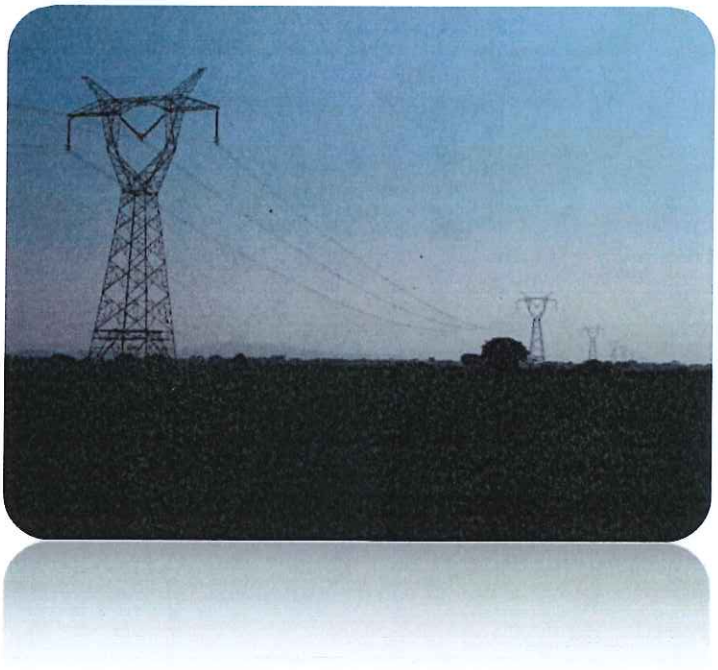
6.3-4: ARQUEOLOGÍA

6.3.4-1 Prospección Arqueológica

INFORME TECNICO DEL PROYECTO DE PROSPECCION ARQUEOLOGICA PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA LINEA DE TRANSMISION EN 500 kV ENTRE ECUADOR-PERU



Preparado para: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

Preparado por:

MSc. Alfredo Santamaría

Tabla de Contenidos

1 Introducción 1-3
2 Características Generales 2-1
3 Área de Estudio 3-1
3 Marco Teórico 4-2
4 Antecedentes Arqueológicos 5-3
5 Objetivos 6-7
5.1 Objetivo General 6-7
5.2 Objetivos Específicos 6-7
6 Metodología aplicada 7-7
6.1 Fase de Campo 7-7
6.2 Fase de Laboratorio 7-8
6.3 Redacción de informe Técnico 7-8
6.4 Fases de Los Estudios 7-8
7 Resultados 8-1
9. Bibliografía 119

Anexos

Anexo A ..... Mapa de Ubicación de Pruebas de Pala
Anexo B ..... Documentos Oficiales
Anexo C ..... Registro Fotográfico
Anexo D ..... Material Cultural
Anexo E ..... Laminas de Material Diagnóstico

1 Introducción

La actual legislación ecuatoriana, preocupada por proteger el medio ambiente, se ha ramificado para controlar cualquier tipo de impactos de acuerdo al área que será afectada, sobre todo por sus características constructivas, la producción de petróleo, así como pozos, oleoductos, proyectos eléctricos o de infraestructura, tanto en el área urbana como rural, como es el caso del Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 Kv entre Ecuador-Perú., como es el que se desarrolló.

Basado en el marco regulatorio establecido por la Ley Orgánica de Cultura que está en vigencia desde el 30 de diciembre de 2016, fecha de su publicación en el Sexto Suplemento del Registro Oficial No. 913, Capítulo 9.- Del régimen especial del patrimonio cultural arqueológico y paleontológico, Art. 85.- Del régimen especial de protección de los objetos y sitios arqueológicos y paleontológicos, Literal e) Toda prospección y excavación arqueológica, deberá contar con la autorización del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), a fin de autorizar la realización de las investigaciones arqueológicas, previo a las diversas fases de construcción.

El Consorcio CESEL-CTOTAL en cumplimiento a la Ley de Patrimonio decidió contratar al Msc. Alfredo Santamaría, con código Arq. 026, para la realización de la respectiva Prospección Arqueológica para la Línea de Transmisión en 500 Kv entre Ecuador-Perú, mediante autorización **Nro. 012. DR5.INPC.2017,** la misma que se encuentra en vigencia desde el 28 de Julio hasta el 26 de Octubre de 2017 (Ver anexo A – Documentos Oficiales), cuyos resultados se detallan en el actual documento.

2 Características Generales

Una vez localizada la zona de estudio se evidenció que la diferente ubicación donde se colocarán los vértices se encontró en áreas de extensos sembríos de arroz, también como plantaciones de café, cacao, plataneras y áreas de pastizales dedican a la ganadería. (Ver anexo C- registro fotográfico)

3 Área de Estudio

El Estudio de Impacto Ambiental de una "Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú" se realizó en base a la ruta y especificaciones del proyecto remitidas por CELEC EP – TRANSELECTRIC (operadora interna de energía), que incluye la siguiente descripción:

- Línea de Transmisión en 500 kV tramos Chorrillos – S/E Pasaje de 207 km y Nueva S/E Pasaje – Frontera de 71 km.
- Subestación Pasaje de 500/230 kV y enlaces a 230 kV.
- Ampliación en 500 kV de la Subestación Chorrillos

El trazado de la Línea de Transmisión atraviesa los siguientes cantones y provincias.

Tabla 1 Ubicación geográfica del Proyecto

Provincia	Cantón
Guayas	Guayaquil
	Daule
	Samborondón
	San Jacinto de Yaguachi
	Milagro
	Naranjito
	Coronel Marcelino Maridueña
	El Triunfo
	Naranjal
	Balao
Azuay	Camilo Ponce Enríquez
El Oro	El Guabo
	Pasaje
	Santa Rosa
	Arenillas

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

4 Marco Teórico

La investigación arqueológica en el país, es una disciplina técnica que se apoya en otras disciplinas y ciencias para terminar transformándose también en una Ciencia que forma parte de las Ciencias Sociales, pero para ello necesita recabar información y datos que parten de análisis especializados como el estudio forense que se realiza a los restos esqueléticos humanos, el estudio geológico, el estudio vulcanológico, el estudio óseo zoológico, las dataciones de C14 que nos sirven para determinar la antigüedad de los hallazgos, la termoluminiscencia que se aplica a la cerámica para determinar la composición químico-mineralógica y procedencia de la materia prima utilizada en los artefactos, el análisis de fitolitos que sirve para determinar el uso de determinadas plantas en las sociedades antiguas, el análisis de los coprolitos que nos sirve para determinar los alimentos ingeridos por los muertos de las sepulturas, entre otros análisis y resultados, cuya información es cotejada, analizada e interpretada por el Arqueólogo, solamente allí, la Arqueología se transforma en una ciencia, que al inicio fue únicamente una disciplina que a través de la aplicación de determinados métodos y técnicas recupera material cultural tangible dejado por las sociedades pretéritas.

Con ese preámbulo, se indica que en nuestro país la Arqueología se subdivide en 2 grandes tipos, con métodos y técnicas adecuados para el estudio de cada una, a saber: Arqueología Aborigen., es aquella que cronológicamente parte desde el periodo Paleoindio (10.000 años a,C.), pasa por los periodos Formativo, Desarrollo Regional, Integración y culmina con la llegada de los Incas (aproximadamente en los 1.480 d.C.) y Arqueología Histórica.- Que arranca a partir de la llegada de los conquistadores europeos en el siglo XVI y avanza inclusive hasta el periodo Republicano, en el siglo XVIII.

Por los antecedentes arqueológicos analizados, en Isa Provincias de El Oro y Guayas, el tipo de Arqueología a aplicarse en la presente investigación se enmarca en la Arqueología Aborigen, que metodológicamente se subdivide en 5 momentos de investigación, siendo las siguientes:

1. Diagnóstico.- sirve para tener una apreciación general del sector, visualizar si hay material cultural en la superficie, visualizar si hay sitios monumentales y en la cual el Arqueólogo no interviene en el bien, se limita a realizar un primer registro fotográfico, a realizar recorridos pedestres y en vehículo y máximo a tomar algunas coordenadas.
2. Prospección.- que tiene como fin ubicar, determinar y registrar sitios arqueológicos abiertos, monumentales, contextos cerrados como tumbas y basureros y donde el bien ya se interviene a través de la aplicación de pruebas de pala y cateos, se recupera el material cultural, se procesa y analiza; todo ello con el fin de determinar la sensibilidad arqueológica y sugerir o determinar medidas de mitigación tendientes a su protección, investigación y mantenimiento.
3. Excavación.- a través de la excavación de unidades de 2.00 m. x 2.00 m., trabajo realizado con el fin de registrar y recuperar eventos arqueológicos de contextos abiertos y cerrados, acción que se complementa, de así requerirlo, con la excavación en área que tiene como fin determinar e investigar contextos y la excavación de trincheras que ayudan a definir eventos arqueológicos, como muros, camellones, entre otros.
4. Monitoreo.- a través de la supervisión técnica del Arqueólogo a cualquier tipo de remoción de suelos que se realicen en cualquier lugar del país, sean a mano o a máquina, con el fin de determinar la presencia o ausencia de sitios arqueológicos y proceder a su posterior rescate.
5. Rescate.- Se caracteriza por "recuperar la mayor información en el menor tiempo posible", ello debido a que los trabajos civiles deben continuar y la labor arqueológica debe ir a la par de la anterior, se toma coordenadas, registro fotográfico, registro planialtimétrico, registro gráfico del evento y la recuperación del material cultural contextualizado para su posterior trabajo en el laboratorio.

De los mencionados, se aplicó *la prospección arqueológica* ya que es lo que se adaptó a las necesidades de los trabajos y estudio a ejecutarse.

5 Antecedentes Arqueológicos

Durante el Período de Integración en la región Costa, las Fases culturales ocuparon mayores espacios, sin embargo, son muchas las evidencias para no aceptar la dominación Inca en estos sectores, "pese a que los primeros cronistas españoles hacen referencia de varias incursiones bélicas y hasta apuntan al supuesto descubrimiento de las Islas Galápagos mediante una flotilla de balsas en tiempo de Túpac-Yupanqui, que tuvo como punto de partida el puerto de Manta." (Porras, op. cit. 233), período al que corresponde la Fase Manteña, que comprende territorio ubicado entre el Norte de Bahía de Caráquez hasta la Isla Puná; tierra adentro hasta el Cerro de hojas y colinas vecinas del Sur de Manabí (Manta, Jocay, Jaramijó, Camiloa, Cama, Cerro Bravo, Cerro de Hojas, Salango-Puerto López, Puerto Cayo, Agua Blanca); rodeado de zonas boscosas no muy húmedas (Aguilera y Sigüenza 2003: 4).

El Desarrollo Regional se caracteriza por la presencia de cementerios de la elite que se utilizaban para definir puntos clave de la geografía sagrada. El más famoso de éstos se encuentra en La Tolita (Valdez 1986, 1987, 1992), pero por el huaqueo del sitio resulta que el registro arqueológico creado mediante la investigación científica queda muy reducido. Lamentablemente, se desconoce la naturaleza del cementerio de Bahía de Caráquez, proveniencia de los primeros artefactos cerámicos descritos y atribuidos a la cultura Bahía (Huerta 1940). Hacia el sur, desde Salango, un cementerio Guangala temprana asociado con un área de ocupación residencial en Valdivia, ha sido publicado con una descripción completa de las tumbas y sus contenidos (Stothert 1993).

Elaboradas tumbas de la fase Guayaquil en San Pedro de Guayaquil fueron publicados en menos detalle, pero con descripciones valiosas de la cerámica y otros artefactos (Parducci and Parducci 1970, 1972, 1975). Otros cementerios están reportados (Piana and Marotzke 1997) en Salitre, en la cuenca inferior del Río Guayas, y en Campo Alegre y Punta Brava en Isla Puná, pero las descripciones de las tumbas son muy breves y, desafortunadamente, los materiales recolectados se perdieron en un incendio. Para un cementerio Jambelí, en San Lorenzo del Mate (Ubelaker 1983), al oeste desde Guayaquil, hay una lista publicada de los artefactos asociados con cada tumba, y una discusión muy interesante respecto ciertos artefactos relacionados al consumo de la coca (Ledergerber 1992, 1997), aunque falta todavía un análisis completo en cuanto la estructura del sitio (Lunnis 2013).

Se hace mención de un asentamiento que proviene desde el periodo de Desarrollo Regional, registrado por varios investigadores como Uhle (1981), mismo que menciona la existencia de "civilizaciones" antiguas que habitaron en la isla. No obstante, los hallazgos arqueológicos apuntan a analizar una gran cantidad de elementos de origen prehispánicos provenientes del continente. En términos arqueológicos.

Investigaciones realizadas a lo largo de los años en la provincia de Guayas, en la parroquia Posorja, de manera particular, han evidenciado diversos sitios de interés arqueológicos con la presencia de material como es el sitio con código AY-09—01-56-000-09-000001 localizado en una planicie de carácter No monumental no definido, estado de conservación bueno, localizado al interior de un predio privado en el barrio Bellavista.

Otro de los sitios localizados al interior de la parroquia es el AY-09—01-56-000-09-000002 igual que el anterior ubicado en una zona plana, no monumental, sitio indefinido, con un estado de conservación bueno, este sitio se encuentra ubicado localizado en propiedad privada.

Punta Arena con código AY-09—01-56-000-09-000003, sitio localizado en un sector plano con buen estado de conservación, ubicado en un predio privado sin conocimiento de los nombres del dueño del predio, catalogado como sitio no monumental.

Posteriormente, se ubica Punta Arena de Posorja con código AY-09—01-56-000-09-000004, localizado en zona rural en una planicie de propiedad privada sin conocer los nombres del propietario, este sitio no tiene catalogación monumental ni interpretación, en las fotografías de las fichas de donde se obtiene la información se puede evidenciar material cultural.

Sitio codificado como AY-09—01-56-000-09-000005, catalogado como sitio no monumental, ubicado en un área de planicie extensa con vegetación endémica del sector, localizado al interior del predio de la señora Marola Games, en el barrio Punta Arenas, su ficha describe al sitio con estado de conservación bueno

Continuando con el análisis de las investigaciones arqueológicas en el Neotrópico, la condición de sitio arqueológico del litoral y sector céntrico de la ciudad de La Libertad, Península de Santa Elena, que originalmente formara parte de la provincia del Guayas y que hoy es la provincia de Santa Elena, es ampliamente conocida tanto a nivel local, nacional e internacional. Tanto así que durante las primeras décadas del siglo pasado fue objeto de ocasionales, pero transcendentales investigaciones arqueológicas, que pese a las limitaciones técnicas y científicas de la época, constituyeron y constituyen los primeros referentes básicos de la arqueología ecuatoriana.

Las primeras investigaciones permitieron establecer dos grandes áreas de interés arqueológico, la primera y quizás la más importante dada su composición y complejidad, se sitúa al occidente de la población (Barrios 10 de Agosto, San Francisco y sector Puerto Lucía), constituye la ocupación más larga y antigua de la localidad, en el se encuentran depósitos de las culturas Valdivia, Machalilla, Engoroy, Guangala y Manteño temprano. Es conocido en la literatura arqueológica como el sitio OGSE-46.

La segunda área representada por la zona "céntrica" y comercial de la población (barrios 25 de Diciembre, Kennedy, Mariscal Sucre, Rocafuerte, Acacias, y Eloy Alfaro), conocida como OGSE-47 o "Zona Manteña", dado que es esta última cultura la que con mayor densidad se presenta, no obstante se conoce de depósitos Machalilla, Engoroy y Guangala.

Arqueólogos como Edwin Ferdón Jr. (1925), G.H.S. Bushnell (1947), Karen Stothert (1977), entre otros, han efectuado en su momento pequeños y limitados estudios en sectores focales de la localidad. En años recientes son conocidas las intervenciones de rescate y monitoreo en obras de estructura e infraestructura, tales como la construcción de la Galería Museo Casa León, el tendido de redes de alcantarillado pluvial y de aguas servidas, así como la construcción de la Plazoleta Cívica Adalberto Montenegro. Intervenciones coordinadas con la actualmente desaparecida Unidad de Rescate Arqueológico y el INPC, Subdirección litoral.

No obstante tales acciones, es más lo acontecido a nivel de impactos negativos y expoliaciones a estos bienes patrimoniales del Estado, tal es así la enorme destrucción ocasionada en el sector occidental del sitio OGSE-46 (sector Guangala-Valdivia) al construirse el complejo Puerto Lucía, los daños ocasionados en el sitio OGSE-47 (área Manteña) al construirse el Hotel La Caleta, el edificio Coechir, etc., así como obras complementarias de alcantarillado y arreglo de calles que actualmente ejecuta la dirección de obras públicas de la municipalidad.

Las autoridades locales son concientes del daño irreparable que se ha ocasionado, se ocasiona, y ocasionará en el patrimonio arqueológico de la localidad, ya que existen tres inventarios y evaluaciones a este bien patrimonial de la nación (Castro y López: 1997, Tobar: 2000, Villón: 2005) mismos que constituyen la evidencia de la negligencia y quemimportismo con la que se ha actuado, dando un corolario al proceso de disminución de las áreas arqueológicas de La Libertad.

Dentro de este contexto, cobra vital importancia la existencia y persistencia en estas áreas de terrenos sin edificaciones, o con estructuras cuyo sistema de edificación no afectaron en demasía los depósitos del subsuelo, si no que más bien los preservaron sellándolos. Tal es el caso de los recientes hallazgos arqueológicos pertenecientes a la cultura Guangala, Periodo de Desarrollo Regional (800 a.C. – 800 d.C.), verificados el día lunes 1 de Mayo en los predios del antiguo Hotel Samarina, por parte de los estudiantes universitarios (aposentados en dichas instalaciones), cuando efectuaban el seguimiento a una tubería de agua.

El hallazgo cobra gran trascendencia, ya que evidencia la presencia, continuidad y conservación de un amplio sector de uno de los sitios arqueológicos más espectaculares e importantes de la costa ecuatoriana (OGSE-46). Es relevante el hecho de que la implantación y sistema de construcción empleados en la edificación de las instalaciones de este hotel, es lo que ha permitido la conservación de los depósitos arqueológicos de este sector del sitio.

No se descarta, considerando los datos que se tienen para el sector destruido por Puerto Lucia, así como en la construcción de la Plazoleta Cívica Adalberto Montenegro situada a una cuadra del hotel, que por debajo de la ocupación Guangala detectada se encuentren vestigios de otras culturas más antiguas tales como Engoroy, Machalilla y Valdivia.

En lo que respecta a la provincia del Azuay, esta cuenta con el registro de diferentes sitios arqueológicos en la base de datos del INPC R6, uno de ellos es Ingahuasi localizado en Azuay, Cuenca, Cumbe presentado como un sitio de asentamiento superficial, donde las actividades ganaderas más el crecimiento de la vegetación han afectado las estructuras, contando también con la descontextualización de material arqueológico; cuyo sitio se encuentra registrado con código AY-01-01-52-000-08-000001.

Cercano al proyecto minero Mozo en Oña, San Felipe de Oña, existe el sitio arqueológico registrado con código AY-01-10-50-000-08-00001 Pucará, catalogado como sitio de tipo monumental, relacionado al periodo de Integración. Estos cimientos de muros de estructuras se han visto afectados debido a factores varios como por ejemplo la remoción de tierra para agricultura y ganadería, e intrusión de vegetación.

Uduzhapa con código de registro AY-01-04-51-000-08-000004 es un sitio localizado en Azuay, Nabón, Cochapata; presenta similares características que el sitio descrito anteriormente, Uduzhapa es un sitio monumental con cimientos de muros de estructuras, periodo de integración también presenta erosión de evidencia arqueológica por factores atmosféricos, remoción de tierra para cultivos y a causo del constante paso del ganado.

Otro sitio de importancia arqueológica al interior de Cochapata se localiza el asentamiento monumental Cachiloma 1, este sitio cuenta con cimientos de muros de estructuras, filiación cultural integración. Las actividades de extracción ilícita de evidencias arqueológicas han presenciado Cahiloma 1; por otro lado la remoción de tierra para actividades agrícolas y el constante paso del ganado han erosionado la tierra, Cachiloma cuenta con código de inventario AY-01-04-51-000-08-000002.

Cahiloma 2 de igual manera forma parte de la parroquia Cochapata, Cachiloma 2 cuenta con código AY-01-04-51-000-08-000003; este sitio hace mención a un asentamiento superficial , con las actividades de la presencia del ser humano Cachiloma presenta en la actualidad remoción de tierra para cultivos y a causa del paso del ganado, intrusión de vegetación

Como parte de evidencia arqueológica al interior de la provincia del Azuay existe Cuchipirca 1, descrito como asentamiento monumental, presencia de cimientos de muros de estructuras, filiación cultural periodo de integración; actualmente existe remoción de suelos como ha sido comúnmente en los sitios descritos anteriormente, remoción que surge a causa del paso de ganado, intrusión de vegetación, entre otros.CódigoAY-01-04-51-000-08-000005.

Posterior a Cuchipirca 1 tenemos a Cuchipirca 2; Cuchipirca 2 de igual manera se lo cataloga como asentamiento monumental, con presencia de cimientos de estructuras, filiación cultural integración. Cuchipirca 2 también presenta erosión de suelos debido a cultivos, paso de ganado; su código es AY-01-04-51-000-08-000006.

Dumapara 1,*"localizado hacia la parte alta de la Loma dumapara 2; asentamiento inkaico , sitio formado por una estructura rectangular y un recinto perimetral de cuatro cuartos, de muros más altos y paredes más anchas en un estado de mejor conservación; mientras que las otras paredes del sitio son menos gruesas; hacia el suroeste, a 144 pasos de distancia se encuentra una estructura circular de 33 pasos al diámetro, sin saber de qué se trata"(Idrovo:2015).* En

conclusión Dumapara 1 según investigaciones realizadas por diferentes arqueólogos y la alianza de varios criterios determinan que quizá fue un templo incásico y uno de los sitios más relea vantes al interior de la provincia del Azuay localizado en el cantón Nabón parroquia Cochapata, con código AY-01-04-51-000-08-000009, dentro de este sitio existen cimas modificadas con muros de contención, convirtiéndolo en sitio monumental de filiación cultural integración; y se lo relaciona con Dumapara 2, registrado con código AY-01-04-51-000-08-000011, localizado en Nabón, Cochapata catalogado como sitio monumental con cimientos de muros de estructuras, filiación cultural de integración.

En lo que respecta a lo que hoy es la provincia del Cañar, antiguamente estuvo poblada por los Cañaris, grupo étnico que cronológicamamente se lo ubica desde el periodo Formativo Tardío con Cerro Narrío, con Cerro Narrío II en el periodo de Desarrollo Regional y con Tacalshapa y Cashaloma en el periodo de Integración.

Se caracterizó por un gran nivel de desarrollo tecnológico puesto de manifiesto a través de la confección de objetos en cobre, en concha y textilería, mientras que la alfarería confeccionada por esta etnia se la conoce como Cashaloma y Tacalshapa.

De acuerdo a (Almeida, 2007) considera a los Cañaris como el grupo más importante que habitó la zona Sur de lo que hoy es Ecuador, en gran parte por la gran cantidad de territorio que ocupó y también por el gran desarrollo alcanzado.

Continúa este investigador indicando que los Cañaris ocuparon gran parte del Callejón Interandino de las actuales provincias de Cañar y Azuay y parte de lo que hoy son las provincias del Chimborazo, Loja y El Oro, propuesta que es corroborada por (Alcina, 1988).

Almeida (Ibid: 129) indica que hay que considerar que la conformación geográfica de la Sierra en el país, fue determinante para que los grupos antiguos se adapten a vivir en espacios con accidentes pronunciados como es caso de las cordillera Oriental y Occidental y las cadenas montañosas transversales. Este proceso que vivió los pueblos antiguos se lo conoce en Antropología como *determinismo ambiental.*

Estos factores ambientales no fueron obstáculo para que los pueblos de la Sierra mantuvieran contacto con los pueblos de la Costa y *de la* Amazonía para la realización de intercambio de productos, tal como lo demuestra la presencia de materiales arqueológicos extraños para una y otra cultura en sus territorios, ello se puede ver a través de concha en la Sierra y obsidiana en la costa y también artefactos cerámicos.

Lo manifestado en el párrafo anterior, se pone de manifiesto por el I contacto que tuvieron los Cañaris con los Puruháes, los Paltas y los Huancavilcas. Acuerdo a Alcina, 1988:143), el vasto territorio de los Cañaris iba desde Alausí hasta Loja y Parte de Loja, donde con certeza la mayor parte de su territorio debió haber estado caracterizado por tener un clima benigno para su adaptación y supervivencia humana.

La organización social de los Cañaris, basada en los señoríos étnicos o curacazgos, les permitió mantener la recepción y organización de bienes a través de la reciprocidad y redistribución.

Las buenas condiciones de clima y tierras fértiles permitió a los Cañaris la siembra de productos de ciclos cortos y largos como el maíz, la papa, los millocos, la mashua, el fréjol, quinua, zambo y zapallo, entre otros, haciendo uso de los diferentes pisos ecológicos con que contaba.

De acuerdo a Pedro Cieza de León (en Alcina, 1988:172), el trabajo agrícola era desarrollado por las mujeres, aplicándose de esta manera una estratificación social, a través del género. Eso nos lleva a pensar que los hombres debieron haberse dedicado fundamentalmente a la crianza de llamas, alimento complementario para su dieta a lo que se sumaban la sal y la concha, productos originarios de la Costa.

La alfarería entre los Cañaris fue una actividad de gran alcance, cuyos orígenes se remontan al periodo Formativo Tardío en Cerro Narrío, cuyos materiales tiene rasgos estilísticos con Machallilla y Chorrera por la presencia de acabados de superficie brillantes.

En lo referente a la metalurgia, la cultura Cañari se caracterizó por la confección de cobre, tanto para uso rutinario, como ceremonial, cuya materia prima pudo haber sido intercambiada a la larga distancia con el Perú.

6 Objetivos

Los objetivos planteados fueron los siguientes:

6.1 Objetivo General

Proceder a la búsqueda y delimitación de áreas de sensibilidad arqueológica, con la aplicación de métodos y técnicas adecuadas.

6.2 Objetivos Específicos

> Determinar, a través del material cultural que se recuperare, a determinar filiación cultural, cronología, patrones de asentamiento y otros factores que aporten al conocimiento de los pueblos antiguos en la zona.

> Determinar las posibles relaciones sociales, económicas y culturales que pudieron haber existido entre los grupos del área de estudio con otros grupos humanos circundantes.

> Aportar con datos científicos que complementen la información de la zona y que puedan ser útiles para futuras investigaciones.

> Crear un plan de prevención y mitigación para evitar la destrucción de evidencias arqueológicas localizadas en donde se ubicarán los diferentes vértices.

7 Metodología aplicada

Para la ejecución del presente proyecto se aplicaron los siguientes pasos metodológicos durante las fases de Campo, Laboratorio y Redacción del Informe Técnico:

7.1 Fase de Campo

> Uso de cartas topográficas a escala 1:50.000 editadas por el Instituto Geográfico Militar, donde se halló ubicada el área de estudio.

> Uso de planos del sector facilitados por la Empresa Consultora.

> Registro de cotas y coordenadas de las pruebas de pala que se ejecutaron en el área de estudio, sean éstas positivas o negativas, con el uso de GPS

> Excavación de pruebas de pala que se las realizó a una distancia de 5 m., unas de las otras. Las pruebas de pala tuvieron (0.50 m. de largo x 0.50 m. de ancho y 0.50 m. de profundidad). Se las realizó con el fin de determinar la presencia o ausencia de material cultural en las capas subsuperficiales

> Registro fotográfico de todo el trabajo de campo.

> Recuperación de material cultural que se localizó mediante la realización de las pruebas de pala.

> Registro escrito del trabajo de prospección.

> Dibujo de perfiles de las pruebas de pala.

7.2 Fase de Laboratorio

- Clasificación del material cultural localizado en las pruebas de pala
- Lavado del material cultural.
- Rotulado del material cultural.
- Inventariado del material cultural
- Dibujos del material cultural diagnóstico.
- Fotografiado del material cultural
- Análisis del material cultural.

7.3 Redacción de informe Técnico

- Interpretación de datos y resultados obtenidos
- Comparación de datos
- Redacción del documento o producto final

7.4 Fases de Los Estudios

Los trabajos de prospección, laboratorio, interpretación e informe se desarrollarán en las siguientes fases:

- Fase 1: Prospección terrestre
- Fase 2: Trabajos de laboratorio
- Fase 3 Redacción de Informe

Cuadro N°01. Distribución de la realización de las pruebas de Pala en el área de S/E Pasaje.

Código	coordenadas WGS 84/18 Sur		Capa Vegetal			Depósito 1			Depósito 2			Resultado
	Este	Norte	Profundidad cm	Color	Textura	Profundidad cm	Color	Textura	Profundidad cm	Color	Textura	
Pp1	637507	9639182	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp2	637509	9639192	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp3	637511	9639212	8	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp4	637513	9639232	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp5	637514	9639252	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp6	637516	9639271	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp7	637518	9639291	8	pardo amarillo claro	arcilloso	38	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp8	637520	9639311	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp9	637522	9639331	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp10	637524	9639351	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp11	637525	9639371	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp12	637527	9639391	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp13	637529	9639411	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp14	637531	9639430	7	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp15	637533	9639450	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp16	637535	9639470	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp17	637536	9639490	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp18	637538	9639510	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp19	637540	9639530	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp20	637542	9639550	8	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp21	637544	9639570	4	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp22	637546	9639589	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp23	637547	9639609	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp24	637549	9639629	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp25	637551	9639649	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp26	637553	9639669	7	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp27	637533	9639671	6	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp28	637513	9639673	7	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp29	637493	9639675	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp30	637473	9639676	8	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp31	637454	9639678	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp32	637434	9639680	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp33	637414	9639682	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp34	637394	9639684	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp35	637374	9639686	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp36	637354	9639688	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp37	637334	9639690	7	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp38	637314	9639691	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp39	637294	9639693	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp40	637274	9639695	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp41	637255	9639697	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp42	637235	9639699	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp43	637215	9639701	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp44	637195	9639703	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp45	637175	9639704	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp46	637155	9639706	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp47	637135	9639708	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp48	637115	9639710	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp49	637095	9639712	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp50	637075	9639714	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp51	637056	9639716	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp52	637036	9639718	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp53	637016	9639719	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp54	636996	9639721										NEGATIVO
Pp55	636976	9639723										NEGATIVO
Pp56	636956	9639725										NEGATIVO
Pp57	636954	9639705										NEGATIVO
Pp58	636952	9639685										NEGATIVO
Pp59	636950	9639665										NEGATIVO
Pp60	636948	9639645										NEGATIVO

Pp61	636947	9639625	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp62	636945	9639605	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp63	636943	9639586	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp64	636941	9639566	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp65	636939	9639546	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp66	636937	9639526	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp67	636935	9639506	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp68	636933	9639486	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp69	636932	9639466	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp70	636930	9639446	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp71	636928	9639426	8	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp72	636926	9639406	4	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp73	636924	9639386	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp74	636922	9639366	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp75	636920	9639347	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp76	636918	9639327	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp77	636917	9639307	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp78	636915	9639287	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp79	636913	9639267	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp80	636911	9639247	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp81	636909	9639227	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp82	636929	9639225	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp83	636949	9639223	7	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp84	636969	9639221	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp85	636989	9639220	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp86	637009	9639218	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp87	637029	9639216	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp88	637049	9639214	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp89	637068	9639212	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp90	637088	9639210	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp91	637108	9639209	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp92	637128	9639207	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp93	637148	9639205	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp94	637168	9639203	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp95	637188	9639201	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp96	637208	9639199	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp97	637228	9639198	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp98	637248	9639196	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp99	637268	9639194	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp100	637288	9639192	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp101	637308	9639190	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp102	637328	9639188	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp103	637348	9639187	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp104	637367	9639185	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp105	637387	9639183	4	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp106	637407	9639181	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp107	637427	9639179	8	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp108	637447	9639177	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp109	637467	9639176	6	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp110	637487	9639174	7	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp111	636931	9639245	8	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp112	636933	9639265	4	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp113	636935	9639285	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp114	636936	9639305	6	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp115	636938	9639325	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp116	636940	9639345	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp117	636942	9639365	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp118	636944	9639385	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp119	636946	9639404	8	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp120	636948	9639424	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp121	636950	9639444	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp122	636951	9639464	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp123	636953	9639484	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp124	636955	9639504	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp125	636957	9639524	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp126	636959	9639544	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp127	636961	9639564	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp128	636963	9639584	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp129	636965	9639604	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp130	636967	9639624	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp131	636968	9639643	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp132	636970	9639663	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp133	636972	9639683	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp134	636974	9639703	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp135	636951	9639243	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp136	636953	9639263	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp137	636954	9639283	8	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp138	636956	9639303	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp139	636958	9639323	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp140	636960	9639343	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp141	636962	9639363	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp142	636964	9639383	8	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp143	636966	9639403	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp144	636968	9639422	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp145	636970	9639442	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp146	636971	9639462	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp147	636973	9639482	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp148	636975	9639502	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp149	636977	9639522	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp150	636979	9639542	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp151	636981	9639562	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp152	636983	9639582	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp153	636985	9639602	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp154	636986	9639622	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp155	636988	9639642	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp156	636990	9639662	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp157	636992	9639681	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp158	636994	9639701	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp159	636971	9639241	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp160	636973	9639261	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp161	636974	9639281	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp162	636976	9639301	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp163	636978	9639321	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp164	636980	9639341	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp165	636982	9639361	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp166	636984	9639381	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp167	636986	9639401	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp168	636988	9639421	5	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp169	636989	9639441	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp170	636991	9639460	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp171	636993	9639480	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp172	636995	9639500	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp173	636997	9639520	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp174	636999	9639540	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp175	637001	9639560	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp176	637003	9639580	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp177	637004	9639600	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp178	637006	9639620	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp179	637008	9639640	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp180	637010	9639660	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp181	637012	9639680	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp182	637014	9639699	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp183	636991	9639240	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp184	636992	9639259	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp185	636994	9639279	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp186	636996	9639299	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp187	636998	9639319	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp188	637000	9639339	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp189	637002	9639359	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp190	637004	9639379	8	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp191	637006	9639399	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp192	637008	9639419	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp193	637009	9639439	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp194	637011	9639459	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp195	637013	9639479	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp196	637015	9639498	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp197	637017	9639518	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp198	637019	9639538	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp199	637021	9639558	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp200	637023	9639578	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp201	637024	9639598	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	NEGATIVO
Pp202	637026	9639618	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	NEGATIVO
Pp203	637028	9639638	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp204	637030	9639658	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp205	637032	9639678	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp206	637034	9639698	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp207	637011	9639238	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	NEGATIVO

Pp208	637012	9639258	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp209	637014	9639278	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp210	637016	9639297	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp211	637018	9639317	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp212	637020	9639337	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp213	637022	9639357	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp214	637024	9639377	8	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp215	637026	9639397	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp216	637027	9639417	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp217	637029	9639437	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp218	637031	9639457	8	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp219	637033	9639477	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp220	637035	9639497	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp221	637037	9639517	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp222	637039	9639536	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp223	637041	9639556	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp224	637042	9639576	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp225	637044	9639596	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp226	637046	9639616	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp227	637048	9639636	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp228	637050	9639656	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp229	637052	9639676									NEGATIVO
Pp230	637054	9639696									NEGATIVO
Pp231	637030	9639236									NEGATIVO
Pp232	637032	9639256									NEGATIVO
Pp233	637034	9639276									NEGATIVO
Pp234	637036	9639296									NEGATIVO
Pp235	637038	9639316									NEGATIVO

Pp236	637040	9639335	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp237	637042	9639355	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp238	637044	9639375	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp239	637045	9639395	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp240	637047	9639415	4	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp241	637049	9639435	6	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp242	637051	9639455	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp243	637053	9639475	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp244	637055	9639495	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp245	637057	9639515	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp246	637059	9639535	6	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp247	637061	9639554	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp248	637062	9639574	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp249	637064	9639594	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp250	637066	9639614	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp251	637068	9639634	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp252	637070	9639654	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp253	637072	9639674	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp254	637074	9639694	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp255	637050	9639234	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp256	637052	9639254	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp257	637054	9639274	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp258	637056	9639294	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp259	637058	9639314	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp260	637060	9639334	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp261	637062	9639354	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp262	637064	9639373	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp263	637065	9639393	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp264	637067	9639413	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp265	637069	9639433	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp266	637071	9639453	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp267	637073	9639473	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp268	637075	9639493	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp269	637077	9639513	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp270	637079	9639533	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp271	637080	9639553	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp272	637082	9639573	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp273	637084	9639592	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp274	637086	9639612	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp275	637088	9639632	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp276	637090	9639652	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp277	637092	9639672	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp278	637094	9639692	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp279	637070	9639232	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp280	637072	9639252	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp281	637074	9639272	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp282	637076	9639292	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp283	637078	9639312	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp284	637080	9639332	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp285	637082	9639352	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp286	637083	9639372	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp287	637085	9639392	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp288	637087	9639411	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp289	637089	9639431	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp290	637091	9639451	8	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp291	637093	9639471	8	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp292	637095	9639491	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp293	637097	9639511	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp294	637098	9639531	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp295	637100	9639551	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp296	637102	9639571	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp297	637104	9639591	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp298	637106	9639611	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp299	637108	9639630									NEGATIVO
Pp300	637110	9639650									NEGATIVO
Pp301	637112	9639670									NEGATIVO
Pp302	637114	9639690									NEGATIVO
Pp303	637090	9639230									NEGATIVO
Pp304	637092	9639250									NEGATIVO
Pp305	637094	9639270									NEGATIVO

Pp306	637096	9639290	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp307	637098	9639310	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp308	637100	9639330	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp309	637102	9639350	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp310	637103	9639370	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp311	637105	9639390	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp312	637107	9639410	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp313	637109	9639429	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp314	637111	9639449	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp315	637113	9639469	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp316	637115	9639489	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp317	637117	9639509	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp318	637118	9639529	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp319	637120	9639549	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp320	637122	9639569	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp321	637124	9639589	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp322	637126	9639609	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp323	637128	9639629	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp324	637130	9639648	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp325	637132	9639668	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp326	637133	9639688	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp327	637110	9639229	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp328	637112	9639248	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp329	637114	9639268	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp330	637116	9639288	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp331	637118	9639308	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp332	637120	9639328	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp333	637121	9639348	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp334	637123	9639368	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp335	637125	9639388	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp336	637127	9639408	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp337	637129	9639428	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp338	637131	9639448	4	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp339	637133	9639467	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp340	637135	9639487	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp341	637136	9639507	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/7	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp342	637138	9639527	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/8	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp343	637140	9639547	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp344	637142	9639567	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp345	637144	9639587	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp346	637146	9639607	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp347	637148	9639627	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp348	637150	9639647									NEGATIVO
Pp349	637151	9639666									NEGATIVO
Pp350	637153	9639686									NEGATIVO
Pp351	637132	9639247									NEGATIVO
Pp352	637134	9639267									NEGATIVO
Pp353	637136	9639286									NEGATIVO
Pp354	637138	9639306									NEGATIVO

Pp355	637140	9639326	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp356	637141	9639346	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp357	637143	9639366	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp358	637145	9639386	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp359	637147	9639406	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp360	637149	9639426	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp361	637151	9639446	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp362	637153	9639466	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp363	637155	9639485	4	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp364	637156	9639505	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp365	637158	9639525	7	pardo amarillo claro	arcilloso	41	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp366	637160	9639545	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp367	637162	9639565	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp368	637164	9639585	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp369	637166	9639605	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp370	637168	9639625	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp371	637170	9639645	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp372	637171	9639665	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp373	637173	9639685	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp374	637175	9639705	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp375	637150	9639225	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp376	637152	9639245									NEGATIVO
Pp377	637154	9639265									NEGATIVO
Pp378	637156	9639285									NEGATIVO
Pp379	637158	9639305									NEGATIVO
Pp380	637159	9639324									NEGATIVO
Pp381	637161	9639344									NEGATIVO
Pp382	637163	9639364									NEGATIVO

Pp383	637165	9639384	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp384	637167	9639404	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp385	637169	9639424	6	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp386	637171	9639444	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp387	637173	9639464	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp388	637174	9639484	4	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp389	637176	9639504	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp390	637178	9639523	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp391	637180	9639543	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp392	637182	9639563	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp393	637184	9639583	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp394	637186	9639603	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp395	637188	9639623	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp396	637189	9639643	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp397	637191	9639663									NEGATIVO
Pp398	637193	9639683									NEGATIVO
Pp399	637170	9639223									NEGATIVO
Pp400	637172	9639243									NEGATIVO
Pp401	637174	9639263									NEGATIVO
Pp402	637176	9639283									NEGATIVO
Pp403	637178	9639303									NEGATIVO

Pp404	637179	9639323	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp405	637181	9639342	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp406	637183	9639362	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp407	637185	9639382	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp408	637187	9639402	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp409	637189	9639422	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp410	637191	9639442	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp411	637193	9639462	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp412	637194	9639482	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp413	637196	9639502	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp414	637198	9639522	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp415	637200	9639541	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp416	637202	9639561	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp417	637204	9639581	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp418	637206	9639601									NEGATIVO
Pp419	637208	9639621									NEGATIVO
Pp420	637209	9639641									NEGATIVO
Pp421	637211	9639661									NEGATIVO
Pp422	637213	9639681									NEGATIVO
Pp423	637190	9639221									NEGATIVO
Pp424	637192	9639241									NEGATIVO

Pp425	637194	9639261									NEGATIVO
Pp426	637196	9639281									NEGATIVO
Pp427	637197	9639301									NEGATIVO
Pp428	637199	9639321									NEGATIVO
Pp429	637201	9639341									NEGATIVO
Pp430	637203	9639361									NEGATIVO
Pp431	637205	9639380									NEGATIVO

Pp432	637207	9639400	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp433	637209	9639420	4	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp434	637211	9639440	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp435	637212	9639460	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp436	637214	9639480	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp437	637216	9639500	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp438	637218	9639520	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp439	637220	9639540									NEGATIVO
Pp440	637222	9639560									NEGATIVO
Pp441	637224	9639579									NEGATIVO
Pp442	637226	9639599									NEGATIVO
Pp443	637227	9639619									NEGATIVO
Pp444	637229	9639639									NEGATIVO
Pp445	637231	9639659									NEGATIVO

Pp446	637233	9639679									NEGATIVO
Pp447	637210	9639219									NEGATIVO
Pp448	637212	9639239									NEGATIVO
Pp449	637214	9639259									NEGATIVO
Pp450	637216	9639279									NEGATIVO
Pp451	637217	9639299									NEGATIVO
Pp452	637219	9639319									NEGATIVO

Pp453	637221	9639339	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp454	637223	9639359	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp455	637225	9639379	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp456	637227	9639398	4	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp457	637229	9639418	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp458	637231	9639438	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp459	637232	9639458	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/7	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp460	637234	9639478	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp461	637236	9639498	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp462	637238	9639518	4	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp463	637240	9639538	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp464	637242	9639558	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp465	637244	9639578	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp466	637246	9639597	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp467	637247	9639617	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp468	637249	9639637	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp469	637251	9639657	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp470	637253	9639677	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp471	637230	9639218	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp472	637232	9639237	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp473	637234	9639257	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp474	637235	9639277										NEGATIVO
Pp475	637237	9639297										NEGATIVO
Pp476	637239	9639317										NEGATIVO
Pp477	637241	9639337										NEGATIVO
Pp478	637243	9639357										NEGATIVO
Pp479	637245	9639377	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso				NEGATIVO
Pp480	637247	9639397	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso				NEGATIVO

Pp481	637249	9639417	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp482	637250	9639436	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp483	637252	9639456	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp484	637254	9639476	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp485	637256	9639496	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp486	637258	9639516	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp487	637260	9639536	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp488	637262	9639556	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp489	637264	9639576	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp490	637265	9639596	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp491	637267	9639615	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp492	637269	9639635	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp493	637271	9639655	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp494	637273	9639675	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp495	637250	9639216	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp496	637252	9639236	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp497	637253	9639256	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.6Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp498	637255	9639275	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp499	637257	9639295	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	51	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp500	637259	9639315	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	50	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp501	637261	9639335	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	54	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp502	637263	9639355	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp503	637265	9639375	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp504	637267	9639395	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp505	637269	9639415	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp506	637270	9639435	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp507	637272	9639454	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp508	637274	9639474	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp509	637276	9639494	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp510	637278	9639514	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp511	637280	9639534	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp512	637282	9639554	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp513	637284	9639574	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp514	637285	9639594	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp515	637287	9639614	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp516	637289	9639634	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp517	637291	9639653	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp518	637293	9639673	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp519	637270	9639214	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp520	637272	9639234	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp521	637273	9639254	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp522	637275	9639274	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp523	637277	9639293	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp524	637279	9639313	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp525	637281	9639333	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp526	637283	9639353	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp527	637285	9639373	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp528	637287	9639393	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp529	637288	9639413	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp530	637290	9639433	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp531	637292	9639453	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	40	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp532	637294	9639473	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp533	637296	9639492	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp534	637298	9639512	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp535	637300	9639532	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp536	637302	9639552	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp537	637303	9639572	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp538	637305	9639592	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp539	637307	9639612	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp540	637309	9639632	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp541	637311	9639652	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp542	637313	9639671	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp543	637290	9639212	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp544	637291	9639232	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp545	637293	9639252	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp546	637295	9639272	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp547	637297	9639292	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp548	637299	9639312	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp549	637301	9639331	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp550	637303	9639351	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp551	637305	9639371	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp552	637306	9639391	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp553	637308	9639411	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp554	637310	9639431	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp555	637312	9639451	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp556	637314	9639471	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp557	637316	9639491	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp558	637318	9639510	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp559	637320	9639530	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp560	637322	9639550	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp561	637323	9639570	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp562	637325	9639590	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp563	637327	9639610	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp564	637329	9639630	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp565	637331	9639650	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp566	637333	9639670	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp567	637310	9639210	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp568	637311	9639230	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp569	637313	9639250	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp570	637315	9639270	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp571	637317	9639290	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp572	637319	9639310	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp573	637321	9639330	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp574	637323	9639349	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp575	637325	9639369	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp576	637326	9639389	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp577	637328	9639409	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp578	637330	9639429	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp579	637332	9639449									NEGATIVO
Pp580	637334	9639469									NEGATIVO
Pp581	637336	9639489									NEGATIVO
Pp582	637338	9639509									NEGATIVO
Pp583	637340	9639528									NEGATIVO
Pp584	637341	9639548									NEGATIVO
Pp585	637343	9639568									NEGATIVO

Pp586	637345	9639588	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp587	637347	9639608	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp588	637349	9639628	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp589	637351	9639648	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp590	637353	9639668	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp591	637329	9639208	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp592	637331	9639228	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp593	637333	9639248	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp594	637335	9639268	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp595	637337	9639288	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp596	637339	9639308	4	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp597	637341	9639328	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp598	637343	9639348	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp599	637344	9639367	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp600	637346	9639387	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp601	637348	9639407	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp602	637350	9639427	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp603	637352	9639447	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp604	637354	9639467	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp605	637356	9639487	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp606	637358	9639507	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp607	637359	9639527	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp608	637361	9639547	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp609	637363	9639566	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp610	637365	9639586	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp611	637367	9639606	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp612	637369	9639626	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp613	637371	9639646	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp614	637373	9639666	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp615	637349	9639207	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp616	637351	9639226	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp617	637353	9639246	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp618	637355	9639266	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp619	637357	9639286	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp620	637359	9639306	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp621	637361	9639326	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp622	637363	9639346	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp623	637364	9639366	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp624	637366	9639386	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp625	637368	9639405	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp626	637370	9639425	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp627	637372	9639445	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp628	637374	9639465	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp629	637376	9639485	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp630	637378	9639505	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp631	637379	9639525	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp632	637381	9639545	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp633	637383	9639565	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp634	637385	9639584	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp635	637387	9639604	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp636	637389	9639624	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp637	637391	9639644	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp638	637393	9639664	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp639	637369	9639205	6	pardo amarillo claro	arcilloso	42	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp640	637371	9639225	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp641	637373	9639244	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp642	637375	9639264	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp643	637377	9639284	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp644	637379	9639304	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp645	637381	9639324	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp646	637382	9639344	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp647	637384	9639364	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp648	637386	9639384	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp649	637388	9639404	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp650	637390	9639423	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp651	637392	9639443	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp652	637394	9639463	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp653	637396	9639483	6	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp654	637397	9639503	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp655	637399	9639523	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp656	637401	9639543	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp657	637403	9639563	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp658	637405	9639583	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp659	637407	9639602	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp660	637409	9639622	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp661	637411	9639642	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp662	637412	9639662	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp663	637389	9639203	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp664	637391	9639223	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp665	637393	9639243	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp666	637395	9639263	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp667	637397	9639282	6	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp668	637399	9639302	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp669	637401	9639322	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp670	637402	9639342	5	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp671	637404	9639362	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp672	637406	9639382	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp673	637408	9639402	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp674	637410	9639422	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp675	637412	9639442	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp676	637414	9639461	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp677	637416	9639481	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp678	637417	9639501	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp679	637419	9639521	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp680	637421	9639541	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp681	637423	9639561	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp682	637425	9639581	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp683	637427	9639601	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp684	637429	9639620	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp685	637431	9639640	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp686	637432	9639660	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp687	637409	9639201	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp688	637411	9639221	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp689	637413	9639241	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp690	637415	9639261	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp691	637417	9639281	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp692	637419	9639300	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp693	637420	9639320	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp694	637422	9639340	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp695	637424	9639360	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp696	637426	9639380	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp697	637428	9639400	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp698	637430	9639420	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp699	637432	9639440	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp700	637434	9639460	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp701	637435	9639479	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp702	637437	9639499	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp703	637439	9639519	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp704	637441	9639539	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp705	637443	9639559										NEGATIVO
Pp706	637445	9639579										NEGATIVO
Pp707	637447	9639599										NEGATIVO
Pp708	637449	9639619										NEGATIVO
Pp709	637450	9639638										NEGATIVO
Pp710	637452	9639658										NEGATIVO
Pp711	637429	9639199	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso				NEGATIVO

Pp712	637431	9639219	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp713	637433	9639239	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp714	637435	9639259	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp715	637437	9639279	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp716	637439	9639299	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp717	637440	9639319	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp718	637442	9639338	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp719	637444	9639358	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp720	637446	9639378	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp721	637448	9639398	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp722	637450	9639418	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp723	637452	9639438	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp724	637454	9639458	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp725	637455	9639478	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp726	637457	9639497	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp727	637459	9639517	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp728	637461	9639537	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp729	637463	9639557	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp730	637465	9639577	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp731	637467	9639597	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp732	637468	9639617	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp733	637470	9639637	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp734	637472	9639657	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp735	637449	9639197	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp736	637451	9639217	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp737	637453	9639237	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp738	637455	9639257	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp739	637457	9639277	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp740	637458	9639297	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp741	637460	9639317	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp742	637462	9639337	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp743	637464	9639356	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp744	637466	9639376	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp745	637468	9639396	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp746	637470	9639416	6	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp747	637472	9639436	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp748	637473	9639456	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp749	637475	9639476	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp750	637477	9639496	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp751	637479	9639515	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp752	637481	9639535	4	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp753	637483	9639555	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp754	637485	9639575	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp755	637487	9639595	4	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp756	637488	9639615	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp757	637490	9639635	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp758	637492	9639655	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp759	637469	9639196	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp760	637471	9639215	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp761	637473	9639235	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp762	637475	9639255	4	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp763	637476	9639275	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp764	637478	9639295	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp765	637480	9639315	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp766	637482	9639335	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp767	637484	9639355	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp768	637486	9639375	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp769	637488	9639394	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp770	637490	9639414	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp771	637491	9639434	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp772	637493	9639454	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp773	637495	9639474	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp774	637497	9639494	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp775	637499	9639514	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp776	637501	9639533	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp777	637503	9639553	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp778	637505	9639573	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp779	637506	9639593	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp780	637508	9639613	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp781	637510	9639633	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp782	637512	9639653	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp783	637489	9639194	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp784	637491	9639214	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp785	637493	9639233	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp786	637495	9639253	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp787	637496	9639273	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp788	637498	9639293	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp789	637500	9639313	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp790	637502	9639333	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp791	637504	9639353	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp792	637506	9639373	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp793	637508	9639392	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp794	637510	9639412	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp795	637511	9639432	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp796	637513	9639452	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp797	637515	9639472	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp798	637517	9639492	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp799	637519	9639512	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp800	637521	9639532	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp801	637523	9639552	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp802	637525	9639571	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Cuadro N°01. Distribución de la realización de las pruebas de Pala en el área de S/E Pasaje.

Código	coordenadas WGS 84/18 Sur		Capa Vegetal			Depósito 1			Depósito 2			Resultado
	Este	Norte	Profundidad cm	Color	Textura	Profundidad cm	Color	Textura	Profundidad cm	Color	Textura	
Pp1	637507	9639182	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp2	637509	9639192	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp3	637511	9639212	8	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp4	637513	9639232	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp5	637514	9639252	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp6	637516	9639271	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp7	637518	9639291	8	pardo amarillo claro	arcilloso	38	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp8	637520	9639311	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp9	637522	9639331	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp10	637524	9639351	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp11	637525	9639371	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp12	637527	9639391	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp13	637529	9639411	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp14	637531	9639430	7	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp15	637533	9639450	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp16	637535	9639470	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp17	637536	9639490	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp18	637538	9639510	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp19	637540	9639530	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp20	637542	9639550	8	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp21	637544	9639570	4	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp22	637546	9639589	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp23	637547	9639609	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp24	637549	9639629	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp25	637551	9639649	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp26	637553	9639669	7	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp27	637533	9639671	6	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp28	637513	9639673	7	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp29	637493	9639675	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp30	637473	9639676	8	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp31	637454	9639678	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp32	637434	9639680	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp33	637414	9639682	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp34	637394	9639684	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp35	637374	9639686	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp36	637354	9639688	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp37	637334	9639690	7	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp38	637314	9639691	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp39	637294	9639693	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp40	637274	9639695										NEGATIVO
Pp41	637255	9639697										NEGATIVO
Pp42	637235	9639699										NEGATIVO
Pp43	637215	9639701										NEGATIVO
Pp44	637195	9639703										NEGATIVO
Pp45	637175	9639704										NEGATIVO
Pp46	637155	9639706										NEGATIVO

Pp47	637135	9639708										NEGATIVO
Pp48	637115	9639710										NEGATIVO
Pp49	637095	9639712										NEGATIVO
Pp50	637075	9639714										NEGATIVO
Pp51	637056	9639716										NEGATIVO
Pp52	637036	9639718										NEGATIVO
Pp53	637016	9639719										NEGATIVO

Pp54	636996	9639721										NEGATIVO
Pp55	636976	9639723										NEGATIVO
Pp56	636956	9639725										NEGATIVO
Pp57	636954	9639705										NEGATIVO
Pp58	636952	9639685										NEGATIVO
Pp59	636950	9639665										NEGATIVO
Pp60	636948	9639645										NEGATIVO

Pp61	636947	9639625										NEGATIVO
Pp62	636945	9639605										NEGATIVO
Pp63	636943	9639586										NEGATIVO
Pp64	636941	9639566										NEGATIVO
Pp65	636939	9639546										NEGATIVO
Pp66	636937	9639526										NEGATIVO
Pp67	636935	9639506										NEGATIVO

Pp68	636933	9639486	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp69	636932	9639466	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp70	636930	9639446	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp71	636928	9639426	8	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp72	636926	9639406	4	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp73	636924	9639386	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp74	636922	9639366	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp75	636920	9639347	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp76	636918	9639327	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp77	636917	9639307	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp78	636915	9639287	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp79	636913	9639267	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp80	636911	9639247	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp81	636909	9639227	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp82	636929	9639225	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp83	636949	9639223	7	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp84	636969	9639221	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp85	636989	9639220	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp86	637009	9639218	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp87	637029	9639216	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp88	637049	9639214	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp89	637068	9639212									NEGATIVO
Pp90	637088	9639210									NEGATIVO
Pp91	637108	9639209									NEGATIVO
Pp92	637128	9639207									NEGATIVO
Pp93	637148	9639205									NEGATIVO
Pp94	637168	9639203									NEGATIVO
Pp95	637188	9639201									NEGATIVO

Pp96	637208	9639199	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp97	637228	9639198	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp98	637248	9639196	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp99	637268	9639194	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp100	637288	9639192	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp101	637308	9639190	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp102	637328	9639188	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp103	637348	9639187	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp104	637367	9639185	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp105	637387	9639183	4	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp106	637407	9639181	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp107	637427	9639179	8	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp108	637447	9639177	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp109	637467	9639176	6	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp110	637487	9639174	7	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp111	636931	9639245	8	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp112	636933	9639265	4	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp113	636935	9639285	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp114	636936	9639305	6	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp115	636938	9639325	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp116	636940	9639345	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp117	636942	9639365	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp118	636944	9639385	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp119	636946	9639404	8	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp120	636948	9639424	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp121	636950	9639444	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp122	636951	9639464	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp123	636953	9639484	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp124	636955	9639504										NEGATIVO
Pp125	636957	9639524										NEGATIVO
Pp126	636959	9639544										NEGATIVO
Pp127	636961	9639564										NEGATIVO
Pp128	636963	9639584										NEGATIVO
Pp129	636965	9639604										NEGATIVO
Pp130	636967	9639624										NEGATIVO

Pp131	636968	9639643	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp132	636970	9639663	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp133	636972	9639683	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp134	636974	9639703	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp135	636951	9639243	7	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp136	636953	9639263	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp137	636954	9639283	8	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp138	636956	9639303	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp139	636958	9639323	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp140	636960	9639343	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp141	636962	9639363	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp142	636964	9639383	8	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp143	636966	9639403	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp144	636968	9639422	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp145	636970	9639442										NEGATIVO
Pp146	636971	9639462										NEGATIVO
Pp147	636973	9639482										NEGATIVO
Pp148	636975	9639502										NEGATIVO
Pp149	636977	9639522										NEGATIVO
Pp150	636979	9639542										NEGATIVO
Pp151	636981	9639562										NEGATIVO

Pp152	636983	9639582									NEGATIVO
Pp153	636985	9639602									NEGATIVO
Pp154	636986	9639622									NEGATIVO
Pp155	636988	9639642									NEGATIVO
Pp156	636990	9639662									NEGATIVO
Pp157	636992	9639681									NEGATIVO
Pp158	636994	9639701									NEGATIVO

Pp159	636971	9639241	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp160	636973	9639261	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp161	636974	9639281	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp162	636976	9639301	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp163	636978	9639321	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp164	636980	9639341	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp165	636982	9639361	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp166	636984	9639381										NEGATIVO
Pp167	636986	9639401										NEGATIVO
Pp168	636988	9639421	5	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso				NEGATIVO
Pp169	636989	9639441										NEGATIVO
Pp170	636991	9639460										NEGATIVO
Pp171	636993	9639480										NEGATIVO
Pp172	636995	9639500										NEGATIVO

Pp173	636997	9639520										NEGATIVO
Pp174	636999	9639540										NEGATIVO
Pp175	637001	9639560										NEGATIVO
Pp176	637003	9639580										NEGATIVO
Pp177	637004	9639600										NEGATIVO
Pp178	637006	9639620										NEGATIVO
Pp179	637008	9639640										NEGATIVO

Pp180	637010	9639660	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp181	637012	9639680	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp182	637014	9639699	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp183	636991	9639240	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp184	636992	9639259	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp185	636994	9639279	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp186	636996	9639299	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp187	636998	9639319	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp188	637000	9639339	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp189	637002	9639359	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp190	637004	9639379	8	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp191	637006	9639399	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp192	637008	9639419	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp193	637009	9639439	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp194	637011	9639459	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp195	637013	9639479	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp196	637015	9639498	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp197	637017	9639518	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp198	637019	9639538	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp199	637021	9639558	7	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp200	637023	9639578	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp201	637024	9639598	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp202	637026	9639618	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp203	637028	9639638	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp204	637030	9639658	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp205	637032	9639678	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp206	637034	9639698	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp207	637011	9639238	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp208	637012	9639258	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp209	637014	9639278	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp210	637016	9639297	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp211	637018	9639317	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp212	637020	9639337	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp213	637022	9639357	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp214	637024	9639377	8	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp215	637026	9639397	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp216	637027	9639417	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp217	637029	9639437	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp218	637031	9639457	8	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp219	637033	9639477	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp220	637035	9639497	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp221	637037	9639517	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp222	637039	9639536	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp223	637041	9639556	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp224	637042	9639576	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp225	637044	9639596	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp226	637046	9639616	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp227	637048	9639636	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp228	637050	9639656	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp229	637052	9639676										NEGATIVO
Pp230	637054	9639696										NEGATIVO
Pp231	637030	9639236										NEGATIVO
Pp232	637032	9639256										NEGATIVO
Pp233	637034	9639276										NEGATIVO
Pp234	637036	9639296										NEGATIVO
Pp235	637038	9639316										NEGATIVO

Pp236	637040	9639335	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp237	637042	9639355	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp238	637044	9639375	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp239	637045	9639395	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp240	637047	9639415	4	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp241	637049	9639435	6	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp242	637051	9639455	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp243	637053	9639475	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp244	637055	9639495	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp245	637057	9639515	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp246	637059	9639535	6	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp247	637061	9639554	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp248	637062	9639574	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp249	637064	9639594	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp250	637066	9639614	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp251	637068	9639634	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp252	637070	9639654	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp253	637072	9639674	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp254	637074	9639694	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp255	637050	9639234	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp256	637052	9639254	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp257	637054	9639274										NEGATIVO
Pp258	637056	9639294										NEGATIVO
Pp259	637058	9639314										NEGATIVO
Pp260	637060	9639334										NEGATIVO
Pp261	637062	9639354										NEGATIVO
Pp262	637064	9639373										NEGATIVO
Pp263	637065	9639393	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso				NEGATIVO

Pp264	637067	9639413	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp265	637069	9639433	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp266	637071	9639453	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp267	637073	9639473	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp268	637075	9639493	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp269	637077	9639513	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp270	637079	9639533	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp271	637080	9639553	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp272	637082	9639573	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp273	637084	9639592	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp274	637086	9639612	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp275	637088	9639632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NEGATIVO
Pp276	637090	9639652	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NEGATIVO
Pp277	637092	9639672	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NEGATIVO

Pp278	637094	9639692										NEGATIVO
Pp279	637070	9639232										NEGATIVO
Pp280	637072	9639252										NEGATIVO
Pp281	637074	9639272										NEGATIVO
Pp282	637076	9639292										NEGATIVO
Pp283	637078	9639312										NEGATIVO
Pp284	637080	9639332										NEGATIVO

Pp285	637082	9639352	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp286	637083	9639372	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp287	637085	9639392	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp288	637087	9639411	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp289	637089	9639431	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp290	637091	9639451	8	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp291	637093	9639471	8	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp292	637095	9639491	7	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp293	637097	9639511	7	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp294	637098	9639531	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp295	637100	9639551	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp296	637102	9639571	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp297	637104	9639591	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp298	637106	9639611	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp299	637108	9639630										NEGATIVO
Pp300	637110	9639650										NEGATIVO
Pp301	637112	9639670										NEGATIVO
Pp302	637114	9639690										NEGATIVO
Pp303	637090	9639230										NEGATIVO
Pp304	637092	9639250										NEGATIVO
Pp305	637094	9639270										NEGATIVO

Pp306	637096	9639290	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp307	637098	9639310	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp308	637100	9639330	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp309	637102	9639350	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp310	637103	9639370	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp311	637105	9639390	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp312	637107	9639410	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp313	637109	9639429	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp314	637111	9639449	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp315	637113	9639469	7	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp316	637115	9639489	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp317	637117	9639509	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp318	637118	9639529	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp319	637120	9639549	7	pardo amarillo claro	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp320	637122	9639569	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp321	637124	9639589	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp322	637126	9639609	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp323	637128	9639629	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp324	637130	9639648	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp325	637132	9639668	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp326	637133	9639688	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp327	637110	9639229										NEGATIVO
Pp328	637112	9639248										NEGATIVO
Pp329	637114	9639268										NEGATIVO
Pp330	637116	9639288										NEGATIVO
Pp331	637118	9639308										NEGATIVO
Pp332	637120	9639328										NEGATIVO
Pp333	637121	9639348										NEGATIVO

Pp334	637123	9639368	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp335	637125	9639388	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp336	637127	9639408	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp337	637129	9639428	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp338	637131	9639448	4	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp339	637133	9639467	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp340	637135	9639487	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp341	637136	9639507	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/7	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp342	637138	9639527	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/8	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp343	637140	9639547	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp344	637142	9639567	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp345	637144	9639587	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp346	637146	9639607	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp347	637148	9639627	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp348	637150	9639647										NEGATIVO
Pp349	637151	9639666										NEGATIVO
Pp350	637153	9639686										NEGATIVO
Pp351	637132	9639247										NEGATIVO
Pp352	637134	9639267										NEGATIVO
Pp353	637136	9639286										NEGATIVO
Pp354	637138	9639306										NEGATIVO

Pp355	637140	9639326	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp356	637141	9639346	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp357	637143	9639366	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp358	637145	9639386	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp359	637147	9639406	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp360	637149	9639426	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp361	637151	9639446	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp362	637153	9639466	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp363	637155	9639485	4	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp364	637156	9639505	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp365	637158	9639525	7	pardo amarillo claro	arcilloso	41	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp366	637160	9639545	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp367	637162	9639565	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp368	637164	9639585	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp369	637166	9639605	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp370	637168	9639625	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp371	637170	9639645	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp372	637171	9639665	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp373	637173	9639685	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp374	637175	9639705	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp375	637150	9639225	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp376	637152	9639245									NEGATIVO
Pp377	637154	9639265									NEGATIVO
Pp378	637156	9639285									NEGATIVO
Pp379	637158	9639305									NEGATIVO
Pp380	637159	9639324									NEGATIVO
Pp381	637161	9639344									NEGATIVO
Pp382	637163	9639364									NEGATIVO

Pp383	637165	9639384	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp384	637167	9639404	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp385	637169	9639424	6	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp386	637171	9639444	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp387	637173	9639464	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp388	637174	9639484	4	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp389	637176	9639504	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp390	637178	9639523	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp391	637180	9639543	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp392	637182	9639563	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp393	637184	9639583	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp394	637186	9639603	4	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp395	637188	9639623	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp396	637189	9639643	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp397	637191	9639663									NEGATIVO
Pp398	637193	9639683									NEGATIVO
Pp399	637170	9639223									NEGATIVO
Pp400	637172	9639243									NEGATIVO
Pp401	637174	9639263									NEGATIVO
Pp402	637176	9639283									NEGATIVO
Pp403	637178	9639303									NEGATIVO

Pp404	637179	9639323	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp405	637181	9639342	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp406	637183	9639362	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp407	637185	9639382	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp408	637187	9639402	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp409	637189	9639422	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp410	637191	9639442	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp411	637193	9639462	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp412	637194	9639482	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp413	637196	9639502	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp414	637198	9639522	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp415	637200	9639541	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp416	637202	9639561	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp417	637204	9639581	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp418	637206	9639601										NEGATIVO
Pp419	637208	9639621										NEGATIVO
Pp420	637209	9639641										NEGATIVO
Pp421	637211	9639661										NEGATIVO
Pp422	637213	9639681										NEGATIVO
Pp423	637190	9639221										NEGATIVO
Pp424	637192	9639241										NEGATIVO

Pp425	637194	9639261										NEGATIVO
Pp426	637196	9639281										NEGATIVO
Pp427	637197	9639301										NEGATIVO
Pp428	637199	9639321										NEGATIVO
Pp429	637201	9639341										NEGATIVO
Pp430	637203	9639361										NEGATIVO
Pp431	637205	9639380										NEGATIVO

Pp432	637207	9639400	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp433	637209	9639420	4	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp434	637211	9639440	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp435	637212	9639460	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp436	637214	9639480	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp437	637216	9639500	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp438	637218	9639520	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp439	637220	9639540									NEGATIVO
Pp440	637222	9639560									NEGATIVO
Pp441	637224	9639579									NEGATIVO
Pp442	637226	9639599									NEGATIVO
Pp443	637227	9639619									NEGATIVO
Pp444	637229	9639639									NEGATIVO
Pp445	637231	9639659									NEGATIVO

Pp446	637233	9639679										NEGATIVO
Pp447	637210	9639219										NEGATIVO
Pp448	637212	9639239										NEGATIVO
Pp449	637214	9639259										NEGATIVO
Pp450	637216	9639279										NEGATIVO
Pp451	637217	9639299										NEGATIVO
Pp452	637219	9639319										NEGATIVO

Pp453	637221	9639339	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp454	637223	9639359	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp455	637225	9639379	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp456	637227	9639398	4	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp457	637229	9639418	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp458	637231	9639438	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp459	637232	9639458	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/7	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp460	637234	9639478	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp461	637236	9639498	5	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp462	637238	9639518	4	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp463	637240	9639538	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp464	637242	9639558	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp465	637244	9639578	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp466	637246	9639597	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp467	637247	9639617										NEGATIVO
Pp468	637249	9639637										NEGATIVO
Pp469	637251	9639657										NEGATIVO
Pp470	637253	9639677										NEGATIVO
Pp471	637230	9639218										NEGATIVO
Pp472	637232	9639237										NEGATIVO
Pp473	637234	9639257										NEGATIVO

Pp474	637235	9639277	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp475	637237	9639297	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp476	637239	9639317	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp477	637241	9639337	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp478	637243	9639357	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp479	637245	9639377	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp480	637247	9639397	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp481	637249	9639417	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp482	637250	9639436	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp483	637252	9639456	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp484	637254	9639476	6	pardo amarillo claro	arcilloso	37	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp485	637256	9639496	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp486	637258	9639516	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp487	637260	9639536	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp488	637262	9639556										NEGATIVO
Pp489	637264	9639576										NEGATIVO
Pp490	637265	9639596										NEGATIVO
Pp491	637267	9639615										NEGATIVO
Pp492	637269	9639635										NEGATIVO
Pp493	637271	9639655										NEGATIVO
Pp494	637273	9639675										NEGATIVO

Pp495	637250	9639216	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp496	637252	9639236	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp497	637253	9639256	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp498	637255	9639275	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp499	637257	9639295	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	51	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp500	637259	9639315	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	50	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO
Pp501	637261	9639335	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	54	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	-	-	-	NEGATIVO

Pp502	637263	9639355	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp503	637265	9639375	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp504	637267	9639395	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp505	637269	9639415	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp506	637270	9639435	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp507	637272	9639454	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	37	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp508	637274	9639474	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp509	637276	9639494										NEGATIVO
Pp510	637278	9639514										NEGATIVO
Pp511	637280	9639534										NEGATIVO
Pp512	637282	9639554										NEGATIVO
Pp513	637284	9639574										NEGATIVO
Pp514	637285	9639594										NEGATIVO
Pp515	637287	9639614										NEGATIVO

Pp516	637289	9639634	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp517	637291	9639653	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp518	637293	9639673	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp519	637270	9639214	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp520	637272	9639234	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp521	637273	9639254	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp522	637275	9639274	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp523	637277	9639293	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp524	637279	9639313	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp525	637281	9639333	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp526	637283	9639353	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp527	637285	9639373	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp528	637287	9639393	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp529	637288	9639413	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp530	637290	9639433	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp531	637292	9639453	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	40	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp532	637294	9639473	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp533	637296	9639492	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp534	637298	9639512	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp535	637300	9639532	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp536	637302	9639552	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp537	637303	9639572	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp538	637305	9639592	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp539	637307	9639612	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp540	637309	9639632	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp541	637311	9639652	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp542	637313	9639671	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp543	637290	9639212	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp544	637291	9639232	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	40	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp545	637293	9639252	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp546	637295	9639272	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp547	637297	9639292	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp548	637299	9639312	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp549	637301	9639331	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp550	637303	9639351	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp551	637305	9639371	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp552	637306	9639391	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp553	637308	9639411	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp554	637310	9639431	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp555	637312	9639451	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp556	637314	9639471	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp557	637316	9639491	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp558	637318	9639510										NEGATIVO
Pp559	637320	9639530										NEGATIVO
Pp560	637322	9639550										NEGATIVO
Pp561	637323	9639570										NEGATIVO
Pp562	637325	9639590										NEGATIVO
Pp563	637327	9639610										NEGATIVO
Pp564	637329	9639630										NEGATIVO

Pp565	637331	9639650	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp566	637333	9639670	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp567	637310	9639210	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp568	637311	9639230	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp569	637313	9639250	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp570	637315	9639270	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp571	637317	9639290	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp572	637319	9639310	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	37	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp573	637321	9639330	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp574	637323	9639349	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp575	637325	9639369	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp576	637326	9639389	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp577	637328	9639409	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 2.5Y8/2	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp578	637330	9639429	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp579	637332	9639449									NEGATIVO
Pp580	637334	9639469									NEGATIVO
Pp581	637336	9639489									NEGATIVO
Pp582	637338	9639509									NEGATIVO
Pp583	637340	9639528									NEGATIVO
Pp584	637341	9639548									NEGATIVO
Pp585	637343	9639568									NEGATIVO

Pp586	637345	9639588	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp587	637347	9639608	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp588	637349	9639628	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp589	637351	9639648	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp590	637353	9639668	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp591	637329	9639208	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp592	637331	9639228	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp593	637333	9639248	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp594	637335	9639268	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp595	637337	9639288	4	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp596	637339	9639308	4	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp597	637341	9639328	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp598	637343	9639348	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp599	637344	9639367	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp600	637346	9639387	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp601	637348	9639407	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp602	637350	9639427	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp603	637352	9639447	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp604	637354	9639467	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp605	637356	9639487	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp606	637358	9639507	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp607	637359	9639527										NEGATIVO
Pp608	637361	9639547										NEGATIVO
Pp609	637363	9639566										NEGATIVO
Pp610	637365	9639586										NEGATIVO
Pp611	637367	9639606										NEGATIVO
Pp612	637369	9639626										NEGATIVO
Pp613	637371	9639646										NEGATIVO

Pp614	637373	9639666	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp615	637349	9639207	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp616	637351	9639226	4	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp617	637353	9639246	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp618	637355	9639266	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp619	637357	9639286	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp620	637359	9639306	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp621	637361	9639326	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp622	637363	9639346	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp623	637364	9639366	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp624	637366	9639386	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp625	637368	9639405	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp626	637370	9639425	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp627	637372	9639445	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp628	637374	9639465										NEGATIVO
Pp629	637376	9639485	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso				NEGATIVO
Pp630	637378	9639505	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso				NEGATIVO
Pp631	637379	9639525										NEGATIVO
Pp632	637381	9639545										NEGATIVO
Pp633	637383	9639565										NEGATIVO
Pp634	637385	9639584										NEGATIVO

Pp635	637387	9639604	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp636	637389	9639624	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp637	637391	9639644	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp638	637393	9639664	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp639	637369	9639205	6	pardo amarillo claro	arcilloso	42	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp640	637371	9639225	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp641	637373	9639244	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp642	637375	9639264	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp643	637377	9639284	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp644	637379	9639304	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp645	637381	9639324	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp646	637382	9639344	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp647	637384	9639364	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp648	637386	9639384	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp649	637388	9639404	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp650	637390	9639423	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp651	637392	9639443	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp652	637394	9639463	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp653	637396	9639483	6	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp654	637397	9639503	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp655	637399	9639523	6	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp656	637401	9639543	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp657	637403	9639563	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp658	637405	9639583	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp659	637407	9639602	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp660	637409	9639622	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp661	637411	9639642	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp662	637412	9639662	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp663	637389	9639203	5	pardo amarillo claro	arcilloso	39	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp664	637391	9639223	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp665	637393	9639243	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp666	637395	9639263	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp667	637397	9639282	6	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp668	637399	9639302	5	pardo amarillo claro	arcilloso	41	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp669	637401	9639322	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp670	637402	9639342	5	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp671	637404	9639362	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp672	637406	9639382	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp673	637408	9639402	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp674	637410	9639422	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp675	637412	9639442	5	pardo amarillo claro	arcilloso	49	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp676	637414	9639461	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp677	637416	9639481	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp678	637417	9639501	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp679	637419	9639521	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp680	637421	9639541	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp681	637423	9639561	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp682	637425	9639581	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp683	637427	9639601	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp684	637429	9639620	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp685	637431	9639640	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp686	637432	9639660	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp687	637409	9639201	6	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp688	637411	9639221	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp689	637413	9639241	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp690	637415	9639261	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp691	637417	9639281	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp692	637419	9639300	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp693	637420	9639320	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp694	637422	9639340	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp695	637424	9639360	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp696	637426	9639380	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp697	637428	9639400	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp698	637430	9639420	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp699	637432	9639440	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp700	637434	9639460	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp701	637435	9639479	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp702	637437	9639499	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp703	637439	9639519	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp704	637441	9639539	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp705	637443	9639559	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp706	637445	9639579	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp707	637447	9639599	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp708	637449	9639619	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp709	637450	9639638	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp710	637452	9639658	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp711	637429	9639199	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp712	637431	9639219	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp713	637433	9639239	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp714	637435	9639259	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp715	637437	9639279	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp716	637439	9639299	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp717	637440	9639319	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp718	637442	9639338	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp719	637444	9639358	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp720	637446	9639378	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp721	637448	9639398	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp722	637450	9639418	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp723	637452	9639438	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp724	637454	9639458	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp725	637455	9639478	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp726	637457	9639497	6	pardo amarillo claro	arcilloso	43	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp727	637459	9639517	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp728	637461	9639537	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp729	637463	9639557	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp730	637465	9639577	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp731	637467	9639597	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp732	637468	9639617	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp733	637470	9639637	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp734	637472	9639657	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp735	637449	9639197	5	pardo amarillo claro	arcilloso	44	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp736	637451	9639217	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp737	637453	9639237	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp738	637455	9639257	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp739	637457	9639277	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp740	637458	9639297	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp741	637460	9639317	6	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp742	637462	9639337	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp743	637464	9639356	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp744	637466	9639376	5	pardo amarillo claro	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp745	637468	9639396	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp746	637470	9639416	6	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp747	637472	9639436	6	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp748	637473	9639456	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp749	637475	9639476	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	43	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp750	637477	9639496	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp751	637479	9639515	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp752	637481	9639535	4	pardo amarillo claro	arcilloso	42	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp753	637483	9639555	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp754	637485	9639575	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp755	637487	9639595	4	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp756	637488	9639615	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp757	637490	9639635	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp758	637492	9639655	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp759	637469	9639196	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp760	637471	9639215	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp761	637473	9639235	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp762	637475	9639255	4	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp763	637476	9639275	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp764	637478	9639295	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp765	637480	9639315	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	amarillo pálido 5Y8/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp766	637482	9639335	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp767	637484	9639355	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp768	637486	9639375	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp769	637488	9639394	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp770	637490	9639414	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp771	637491	9639434	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp772	637493	9639454	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp773	637495	9639474	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/5	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp774	637497	9639494	5	pardo amarillo claro	arcilloso	45	olivo pálido 5Y6/6	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp775	637499	9639514										NEGATIVO
Pp776	637501	9639533										NEGATIVO
Pp777	637503	9639553										NEGATIVO
Pp778	637505	9639573										NEGATIVO
Pp779	637506	9639593										NEGATIVO
Pp780	637508	9639613										NEGATIVO
Pp781	637510	9639633										NEGATIVO

Pp782	637512	9639653	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp783	637489	9639194	6	pardo amarillo claro	arcilloso	39	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp784	637491	9639214	6	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp785	637493	9639233	5	pardo amarillo claro	arcilloso	48	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp786	637495	9639253	5	pardo amarillo claro	arcilloso	47	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp787	637496	9639273	5	pardo amarillo claro	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp788	637498	9639293	4	pardo amarillo claro	arcilloso	46	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp789	637500	9639313	5	pardo amarillo claro	arcilloso	40	olivo pálido 5Y6/3	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp790	637502	9639333	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp791	637504	9639353	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp792	637506	9639373	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp793	637508	9639392	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp794	637510	9639412	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp795	637511	9639432	5	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	49	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO

Pp796	637513	9639452	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	47	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp797	637515	9639472	7	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp798	637517	9639492	4	pardo amarillo 10YR5/8	arcilloso	46	amarillo pálido 5Y8/4	arcilloso	I	I	I	NEGATIVO
Pp799	637519	9639512	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp800	637521	9639532	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp801	637523	9639552	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO
Pp802	637525	9639571	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NEGATIVO

Pp803	637526	9639591										NEGATIVO
Pp804	637528	9639611										NEGATIVO
Pp805	637530	9639631										NEGATIVO
Pp806	637532	9639651										NEGATIVO

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

9 Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones

En la Línea de Transmisión se realizaron pruebas de pala en lugares donde se podía ejecutar las mismas, no se excavaron en sitios muy pronunciados, lacustres, con presencia de casas o cualquier tipo de construcciones civiles o en áreas ya intervenidas para vías y/o carreteras; de allí que el material arqueológico correspondiente a restos de concha marina, cerámica y lítica son producto de las excavaciones en las pruebas de pala realizadas tanto hacia el Norte como hacia el Sur de la Subestación.

La investigación arqueológica desarrollada en los 62 vértices de la Línea de Transmisión dio como resultado el aparecimiento de material cultural diagnóstico y no diagnóstico en poca cantidad, un total de 312 artefactos que incluyen cerámica y lítica diagnóstica y no diagnóstica.

La cerámica no diagnóstica pertenece a cuerpos no decorados con o sin p.c., son la gran mayoría, cerca del 85% de su totalidad, contra alrededor del 15% de la diagnóstica que corresponde a 23 bordes de artefactos utilitarios y/o domésticos y apenas 3 bordes decorados con diseño geométrico en incisos, los cuales pudieron pertenecer a artefactos de uso ceremonial y 2 fragmentos de bases anulares

Debido a la poca cantidad de cerámica diagnóstica, la variedad de artefactos también es reducida; teniendo: ollas, compoteras y otros artefactos que pudieron haber servido para la cocción de alimentos, para conservar alimentos y/o para contener frutas y bebidas curativas.

En lo referente a la lítica, la no diagnóstica predomina, en vista de que se localizaron 38 fragmentos amorfos y sin huellas de haber sido trabajado y/o usado, que corresponde a alrededor del 95 % de su totalidad frente a 3 artefactos diagnósticos, que corresponden al 5%; los artefactos líticos son de 1 martillo posiblemente utilizado para golpear huesos de animales con el fin de facilitar su alimentación y 2 pulidores, que pudieron haber sido utilizados para pulir cerámica.

Los trabajos realizados en la *Subestación,* se los ejecutó en un área totalmente plana, con una superficie de 30 hectáreas, donde hay la presencia de áreas lacustres y piedras amorfas de distinto tamaño, las capas subsuperficiales están dominadas por la presencia de suelo duro y fértil, así como el uso para pastoreo de ganado vacuno, factores que incidieron en la total ausencia de material cultural en las 804 pruebas de pala realizadas en el sector.

Las características formales del material cultural recuperado se asocian con la cultura Milagro –Quevedo, grupo humano que debió haber tenido su actividad cultural sustentada en la horticultura o producción de productos como el maíz, la yuca, el fréjol, el zapallo, el camote, el maní, el ají, entre otros complementado con la pesca y la cacería.

El escenario de los pobladores de la cultura Milagro-Quevedo debió haber estado dominado por la presencia de la cuenca del río Guayas, conformado por aldeas, canales y campos de cultivo en áreas considerablemente lacustres,; en la actualidad, en la época de invierno este escenario debe repetirse, por lo que no llama la atención el alto grado de erosión hídrica que tiene el material cultural recuperado en el presente estudio.

9.2 Recomendaciones

Independientemente de la poca cantidad de material cultural cerámico, lítico y apenas un fragmento de concha marina recuperado, se recomienda que con el fin de mitigar o precautelar las posibles afectaciones a evidencias arqueológicas y/o perder o destruir material cultural, se realice el correspondiente Monitoreo Arqueológico cuando se efectúen movimientos de suelo tanto de manera manual o con maquinaria pesada.

9.3 Sensibilidad Arqueológica

Una vez concluidos los estudios, y en vista de la cantidad de reducida cantidad de material cultural recuperado y ante la ausencia de evidencias arquitectónicas pertenecientes a sociedades antiguas, se establece al área de estudio, como de *sensibilidad baja*.

10 Bibliografía

Aguilera, M., & Sigüenza, M.

2003

Diagnóstico Arqueológico. Centrales hidroeléctricas; presas La Esperanza y Poza Honda Provincia de Manabí. Portoviejo: Maná Generación

Castro, Gerardo

1995

Proyecto Arqueo-Turístico "Colonchillo: La Libertad Antigua.- 500 años de ocupación y liderazgo en La Península de Santa Elena, Guayas-Ecuador". M.I. Municipio de La Libertad.

Cabello Balboa, Miguel

1945 [1579]

Verdadera Descripción y Relación Larga de la Provincia y Tierra de las Esmeraldas. Obras de Miguel Cabello Balboa, Vol. 1, editado por Jacinto Jijón Caamaño, Editorial Ecuatoriana, Quito.

Estrada, Emilio

1954

Ensayo Preliminar sobre Arqueología del Milagro. Publicaciones del Museo Víctor Emilio Estrada, Guayaquil.

1957

Ultimas Civilizaciones Pre-históricas de la Cuenca del Río Guayas. Publicaciones del Archivo Histórico del Guayas, No 2. Guayaquil.

1962

Arqueología de Manabí Central. Publicaciones del Museo Víctor Emilio Estrada, Guayaquil

Idrovo;J.

2015

Dumapara:- Un sitio kañari – inka atravesado por el Qhapaqñan. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Nabón; Fundación INKA.

Lippi, Ronald

1998

Una exploración arqueológica del Pichincha Occidental-Ecuador. Coedición: Museo Jacinto Jijón y Caamaño y Consejo Provincial de Pichincha, Quito.

Lunnis, R

.28 de Marzo de 2003

¿Por qué es necesario conocer el caso de Salango? Recuperado el 10 de 03 de 2015, de Arqueología Ecuatoriana: http://www.arqueo-ecuatoriana.ec/es/home/editorial?format=pdf

Lubensky, Earl

1979

Excavación Arqueológica en la Hacienda La Florida. Informe Preliminar. ms., Museos del Banco Central del Ecuador, Quito.

1988

Prospección Arqueológica, hacienda La Florida, Santo Domingo de los Colorados. Ponencia presentada en el Congreso "1977-1987: Diez Años de Arqueología Ecuatoriana", Cuenca.

Mejía, Fernando

2008

Prospección Arqueológica del Proyecto, Contratación, Ampliación y Mejoramiento de los Accesos del Proyecto Hidroeléctrico Toachi- Pilatón. BIOSFERA, Cía. Ltda. Informe presentado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Plog, S., F. Plog y A. Waite

1978

Decision making in modern surveys. En: Advances in ArchaeologicalMethod and Theory, M. Schiffer (ed.), pp. 383-421. Academic Press, New York.

Porras, Pedro

1983

Arqueología: Palenque, Los Ríos y La Ponga, Guayas. Centro de Investigaciones Arqueológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Ramírez, Catherine

1996

Arqueología del Sitio La Cadena-Quevedo: Análisis del Componente Cerámico de la Tola 5. Tesis de Grado previa a la obtención de Título de Licenciada en Arqueología. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos, Guayaquil-Ecuador.

Salamon, Frank

1997

Los Yumbos, Niguas y Tsáchilas o "Colorados" Durante la Colonia Española: Etnohistoria del Noroccidente de Pichincha, Ecuador. Ediciones Abya-Yala, Quito.

S/F

Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano/Arqueológico/Sitios Arqueológicos/Sitio arqueológico terrestre –SIPCE (http://sipce.inpc.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/busquedaBienes/resultadoArbolNavegacion.jsf)

Tobar, Oswaldo

1977

Prospección Controlada y Excavación de Cateos de Prueba en la Hacienda San Cristóbal, Provincia de Pichincha. Proyecto Tzabo. Informe presentado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Quito

Tobar Oswaldo, et. al .

2000

Rescate de Sitios Arqueológicos del Proyecto de Alcantarillado y Agua Potable en el Cantón La Libertad, Provincia del Guayas: Informe Final. Guayaquil.

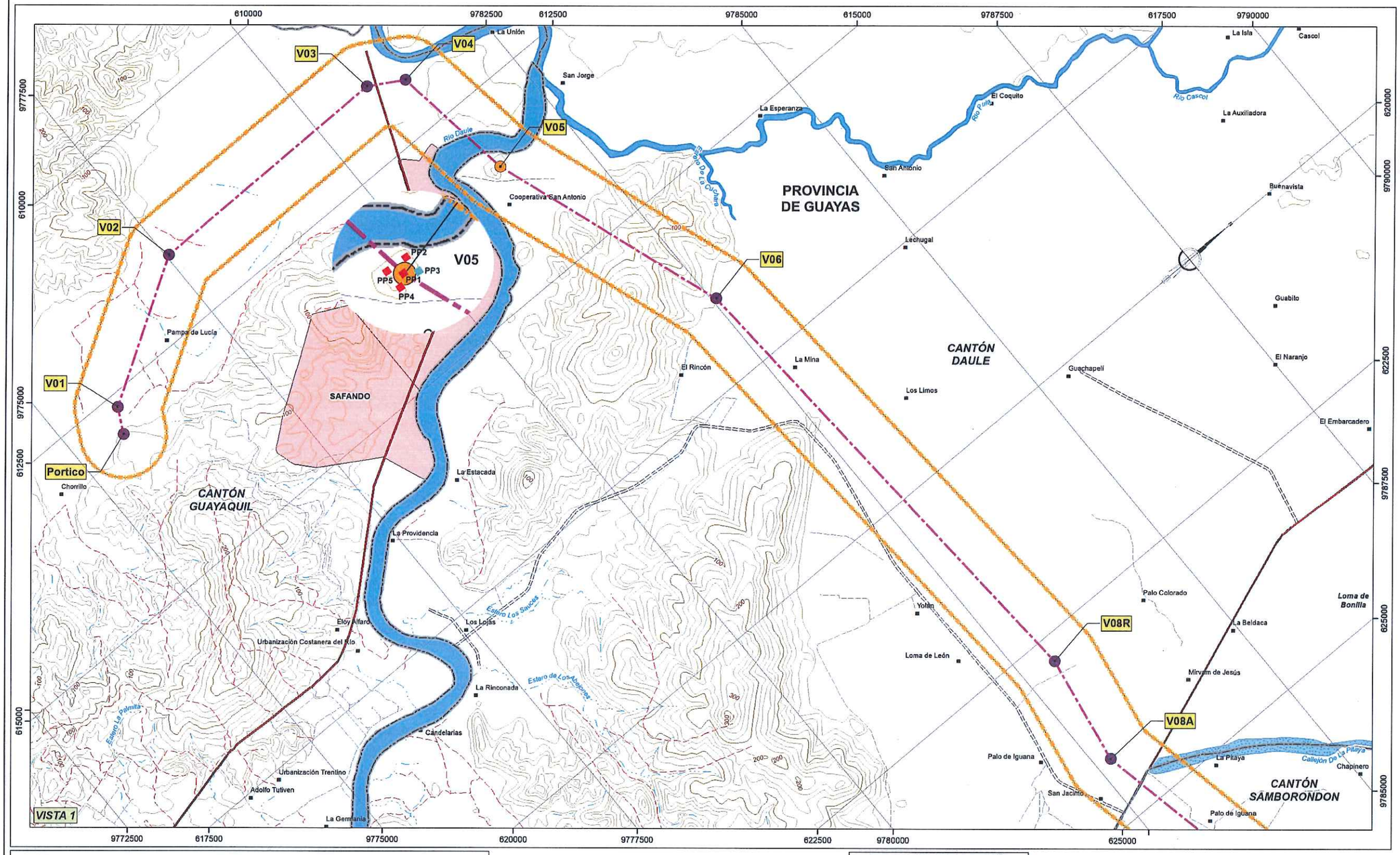
Uhle, M.

1981

Apuntes Arqueológicos acerca de la isla Puná. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

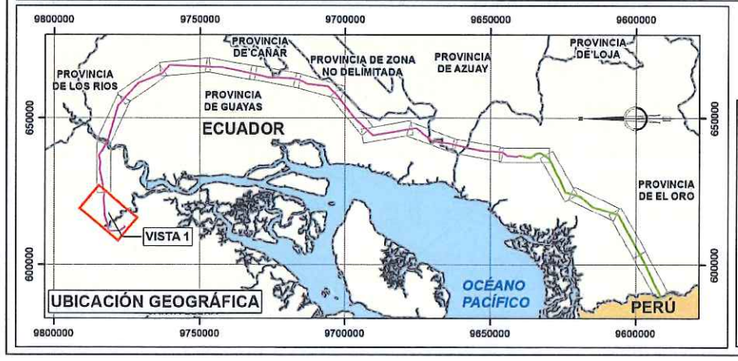
ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú



LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso



SIGNOS CONVENCIONALES

GUAYAS Provincia
DAULE Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Drenaje Doble Intermitente
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Universal Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

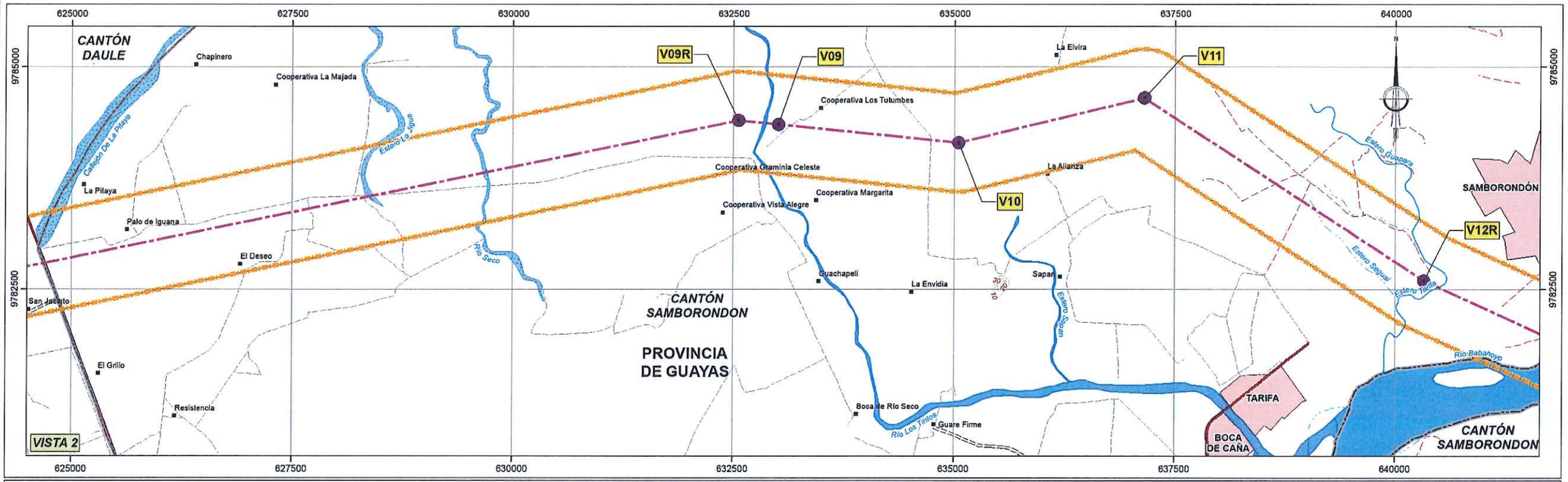
PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

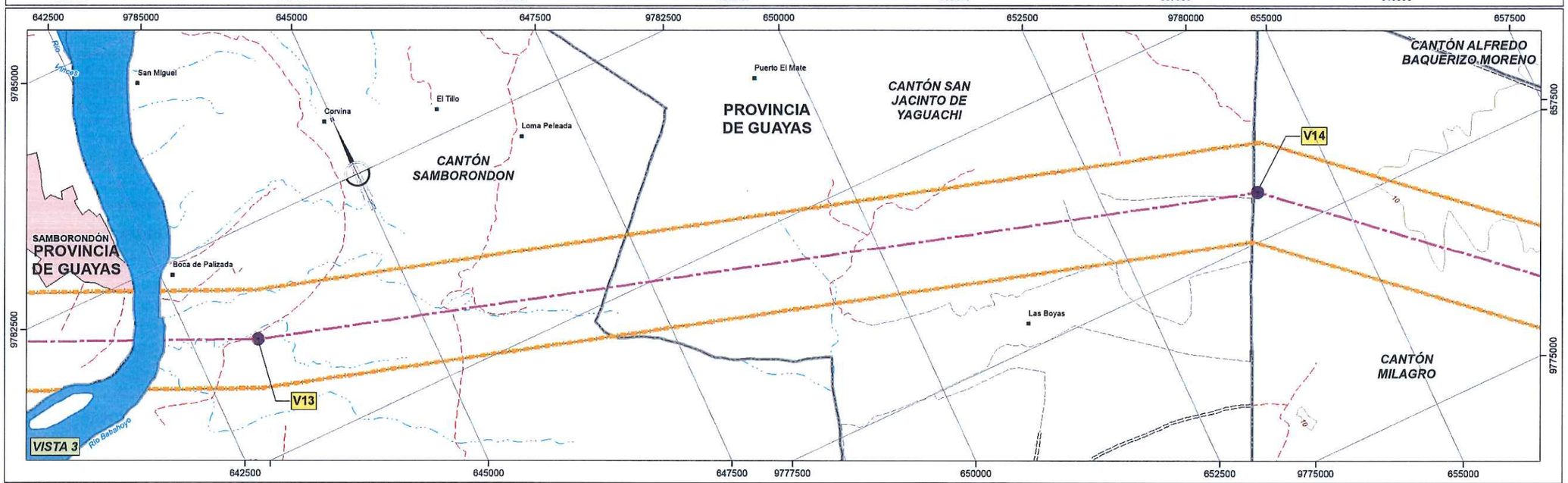
UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: GUAYAQUIL, DAULE, SAMBORONDON

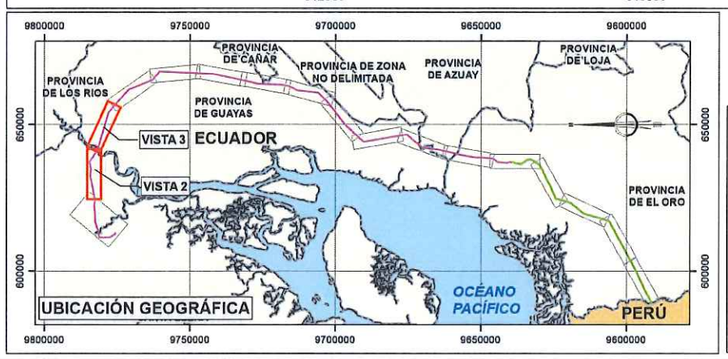
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







SIGNOS CONVENCIONALES

- GUAYAS — Provincia
- DAULE — Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Drenaje Doble Intermitente
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN

1 : 50 000

FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

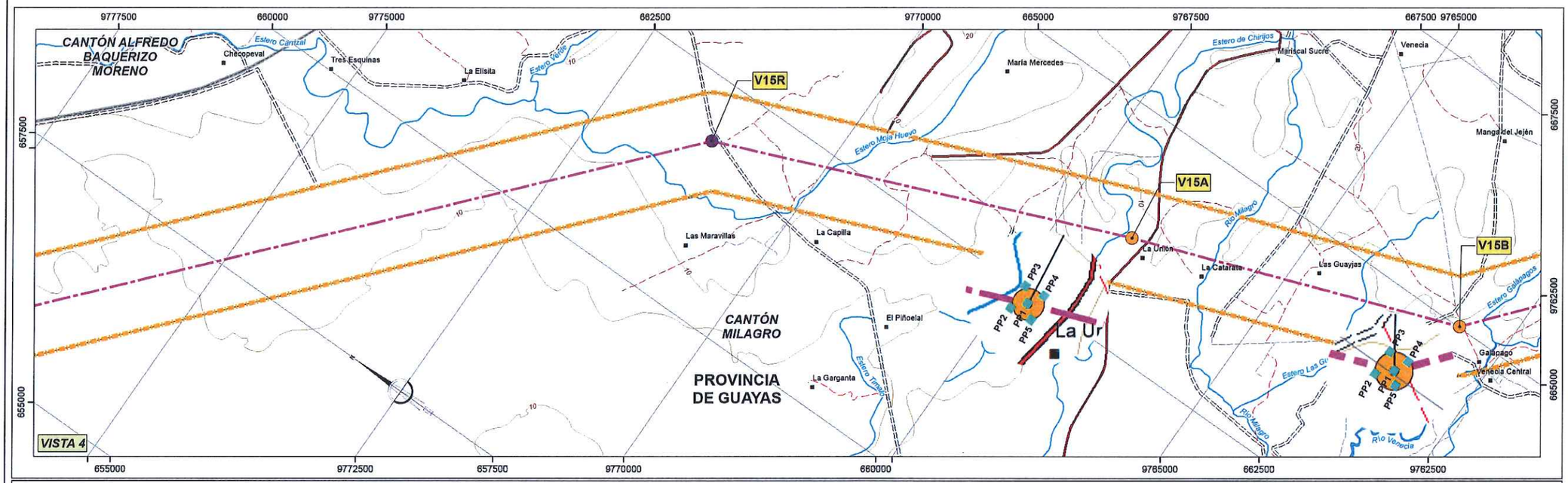
LEYENDA

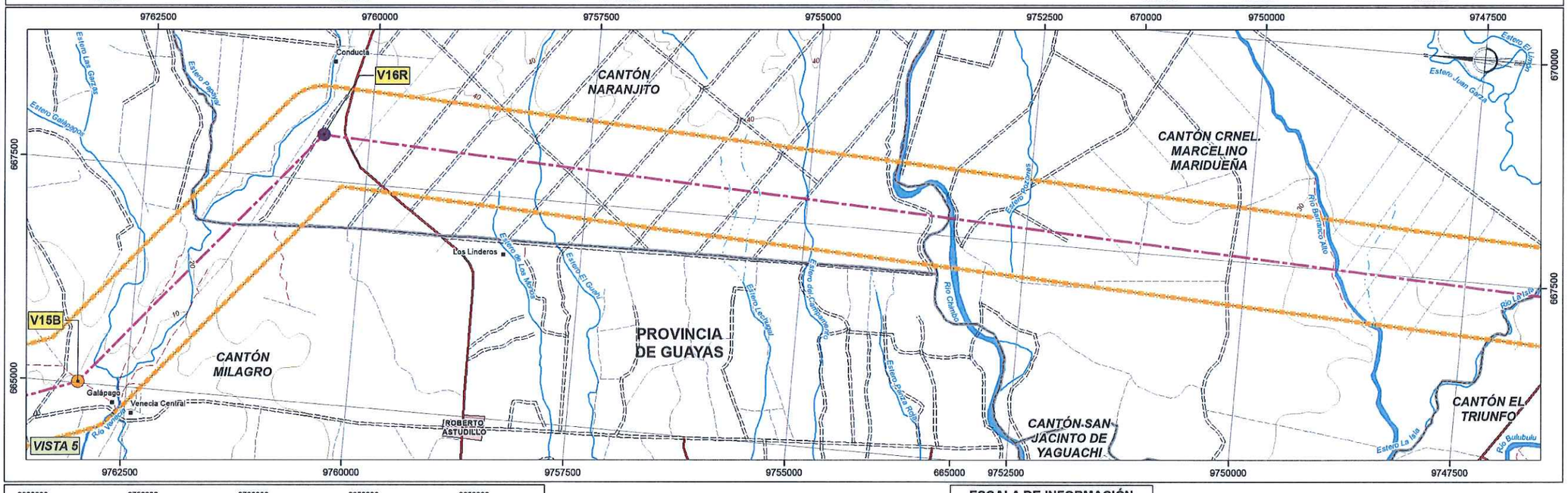
- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

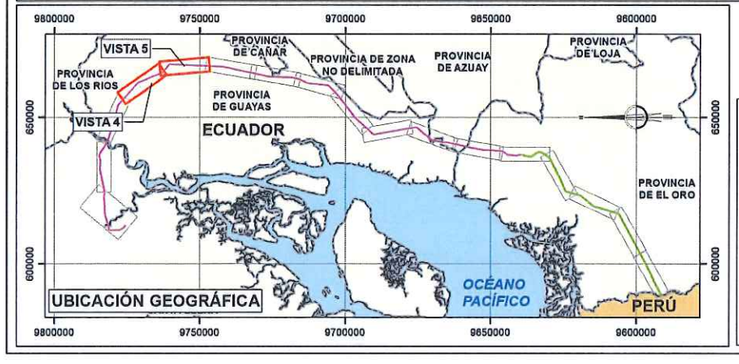
CELEC EP TRANSELECTRIC	PROYECTO: LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ
UBICACIÓN	
PROVINCIA: GUAYAS	
CANTÓN: SAMBORONDON, MILAGRO, SAN JACINTO DE YAGUACHI	
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

GUAYAS — Provincia
DAULE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

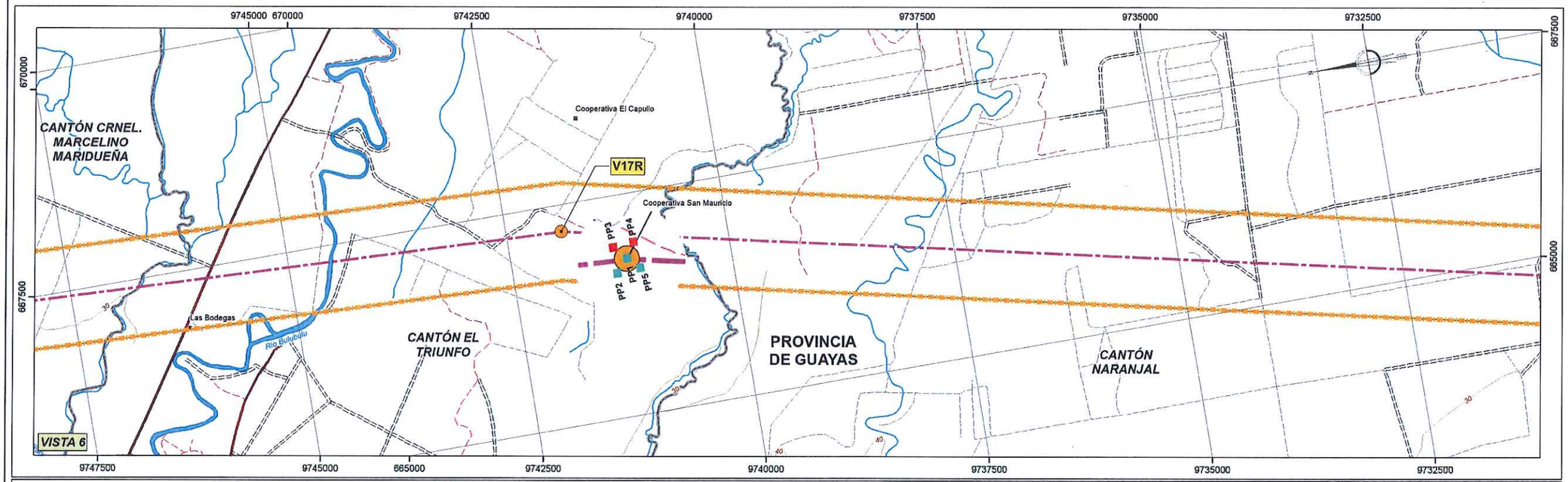
ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

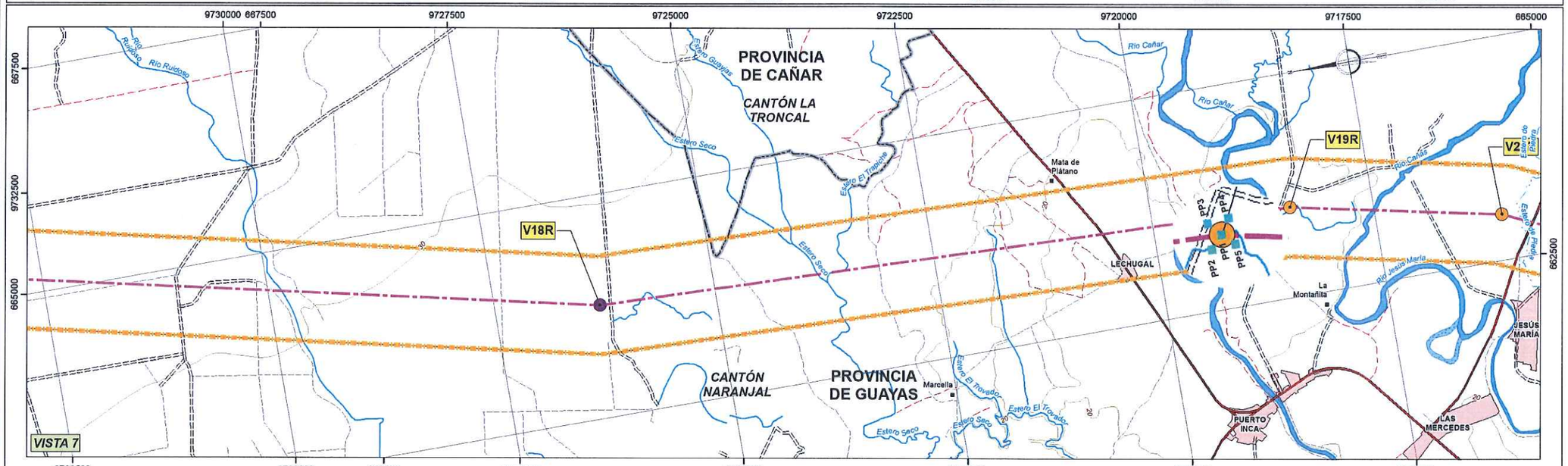
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

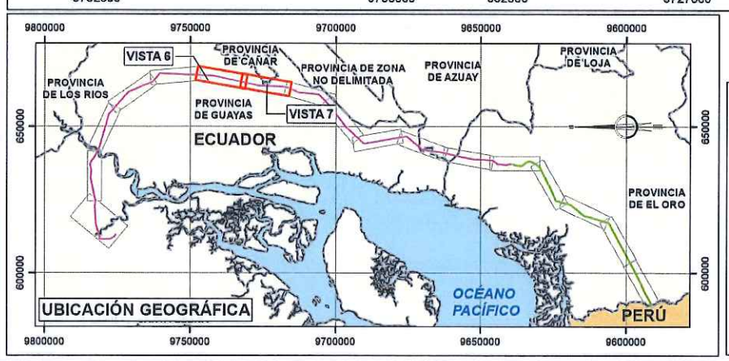
CELEC EP TRANSELECTRIC	**PROYECTO:** LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ
UBICACIÓN	
PROVINCIA: GUAYAS	
CANTÓN: MILAGRO, NARANJITO, CRNEL MARCELINO MARIDUEÑA, EL TRIUNFO	
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

- GUAYAS — Provincia
- DAULE — Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Provincia
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Drenaje Doble Intermitente
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

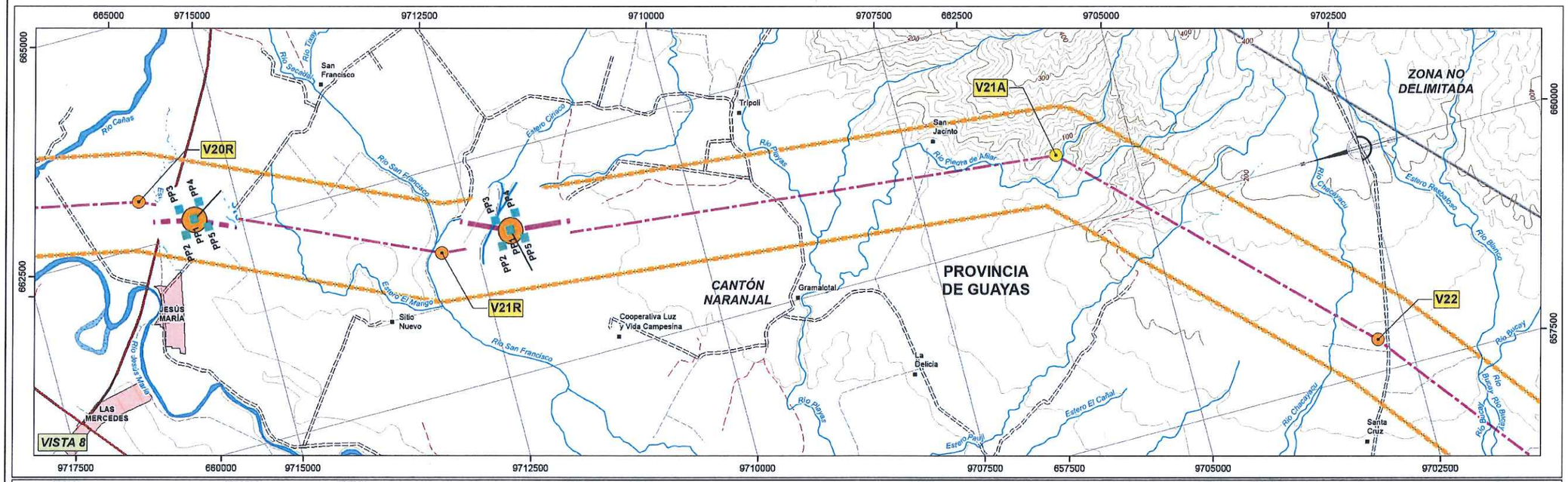
ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

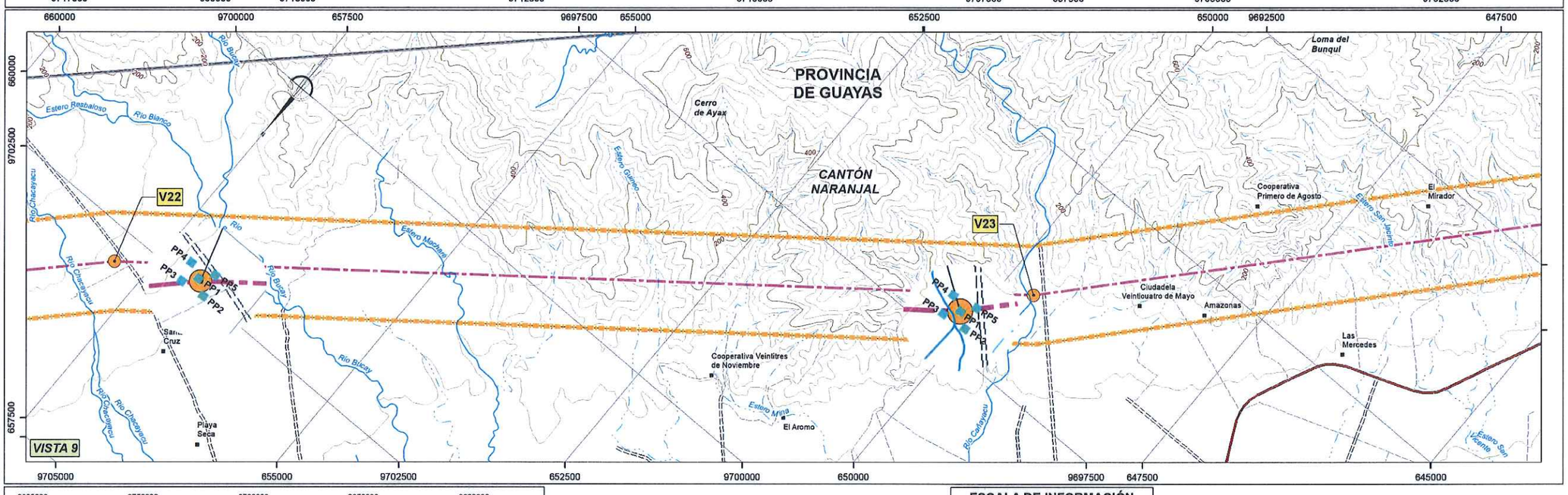
Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

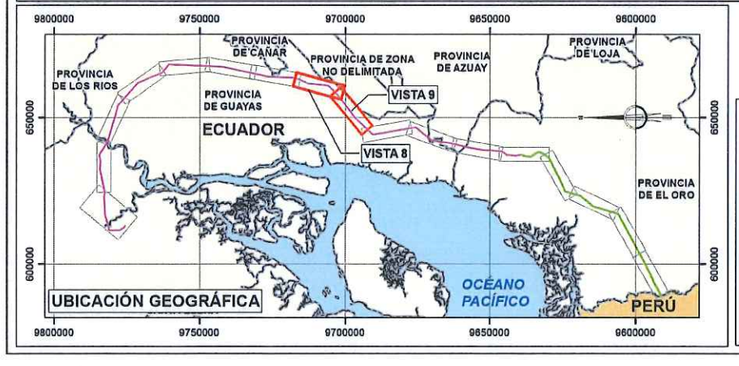
CELEC EP TRANSELECTRIC	PROYECTO: LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ
UBICACIÓN	
PROVINCIA: GUAYAS	
CANTÓN: CRNEL MARCELINO MARIDUEÑA, EL TRIUNFO, NARANJAL	
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

GUAYAS — Provincia
DAULE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Drenaje Doble Intermitente
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Universal Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

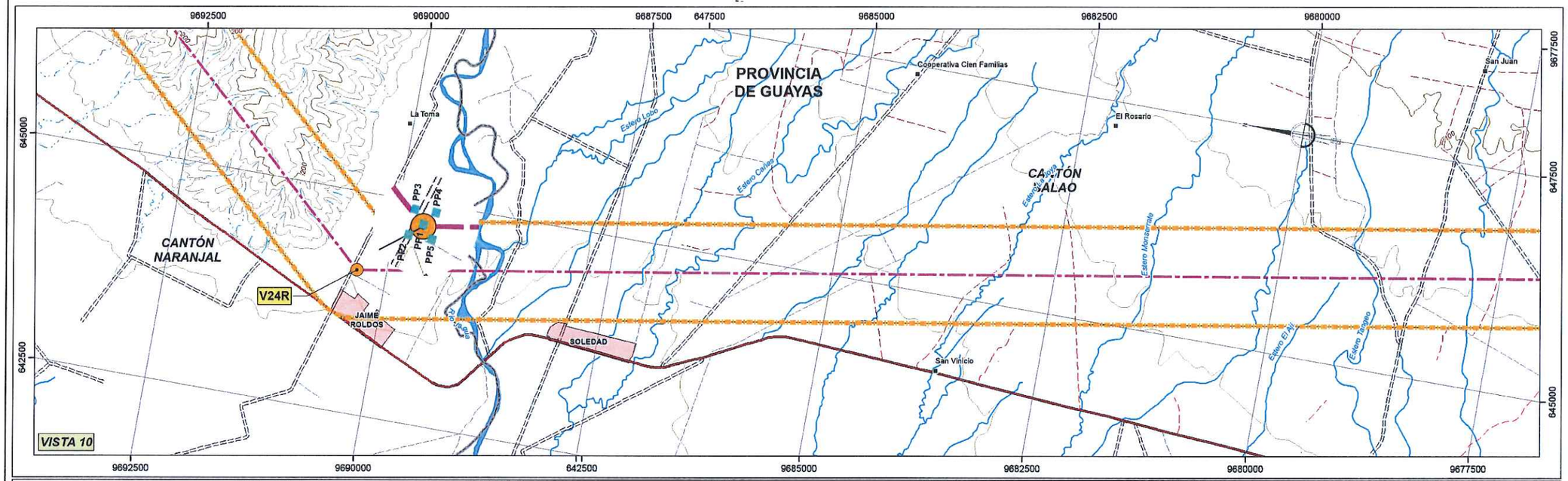
PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

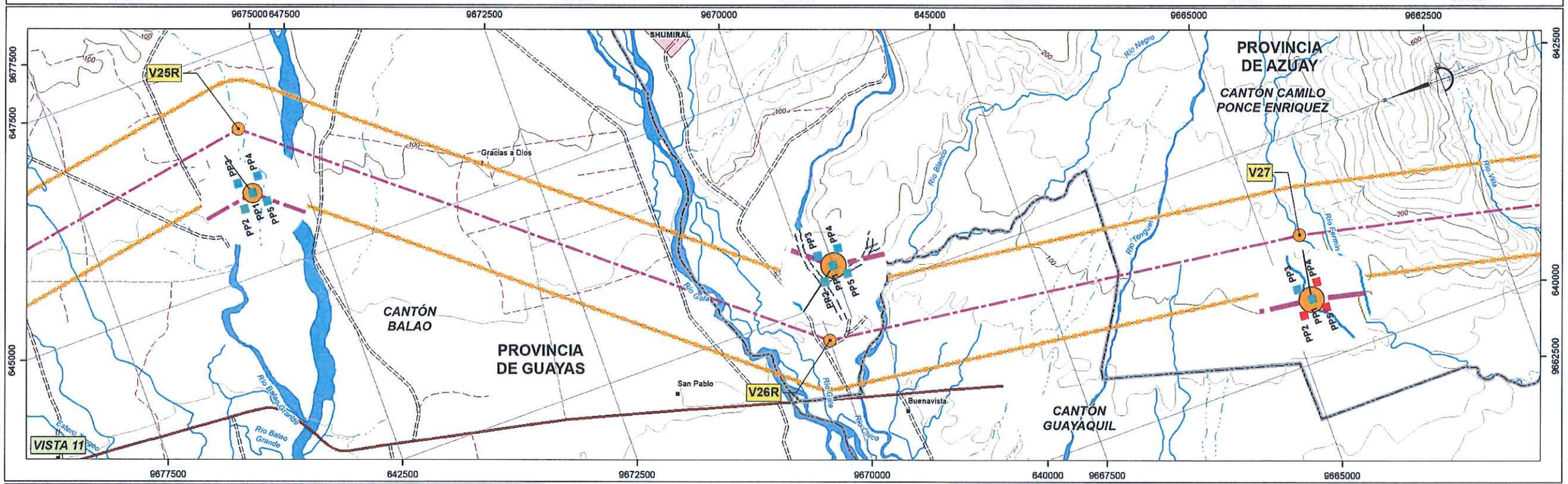
UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: NARANJAL

FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

- GUAYAS — Provincia
- DAULE — Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Provincia
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Drenaje Doble Intermitente
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

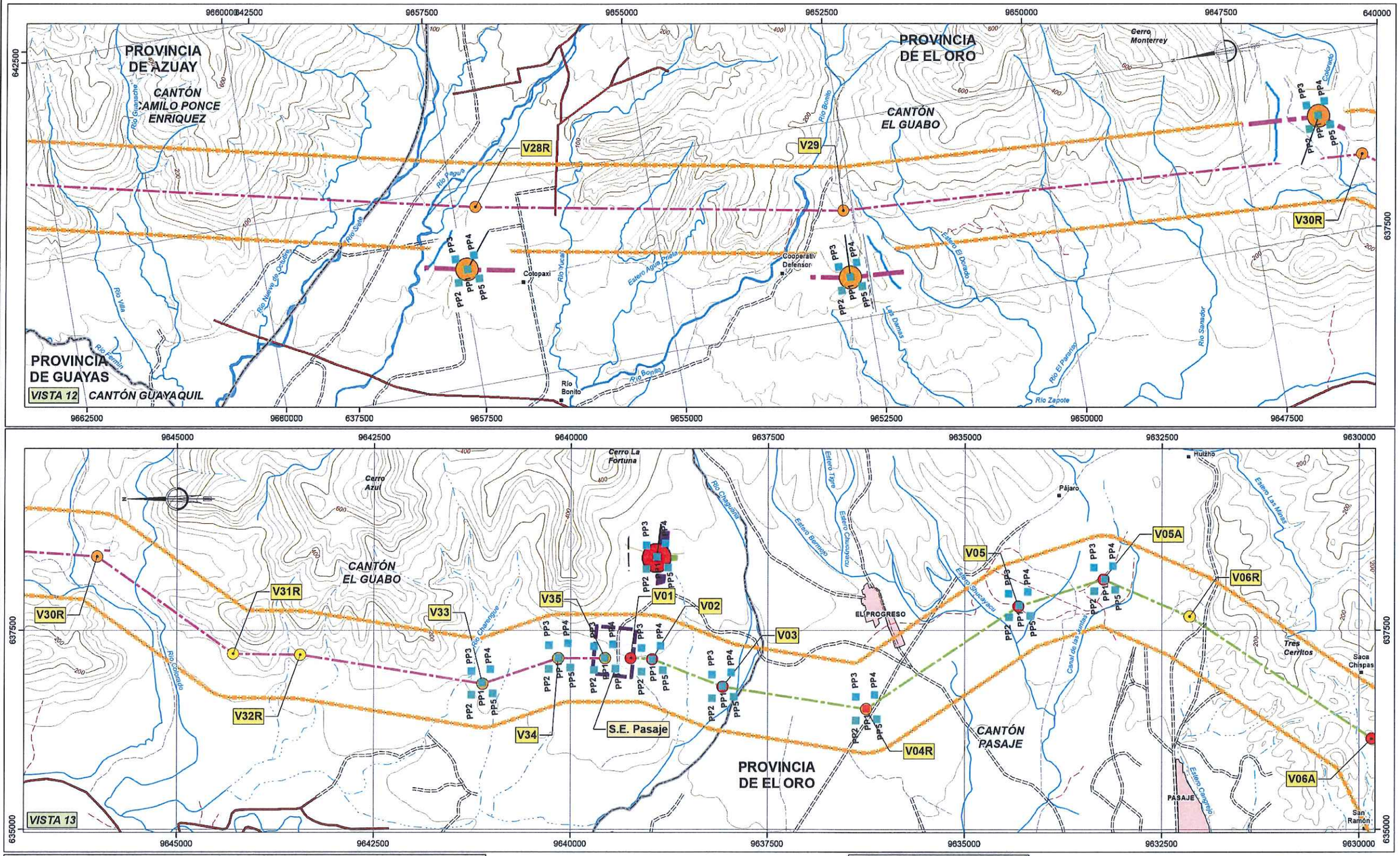
ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Universal Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC	**PROYECTO:** LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ
UBICACIÓN	
PROVINCIA: GUAYAS	
CANTÓN: NARANJAL, BALAO, GUAYAQUIL, CAMILO PONCE ENRIQUEZ	
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

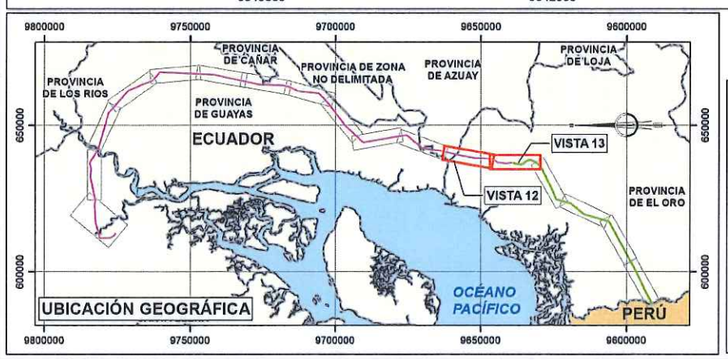
ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú



LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso



SIGNOS CONVENCIONALES

EL ORO — Provincia
PASAJE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Límite de Provincia
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

PROYECTO: LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: AZUAY, EL ORO
CANTÓN: CAMILO PONCE ENRIQUEZ, EL GUABO, PASAJE

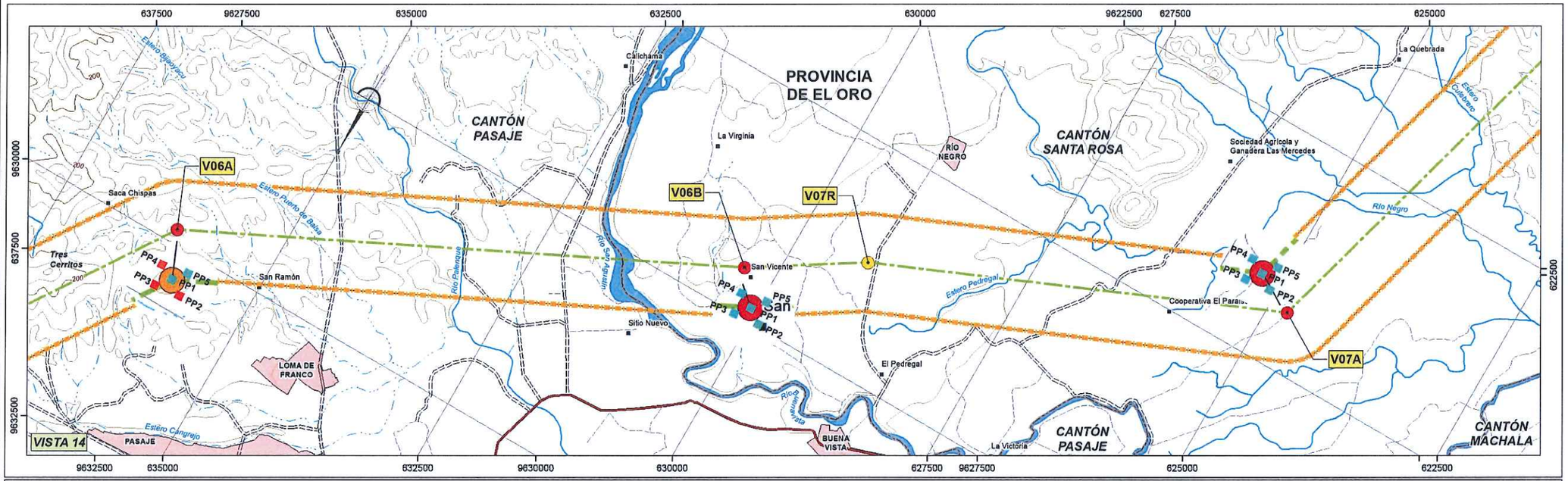
FECHA: AGOSTO, 2017

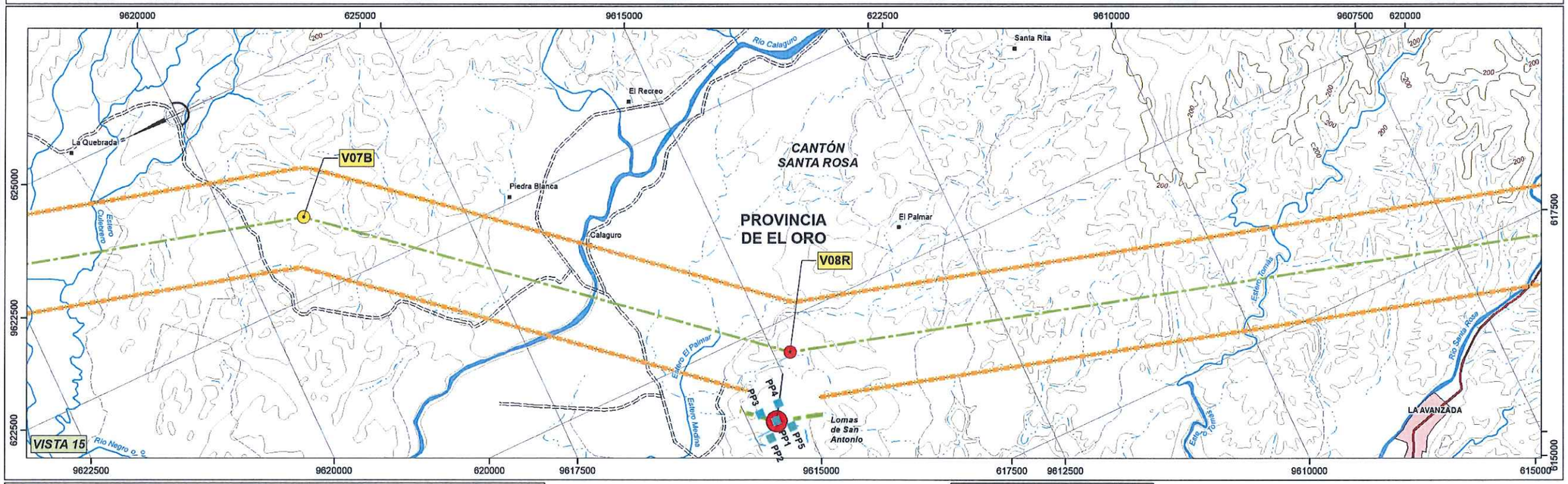
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

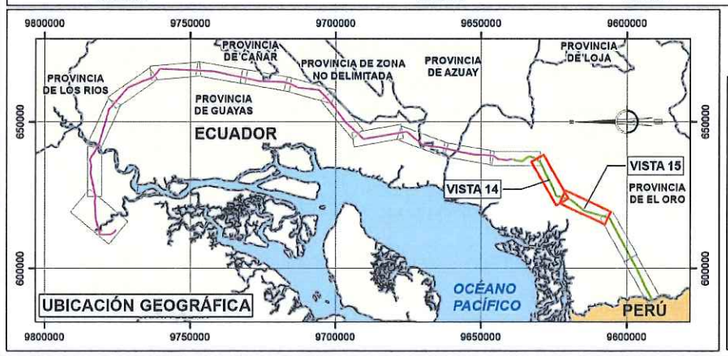
Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso



SIGNOS CONVENCIONALES

EL ORO
PASAJE

- Provincia
- Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Provincia
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

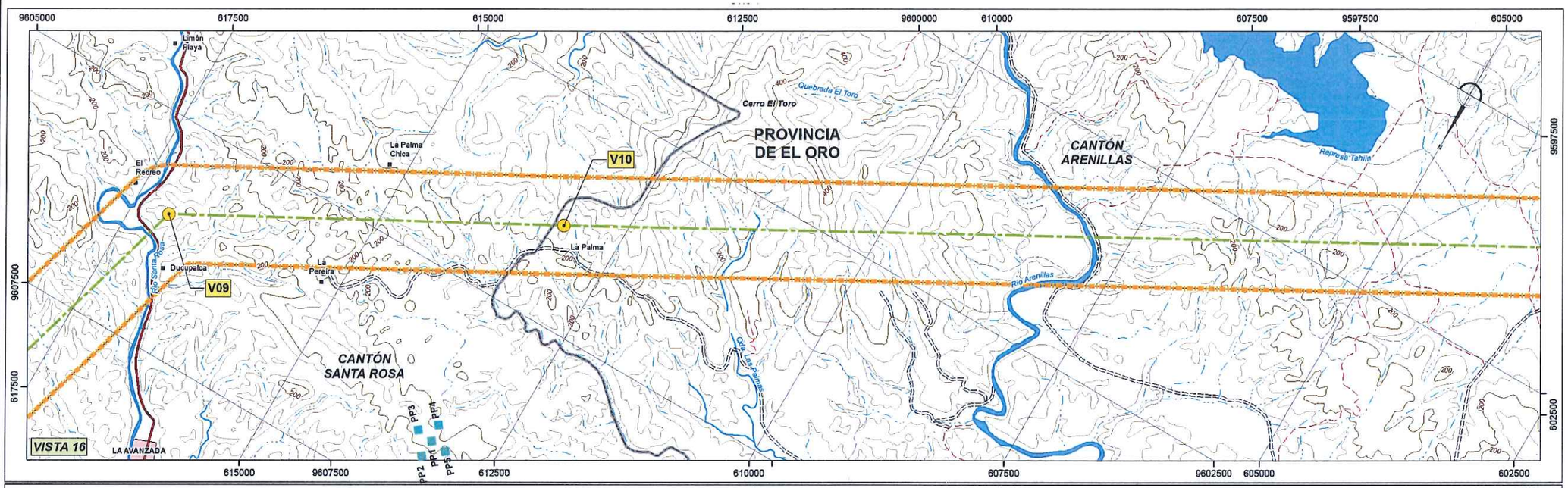
PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

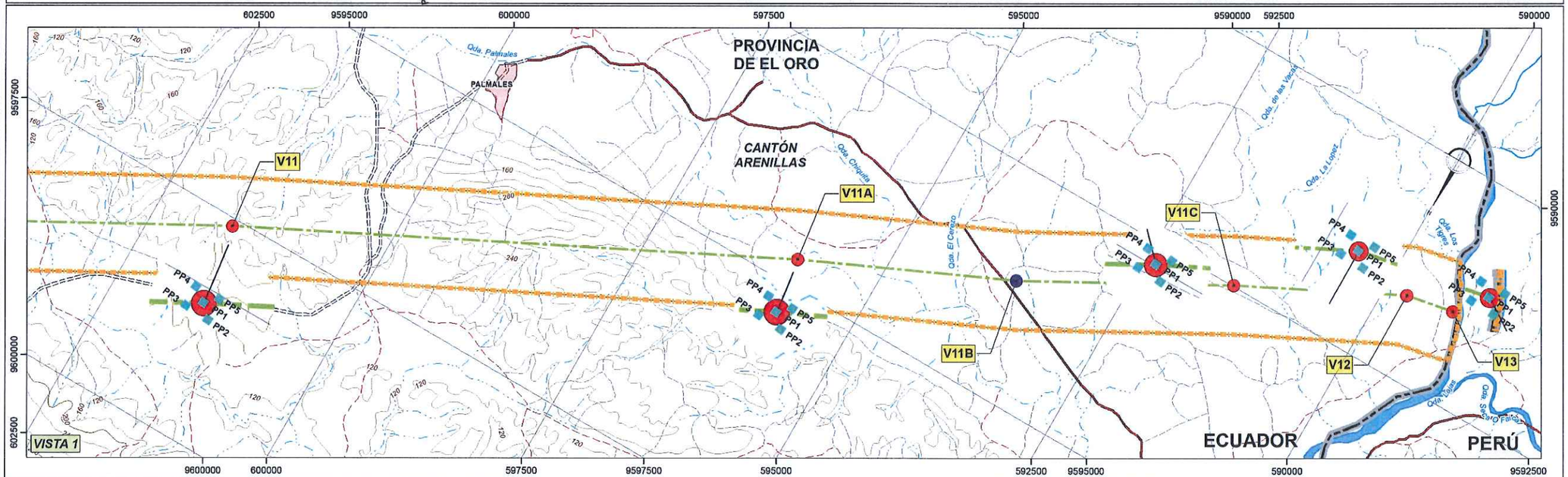
UBICACIÓN
PROVINCIA: EL ORO
CANTÓN: PASAJE, SANTA ROSA

FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

EL ORO — Provincia
PASAJE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Límite de Internacional
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP / TRANSELECTRIC	**PROYECTO:** LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ
UBICACIÓN PROVINCIA: EL ORO CANTÓN: SANTA ROSA, ARENILLAS	
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

Autorización Nº 012.DR5.INPC.2017

AUTORIZACIÓN PARA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA
Nº 012.DR5.INPC.2017

Luis Mueckay Arcos, en mi calidad de Director Regional 5 del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, conforme criterio técnico, emitido mediante Memorando Nro. INPC-PM-R5-2017-0215-M, por el licenciado Byron Vega, confiero la presente **AUTORIZACIÓN** al MSc. Alfredo Santamaría, con Registro en la base de datos de Arqueólogos en el Ecuador ARQ-EC-026, para que ejecute el proyecto: **"Prospección Arqueológica para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de una línea de transmisión en 500kv entre Ecuador Y Perú"**, financiada por el Consorcio CESEL CTOTAL, según oficio CS-CESEL-CTOTAL165600.015.17.EC de fecha 10 de julio de 2017 por la Lcda. Patricia Oré-Camacho.

Esta autorización es válida para la investigación indicada, tiene vigencia de 90 días y **rige desde el 28 de julio de 2017 hasta el 26 de octubre de 2017.**

El investigador deberá cumplir a cabalidad con las disposiciones del Art. 44 de la Ley de Orgánica de Cultura; y entregar:

- Un informe técnico final escrito y en CD en formato PDF, anexando el resumen ejecutivo; el proyecto deberá contener todos los parámetros técnicos de investigación arqueológica, así como los mapas con la ubicación de los sectores investigados.
- El material cultural diagnóstico debidamente inventariado y en gavetas plásticas con tapa, con sus etiquetas respectivas.

En cuanto al material no diagnóstico, previo registro se procederá a enterrarlo en uno de los sitios donde fue extraído, para lo cual se realizará una placa donde constará: a) Título del proyecto, b) Geo referenciación, c) Cantidad de material y d) Fecha de entierro. Para esta actividad solicitará la presencia de un funcionario de la Dirección de Conservación y Salvaguardia de Bienes Patrimonial desde el INPC, conforme a la Resolución Nro. 003-DNPC-2007, art. 4, Literal d).

Si el investigador incumpliere con el Art. 43 del Capítulo VII del Reglamento para la "Concesión de permisos de investigación Arqueológica Terrestre" y con lo establecido en la presente autorización, dentro de los respectivos plazos solicitados, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, aplicará todo el rigor de la Ley y se reserva el derecho de exigir a la compañía el cambio inmediato de profesional para la investigación de dicho sector, siempre y cuando no afecte a la integridad del bien cultural.

Dado en Santiago de Guayaquil, a los veintiocho días del mes de julio del año dos mil diecisiete.

Licenciado Luis Mueckay Arcos
DIRECTOR REGIONAL 5
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Elaborado por: Lcdo. Byron Vega.	BV
Revisado: Arq. Lilian Ricaurte	

Cuenca: Benigno Malo No. 649 Juan Jaramillo "Casa de las Palomas" Telf: (5937) 2833787

Guayaquil: Numa Pompilio Llona No. 182-184, Barrio Las Peñas. Telf: (5934) 2303 671 / 2568247 Fax: 2303 671

Loja: Calle Lourdes entre Olmedo y Valdivieso Telf: (5937) 2560 652

Riobamba: 5 de Junio y 1era. Constituyente Edificio de la Gobernación Telefax: (5933) 2950 597

Portoviejo: Sucre 405 Morales y Rocafuerte Telefax: (5934) 2651 722

Fotografía 1: PRUEBA DE PALA 1

Fotografía 2: PRUEBA DE PALA 2

Fotografía 3: PRUEBA DE PALA 3

Fotografía 4: PRUEBA DE PALA 4

Fotografía 5: PRUEBA DE PALA 5

Fotografía 6: PRUEBA DE PALA 6

Fotografía 7: PRUEBA DE PALA 7

Fotografía.8: PRUEBA DE PALA 8

Fotografía.9: PRUEBA DE PALA 9

Fotografía 10: PRUEBA DE PALA 11, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.11: PRUEBA DE PALA 12

Fotografía 12: PRUEBA DE PALA 13

Fotografía.13: PRUEBA DE PALA 14

Fotografía 14: PRUEBA DE PALA 15

Fotografía.15: PRUEBA DE PALA 16

Fotografía 16: PRUEBA DE PALA 17

Fotografía.17: PRUEBA DE PALA 18, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 18: PRUEBA DE PALA 19

Fotografía.19: PRUEBA DE PALA 20

Fotografía 20: PRUEBA DE PALA 21

Fotografía.21: PRUEBA DE PALA 22

Fotografía 22: PRUEBA DE PALA 23

Fotografía.23: PRUEBA DE PALA 24

Fotografía 24: PRUEBA DE PALA 25

Fotografía.25: PRUEBA DE PALA 26

Fotografía 26: PRUEBA DE PALA 27

Fotografía.27: PRUEBA DE PALA 28

Fotografía 28: PRUEBA DE PALA 29

Fotografía.29: PRUEBA DE PALA 30

Fotografía 30: PRUEBA DE PALA 31

Fotografía.31: PRUEBA DE PALA 32

Fotografía 32: PRUEBA DE PALA 33

Fotografía.33: PRUEBA DE PALA 34

Fotografía 34: PRUEBA DE PALA 35

Fotografía.35: PRUEBA DE PALA 36

Fotografía 36: PRUEBA DE PALA 37

Fotografía.37: PRUEBA DE PALA 63, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 38: PRUEBA DE PALA 64, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.39: PRUEBA DE PALA 65, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 40: PRUEBA DE PALA 66, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.41: PRUEBA DE PALA 67, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 42: PRUEBA DE PALA 68, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.43: PRUEBA DE PALA 69, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 44: PRUEBA DE PALA 70

Fotografía.45: PRUEBA DE PALA 71

Fotografía 46: PRUEBA DE PALA 72

Fotografía.47: PRUEBA DE PALA 73

Fotografía 48: PRUEBA DE PALA 74

Fotografía.49: PRUEBA DE PALA 75

Fotografía 50: PRUEBA DE PALA 76, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.51: PRUEBA DE PALA 77

Fotografía 52: PRUEBA DE PALA 78

Fotografía.53: PRUEBA DE PALA 79

Fotografía 54: PRUEBA DE PALA 80

Fotografía.55: PRUEBA DE PALA 81

Fotografía 56: PRUEBA DE PALA 82

Fotografía.57: PRUEBA DE PALA 83

Fotografía 58: PRUEBA DE PALA 84

Fotografía.59: PRUEBA DE PALA 85	Fotografía 60: PRUEBA DE PALA 86
Fotografía.61: PRUEBA DE PALA 87, SIN EXCAVACIÓN	Fotografía 62: PRUEBA DE PALA 88, SIN EXCAVACIÓN
Fotografía.63: PRUEBA DE PALA 89, SIN EXCAVACIÓN	Fotografía 64: PRUEBA DE PALA 90 SIN EXCAVACIÓN
Fotografía.65: PRUEBA DE PALA 91, SIN EXCAVACIÓN	Fotografía 66: PRUEBA DE PALA 92, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.67: PRUEBA DE PALA 93, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 68: PRUEBA DE PALA 94, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.69: PRUEBA DE PALA 95, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 70: PRUEBA DE PALA 96, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.71: PRUEBA DE PALA 97, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 72: PRUEBA DE PALA 98, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.73: PRUEBA DE PALA 99

Fotografía 74: PRUEBA DE PALA 100

Fotografía.75: PRUEBA DE PALA 101, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 76: PRUEBA DE PALA 102, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.77: PRUEBA DE PALA 103, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 78: PRUEBA DE PALA104, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.79: PRUEBA DE PALA 105

Fotografía 80: PRUEBA DE PALA 106

Fotografía.81: PRUEBA DE PALA 107

Fotografía 82: PRUEBA DE PALA 108

Fotografía.83: PRUEBA DE PALA 109

Fotografía 84: PRUEBA DE PALA 110

Fotografía.85: PRUEBA DE PALA 111

Fotografía 86: PRUEBA DE PALA 112

Fotografia.87: PRUEBA DE PALA 113

Fotografia 88: PRUEBA DE PALA 114

Fotografia.89: PRUEBA DE PALA 115

Fotografia 90: PRUEBA DE PALA 116

Fotografia.91: PRUEBA DE PALA 117

Fotografia 92: PRUEBA DE PALA 118

Fotografía.93: PRUEBA DE PALA 119

Fotografía 94: PRUEBA DE PALA 120

Fotografía.95: PRUEBA DE PALA 123

Fotografía 96: PRUEBA DE PALA 124

Fotografía.97: PRUEBA DE PALA 125 SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 98: PRUEBA DE PALA 134

Fotografía.99: PRUEBA DE PALA 135

Fotografía 100: PRUEBA DE PALA 136

Fotografía.101: PRUEBA DE PALA 137

Fotografía 102: PRUEBA DE PALA 138

Fotografía.103: PRUEBA DE PALA 139

Fotografía 104: PRUEBA DE PALA 140

Fotografía.105: PRUEBA DE PALA 141

Fotografía 106: PRUEBA DE PALA 142

Fotografía.107: PRUEBA DE PALA 143

Fotografía 108: PRUEBA DE PALA 144

Fotografía.109: PRUEBA DE PALA 145

Fotografía 110: PRUEBA DE PALA 146

Fotografía.111: PRUEBA DE PALA 147, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 112: PRUEBA DE PALA 148, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.113: PRUEBA DE PALA 149, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 114: PRUEBA DE PALA 150, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.115: PRUEBA DE PALA 151, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 116: PRUEBA DE PALA 152, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.117: PRUEBA DE PALA 153, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 118: PRUEBA DE PALA 154, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía.119: PRUEBA DE PALA 159	Fotografía 120: PRUEBA DE PALA 160
Fotografía.121: PRUEBA DE PALA 161	Fotografía 122: PRUEBA DE PALA 162
Fotografía 123: PRUEBA DE PALA 163	Fotografía 124: PRUEBA DE PALA 164
Fotografía.125: PRUEBA DE PALA 165	Fotografía 126: PRUEBA DE PALA 166

Fotografía 127: PRUEBA DE PALA 167

Fotografía 128: PRUEBA DE PALA 168

Fotografía 129: PRUEBA DE PALA 169, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 130: PRUEBA DE PALA 170, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 131: PRUEBA DE PALA 171, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 132: PRUEBA DE PALA 172, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 133: PRUEBA DE PALA 173, SIN EXCAVACIÓN	Fotografía 134: PRUEBA DE PALA, SIN EXCAVACIÓN
Fotografía 135: PRUEBA DE PALA, SIN EXCAVACIÓN	Fotografía 136: PRUEBA DE PALA. SIN EXCAVACIÓN
Fotografía 137: PRUEBA DE PALA 183	Fotografía 138: PRUEBA DE PALA 184
Fotografía 139: PRUEBA DE PALA 185	Fotografía 140: PRUEBA DE PALA 186

Fotografía 141: PRUEBA DE PALA 187

Fotografía 142: PRUEBA DE PALA 188

Fotografía 143: PRUEBA DE PALA 189

Fotografía 144: PRUEBA DE PALA 190

Fotografía 145: PRUEBA DE PALA 191

Fotografía 146: PRUEBA DE PALA 192

Fotografía 147: PRUEBA DE PALA 193	Fotografía 148: PRUEBA DE PALA 194
Fotografía 149: PRUEBA DE PALA 195	Fotografía 150: PRUEBA DE PALA 196
Fotografía 151: PRUEBA DE PALA 197	Fotografía 152: PRUEBA DE PALA 198
Fotografía 153: PRUEBA DE PALA 199	Fotografía 154: PRUEBA DE PALA 200

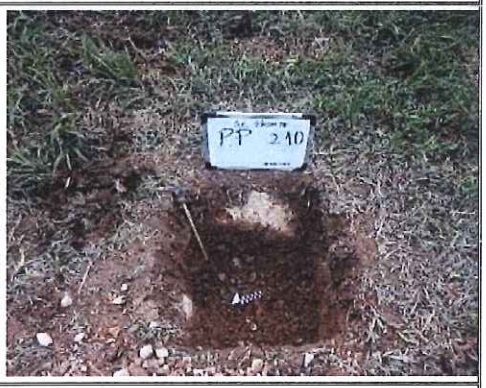
Fotografía 155: PRUEBA DE PALA 201

Fotografía 156: PRUEBA DE PALA 202

Fotografía 157: PRUEBA DE PALA 207

Fotografía 158: PRUEBA DE PALA 208

Fotografía 159: PRUEBA DE PALA 209



Fotografía 160: PRUEBA DE PALA 210

Fotografía 161: PRUEBA DE PALA 211

Fotografía 162: PRUEBA DE PALA 212

Fotografía 163: PRUEBA DE PALA 213

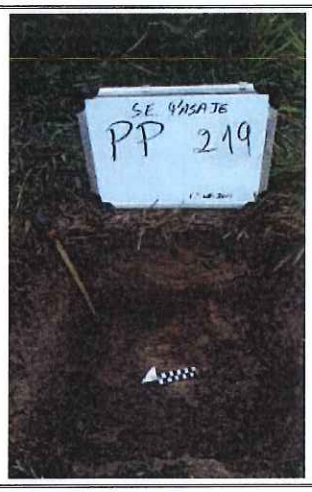
Fotografía 164: PRUEBA DE PALA 214

Fotografía 165: PRUEBA DE PALA 215

Fotografía 166: PRUEBA DE PALA 216

Fotografía 167: PRUEBA DE PALA 217

Fotografía 168: PRUEBA DE PALA 218



Fotografía 169: PRUEBA DE PALA 219

Fotografía 170: PRUEBA DE PALA 220

Fotografía 171: PRUEBA DE PALA 221

Fotografía 172: PRUEBA DE PALA 222

Fotografía 173: PRUEBA DE PALA 223

Fotografía 174: PRUEBA DE PALA 224

Fotografía 175: PRUEBA DE PALA 225

Fotografía 176: PRUEBA DE PALA 226

Fotografía 177: PRUEBA DE PALA 231, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 178: PRUEBA DE PALA 232, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 179: PRUEBA DE PALA 233, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 180: PRUEBA DE PALA, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 181: PRUEBA DE PALA, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 182: PRUEBA DE PALA 236, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 183: PRUEBA DE PALA 237, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 184: PRUEBA DE PALA 238, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 185: PRUEBA DE PALA 239

Fotografía 186: PRUEBA DE PALA 240

Fotografía 187: PRUEBA DE PALA 241

Fotografía 188: PRUEBA DE PALA 242

Fotografía 189: PRUEBA DE PALA 243

Fotografía 190: PRUEBA DE PALA 244

Fotografía 191: PRUEBA DE PALA 245

Fotografía 192: PRUEBA DE PALA 246

Fotografía 193: PRUEBA DE PALA 247

Fotografía 194: PRUEBA DE PALA 248

Fotografía 195: PRUEBA DE PALA 249

Fotografía 196: PRUEBA DE PALA 250

Fotografía 197: PRUEBA DE PALA 263

Fotografía 198: PRUEBA DE PALA 264

Fotografía199: PRUEBA DE PALA 265	Fotografía 200: PRUEBA DE PALA 266
Fotografía 201: PRUEBA DE PALA 267	Fotografía 202: PRUEBA DE PALA 268
Fotografía 203: PRUEBA DE PALA 269	Fotografía 204: PRUEBA DE PALA 270
Fotografía 205: PRUEBA DE PALA 271	Fotografía 206: PRUEBA DE PALA 272

Fotografía 207: PRUEBA DE PALA 273

Fotografía 208: PRUEBA DE PALA 274

Fotografía 209: PRUEBA DE PALA 287

Fotografía 210: PRUEBA DE PALA 288

Fotografía 211: PRUEBA DE PALA 289

Fotografía 212: PRUEBA DE PALA 290

Fotografía 213: PRUEBA DE PALA 291

Fotografía 214 : PRUEBA DE PALA 292

Fotografía 215: PRUEBA DE PALA 293

Fotografía 216: PRUEBA DE PALA 294

Fotografía 217: PRUEBA DE PALA 295

Fotografía 218: PRUEBA DE PALA 297

Fotografía 219: PRUEBA DE PALA 298

Fotografía 220: PRUEBA DE PALA 311

Fotografía 221: PRUEBA DE PALA 312

Fotografía 222: PRUEBA DE PALA 313

Fotografía 223: PRUEBA DE PALA 314

Fotografía 224: PRUEBA DE PALA 315

Fotografía 225: PRUEBA DE PALA 316

Fotografía 226: PRUEBA DE PALA 317

Fotografía 227: PRUEBA DE PALA 318	Fotografía 228: PRUEBA DE PALA 319
Fotografía 229: PRUEBA DE PALA 320	Fotografía 230: PRUEBA DE PALA 321
Fotografía 231: PRUEBA DE PALA 322	Fotografía 232: PRUEBA DE PALA 324
Fotografía 233: PRUEBA DE PALA 325	Fotografía 234: PRUEBA DE PALA 335

Fotografía 235: PRUEBA DE PALA 336

Fotografía 236: PRUEBA DE PALA 337

Fotografía 237: PRUEBA DE PALA 338

Fotografía 238: PRUEBA DE PALA 339

Fotografía 239: PRUEBA DE PALA 340

Fotografía 240: PRUEBA DE PALA 341

Fotografía 241: PRUEBA DE PALA 342

Fotografía 242: PRUEBA DE PALA 358

Fotografía 243: PRUEBA DE PALA 359

Fotografía 244: PRUEBA DE PALA 360

Fotografía 245: PRUEBA DE PALA 361

Fotografía 246: PRUEBA DE PALA 362

Fotografía 247: PRUEBA DE PALA 363

Fotografía 248: PRUEBA DE PALA 364

Fotografía 249: PRUEBA DE PALA 365

Fotografía 250: PRUEBA DE PALA 368

Fotografia 251: PRUEBA DE PALA 369

Fotografia 252: PRUEBA DE PALA 383

Fotografia 253: PRUEBA DE PALA 384

Fotografia 254: PRUEBA DE PALA 385

Fotografia 255: PRUEBA DE PALA 386

Fotografia 256: PRUEBA DE PALA 387

Fotografía 257: PRUEBA DE PALA 388	Fotografía 258: PRUEBA DE PALA 389
Fotografía 259: PRUEBA DE PALA 390	Fotografía 260: PRUEBA DE PALA 391
Fotografía 261: PRUEBA DE PALA 392	Fotografía 262: PRUEBA DE PALA 393
Fotografía 263: PRUEBA DE PALA 394	Fotografía 264: PRUEBA DE PALA 407

Fotografía 265: PRUEBA DE PALA 408

Fotografía 266: PRUEBA DE PALA 409

Fotografía 267: PRUEBA DE PALA 410

Fotografía 268: PRUEBA DE PALA 411

Fotografía 269: PRUEBA DE PALA 412

Fotografía 270: PRUEBA DE PALA 413

Fotografía 271: PRUEBA DE PALA 414

Fotografía 372: PRUEBA DE PALA 421

Fotografía 273: PRUEBA DE PALA 431

Fotografía 274: PRUEBA DE PALA 432

Fotografía 275: PRUEBA DE PALA 433

Fotografía 276: PRUEBA DE PALA 434

Fotografía 277: PRUEBA DE PALA 435	Fotografía 278: PRUEBA DE PALA 436
Fotografía 279: PRUEBA DE PALA 437	Fotografía 280: PRUEBA DE PALA 438
Fotografía 281: PRUEBA DE PALA 450	Fotografía 282: PRUEBA DE PALA 451
Fotografía 283: PRUEBA DE PALA 452	Fotografía 284: PRUEBA DE PALA 453

Fotografía 285: PRUEBA DE PALA 454

Fotografía 286: PRUEBA DE PALA 455

Fotografía 287: PRUEBA DE PALA 456

Fotografía 288: PRUEBA DE PALA 457

Fotografía 289: PRUEBA DE PALA 458

Fotografía 290: PRUEBA DE PALA 459

Fotografía 291: PRUEBA DE PALA 460

Fotografía 292: PRUEBA DE PALA 461

Fotografía 293: PRUEBA DE PALA 462

Fotografía 294: PRUEBA DE PALA 479

Fotografía 295: PRUEBA DE PALA 480

Fotografía 296: PRUEBA DE PALA 481

Fotografía 297: PRUEBA DE PALA 482

Fotografía 298: PRUEBA DE PALA 483

Fotografía 299: PRUEBA DE PALA 484

Fotografía 300: PRUEBA DE PALA 485

Fotografía 301: PRUEBA DE PALA 486

Fotografía 302: PRUEBA DE PALA 495

Fotografía 303: PRUEBA DE PALA 496

Fotografía 304: PRUEBA DE PALA 497

Fotografía 305: PRUEBA DE PALA 498

Fotografía 306: PRUEBA DE PALA 499

Fotografía 307: PRUEBA DE PALA 501

Fotografía 308: PRUEBA DE PALA 502

Fotografía 309: PRUEBA DE PALA 503

Fotografía 310: PRUEBA DE PALA 504

Fotografía 311: PRUEBA DE PALA 505

Fotografía 312: PRUEBA DE PALA 507

Fotografía 313: PRUEBA DE PALA 508

Fotografía 314: PRUEBA DE PALA 516

Fotografía 315: PRUEBA DE PALA 519

Fotografía 316: PRUEBA DE PALA 520

Fotografía 317: PRUEBA DE PALA 521

Fotografía 318: PRUEBA DE PALA 522

Fotografía 319: PRUEBA DE PALA 523

Fotografía 320: PRUEBA DE PALA 524

Fotografía 321: PRUEBA DE PALA 525

Fotografía 322: PRUEBA DE PALA 526

Fotografía 323: PRUEBA DE PALA 527

Fotografía 324: PRUEBA DE PALA 528

Fotografía 325: PRUEBA DE PALA 529

Fotografía 326: PRUEBA DE PALA 530

Fotografía 327: PRUEBA DE PALA 531

Fotografía 328: PRUEBA DE PALA 540

Fotografía 329: PRUEBA DE PALA 543

Fotografía 330: PRUEBA DE PALA 544

Fotografía 331: PRUEBA DE PALA 545

Fotografía 332: PRUEBA DE PALA 546

Fotografía 333: PRUEBA DE PALA 547

Fotografía 334: PRUEBA DE PALA 548

Fotografía 335: PRUEBA DE PALA 549

Fotografía 336: PRUEBA DE PALA 550

Fotografía 337: PRUEBA DE PALA 551

Fotografía 338: PRUEBA DE PALA 552

Fotografía 339: PRUEBA DE PALA 553

Fotografía 340: PRUEBA DE PALA 554

Fotografía 341: PRUEBA DE PALA 564

Fotografía 342: PRUEBA DE PALA 567

Fotografía 343: PRUEBA DE PALA 568

Fotografía 344: PRUEBA DE PALA 569

Fotografía 345: PRUEBA DE PALA 570

Fotografía 346: PRUEBA DE PALA 571

Fotografía 347: PRUEBA DE PALA 572

Fotografía 348: PRUEBA DE PALA 573

Fotografía 349: PRUEBA DE PALA 574

Fotografía 350: PRUEBA DE PALA 575

Fotografía 351: PRUEBA DE PALA 576

Fotografía 352: PRUEBA DE PALA 577

Fotografía 353: PRUEBA DE PALA 588

Fotografía 354: PRUEBA DE PALA 591

Fotografía 355: PRUEBA DE PALA 592

Fotografía 356: PRUEBA DE PALA 593

Fotografía 357: PRUEBA DE PALA 594

Fotografía: 358 PRUEBA DE PALA 595

Fotografía 359: PRUEBA DE PALA 596

Fotografía 360: PRUEBA DE PALA 597

Fotografía 361: PRUEBA DE PALA 598

Fotografía 362: PRUEBA DE PALA 599

Fotografía 363: PRUEBA DE PALA 600

Fotografía 364: PRUEBA DE PALA 606

Fotografía 365: PRUEBA DE PALA 612

Fotografía 366: PRUEBA DE PALA 615

Fotografía 367: PRUEBA DE PALA 616

Fotografía 368: PRUEBA DE PALA 617

Fotografía 369: PRUEBA DE PALA 618

Fotografía 370: PRUEBA DE PALA 619

Fotografía 371: PRUEBA DE PALA 620

Fotografía 372: PRUEBA DE PALA 621

Fotografía 373: PRUEBA DE PALA 622

Fotografía 374: PRUEBA DE PALA 629

Fotografía 375: PRUEBA DE PALA 630

Fotografía 376: PRUEBA DE PALA 636

Fotografía 377: PRUEBA DE PALA 639

Fotografía 378: PRUEBA DE PALA 640

Fotografía 379: PRUEBA DE PALA 641

Fotografía 380:PRUEBA DE PALA 642

Fotografía 381: PRUEBA DE PALA 643

Fotografía 382: PRUEBA DE PALA 644

Fotografía 383: PRUEBA DE PALA 645

Fotografía 384: PRUEBA DE PALA 646

Fotografía 385: PRUEBA DE PALA 647

Fotografía 386: PRUEBA DE PALA 648

Fotografía 387: PRUEBA DE PALA 649

Fotografía 388: PRUEBA DE PALA 650

Fotografía 389: PRUEBA DE PALA 651

Fotografía 390: PRUEBA DE PALA 652

Fotografía 391: PRUEBA DE PALA 653

Fotografía 292: PRUEBA DE PALA 654

Fotografía 393: PRUEBA DE PALA 655

Fotografía 394: PRUEBA DE PALA 656

Fotografía 395: PRUEBA DE PALA 660

Fotografía 396: PRUEBA DE PALA 661

Fotografía 397: PRUEBA DE PALA 662

Fotografía 398: PRUEBA DE PALA 663

Fotografía 399: PRUEBA DE PALA 644

Fotografía 400: PRUEBA DE PALA 665

Fotografía 401: PRUEBA DE PALA 666

Fotografía 402: PRUEBA DE PALA 667

Fotografía 403: PRUEBA DE PALA 668	Fotografía 404: PRUEBA DE PALA 669
Fotografía 405: PRUEBA DE PALA 670	Fotografía 406: PRUEBA DE PALA 671
Fotografía 407: PRUEBA DE PALA 672	Fotografía 408: PRUEBA DE PALA 674
Fotografía 409: PRUEBA DE PALA 675	Fotografía 410: PRUEBA DE PALA 676

Fotografía 411: PRUEBA DE PALA 677	Fotografía 412: PRUEBA DE PALA 678
Fotografía 413: PRUEBA DE PALA 684	Fotografía 414: PRUEBA DE PALA 687
Fotografía 415: PRUEBA DE PALA 688	Fotografía 416: PRUEBA DE PALA 689
Fotografía 417: PRUEBA DE PALA 690	Fotografía 418: PRUEBA DE PALA 691

Fotografía 419: PRUEBA DE PALA 692

Fotografía 420: PRUEBA DE PALA 693

Fotografía 421: PRUEBA DE PALA 694

Fotografía 422: PRUEBA DE PALA 699

Fotografía 423: PRUEBA DE PALA 700

Fotografía 424: PRUEBA DE PALA 701

Fotografía 425: PRUEBA DE PALA 702	Fotografía 426: PRUEBA DE PALA 708
Fotografía 427: PRUEBA DE PALA 711	Fotografía 428: PRUEBA DE PALA 712
Fotografía 429: PRUEBA DE PALA 713	Fotografía 430: PRUEBA DE PALA 714
Fotografía 431: PRUEBA DE PALA 715	Fotografía 432: PRUEBA DE PALA 716

Fotografía 433: PRUEBA DE PALA 717

Fotografía 434: PRUEBA DE PALA 719

Fotografía 435: PRUEBA DE PALA 720

Fotografía 436: PRUEBA DE PALA 722

Fotografía 437: PRUEBA DE PALA 723

Fotografía 438: PRUEBA DE PALA 724

Fotografía 439: PRUEBA DE PALA 725

Fotografía 440: PRUEBA DE PALA 726

Fotografía.441: PRUEBA DE PALA 735

Fotografía 442: PRUEBA DE PALA 736

Fotografía 443: PRUEBA DE PALA 737

Fotografía 444: PRUEBA DE PALA 738

Fotografía 445: PRUEBA DE PALA 739

Fotografía 446: PRUEBA DE PALA 740

Fotografía 447: PRUEBA DE PALA 741

Fotografía 448: PRUEBA DE PALA 742

Fotografía 449: PRUEBA DE PALA 743, SIN EXCAVACIÓN

Fotografía 450: PRUEBA DE PALA 744

Fotografía 451: PRUEBA DE PALA 746

Fotografía 452: PRUEBA DE PALA 742

Fotografía 453: PRUEBA DE PALA 748

Fotografía 554: PRUEBA DE PALA 749

Fotografía 455: PRUEBA DE PALA 750

Fotografía 456: PRUEBA DE PALA 752

Fotografía 457: PRUEBA DE PALA 753

Fotografía 458: PRUEBA DE PALA 754

Fotografía 459: PRUEBA DE PALA 755

Fotografía 460: PRUEBA DE PALA 756

Fotografía 461: PRUEBA DE PALA 758

Fotografía 462: PRUEBA DE PALA 759

Fotografía 463: PRUEBA DE PALA 760

Fotografía 464: PRUEBA DE PALA 761

Fotografía 465: PRUEBA DE PALA 762

Fotografía 466: PRUEBA DE PALA 763

Fotografía 467: PRUEBA DE PALA 764

Fotografía 468: PRUEBA DE PALA 765

Fotografía 469: PRUEBA DE PALA 766	Fotografía 470: PRUEBA DE PALA 770
Fotografía 471: PRUEBA DE PALA 771	Fotografía 472: PRUEBA DE PALA 772
Fotografía 473: PRUEBA DE PALA 773	Fotografía 474: PRUEBA DE PALA 774
Fotografía 475: PRUEBA DE PALA 783	Fotografía 476: PRUEBA DE PALA 784

Fotografía 477: PRUEBA DE PALA 785

Fotografía 478: PRUEBA DE PALA 786

Fotografía 479: PRUEBA DE PALA 787

Fotografía 480: PRUEBA DE PALA 788

Fotografía 481: PRUEBA DE PALA 789

Fotografía 482: PRUEBA DE PALA 794

Fotografía 483: PRUEBA DE PALA 795

Fotografía 484: PRUEBA DE PALA 796

Fotografía 485: PRUEBA DE PALA 797

Fotografía 486: PRUEBA DE PALA 798

Fotografía.487: VISTA PANORÁMICA

Fotografía 488: VISTA PANORÁMICA

Fotografía.489: VISTA PANORÁMICA

Fotografía 490: VISTA PANORÁMICA

Fotografía.491: VISTA PANORÁMICA

Fotografía 492: VISTA PANORÁMICA

Fotografía.493: VISTA PANORÁMICA

Fotografía 494: VISTA PANORÁMICA

Fotografía.495: VISTA PANORÁMICA

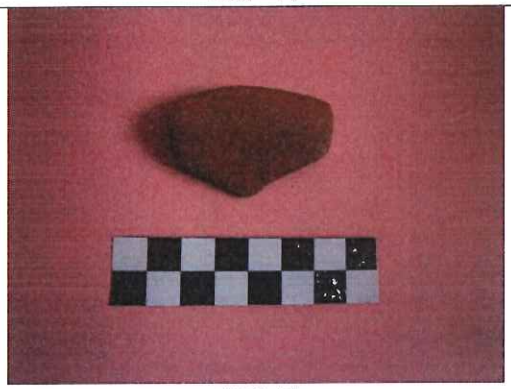
Fotografía 496: VISTA PANORÁMICA

Anexo D.- Material Cultural

007-9

007-17

007-12

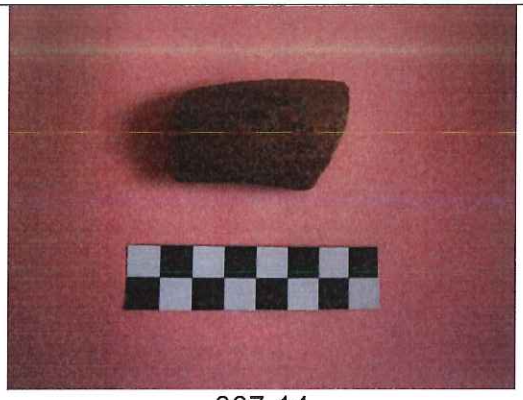


009-7

005-6

001-26

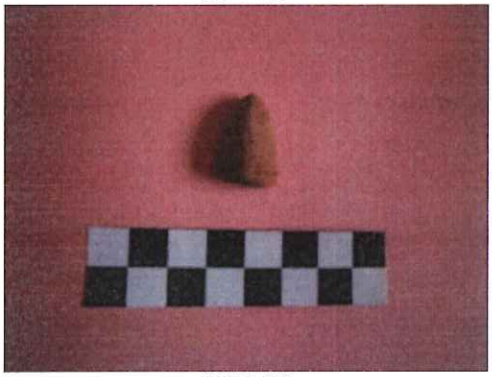
007-13



007-14

001-27

007-19

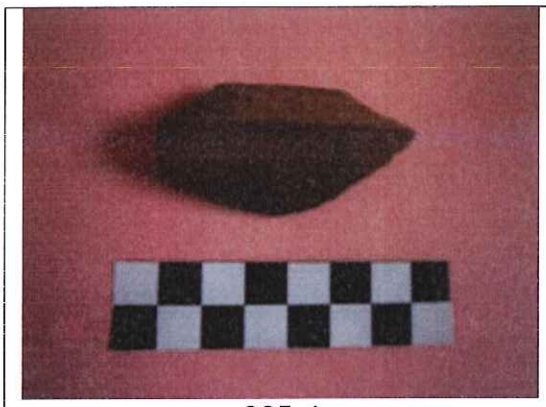


007-20

012-21

004-2

005-5

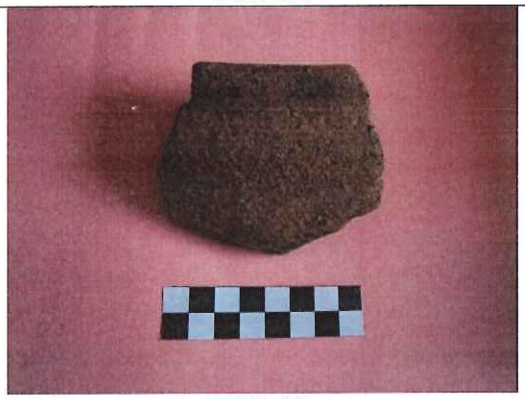


005-4

007-16

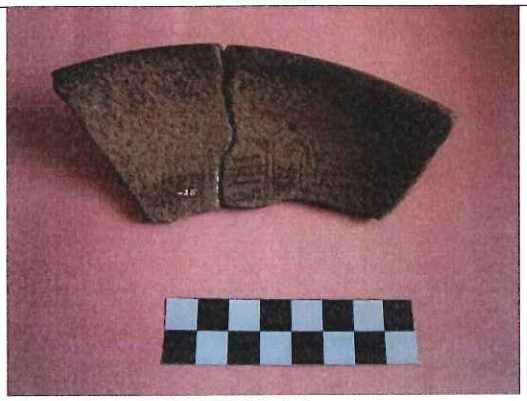
005-24

007-15



007-18

007-10



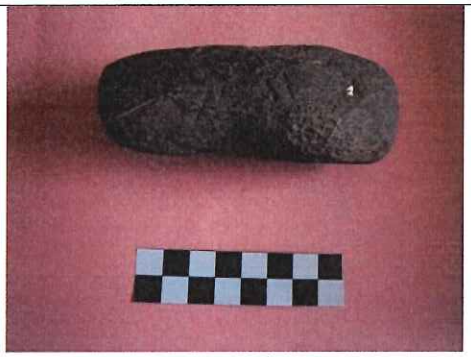
005-26

009-8

005-28

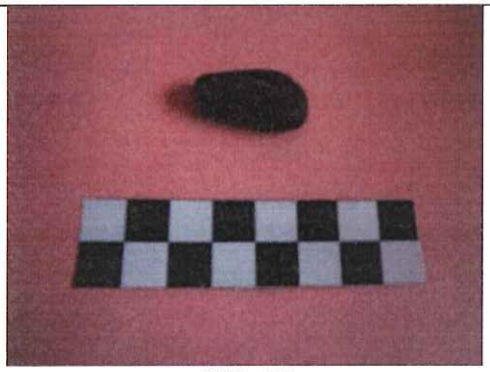
002-22

007-11



007-1

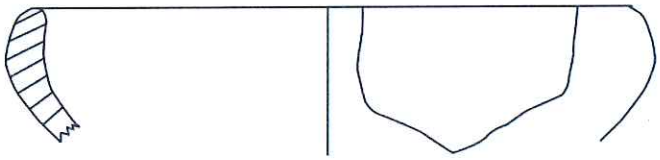
002-23



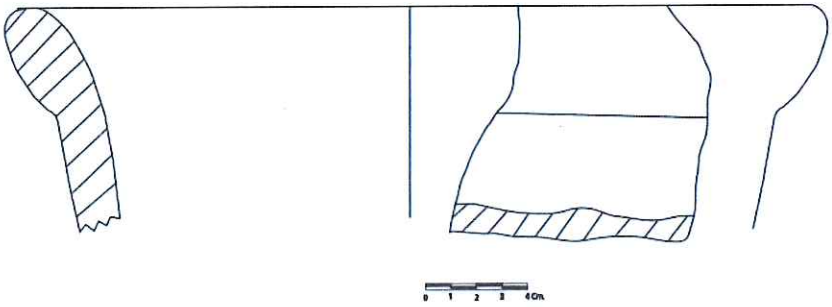
005-31

009-8

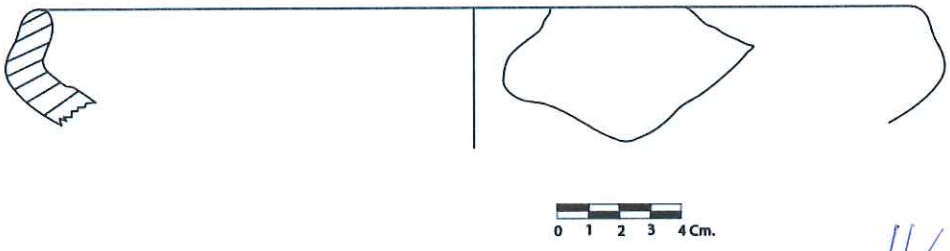
009-7



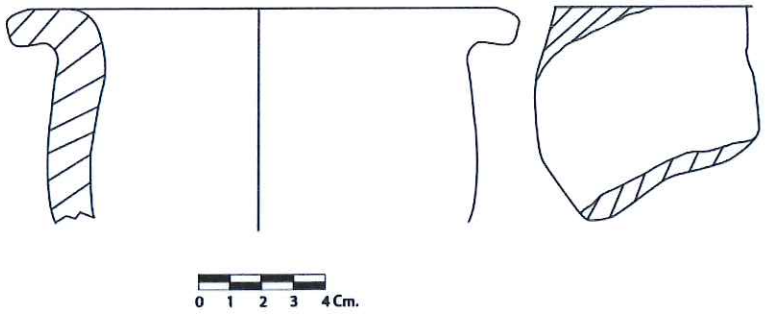
007-10

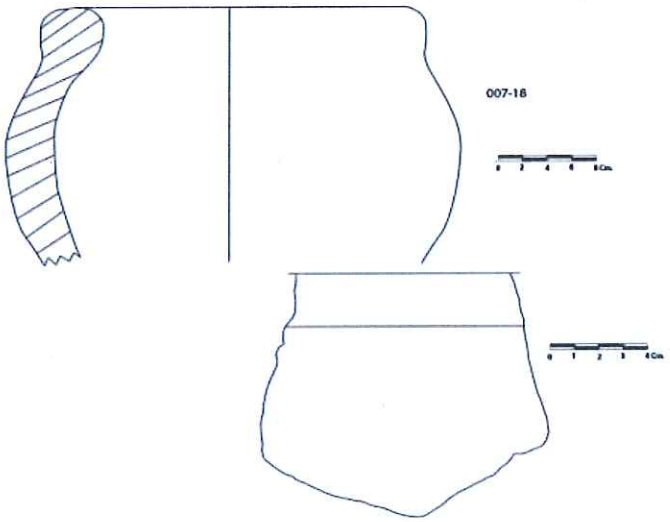


007-20



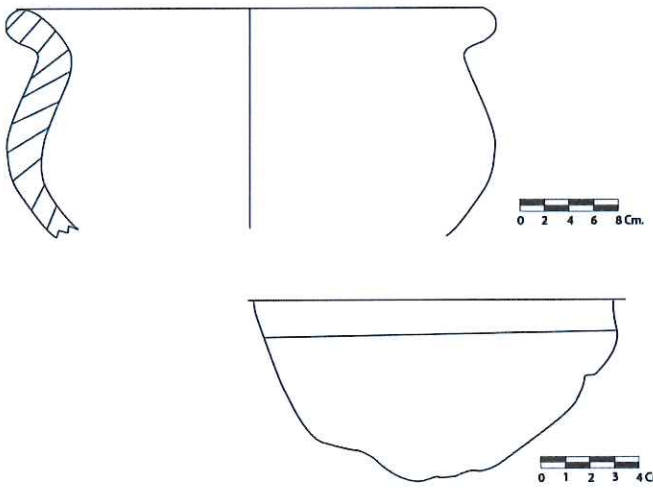
007-19



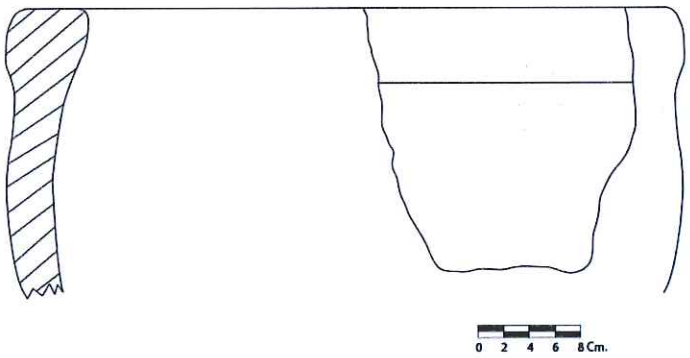


007-18

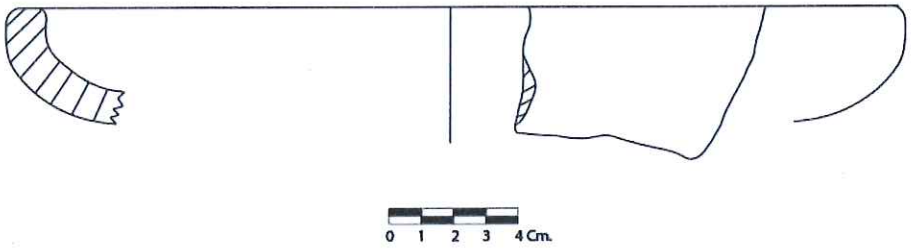
007-17



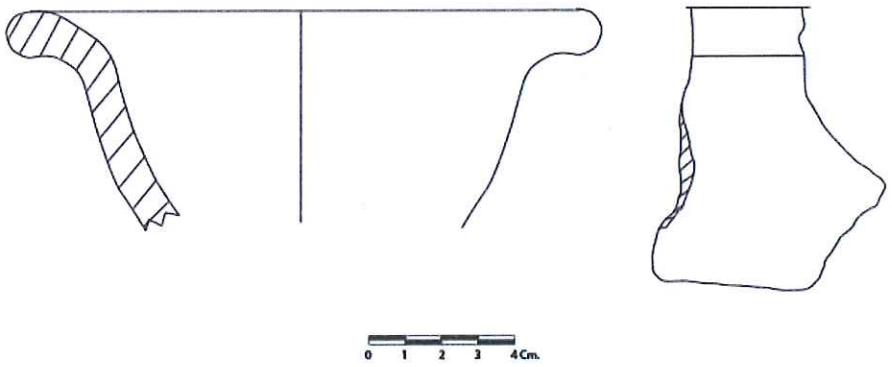
007-16

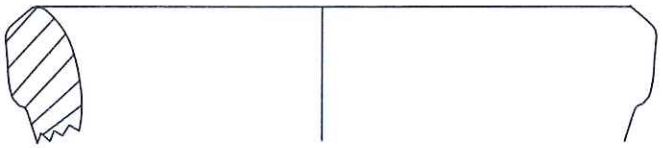


007-14

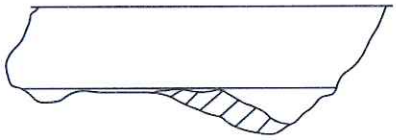


007-13

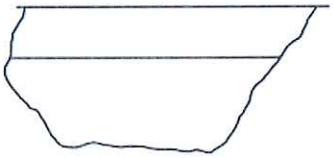


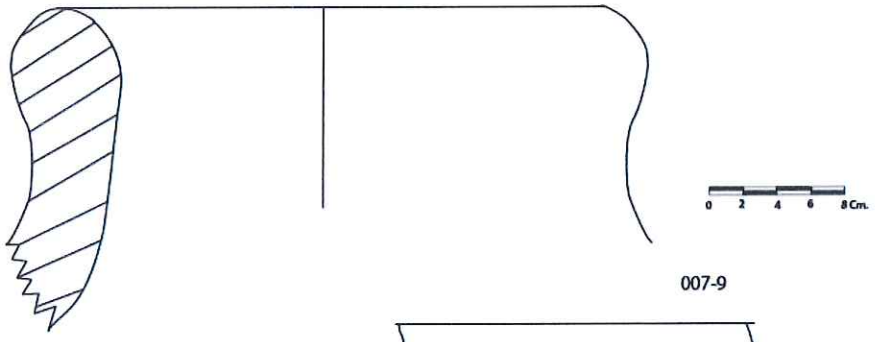


007-12

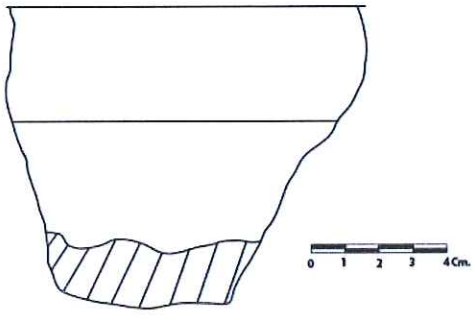


007-11

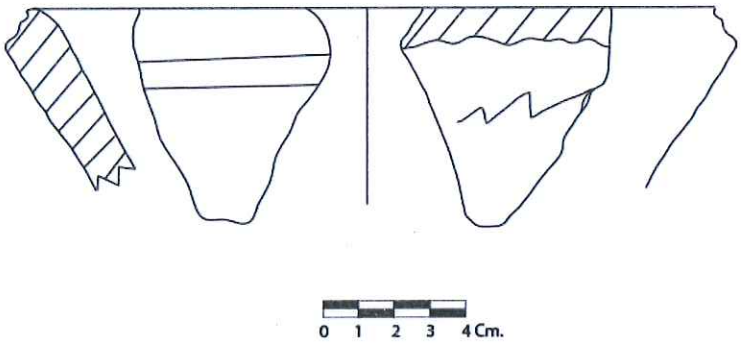


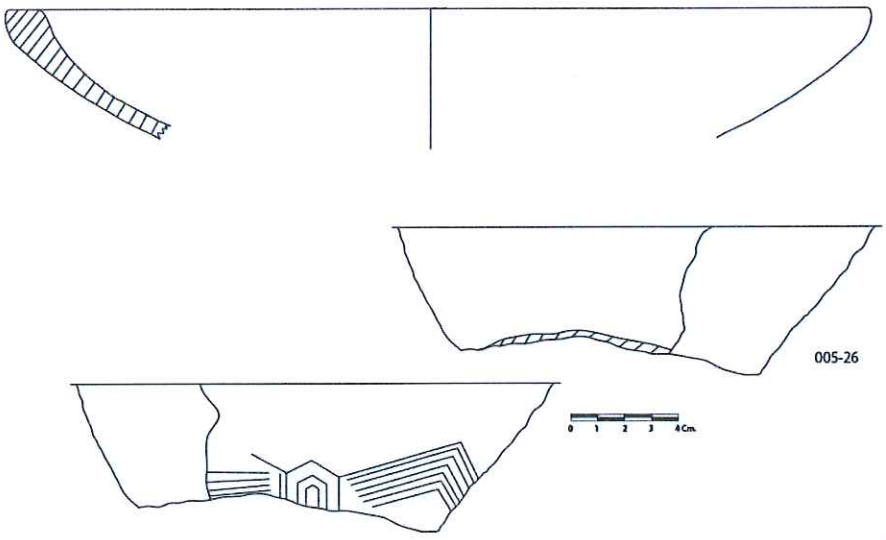


007-9



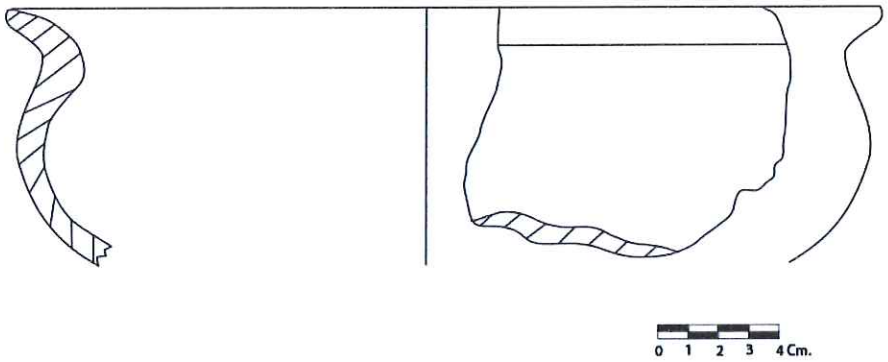
005-28



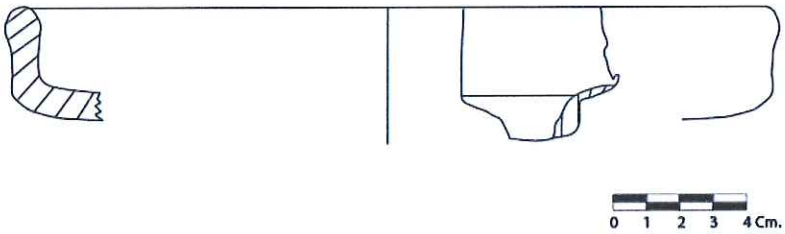


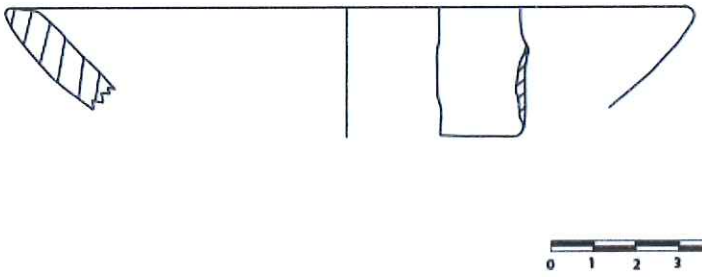
005-26

005-24

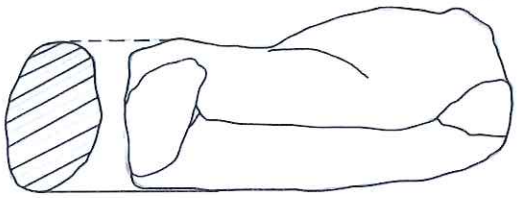


005-6

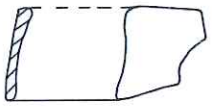




007-1

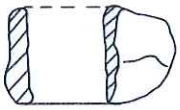


005-4



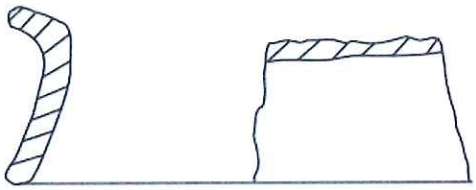
012-21

002

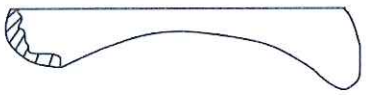


19

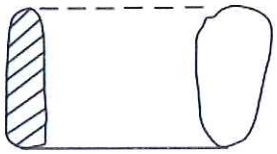
004-2



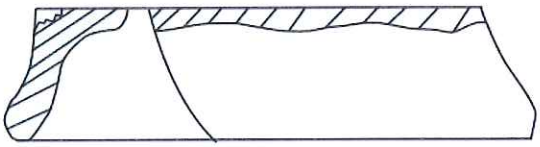
002-22

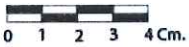


005-3

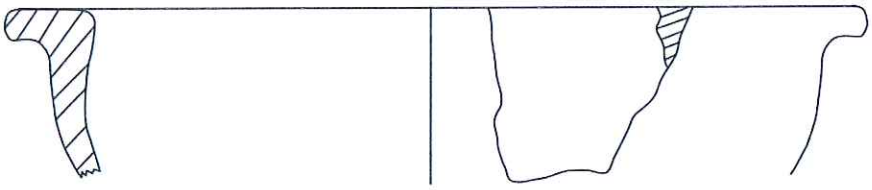


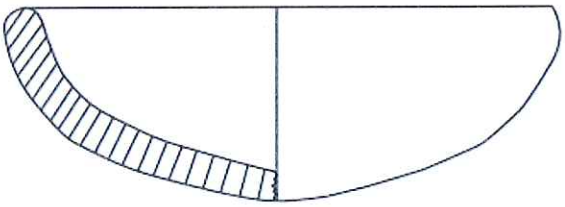
001-27



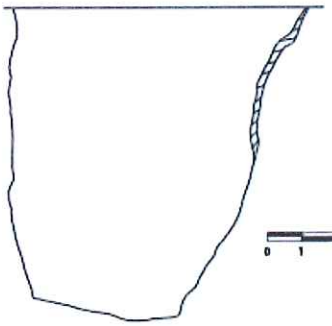


001-26



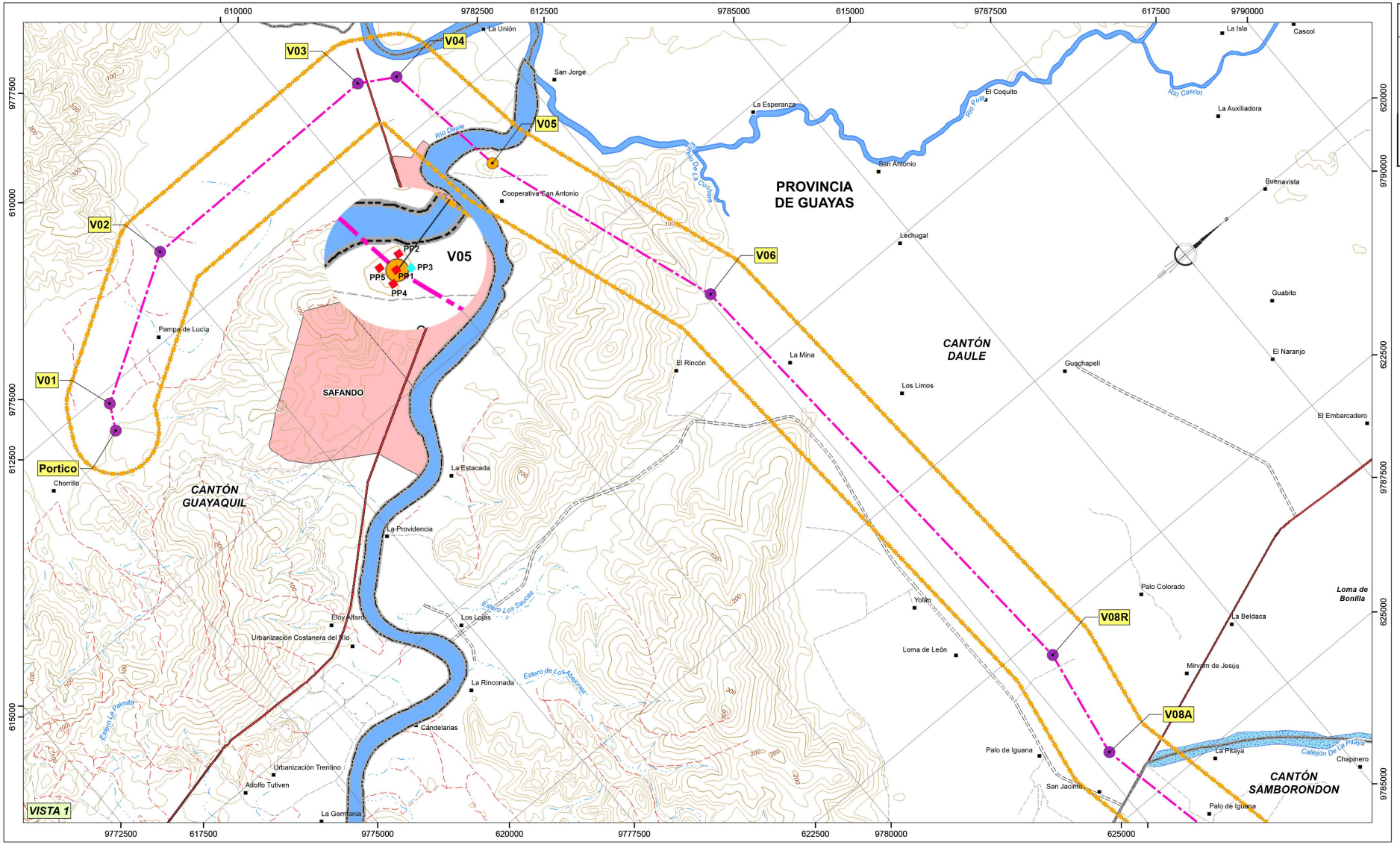


001-15



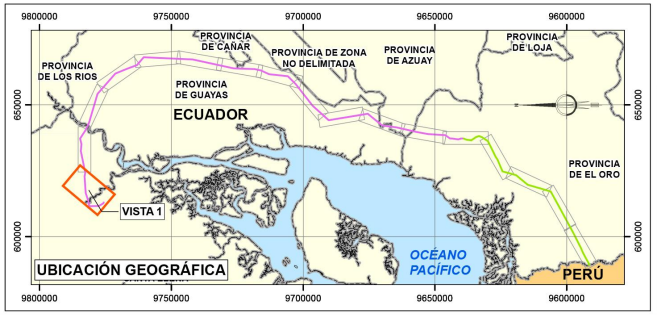
ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú



LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso



SIGNOS CONVENCIONALES

GUAYAS — Provincia
DAULE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Drenaje Doble Intermitente
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

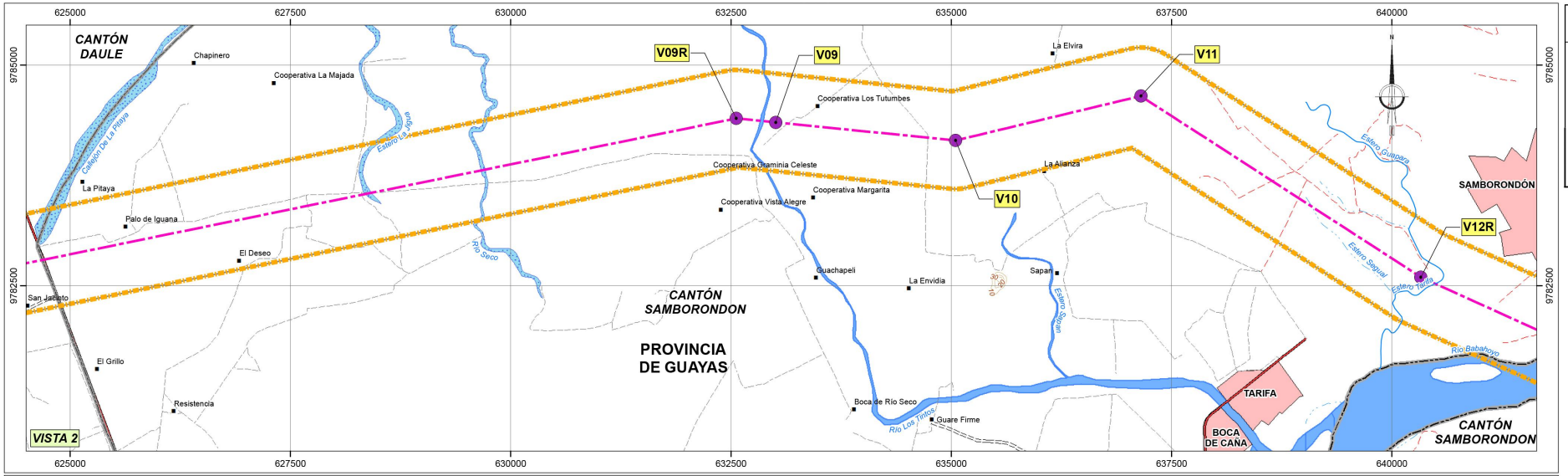
ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

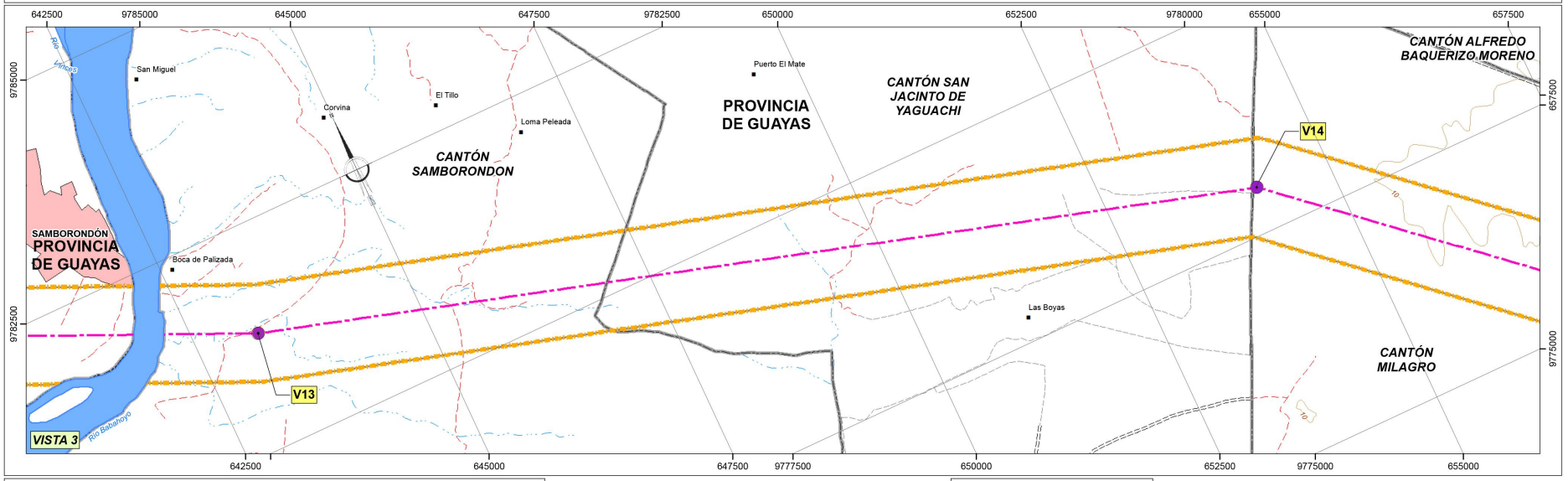
Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

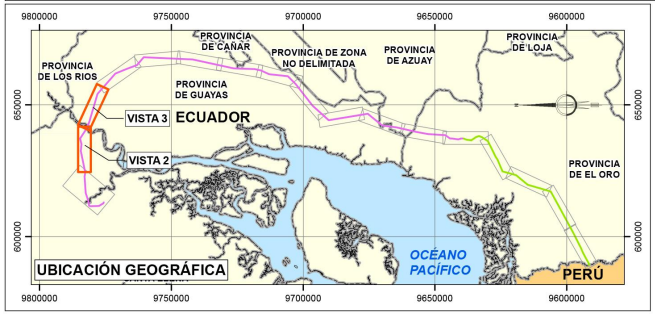
CELEC EP / TRANSELECTRIC	**PROYECTO:** LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ
UBICACIÓN	
PROVINCIA: GUAYAS	
CANTÓN: GUAYAQUIL, DAULE, SAMBORONDON	
FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

GUAYAS — Provincia
DAULE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Drenaje Doble Intermitente
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: SAMBORONDON, MILAGRO, SAN JACINTO DE YAGUACHI

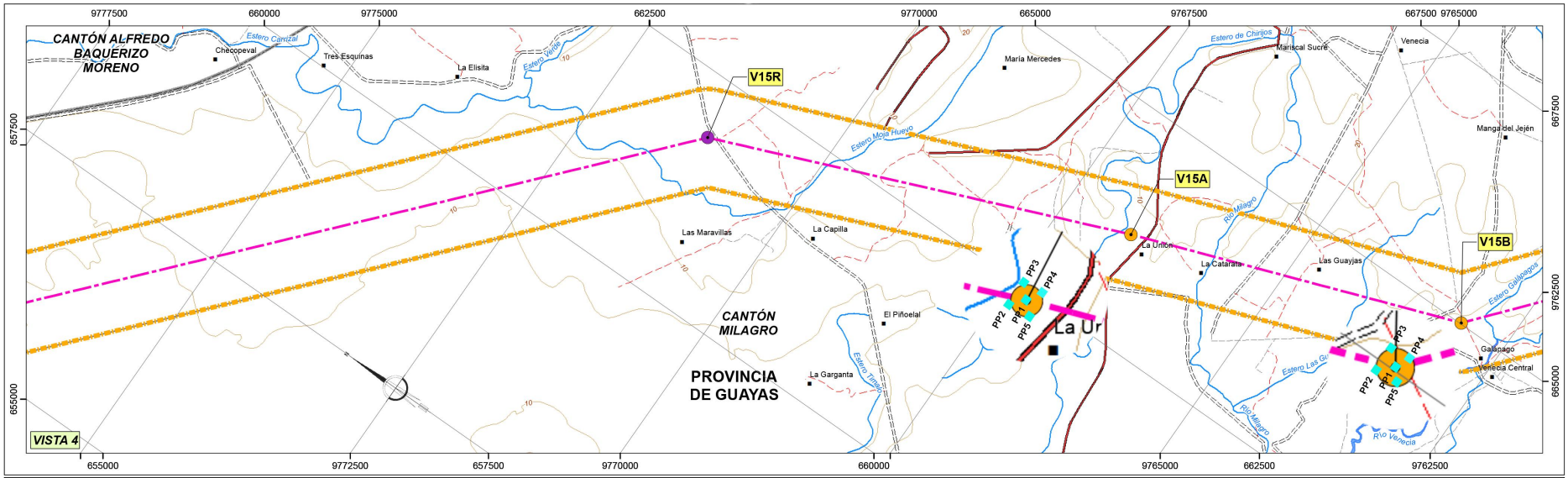
FECHA: AGOSTO, 2017

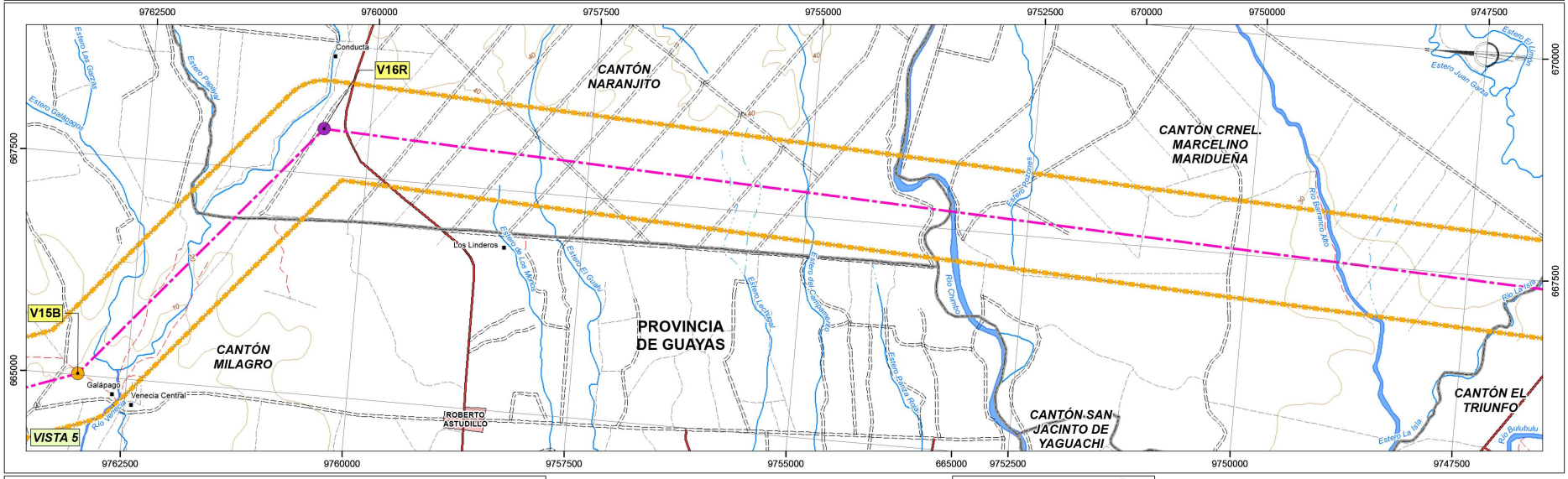
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

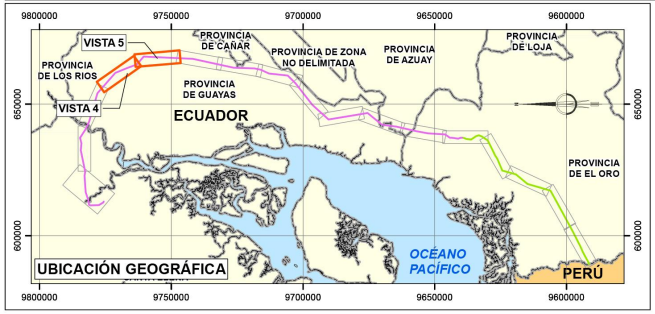
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

GUAYAS
DAULE

- Provincia
- Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: MILAGRO, NARANJITO, CRNEL MARCELINO MARIDUEÑA, EL TRIUNFO

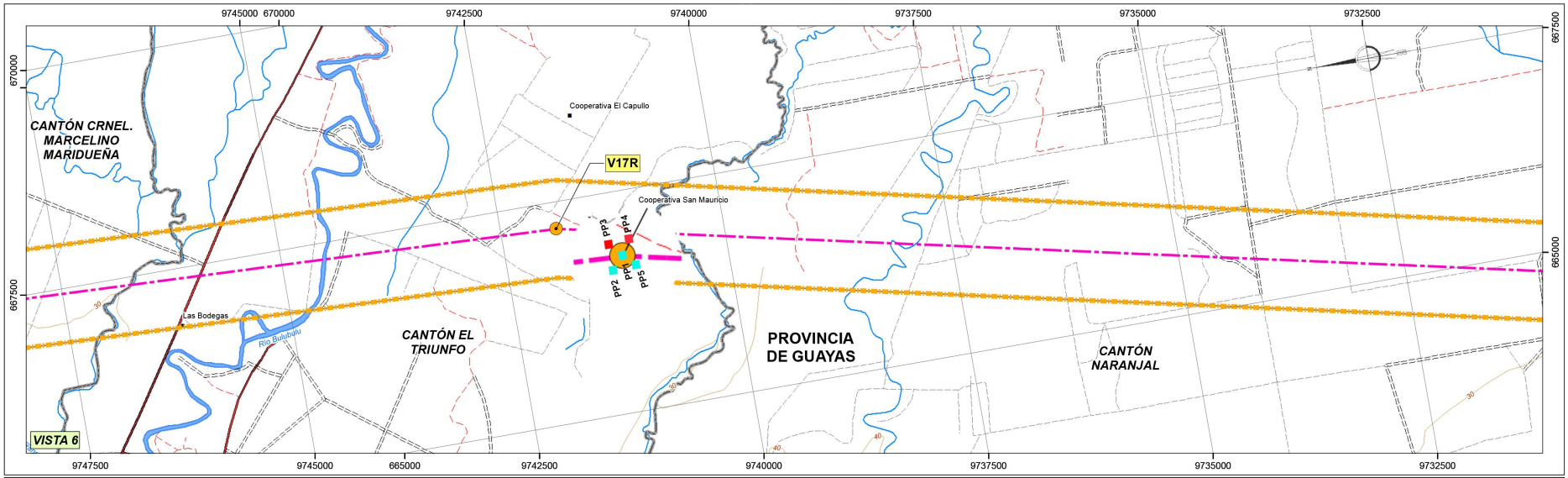
FECHA: AGOSTO, 2017

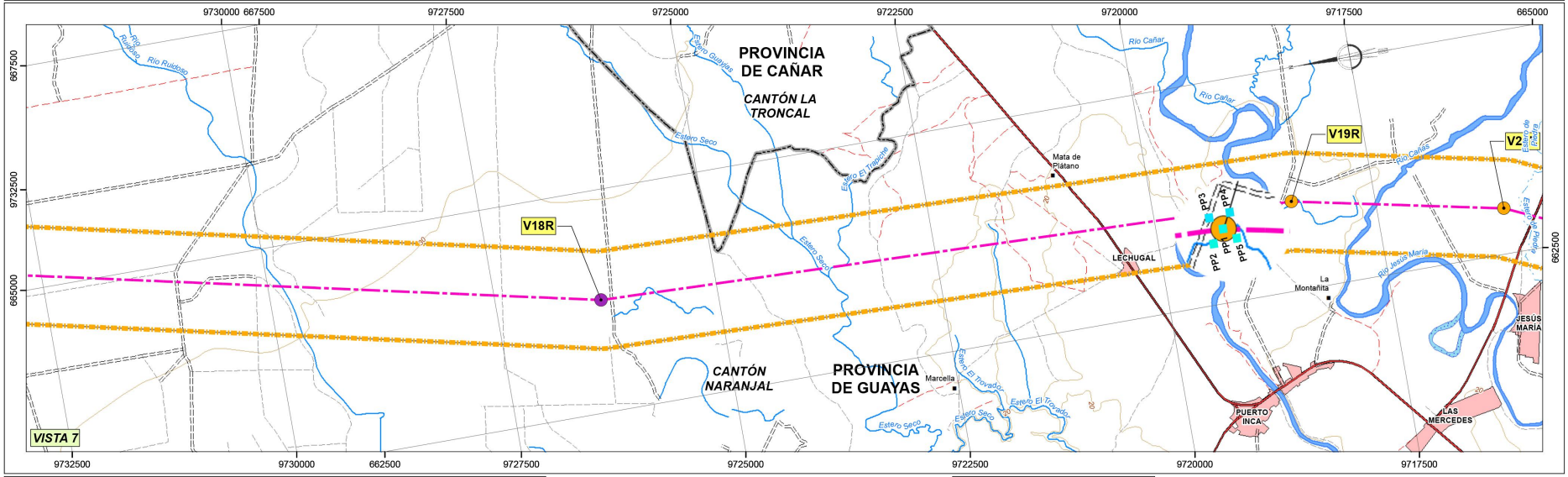
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

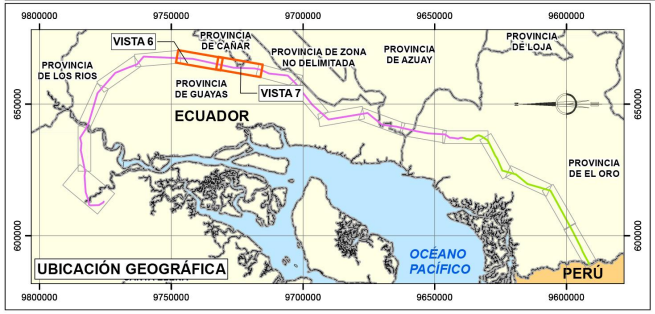
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

- GUAYAS — Provincia
- DAULE — Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Provincia
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Drenaje Doble Intermitente
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: CRNEL MARCELINO MARIDUEÑA, EL TRIUNFO, NARANJAL

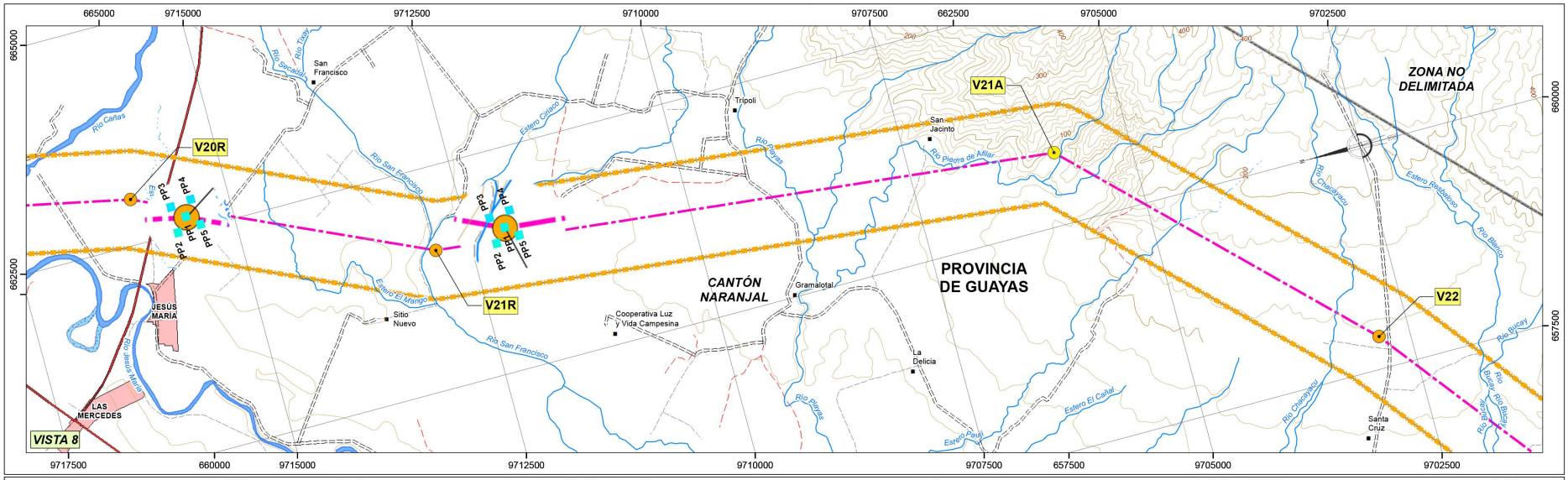
FECHA: AGOSTO, 2017

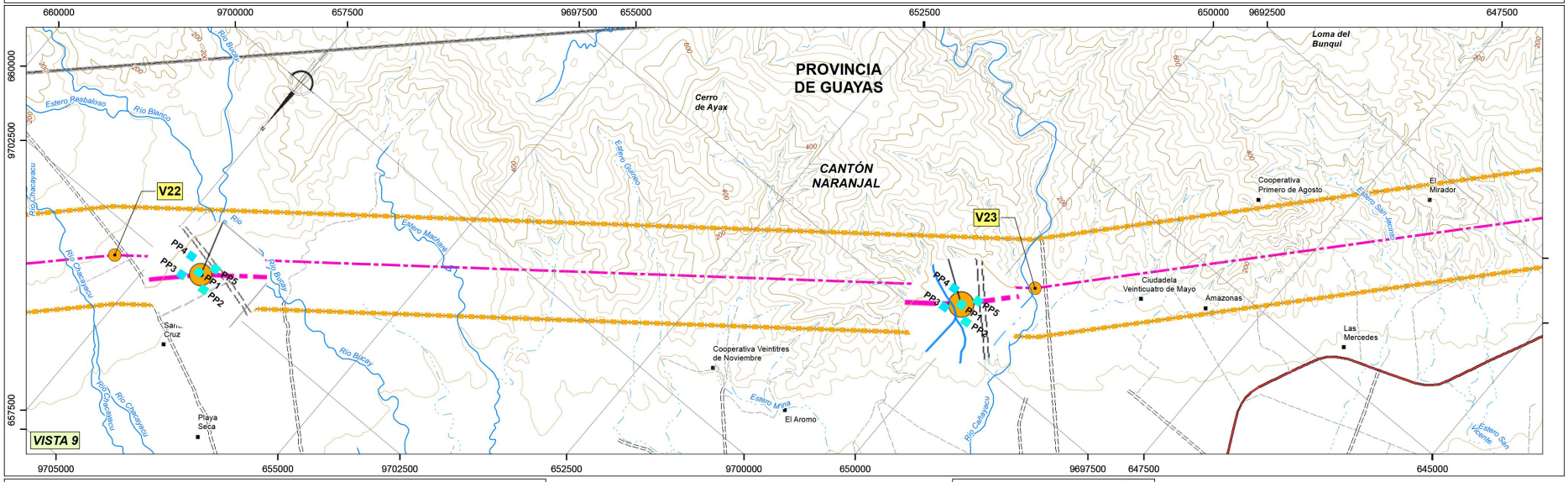
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

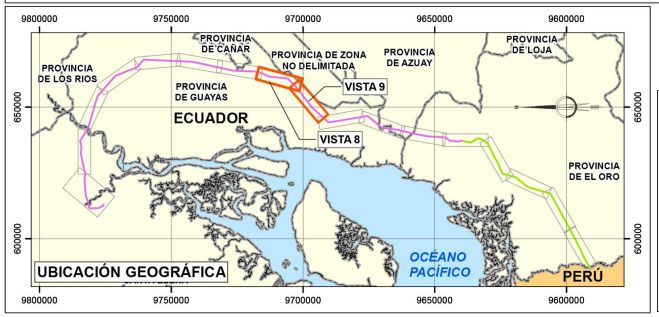
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú







LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

- Provincia
- Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Drenaje Doble Intermitente
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: NARANJAL

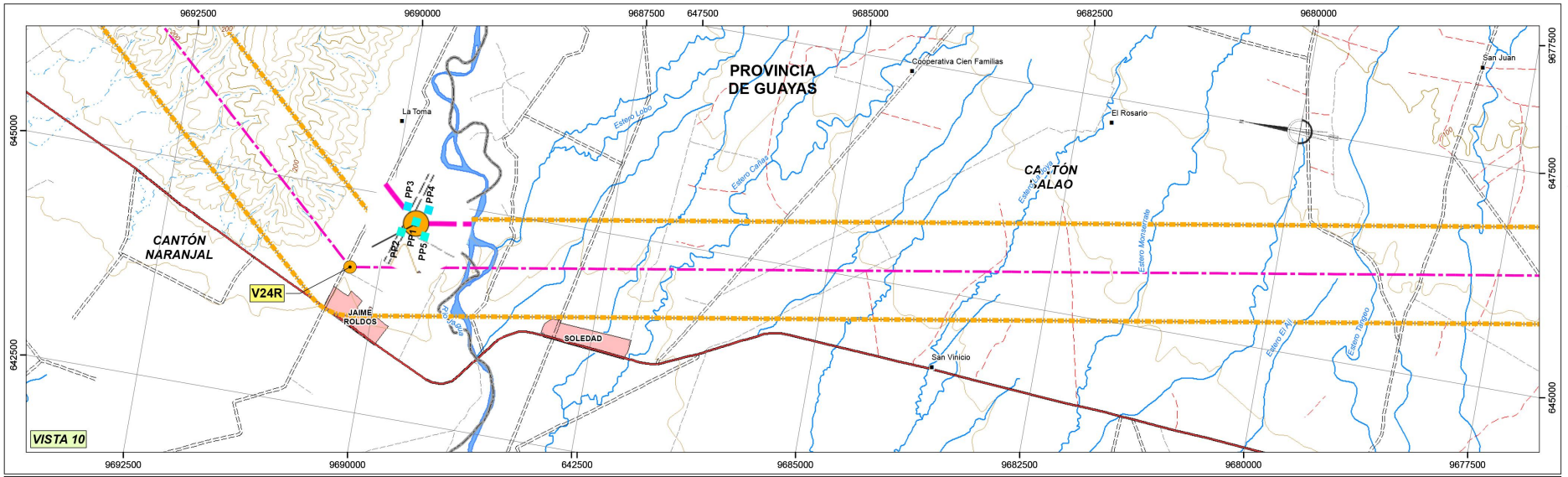
FECHA: AGOSTO, 2017

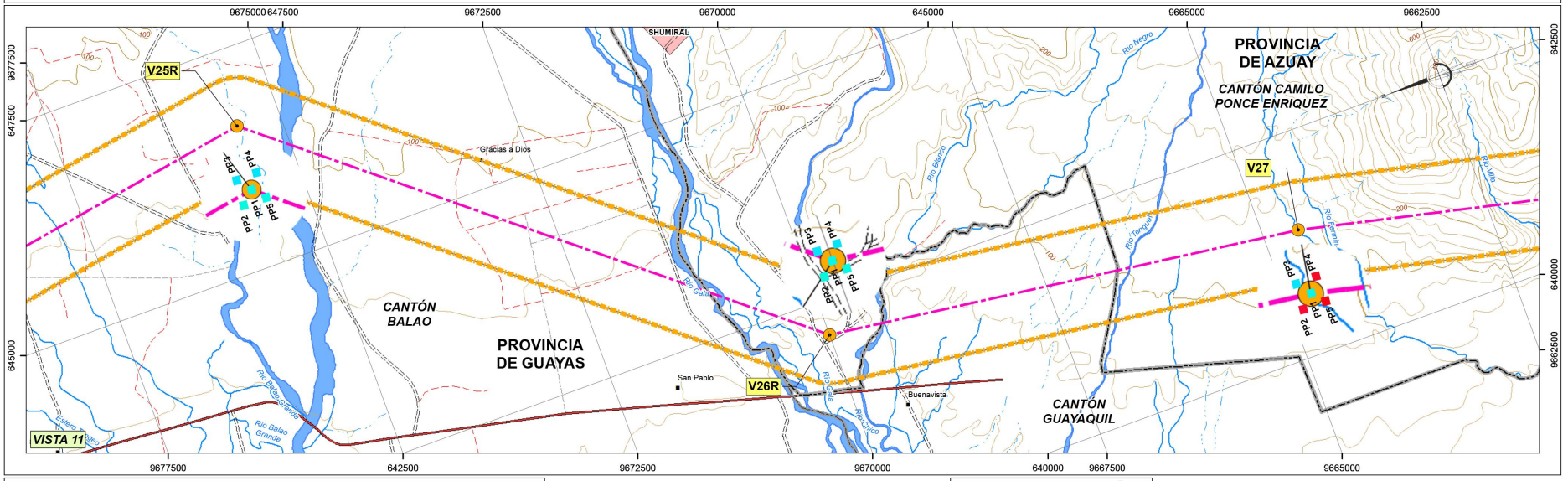
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

- GUAYAS — Provincia
- DAULE — Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Provincia
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Drenaje Doble Intermitente
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: NARANJAL, BALAO, GUAYAQUIL, CAMILO PONCE ENRIQUEZ

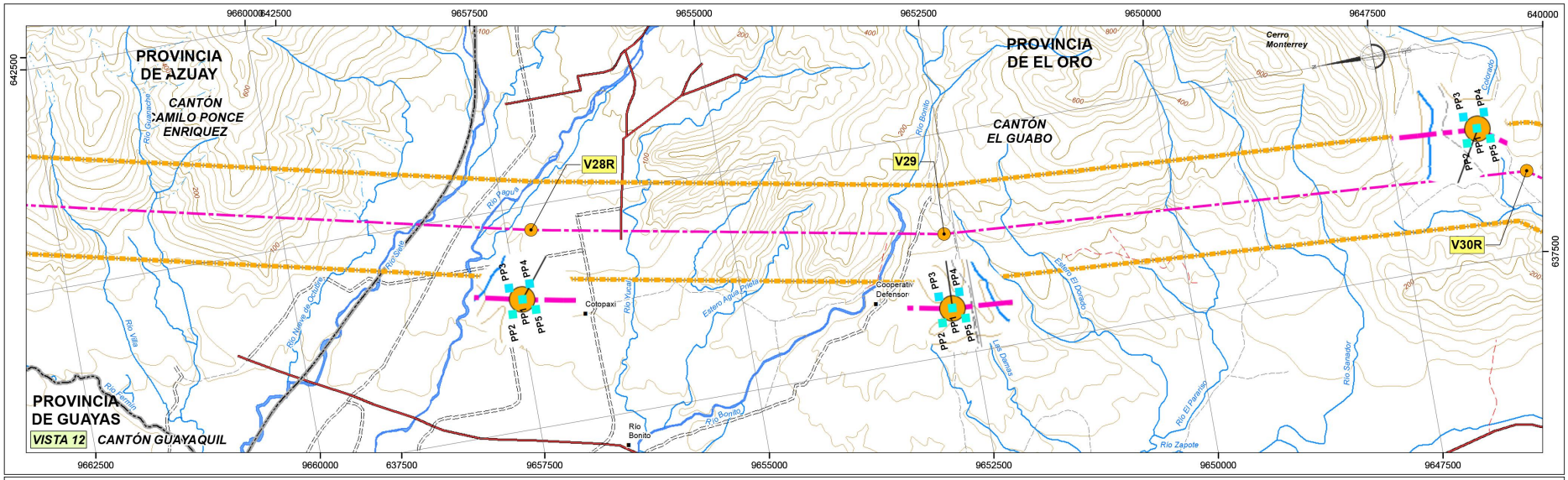
FECHA: AGOSTO, 2017

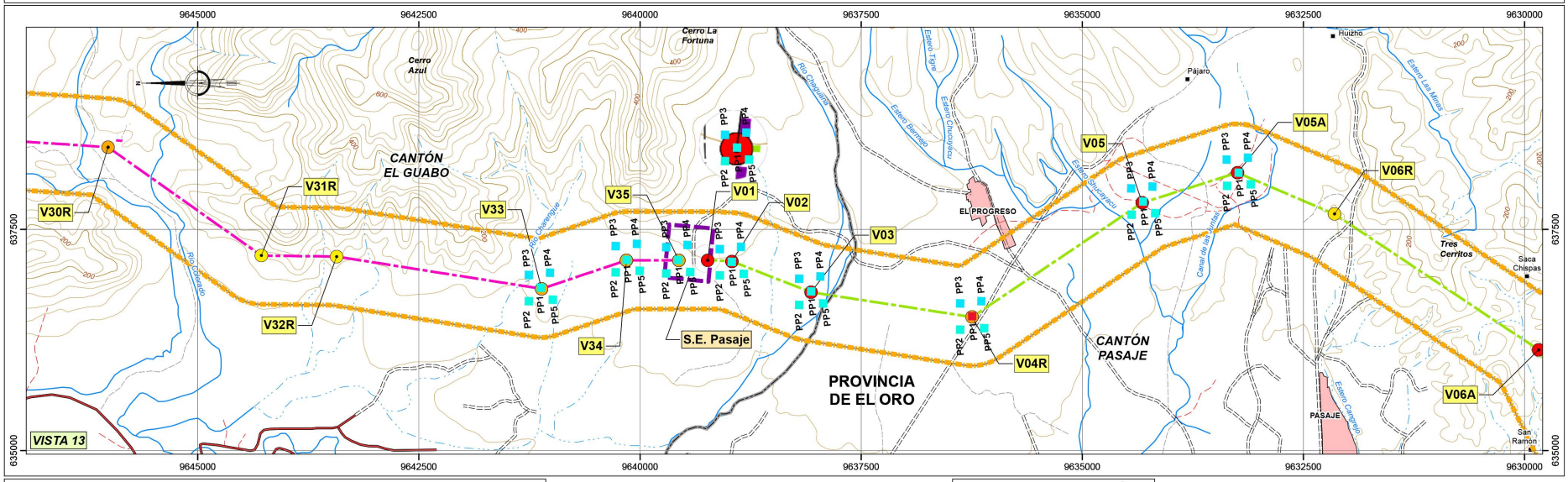
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

EL ORO
PASAJE

- Provincia
- Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Provincia
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: AZUAY, EL ORO
CANTÓN: CAMILO PONCE ENRIQUEZ, EL GUABO, PASAJE

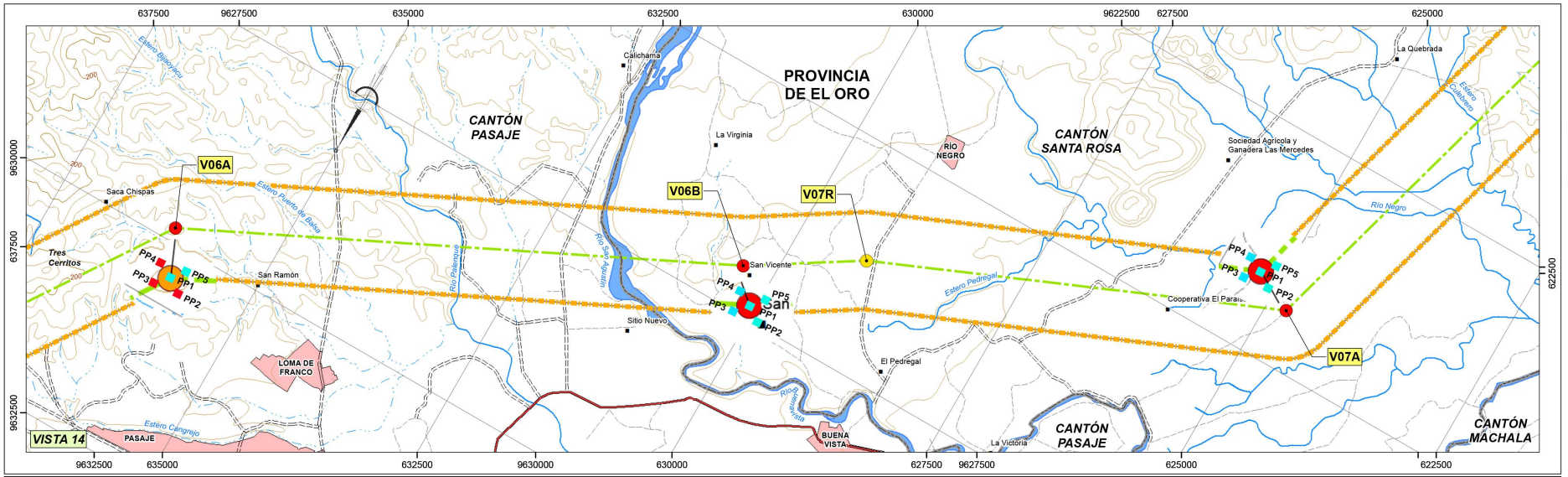
FECHA: AGOSTO, 2017

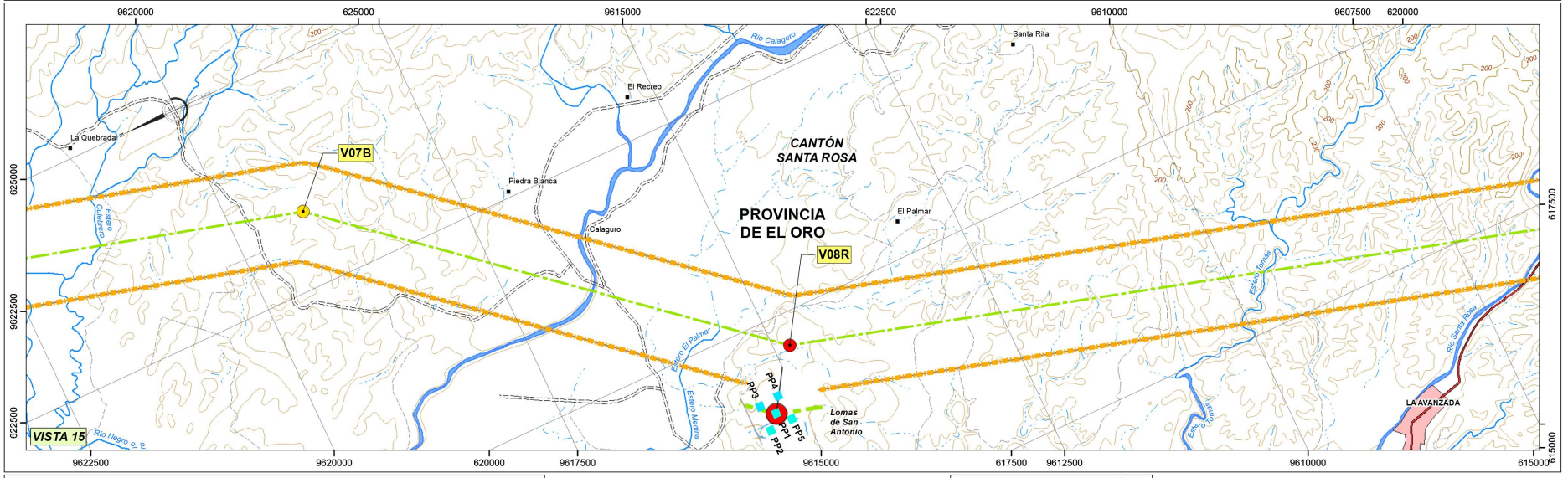
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

EL ORO — Provincia
PASAJE — Cantón
Centro Poblado
Límite de Cantón
Límite de Provincia
Curva Maestra
Curva Secundaria
Drenaje Perenne
Drenaje Intermitente
Drenaje Doble Perenne
Vía Pavimentada
Vía No Pavimentada
Vía temporal
Sendero
Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: EL ORO
CANTÓN: PASAJE, SANTA ROSA

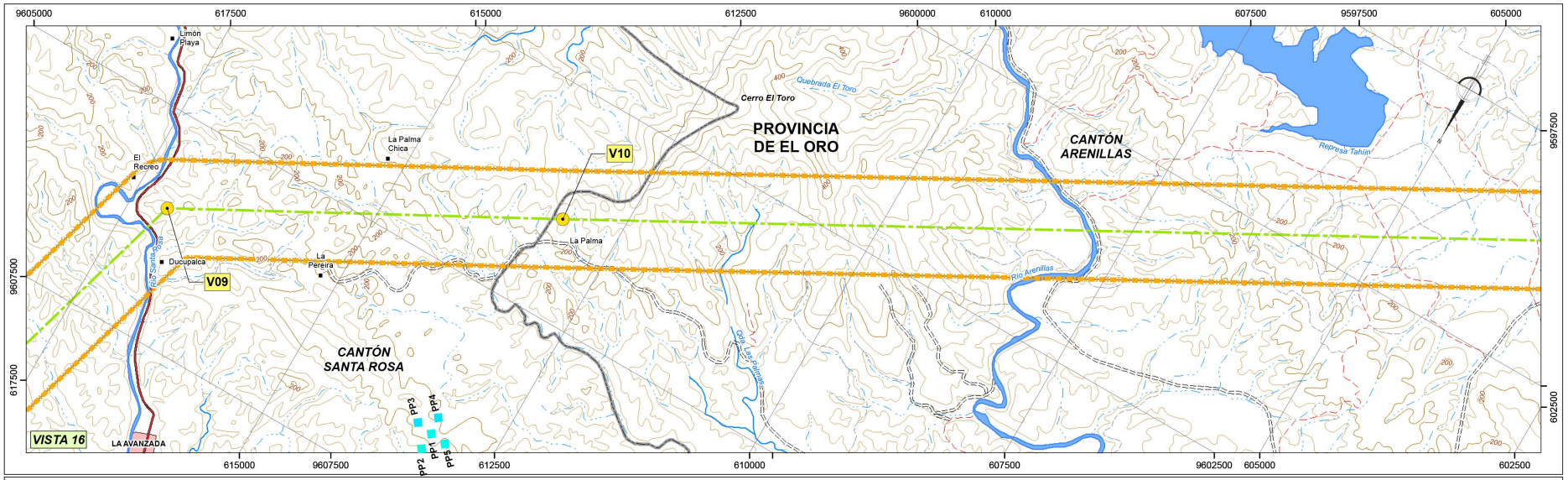
FECHA: AGOSTO, 2017

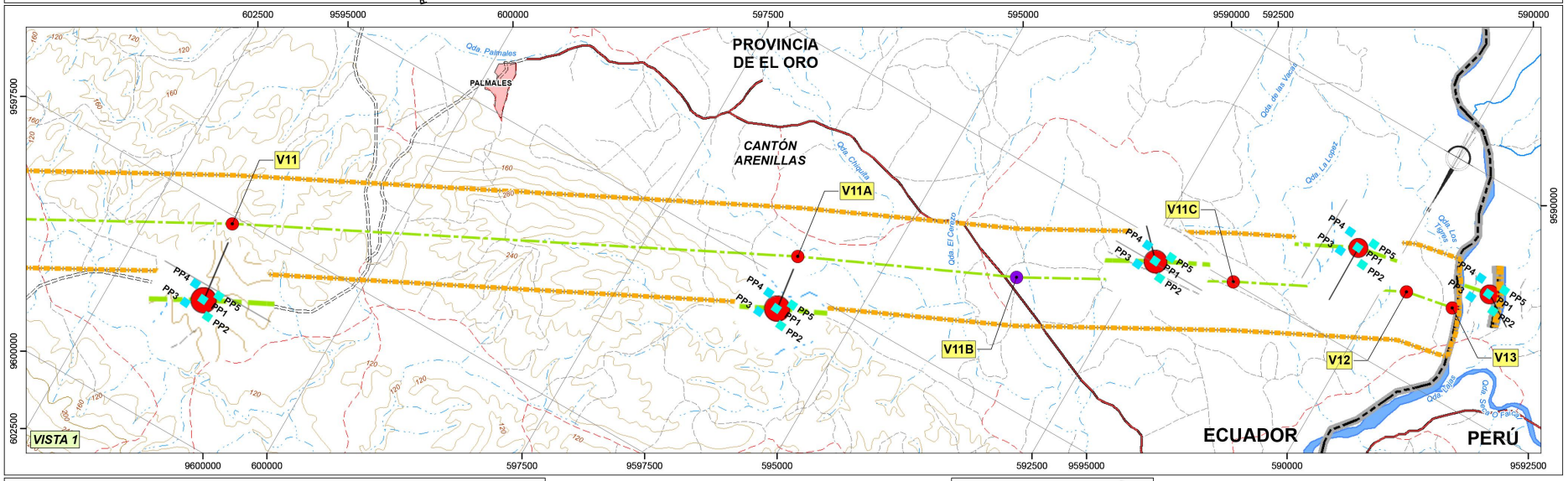
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

ECUADOR ESCALA: 1:50 000

Proyecto de Prospección Arqueológica de una Línea de Transmisión de 500KV entre Ecuador y Perú





LEYENDA

- Vértices con terreno intervenido
- L.T. S.E. Chorrillos- S.E. Pasaje
- Área de influencia indirecta
- Pruebas de pala negativas
- Pruebas de pala positivas
- Vértices en terreno laderoso

SIGNOS CONVENCIONALES

EL ORO
PASAJE

- Provincia
- Cantón
- Centro Poblado
- Límite de Cantón
- Límite de Internacional
- Curva Maestra
- Curva Secundaria
- Drenaje Perenne
- Drenaje Intermitente
- Drenaje Doble Perenne
- Vía Pavimentada
- Vía No Pavimentada
- Vía temporal
- Sendero
- Zona Urbana

ESCALA DE INFORMACIÓN
1 : 50 000
FUENTE: Instituto geográfico militar
Consorcio CESEL-CTOTAL

ESCALA GRÁFICA 1:50 000

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

Proyección Univeral Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

CELEC EP TRANSELECTRIC

PROYECTO:
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR - PERÚ

UBICACIÓN
PROVINCIA: EL ORO
CANTÓN: SANTA ROSA, ARENILLAS

FECHA:	AGOSTO, 2017
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
ELABORADO POR:	ING. VANESSA ORDOÑEZ ROJAS
REVISADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE
APROBADO POR:	ING. JIMMY CANAHUIRE QUISPE

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

Autorización Nº 012.DR5.INPC.2017

AUTORIZACIÓN PARA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA
Nº 012.DR5.INPC.2017

Luis Mueckay Arcos, en mi calidad de Director Regional 5 del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, conforme criterio técnico, emitido mediante Memorando Nro. INPC-PM-R5-2017-0215-M, por el licenciado Byron Vega, confiero la presente **AUTORIZACIÓN** al MSc. Alfredo Santamaría, con Registro en la base de datos de Arqueólogos en el Ecuador ARQ-EC-026, para que ejecute el proyecto: **"Prospección Arqueológica para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de una línea de transmisión en 500kv entre Ecuador Y Perú",** financiada por el Consorcio CESEL CTOTAL, según oficio CS-CESEL-CTOTAL165600.015.17.EC de fecha 10 de julio de 2017 por la Lcda. Patricia Oré-Camacho.

Esta autorización es válida para la investigación indicada, tiene vigencia de 90 días y **rige desde el 28 de julio de 2017 hasta el 26 de octubre de 2017.**

El investigador deberá cumplir a cabalidad con las disposiciones del Art. 44 de la Ley de Orgánica de Cultura; y entregar:

- Un informe técnico final escrito y en CD en formato PDF, anexando el resumen ejecutivo; el proyecto deberá contener todos los parámetros técnicos de investigación arqueológica, así como los mapas con la ubicación de los sectores investigados.
- El material cultural diagnóstico debidamente inventariado y en gavetas plásticas con tapa, con sus etiquetas respectivas.

En cuanto al material no diagnóstico, previo registro se procederá a enterrarlo en uno de los sitios donde fue extraído, para lo cual se realizará una placa donde constará: a) Título del proyecto, b) Geo referenciación, c) Cantidad de material y d) Fecha de entierro. Para esta actividad solicitará la presencia de un funcionario de la Dirección de Conservación y Salvaguardia de Bienes Patrimonial desde el INPC, conforme a la Resolución Nro. 003-DNPC-2007, art. 4, Literal d).

Si el investigador incumpliere con el Art. 43 del Capítulo VII del Reglamento para la "Concesión de permisos de investigación Arqueológica Terrestre" y con lo establecido en la presente autorización, dentro de los respectivos plazos solicitados, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, aplicará todo el rigor de la Ley y se reserva el derecho de exigir a la compañía el cambio inmediato de profesional para la investigación de dicho sector, siempre y cuando no afecte a la integridad del bien cultural.

Dado en Santiago de Guayaquil, a los veintiocho días del mes de julio del año dos mil diecisiete.

Licenciado Luis Mueckay Arcos
DIRECTOR REGIONAL 5
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Elaborado por: Lcdo. Byron Vega.	BV
Revisado: Arq. Lilian Ricaurte	

Cuenca:
Benigno Malo No. 649
Juan Jaramillo
"Casa de las Palomas"
Telf: (5937) 2833787

Guayaquil:
Numa Pompilio Llona
No. 182-184, Barrio Las Peñas,
Telf: (5934) 2303 671 / 2568247
Fax: 2303 671

Loja:
Calle Lourdes entre Olmedo
y Valdivieso
Telf: (5937) 2560 652

Riobamba:
5 de Junio y 1era. Constituyente
Edificio de la Gobernación
Telefax: (5933) 2950 597

Portoviejo:
Sucre 405
Morales y Rocafuerte
Telefax: (5935) 2651 722

Anexo D.- Material Cultural

007-9

007-17

007-12

009-7

005-6

001-26

007-13

007-14

001-27

007-19

007-20

012-21

004-2

005-5

005-4

007-16

005-24

007-15

007-18

007-10

005-26

009-8

005-28

002-22

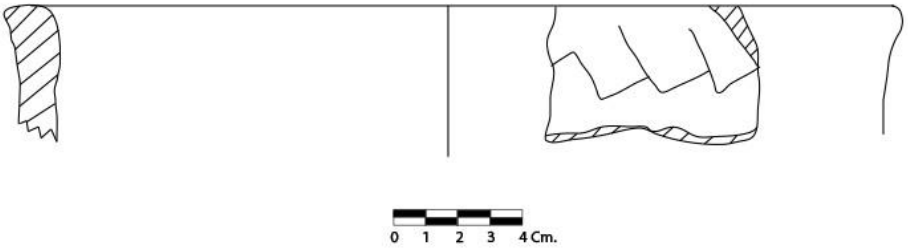
007-11

007-1

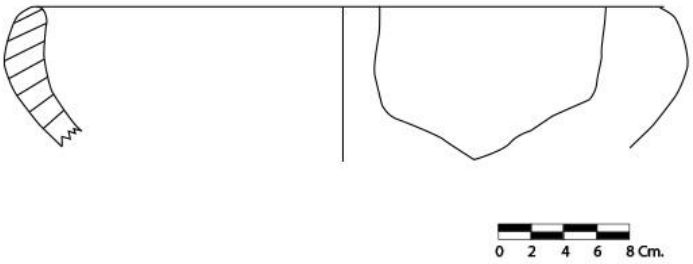
002-23

005-31

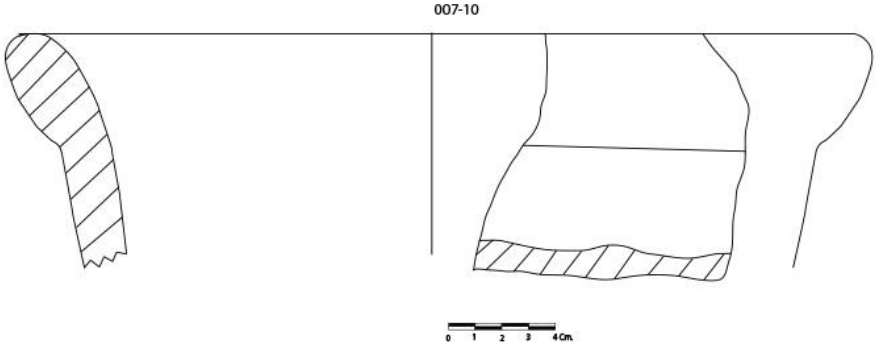
009-8



009-7

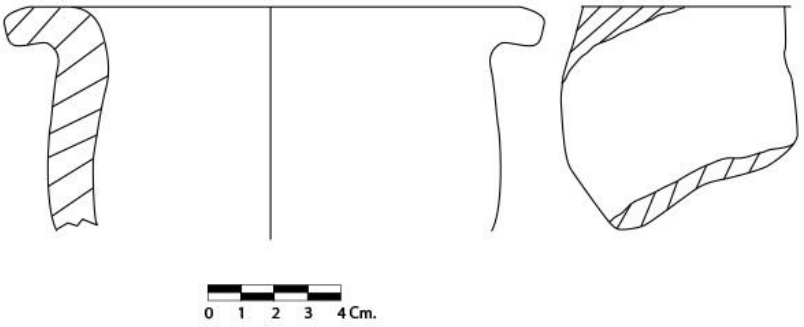


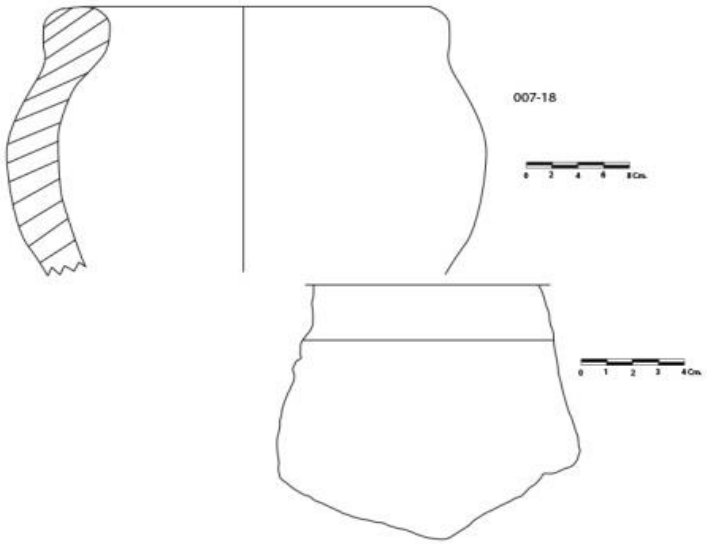
007-10



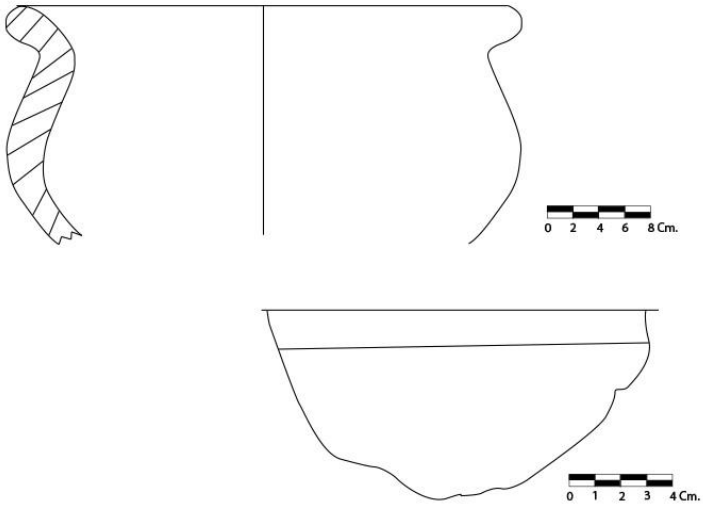
007-20

007-19

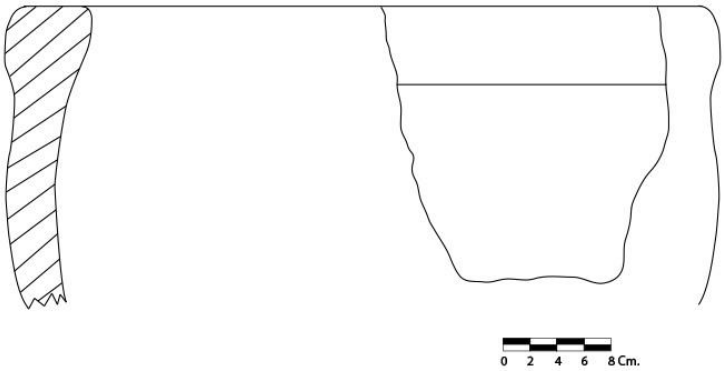




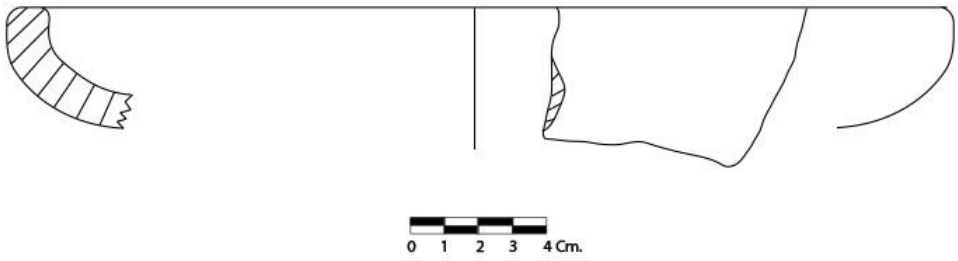
007-17



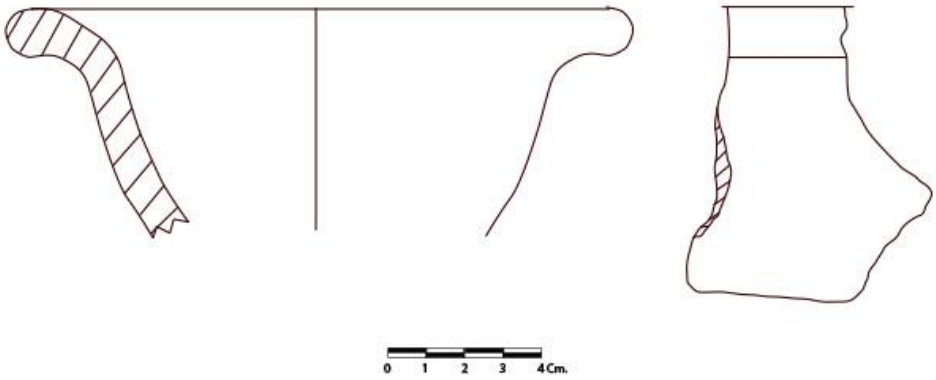
007-16

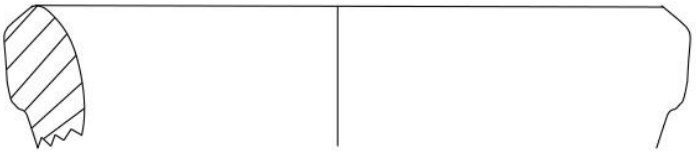


007-14

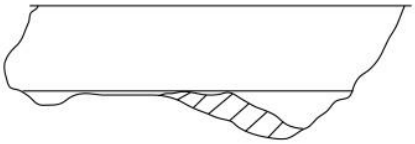


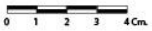
007-13



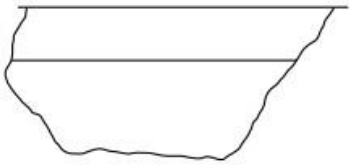


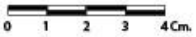
007-12

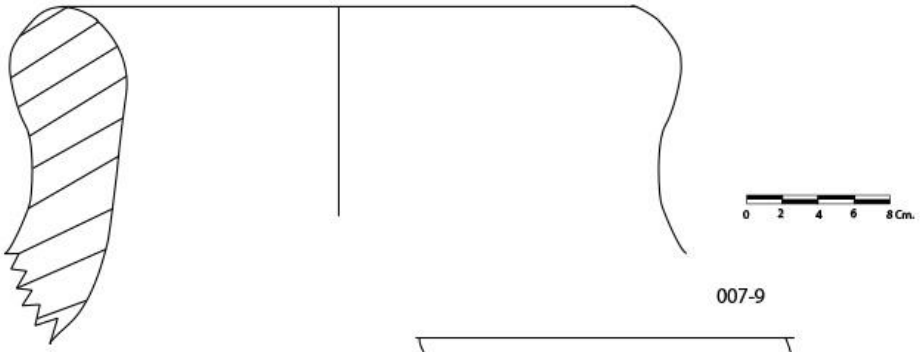




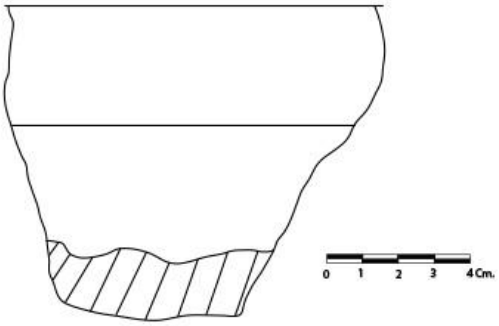
007-11



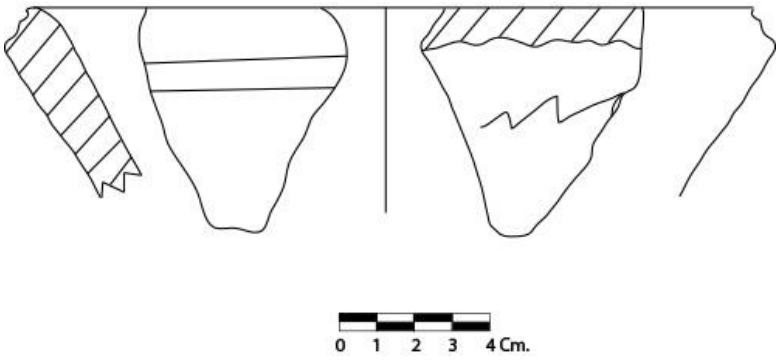


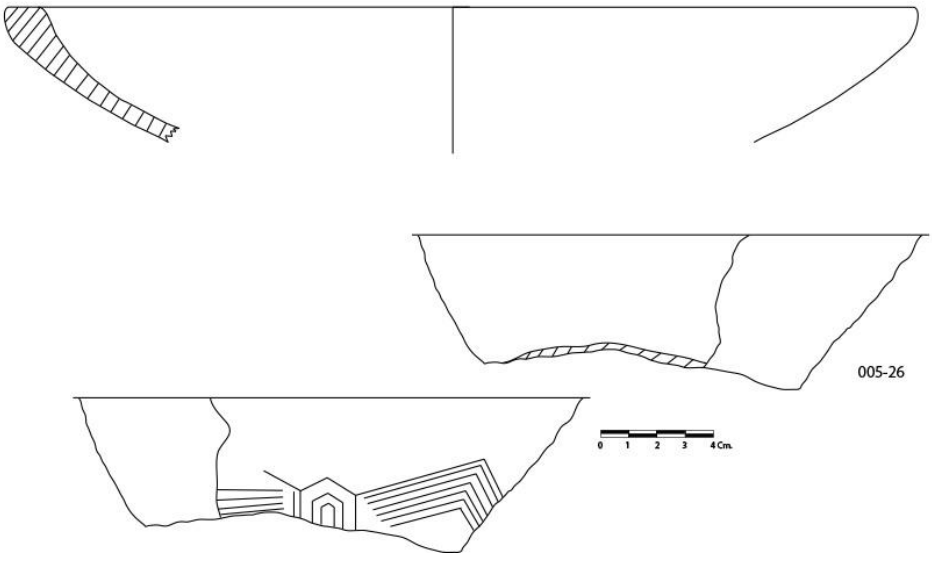


007-9

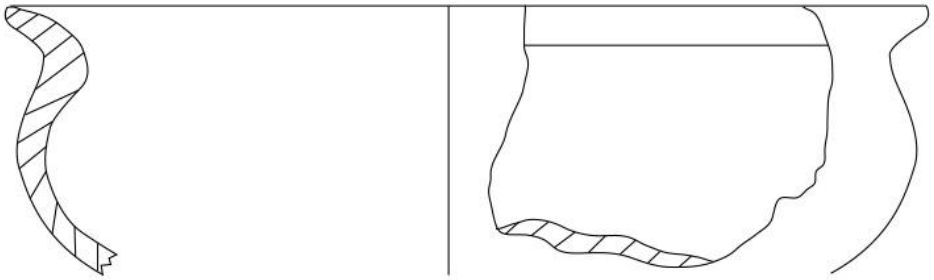


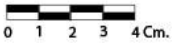
005-28



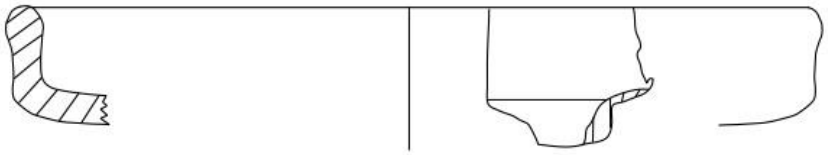


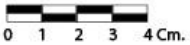
005-24



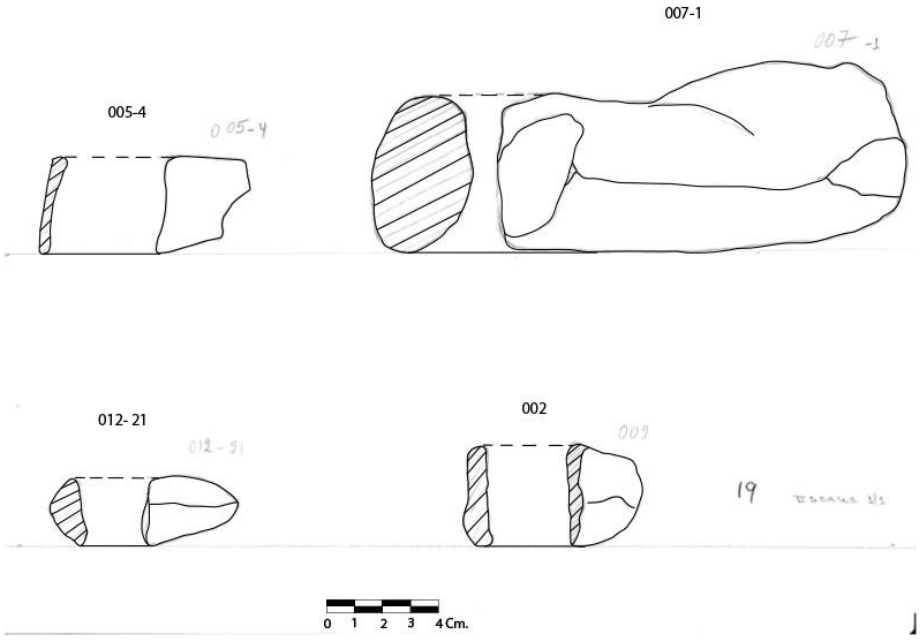


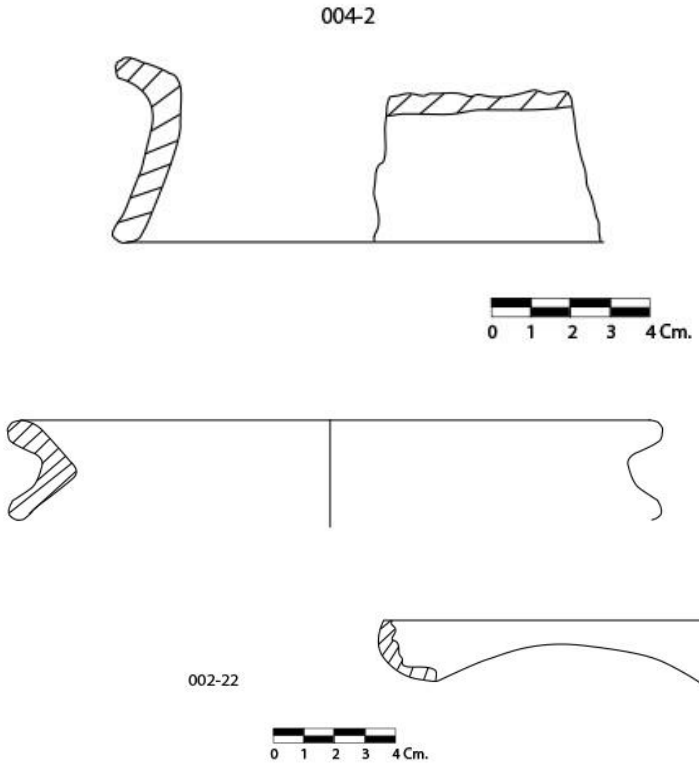
005-6



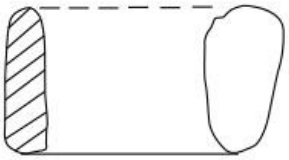


005-5

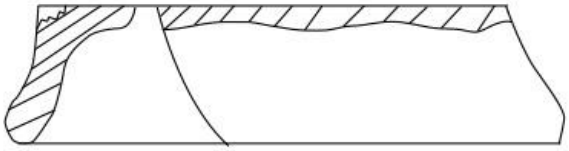

007-1
005-4
012- 21
002
0 1 2 3 4 Cm.

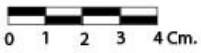

004-2
0 1 2 3 4 Cm.
002-22
0 1 2 3 4 Cm.

005-3

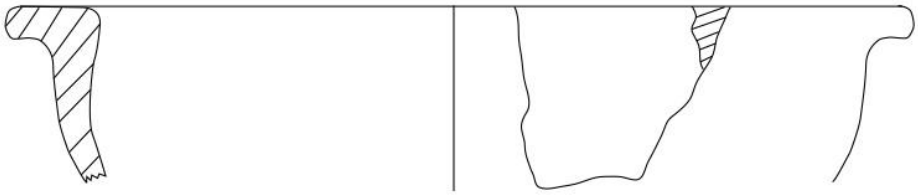


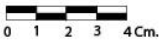
001-27

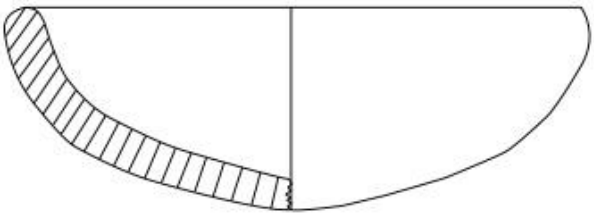




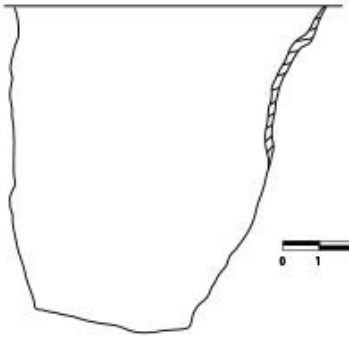
001-26

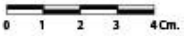






001-15





6.3.4-2 Oficio

Oficio Nro. INPC-INPC-2020-0848-O

Quito, D.M., 27 de julio de 2020

Señor Magíster
Ángel Gonzalo Uquillas Vallejo
Gerente General Subrogante de la Empresa Pública Estratégica CELEC EP
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR
En su Despacho

De mi consideración:

En contestación al oficio CELEC-EP-2020-1090-OFI donde la Gerencia general subrogante de la empresa pública estratégica CELEC EP, consulta sobre el pedido del Ministerio del Ambiente y Agua dentro del proyecto binacional de interconexión "Línea de Transmisión Eléctrica de 500KV entre Ecuador y Perú", debemos informar lo siguiente:

- Se analiza el caso mediante memorándum INPC-DAAPPS-2020-0319-M (anexado)

- La autorización de investigación arqueológica es única y tiene valor en todo a nivel nacional;
- Si el investigador o el promotor de las obras desea subdividir áreas en diferentes fases de investigación, tienen su derecho, pero la emitida tiene el mismo valor en todo el Ecuador;
- La Autorización 012-DR5.INPC.2017, el informe de la investigación y el dictamen de conformidad INPC-DR5-2017-0301-O se informará a las regionales involucradas y se solicitará su apoyo en cada territorio;
- Los resultados obtenidos, reportan hallazgos arqueológicos en los vértices V5 y V17R en la provincia de Guayas, V27 en la provincia de Azuay y en la Subcentral Pasaje, V04R, V05, V06A, V07A y V08R en la provincia de El Oro.
- La empresa previo y durante la implementación de la obra debe ejecutar las siguientes fases de investigación (rescate de los puntos reportados y monitoreo generalizado durante se construye la obra);
- Los rescates pueden ser presentados en cada regional del INPC, los monitoreos igual, según los frentes de construcción que se planifiquen o uno solo según como lo disponga;
- El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural estará presto a asesorar a CELEC EP cuando se requiera en este proceso

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Dr. Joaquín Francisco Moscoso Novillo
DIRECTOR EJECUTIVO

Referencias:
- INPC-INPC-2020-0925-E

Anexos:
- anexo_b_-_doc_oficiales0181635001594738563.pdf
- inpc-dr5-2017-0301-o_cesel_perÚ0857253001594738562.pdf
- inpc-daapps-2020-0319-m.pdf

Copia:
Señor Magíster
Miguel Fernando Mejia Mejia
Director de Áreas Arqueológicas Paleontológicas y Patrimonio Subacuático (E)

Señor Arquitecto
Johnny Ugalde Vicuña

Oficio Nro. INPC-INPC-2020-0848-O

Quito, D.M., 27 de julio de 2020

Director Técnico Zonal 5

Señora Magíster
Iovana Jaramillo Valdivieso
Directora Técnica Zonal INPC-R7

Señora Arquitecta
María Gabriela Torres Balarezo
Directora Técnica Zonal (E)

Señora Licenciada
Leonor León Pilco
Secretaria

mm

* Documento firmado electrónicamente por Quipux

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretariainpc@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

Oficio Nro. INPC-DR5-2017-0301-O

Guayaquil, 10 de noviembre de 2017

Asunto: DICTAMEN DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA PARA EIA DE UNA LINEA DE TRANSMISIÓN DE 500 KV ENTRE ECUADOR Y PERÚ.

Señor Magíster
Alfredo Santamaría Álvarez
Arqueólogo- Investigador
En su Despacho

Estimado magÍster:

De acuerdo a la Ley Orgánica de Cultura, publicada en el Registro Oficial Nro. 913 del 30 de diciembre de 2016, el INPC es la entidad competente para emitir las directrices sobre la gestión del patrimonio cultural arqueológico. Por lo tanto, en relación al proceso de **"Prospección Arqueológica para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión en 500kv entre Ecuador Y Perú",** se indica lo siguiente:

1. La investigación "**Prospección Arqueológica para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión en 500kv entre Ecuador Y Perú**", ejecutada por el Msc. Alfredo Santamaría, inscrito en el Servicio de Registro y Consulta de Profesionales en el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, con el código ARQ-EC-026, financiado por el Consorcio CESEL, según oficio CS.CESEL-CTOTAL165600.015.17.EC del 10 de julio de 2017 por la Procuradora Común Patricia Oré Camacho, y fue autorizada por esta institución mediante documento **Nro.012.DR5.INPC.2017** el 28 de julio de 2017.
2. Vigencia de la autorización, 90 días y rige desde el 28 de julio de 2017 hasta 26 de octubre de 2017.
3. El 13 de octubre de 2017 el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural recibió el informe final mediante oficio s/n.
4. Mediante informe técnico se indica que la mencionada investigación cumple con los parámetros técnicos y el proceso de prospección arqueológica menciona: "…La investigación arqueológica desarrollada en los 62 vértices de la Línea de Transmisión dio como resultado el aparecimiento de material cultural diagnóstico y no diagnóstico en poca cantidad, un total de 312 artefactos que incluyen cerámica y lítica diagnóstica y no diagnóstica.

   Debido a la poca cantidad de cerámica diagnóstica, la variedad de artefactos también es reducida; teniendo: ollas, compoteras y otros artefactos que pudieron haber servido para la cocción de alimentos, para conservar alimentos y/o para contener frutas y bebidas curativas.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretariainpc@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

Oficio Nro. INPC-DR5-2017-0301-O

Guayaquil, 10 de noviembre de 2017

Las características formales del material cultural recuperado se asocian con la cultura Milagro –Quevedo, grupo humano que debió haber tenido su actividad cultural sustentada en la horticultura o producción de productos como el maíz, la yuca, el fréjol, el zapallo, el camote, el maní, el ají, entre otros complementado con la pesca y la cacería.

El escenario de los pobladores de la cultura Milagro-Quevedo debió haber estado dominado por la presencia de la cuenca del río Guayas, conformado por aldeas, canales y campos de cultivo en áreas considerablemente lacustres; en la actualidad, en la época de invierno este escenario debe repetirse, por lo que no llama la atención el alto grado de erosión hídrica que tiene el material cultural recuperado en el presente estudio.

Independientemente de la poca cantidad de material cultural cerámico, lítico y apenas un fragmento de concha marina recuperado, se recomienda que con el fin de mitigar o precautelar las posibles afectaciones a evidencias arqueológicas y/o perder o destruir material cultural, se realice el correspondiente Monitoreo Arqueológico cuando se efectúen movimientos de suelo tanto de manera manual o con maquinaria pesada.

Una vez concluidos los estudios, y en vista dereducida cantidad de material cultural recuperado y ante la ausencia de evidencias arquitectónicas pertenecientes a sociedades antiguas, se establece al área de estudio, como de sensibilidad baja…"

5. En fecha 07 de noviembre del 2017 el INPC recibe a conformidad el material cultural procedente de esta investigación.
6. La Ley Orgánica de Cultura, expedida mediante Registro Oficial Nro. 913 del 30 de diciembre de 2016, determina que el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es la entidad encargada de disponer las acciones a tomarse con el fin de precautelar la integridad de los restos arqueológicos encontrados.

Consecuentemente y para los fines pertinentes, en concordancia con la normativa vigente, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural emite **DICTAMEN A CONFORMIDAD** sobre la investigación realizada y da por concluido el proceso correspondiente a la Autorización **Nro.012.DR5.INPC.2017**, confirmando que este documento no implica autorización de inicio de obra civil.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretariainpc@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

Oficio Nro. INPC-DR5-2017-0301-O

Guayaquil, 10 de noviembre de 2017

Documento firmado electrónicamente

Lcdo. Luis Enrique Mueckay Arcos
DIRECTOR REGIONAL 5 INPC

Referencias:
- INPC-DR5-2017-0188-E

Anexos:
- dictamen_017-2017.pdf

Copia:
Jorge Yeliezer Velásquez Guedes
Gerente General
DPWORLD POSORJA S.A.

Arquitecta
Rosemary Lilian Ricaurte Mendoza
Analista de Patrimonio Material

Señor Licenciado
Byron Rene Vega Baquerizo
Arqueólogo Regional

bv/rr

6.3.4-3 Programa Monitoreo Arqueología

1. PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO

Con el objeto de minimizar el impacto de la ejecución de la obra sobre las áreas que podrían contener material cultural, antes de iniciar los trabajos del proyecto se deberá realizar el siguiente trabajo:

- Recomendar que durante los inicios de las obras del Proyecto se debe recuperar y documentar, mediante el protocolo de Manejo de hallazgos, la evidencia arqueológica que podría encontrarse durante la construcción del proyecto.
- Monitorear los movimientos de tierra, tanto en la franja de servidumbre, zona de las subestaciones, entre otros, con la finalidad de que no se afecten los restos arqueológicos, si los hubiere.
- De ser el caso recuperar y documentar la evidencia arqueológica, y reportar al INPC.

1.1. Protocolo de Manejo de hallazgos

Corresponde al conjunto de procedimientos sucesivos a implementar frente al Hallazgo Fortuito (HF) de evidencias o sitios arqueológicos durante el desarrollo de las actividades y obras del Proyecto. Este protocolo está orientado, sobre todo, al personal de obra no especialista (no arqueólogo) a efectos de optimizar el uso de recursos y garantizar la identificación, registro y preservación de tales evidencias culturales. Y tiene como objetivos lo siguiente:

a) Objetivo General

- Evitar o reducir al mínimo cualquier daño físico accidental que podrían causar el desarrollo de las actividades y obras del Proyecto a los recursos arqueológicos.

b) Objetivos Específicos

- Valorar rápidamente si el hallazgo fortuito es un resto arqueológico verdadero.
- Responder con procedimientos adecuados, en el contexto del desarrollo de las actividades y obras del Proyecto, en cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.

c) Alcance

El procedimiento está orientado, sobre todo, al personal de obra no especialista (no arqueólogo) a efectos de optimizar el uso de recursos y garantizar la identificación, registro y preservación de tales evidencias culturales.

d) Responsables

CELEC EP TRANSELECTRIC es el responsable de capacitar a los trabajadores y contratistas sobre la aplicación y cumplimiento del Procedimiento de HF.

e) Aplicación del Protocolo

El Protocolo de manejo de hallazgos es parte de la temática del Plan de Inducción Arqueológica dictado por la empresa titular a través de un Arqueólogo Monitor a efectos de asegurar su difusión e implementación, particularmente entre el personal obrero y de control (capataces, supervisores, etc.) a cargo de la construcción. Dado algún nivel de interacción con evidencias culturales durante las obras, los procedimientos básicos previstos son:

- El personal que toma contacto con evidencias culturales – superficiales o subyacentes – suspenderá las labores en el área de contacto, tomar las medidas de seguridad pertinentes y comunicar el hallazgo al Arqueólogo monitor de campo.
- Ese responsable del grupo o frente de trabajo comunicará el hallazgo al Arqueólogo Monitor a cargo de esa área y establecerá un perímetro preliminar de seguridad que garantice la integridad del HF.
- El Arqueólogo Monitor redefinirá el perímetro de seguridad del área del HF y procederá a su identificación y registro para, inicialmente, confirmar o descartar el carácter arqueológico del hallazgo, de ser el caso establecerá restricciones de tránsito o actividades de construcción en dicha área.
- El Arqueólogo Monitor, mediante excavaciones, definirá la extensión y tipo de evidencias encontradas y, particularmente su condición o no de “Contexto Arqueológico” a fin de proceder directamente a su recuperación o a notificar y solicitar la participación de la Supervisión del INPC. Para luego, autorizar la continuación de las obras en el área indicada.
- Corresponde a la estabilización del material recuperado, tratamiento de conservación y, eventualmente, de restauración del mismo. El material recuperado durante el Monitoreo Arqueológico del Proyecto será entregado al INPC conforme las normas y disposiciones pertinentes.

Dependiendo de las características y ubicación del HF registrado, respecto de la Línea de Transmisión o infraestructura asociada, se requeriría la intervención del INPC, mediante una Supervisión y Evaluación Técnica de Campo, tome conocimiento directo del hallazgo y disponga medidas adicionales para su tratamiento, así como para la disposición del área de su ubicación, incluyendo, eventualmente, su cambio de uso o restricciones para su uso.

f) Recomendaciones Adicionales

Sin embargo, de encontrarse restos arqueológicos se procederá a implementar las siguientes medidas:

- Si durante la etapa de construcción se detectará la presencia de restos arqueológicos en la franja de servidumbre, área de S/E Pasaje otras áreas

de trabajo y áreas aledañas se suspenderá de inmediato los trabajos y se dispondrá de vigilancia para luego avisar a las autoridades del INPC. Los restos no serán removidos ni recolectados por ningún motivo.

- Se deberá capacitar al personal sobre la importancia de hallazgos de carácter arqueológico, como proceder en caso identificarlos. Se contratará un arqueólogo monitor en cumplimento al dictamen de conformidad emitido por el INPC.
- Las empresas contratistas capacitarán al personal en caso encuentra cualquier posible pieza arqueológica durante el trabajo de excavación o construcción y tengan los conocimientos necesarios para no alterar ni modificar los vestigios encontrados.

g) Acrónimos

HF: Hallazgo Fortuito.

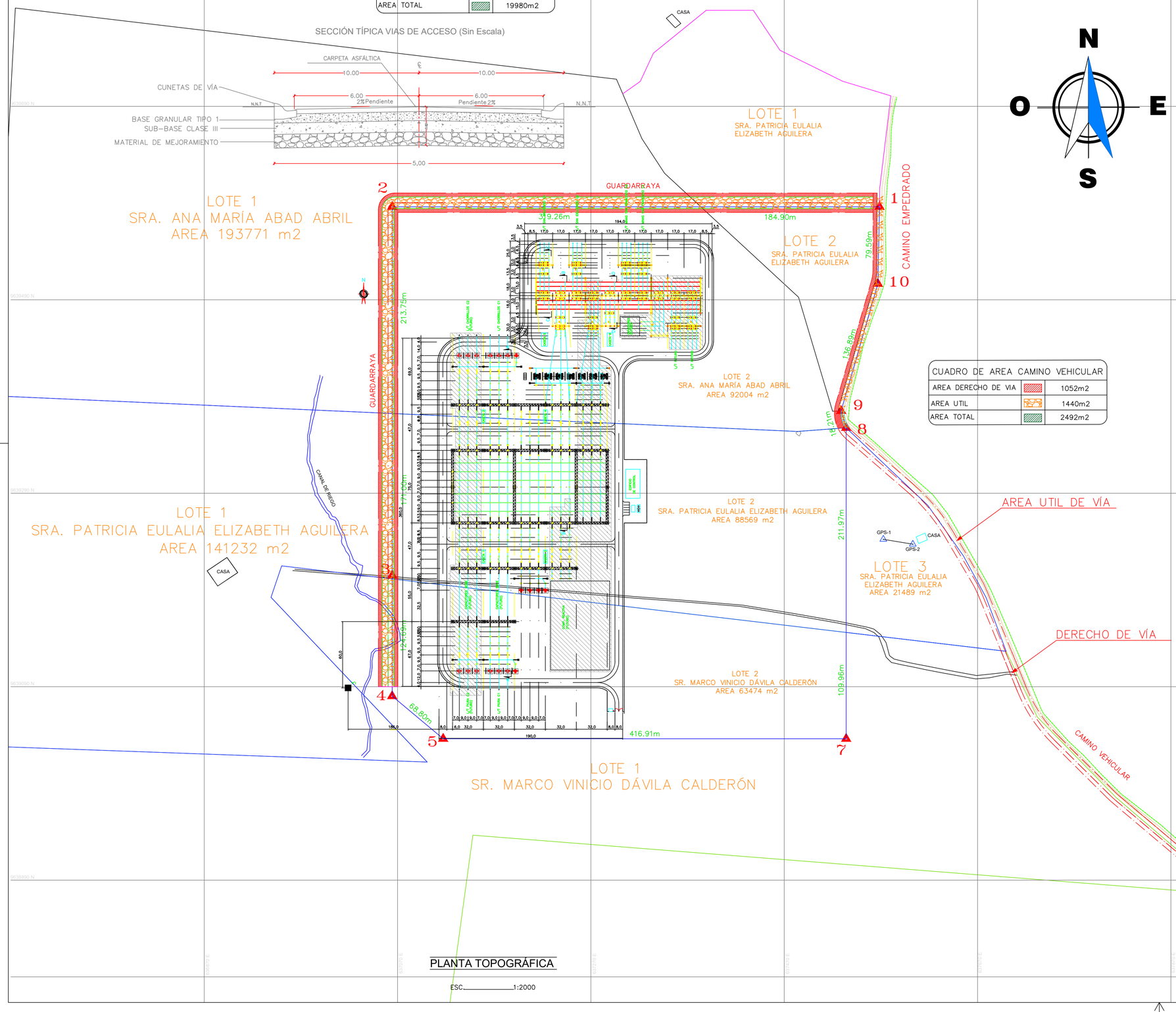
INPC: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

S/E: Sub Estación.

6.3-5: SE PASAJE LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

CUADRO DE AREA GUARDARRAYA	
AREA DERECHO DE VIA	7991m2
AREA UTIL	11989m2
AREA TOTAL	19980m2

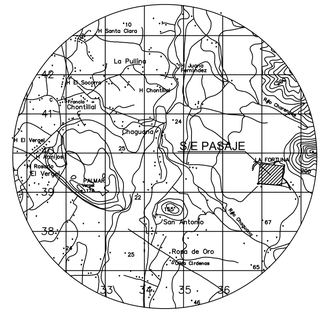
SECCIÓN TÍPICA VIAS DE ACCESO (Sin Escala)



CUADRO DE AREA CAMINO VEHICULAR	
AREA DERECHO DE VIA	1052m2
AREA UTIL	1440m2
AREA TOTAL	2492m2

PLANTA TOPOGRÁFICA

ESC._____1:2000



CUADRO COORDENADAS PUNTOS DE CONTROL			
VERTICE	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)
GPS-1	9639242.387	637572.526	95.581
GPS-2	9639237.318	637603.004	97.183

Datos tomados con Sistema GNSS
Datum WGS-84
Proyección Cartográfica: UTM
Zona: 17 Sur

CUADRO COORDENADAS		
VERTICE	NORTE (Y)	ESTE (X)
1	9639586.192	637568.564
2	9639586.192	637064.407
3	9639402.682	637064.407
4	9639205.030	637064.407
5	9639036.192	637064.407
6	9639036.192	637534.079
7	9639157.016	637534.079
8	9639357.687	637534.079
9	9639375.129	637528.832
10	9639506.618	637566.899

Datos tomados con Sistema GNSS
Datum WGS-84
Proyección Cartográfica: UTM
Zona: 17 Sur

AREA TERRENO: 261600.00 m2

CUADRO DE LINDEROS	
NORTE:	SRA. PATRICIA EULALIA ELIABETH AGUILERA 184.90m
	Y CON ANA MARIA ABAD ABRIL 319.26m
SUR:	SR. MARCO VINICIO DÁVILA CALDERÓN CON 416.91m,
	68.80m Y 124.69m
ESTE:	CAMINO EMPEDRADO 79.59m, 136.89m, 18.21m,
	SRA. PATRICIA EULALIA ELIABETH AGUILERA 211.97m
	SR. MARCO VINICIO DÁVILA CALDERÓN 109.96m
OESTE:	SRA. PATRICIA EULALIA ELIABETH AGUILERA 171.00m
	SRA. ANA MARIA ABAD ABRIL 213.75m

CELEC EP
Corporación Eléctrica Del Ecuador EP
UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRIC

SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN

S/E PASAJE

LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO

HOJA DE		ESC.	A3 1:4000
DISEÑADO:	ING. FERNANDO BARRETO	RECOMENDADO:	ING. EDMUNDO TERÁN
DIBUJADO:	ING. FERNANDO BARRETO	APROBADO:	ING. HUGO VILLACÍS
REVISADO:	ING. JOSE NUÑEZ P.		
FECHA:	MAYO 2019	REF.	0000-T-0000-03

6.3-6: OFICIO Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Oficio Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Quito, 25 de enero de 2019

Asunto: Proceso de Participación Social Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú (Sistema de Transmisión Chorrillos- Frontera)

Señora Magíster
Ana Carolina Zurita Lagos
Subsecretaria de Calidad Ambiental
MINISTERIO DEL AMBIENTE

Señora Ingeniera
Rosa Elizabeth Fonseca Vasconez
Directora Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental, Encargada
MINISTERIO DEL AMBIENTE
En su Despacho

De mi consideración:

La Unidad de Negocio TRANSELECTRIC de CELEC EP, ha venido manteniendo coordinación continua con la Dirección de Prevención de la Contaminación Ambiental del Ministerio del Ambiente, con la finalidad de viabilizar el proceso de regularización del proyecto Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú (Sistema de Transmisión Chorrillos- Frontera), registrado en el Sistema SUIA a partir del 19 de mayo de 2017, con código MAE-RA-2017-302042.

Toda vez que el Estudio de Impacto Ambiental se encuentra cargado en el SUIA y que se está realizando por parte del Ministerio del Ambiente la revisión de actores sociales con la finalidad de dar inicio al Proceso de Participación Social del Proyecto, en base a las observaciones remitidas por correo electrónico se indica lo siguiente.

El numeral 8, del artículo 4, del Acuerdo Ministerial 103, de 14 de octubre de 2015, establece que: *"**Área de Influencia Social Directa:** Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades).*

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental

Oficio Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Quito, 25 de enero de 2019

Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden".

Observación 1. En la matriz presentada, se evidencia solo la actividad de **instalación y cimentación de torres**, sin embargo considerar todas las actividades e infraestructuras que contemplan la ejecución del proyecto, considerando las etapas de (construcción, operación y cierre), para la determinación del área de influencia directa Social, ejemplo:

INFRAESTRUCTURA Y/O ACTIVIDADES A LAS QUE AFECTA EL PROYECTO	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	
	PROPIETARIOS	COMUNIDADES, CENTROS, POBLADOS, ETC.
Subestación		
Franjas de servidumbre		
Vías de acceso		
Escombreras		
Campamentos, bodega, talleres		
Polvorines. etc.		

Respuesta 1. Se corrige la matriz presentada, misma que se adjunta a la presente comunicación, en esta se ha incluido la identificación de actores sociales a nivel de estructuras y franja de servidumbre, misma que es aplicable para las fases de construcción, operación y cierre. A fin de evitar confusión se ha modificado el término **instalación y cimentación de torres** por Estructura. Cabe indicar que, una vez construida una Línea de Transmisión esta permanece hasta el fin de su vida útil, lo mismo sucede con la Subestación y la franja de servidumbre.

Con respecto a los propietarios de la Subestación Pasaje, se ha incluido en la matriz los nombres respectivos.

La información que se remite corresponde al levantamiento de campo, y a la que ha sido provista por los municipios del área de influencia del proyecto, en el mayor esfuerzo logrado, llegando a obtener un listado de actores sociales relacionados con los predios atravesados por el trazado proyectado de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre.

En cuánto se refiere a la información relativa a vías de acceso y escombreras, estas son definidas a partir del contrato de diseño. Con respecto a campamentos, bodegas y talleres, la ubicación de estas a lo largo de la línea de transmisión son establecidas por la contratista de construcción, que en su momento conforme programación podría dar inicio en el 2021, conforme la oferta de sitios de alquiler en los poblados ubicados en el área de influencia, de manera estratégica los identifican y adecuan a lo largo de la línea de transmisión. Estos corresponden a sitios que cuentan con infraestructura de saneamiento,

* Documento firmado electrónicamente por Quipux

Oficio Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Quito, 25 de enero de 2019

por cuánto no se produce la emisión de efluentes, y son considerados como servicios contratados de la localidad.

De igual forma, se recalca que no se prevé la utilización de polvorines.

En virtud de lo indicado se adjunta adicionalmente la matriz de actores sociales a nivel de autoridades de instituciones, comunidades, organizaciones, juntas parroquiales, municipalidades, etc, correspondientes al área de influencia directa del proyecto.

Observación 2. El art. 4, del AM. 103 de 14 de octubre de 2015, indica lo siguiente: ***"En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente,"*** con lo expuesto se solicita indicar la justificación debidamente respaldada y sustentada para la determinación del área de influencia directa social.

Respuesta 2.- Se ha establecido un área de influencia directa que corresponde al trazado de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre, y se ha realizado el mayor esfuerzo por obtener la mayor cantidad de información posible relativa a actores sociales en relación a predios con la finalidad de avanzar con el Proceso de Participación Social del Proyecto.

Sin embargo, se indica que, mediante Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF, de 22 octubre de 2018, mismo que se adjunta, se aprobó la Actualización del Dictamen de Prioridad del Programa de Transmisión 2012 – 2022 emitido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, en el cual se ha incluido la contratación de Consultoría para el diseño del Sistema de Interconexión Eléctrica Ecuador – Perú a 500 kV, mismo que incluye la topografía y diseño de los componentes de dicho Sistema. La contratación en mención corresponde a una consultoría que tendrá financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, se tiene programado realizarla en el 2019 con un plazo de un año, misma que incluirá el levantamiento de información a detalle en estructuras, vanos (distancia entre estructuras), y franja de servidumbre, con respecto a la cobertura vegetal, uso de suelo, y propietarios de predios atravesados por los elementos de los tramos de Líneas de Transmisión que conformarán el proyecto. El último producto indicado permitirá el establecimiento de un Plan de Compensaciones e Indemnizaciones a partir del análisis de la afectación social.

Observación 3.- Indicar como se determinó que la información presentada corresponde a un 76%.

Respuesta 3.- A través del correo electrónico remitido para la revisión de la Ing. Carmen Llamba se indicó que se había obtenido un 76% de la información de actores sociales

Oficio Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Quito, 25 de enero de 2019

(propietarios) en referencia a predios, dicho porcentaje tiene relación con el número total de estructuras proyectadas de la L/T, conforme se había acordado en reunión previa con el equipo multidisciplinario de la Dirección de Prevención de la Contaminación Ambiental a cargo de la revisión del Estudio de Impacto Ambiental, de obtener la mayor proporción posible de "propietarios" versus estructura. Se corrige el valor del porcentaje corresponde al 73,30%.

Cabe indicar que conforme se ha indicado en la Respuesta 2.-, el contrato de diseño y levantamiento topográfico no forma parte del Contrato de consultoría para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, considerando que el proyecto incluye aproximadamente 280 kilómetros de longitud de línea de transmisión y 60 metros de franja de servidumbre, y que cabe indicar que el reconocimiento de la denominación de "propietarios" debe realizarse a través de un proceso legal que forma parte de la gestión de liberación de servidumbres, que se lleva a cabo durante la etapa constructiva de las líneas de transmisión. Obtener esta información tiene la misma duración que la ejecución de la fase constructiva del proyecto, por cuánto la información presentada es la que se ha podido obtener conforme el alcance y monto relacionado con el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Observación 4.- En el informe de revisión de guías ambientales para estudios de impacto ambiental y observaciones del sector eléctrico, se indica lo siguiente: *"el catastro definitivo de propietarios afectados por el paso de líneas de transmisión, se concluye y perfecciona para el trámite de la Resolución de imposición e Servidumbres, que es posterior a la obtención de la licencia ambiental; con este documento, el promotor debe inscribir la Resolución en el Registro de la Propiedad, notificar a cada uno de los propietarios y realizar el pago de indemnizaciones"*, considero que es importante indicar la normativa en la que se establece lo indicado.

Respuesta 4.- Cabe indicar que las guías ambientales fueron trabajadas para el sector y se explicó y justificó en las reuniones con respecto a los momentos y dificultades para la obtención de la información catastral para los proyectos de transmisión. Lo indicado en cursivas pertenece al Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-0079-OF, de 14 de diciembre de 2018, suscrito por el Viceministro de Electricidad y Energía Renovable, ante un pedido al Ministerio del Ambiente a fin de que considere la realidad del sector eléctrico y la disponibilidad de recursos limitados para el sector público, específicamente de las actividades de transmisión y subtransmisión.

Sin embargo se indica que, en la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica publicado en el Registro Oficial No. 418, de 16 de enero de 2015, se indica que:

- ***"Artículo 83.- Servidumbres.-*** *Las empresas públicas de prestación del servicio público de energía eléctrica y las empresas de economía mixta, gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y otras instalaciones propias*

Oficio Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Quito, 25 de enero de 2019

del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones en las que presten sus servicios.

- ***Artículo 85.- Indemnizaciones.-*** *El derecho del dueño del respectivo predio, se limita, de ser el caso, al cobro de la correspondiente indemnización por los daños ocasionados a los cultivos y a las plantaciones forestales o arbóreas que existieran en el mismo. En todo caso, el dueño está obligado a prestar las facilidades necesarias para la efectiva aplicación de los derechos establecidos en esta ley.*
- ***Artículo 86.- De la resolución.-*** *El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, luego de verificar los estudios de obras y comprobar técnicamente la necesidad de la construcción de obras eléctricas, mediante resolución administrativa, debidamente motivada, impondrá con el carácter de obligatoria la servidumbre de tránsito correspondiente y dará derecho a la empresa eléctrica para ingresar y ocupar de inmediato, sin otro requisito, el área que se hallare afectada por el derecho de servidumbre."*

Conforme lo establece el *Artículo 86.-De la resolución*, indicado en el párrafo anterior, para el establecimiento de la servidumbre, la entidad gubernamental competente ha requerido para la emisión de la Resolución de Imposición de Servidumbre para los proyectos de líneas de transmisión se remitan los requisitos indicados en comunicación emitida por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (Memorando Nro. MEER-STHG-2018-0093-M, de 06 de agosto de 2018), estos son:

- Licencia Ambiental del proyecto
- Ubicación del trazado de la Línea de Transmisión
- Listado de propietarios (a nivel de estructuras), fichas catastrales
- Memoria Técnica
- Estudio de Suelos
- Topografía

Cabe aclarar, que el catastro de un línea de transmisión conforme la experiencia, es un instrumento dinámico que se va modificando hasta el final de la etapa constructiva de una línea de transmisión, depende del momento en el cual se ejecuta la obra, la alternabilidad de los propietarios, la compra – venta de predios, la verificación y disponibilidad de documentación legal que los acredite como posesionarios o propietarios, las mediciones topográficas específicas, y otros factores, para lo cual la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC, empresa única encargada de la transmisión eléctrica, como parte de la gestión de servidumbres realiza un trabajo sostenido puerta a puerta y a detalle con la finalidad de socializar la afectación particular, la imposición de servidumbre y la normativa ambiental y del sector eléctrico y garantizar que se indemnice a la totalidad de afectados identificados.

En virtud de las consideraciones expresadas en la presente comunicación, se solicita a la Dirección de Prevención de Contaminación Ambiental se viabilice el inicio del Proceso

Oficio Nro. CELEC-EP-TRA-2019-0175-OFI

Quito, 25 de enero de 2019

de Participación Social del Proyecto, toda vez que el mismo es de interés binacional.

Se remite la información en medio magnético mediante un CD por su peso.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

MINISTERIO DEL AMBIENTE
SECRETARIA GENERAL
30 ENE 2019 11:45 HORA
DOCUMENTO RECIBIDO

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Raul Antonio Canelos Salazar
GERENTE CELEC EP - TRANSELECTRIC (E)

Anexos:

-
s-sip-2018-0866-of_actualización_dictamen_prioridad_programa_transmisión_2012-2022_octubre2018.pdf
- memo_no._meer-sthg-2018-0093-m.pdf
- tramites_para_la_constitucion_de_servidumbres_julio_2018-1.doc
- final-social_lt_ecuador-peru_210119.xls
- lista_autoridades_aisi-aisd-lt_ecuador-peru.xls
- correo_carmen_llamba_mae.pdf

Copia:

Señorita Ingeniera
Carmen Elizabeth Llamba Toapanta
Especialista en Licenciamiento Ambiental
MINISTERIO DEL AMBIENTE

Señora Ingeniera
Cristina Isabel Zambrano Tapia
Jefe de Gestión Social y Ambiental - UN TRANSELECTRIC (E)

Señora Ingeniera
María Monserrath Morales Garzon
Gestión Social y Ambiental

mm/cz

RAUL ANTONIO CANELOS SALAZAR

* Documento firmado electrónicamente por Quipux

6.3-7: LINEAMIENTO DE CONDUCTA

A. Código de Conducta de CELEC EP Transelectric

El Código de Conducta de CELEC EP Transelectric tiene como objetivo contribuir al cuidado del medio ambiente y a las condiciones de salud e higiene de los trabajadores, contratistas y subcontratistas; y velar por la seguridad de las poblaciones del Área de Influencia del Proyecto. Por ello, todas las personas involucradas en la construcción del Proyecto deben sujetarse a las restricciones de comportamiento suscritas en este Código para garantizar la calidad de las relaciones con la población del Área de Influencia del Proyecto, así como el respeto por el medio ambiente y la legislación ambiental, la disciplina y otros aspectos pertinentes.

Para lograr la divulgación adecuada del Código de Conducta, CELEC EP Transelectric y las empresas contratistas deberán incluir en el contenido del Plan de Manejo Ambiental capacitaciones sobre el Código de Conducta, así como la distribución del documento al momento de la contratación del personal. Asimismo, se publicará en sitios estratégicos del campamento en construcción y otras áreas de apoyo el presente Código de Conducta.

1. Lineamiento de Conducta para los Trabajadores, Contratistas y Subcontratistas

1.1 Disposiciones Generales.

El propósito de las disposiciones generales es orientar y estandarizar el comportamiento y la ética profesional de todos los trabajadores de la empresa, salvaguardar los intereses de la empresa, proteger los derechos e intereses legítimos de los trabajadores y mantener un orden de trabajo normal.

Por lo mencionado, los trabajadores de la empresa deberán cumplir con las siguientes medidas:

- La conducta de los trabajadores, contratistas y subcontratistas antes, durante y después de las horas de trabajo será ejemplar y se ajustará rigurosamente a la ley. Se mantendrá, en especial, una relación educada y respetuosa con todos; no se permitirá una conducta hostil hacia la población local, sino que se mostrará respeto por los valores, las costumbres y la cultura local en todo momento.
- Se prohíbe estrictamente cualquier forma de discriminación por condiciones sociales, de raza, género, edad, religión, entre otras.
- Todos los trabajadores, contratistas y subcontratistas deberán portar credenciales que permitan la fácil identificación de sus nombres, cargo y compañía para la cual trabajan.
- El consumo y/o tenencia de sustancias estupefacientes y psicotrópicas quedan estrictamente prohibidas durante la jornada laboral y turnos de trabajo.
- No portar armas de fuego, excepto aquellos empleados que estén justificados y autorizados por el tipo de trabajo que desempeñan y que cuenten con los respectivos permisos de Ley. En todos los casos, el empleo del arma de fuego se debe ceñir al marco normativo nacional vigente.
- Los trabajadores, contratistas y subcontratistas utilizarán, obligatoriamente, los equipos de protección personal que su actividad requiera durante la jornada laboral, no pudiéndoselos retirar en horario de trabajo en ninguna circunstancia, salvo autorización formal de su superior.
- Ningún trabajador, contratista y subcontratista podrá hacer declaraciones relacionadas con el Proyecto a la prensa o a cualquier otro medio.
- Todo trabajador, contratista y subcontratista debe informar a su supervisor inmediato sobre la existencia de alguna conducta que infrinja el Código de Conducta en general, de forma oportuna.

1.2. Disposiciones en concordancia a la salvaguarda del BID OP-761, Igualdad de Género, que serán de aplicación para todos los trabajadores, contratistas y subcontratistas.

- Los trabajadores, contratistas y subcontratistas serán sensibilizados y familiarizados con las acciones que constituyen violencia de género, para que puedan identificar cuándo estas se manifiestan.
- Los trabajadores, contratistas y subcontratistas serán informados de que la violencia de género no solo se dirige a mujeres y niñas, sino también a minorías sexuales (por ejemplo, homosexuales y personas transgénero).

- Se informará a los trabajadores, contratistas y subcontratistas sobre la prohibición de cualquier acción que constituya control y uso físico, emocional, sexual y/o de poder y financiero contra cualquier trabajador y población del área de influencia del Proyecto.
- A fin de gestionar adecuadamente la violencia de género se buscará los centros de paz de cada parroquia, de no existir se reportará a las tenencias políticas del lugar.
- Queda prohibido durante la jornada laboral frecuentar centros nocturnos o similares de la zona.
- Se informará a cada trabajador sobre las puniciones por cualquier acción que constituya acoso sexual, violación o cualquier forma de agresión física o verbal contra cualquier trabajador y población del área de influencia del Proyecto.
- Se informará a los trabajadores, contratistas y subcontratistas sobre los riesgos de contraer o transmitir enfermedades de transmisión sexual en contacto con la población del área de influencia del Proyecto.
- Se informará a los trabajadores sobre las puniciones por embarazos de adolescentes del área de influencia del Proyecto, causados por relaciones sexuales con trabajadores de la construcción.
- Al contratar trabajadores locales, se prohibirá negar oportunidades a las mujeres, incluyendo impedimentos para que compitan por puestos de trabajo reconocidos como masculinos, a participar de entrenamiento de capacitación laboral, entre otras oportunidades.
- Se priorizará la contratación de mujeres cuando ellas sean el sustento económico, emocional y cultural de un hogar.
- Adecuar los horarios laborales del proyecto a los períodos de paternidad o maternidad de los empleados; estableciendo un horario y espacio para la lactancia materna.
- Se respetarán las prácticas y costumbres culturales locales y de cada poblador.
- Se equilibrará el manejo de poder en la interacción hombre – mujer durante el desarrollo del proyecto.
- La remuneración será aplicada de manera igualitaria entre hombres y mujeres, de acuerdo con el cargo y ocupación de la persona contratada; en ningún caso se pagará de manera diferencial por un trabajo de igual responsabilidad.

1.3 Disposiciones en concordancia al Reglamento Interno de Higiene y Seguridad de CELEC EP que se adjunta en el anexo (6.3-9 Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC 2019-2021)[1],

- Cumplir con lo dispuesto en el documento marco técnico - legal vigente enel país sobre Higiene y Seguridad, además de normas, reglamentos, programas de seguridad y salud en el trabajo. así como con las instrucciones.
- Todo trabajador debe cumplir rigurosamente las normas de seguridad ocupacional dispuestas en el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Cualquier incumplimiento de estas normas será considerado como una falta grave.
- Usar y mantener adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva, previa capacitación de la empresa para su uso, manejo y reposición.
- No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y/o capacitados.
- Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera. o cuando, a su parecer, los datos o información que conoce ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
- Velar por el cuidado integral de su bienestar físico, mental y psicosocial, así como por el de los demás servidores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores.
- Informar inmediatamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. Informar

[1] **Se incluye en el presente código los Artículos 2 y 6: Artículo 2: Obligaciones Generales y Derechos de los Servidores.**

al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.

- Todo empleado deberá informar al Supervisor de Seguridad inmediato la existencia de alguna conducta que sea insegura o que no se ajuste a las normas de salud y seguridad.
- Someterse a los exámenes médicos obligatorios internos o a los que estén obligados por norma expresa, así como a los procesos de rehabilitación integral, para lo cual tendrán el permiso y autorización respectiva.
- Participar activamente en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.
- Formar parte de las brigadas para la atención y respuesta ante emergencias y contingencias.
- Asistir a los cursos programados por la empresa u organismos especializados del sector público sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo.
- No realizar actos inseguros que acarreen consecuencias contra su seguridad o salud.
- No ingerir bebidas alcohólicas ni otras substancias tóxicas en los centros de trabajo e instalaciones, ni presentarse o permanecer en éstos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas substancias. Para Ia detección del consumo de bebidas alcohólicas se deberá someter a Ia prueba de alcoholímetro, así como al examen toxicológico, siguiendo el procedimiento establecido.
- Todo trabajador que muestre síntomas de enfermedad deberá reportarlo de inmediato.
- Todo empleado debe tener buenos hábitos de higiene personal. No se permitirá la eliminación de basura / desechos fuera de los contenedores determinados para ello. Se deberán utilizar los baños en las instalaciones y no otros no autorizados.
- Los conductores de maquinaria pesada y los operadores de equipos que trabajen fuera de las instalaciones de trabajo seguirán estrictamente las señalizaciones viales y normas de tránsito.
- Se prohíbe estrictamente el transporte de terceros en los vehículos de trabajo durante las actividades relacionadas con la construcción. Sólo se permite el transporte de terceros con autorización expresa y bajo la responsabilidad directa del Gerente de Contrato y/o Ingeniero Residente del Contratista/empresa ejecutora.
- Se debe cumplir en todo momento con el uso de caminos de servicio para la construcción, los límites de velocidad y cualquier instrucción contenida en las señalizaciones internas.

1.4 Disposiciones para los Trabajadores del Proyecto sobre Patrimonio Ambiental y Cultural.

- Se prohíbe estrictamente la pesca y la caza de fauna silvestre, así como el corte desautorizado de vegetación.
- Todo contacto visual con fauna terrestre local dentro de las áreas desbrozadas para construcción debe ser reportado sin demora al supervisor inmediato para que el equipo de supervisión ambiental tome la acción adecuada.
- Se prohíbe alimentar a la fauna silvestre local.
- Se prohíbe mantener cualquier tipo de animal doméstico en las áreas del proyecto.
- Se prohíbe pasear en áreas ambientales sensibles fuera de los límites de intervención autorizados.
- Se prohíbe estrictamente encender pequeñas fogatas o iniciar quemas abiertas.
- Cualquier resto o vestigio arqueológico, paleontológico o histórico encontrado durante la construcción deberá ser preservado e informado sin demora al supervisor inmediato.

2. Lineamiento de Conducta en una Interacción Socio-comunitaria.

Con el objetivo de establecer una relación de cordialidad y respeto con la población de las localidades del Área de Influencia y el personal de la empresa, incluyendo contratistas y subcontratistas, se presentan las siguientes normas de conducta del presente Código, el mismo que será de cumplimiento obligatorio para todo el personal de CELEC EP Transelectric, incluyendo sus

contratistas y subcontratistas. Su incumplimiento acarreará el inicio del correspondiente procedimiento disciplinario y la eventual aplicación de sanciones.

Para garantizar la divulgación adecuada del Código de Conducta, el Contratista y la empresa ejecutora lo incluirán en el contenido del plan de capacitación ambiental para trabajadores (ver medidas a continuación), y se publicará en sitios estratégicos de la obra.

2.1. Lineamientos generales en una Interacción Socio-comunitaria.

- Respeto por los Derechos Humanos de la población residente en la zona cercana al emplazamiento del Proyecto, así como de sus usos y costumbres.
- Por seguridad, no transportar personas ajenas a la empresa en los vehículos de propiedad de la compañía. Ante una solicitud de este tipo se darán las respectivas explicaciones, con la debida amabilidad.
- No realizar desbroce fuera de la zona de trabajo, debiéndose desechar y retirar adecuadamente todo desperdicio de las locaciones de trabajo temporal o permanente.
- No portar armas de fuego, excepto aquellos empleados que estén justificados por el tipo de trabajo que desempeñan y que cuenten con los respectivos permisos de Ley. En todos los casos, el empleo del arma de fuego se debe ceñir al marco normativo nacional.
- Los trabajadores y contratistas deberán utilizar los respectivos formatos de reporte para informar accidentes, incidentes, daños a la propiedad e impactos adversos en el ambiente.
- Los trabajadores no podrán abandonar las áreas de trabajo durante los turnos de trabajo sin autorización formal del supervisor.
- Los trabajadores deberán utilizar, en todo momento, un distintivo que permita su identificación personal, de forma visible sobre su vestimenta.
- No realizar ningún compromiso con los actores sociales locales sin contar con la autorización formal del Administrador del Contrato por parte de CELEC EP Transelectric.

2.2. Disposiciones para los Trabajadores del Proyecto involucrados en Transporte Vial.

- Los vehículos de carga y maquinaria que se utilice para cualquier actividad y/o gestión del Proyecto serán sometidos a una inspección de seguridad, por parte del Supervisor de Seguridad y Salud de la contratista.
- Se mantendrá el control periódico del ruido generado por el transporte de carga completa y pesada durante la obra, sobre todo aquellos que transiten en un entorno comunitario.
- Está prohibido conducir fuera de los horarios establecidos.
- Se respetarán los límites de velocidad establecidos en el Reglamento de Tránsito, de acuerdo con el tipo de vía que corresponda.
- No se permitirá manejar fuera de las rutas previamente establecidas por la supervisión de la obra.

2.3. Disposiciones para los Trabajadores, Contratistas y Subcontratistas del Proyecto involucrados en la interacción con población de las localidades del Área de Influencia.

- Canalizar las inquietudes de la población a los superiores y/o dependencias correspondientes, realizar la gestión respectiva a través del formulario de Quejas y Reclamos.
- Queda prohibido cualquier tipo de comercio informal con la población del Área de Influencia del Proyecto.
- No buscar, directa o indirectamente, ningún beneficio personal a través de algún proceso de adquisición de tierras o de compensación de cualquier tipo.
- No crear expectativas indebidas de puestos de trabajo.
- No subcontratar de manera informal a la población en general para cualquier tipo de servicio personal. Todas las contrataciones de personal local serán realizadas por un representante

designado por CELEC EP Transelectric o sus contratistas.

3. Consecuencias de Violar el Código de Conducta

Cualquier violación de este Código de Conducta por parte de los trabajadores, contratistas o subcontratistas puede resultar en consecuencias graves, incluyendo la terminación de contratos.

4. Obligaciones de Contratistas, Subcontratistas, Fiscalizadores y Otros

Toda persona natural o jurídica que preste servicios en las instalaciones o para la Corporación debe cumplir a cabalidad con el marco normativo legal vigente del país y de CELEC EP Transelectric en materia de Seguridad y Salud Laboral.

- Las empresas naturales o jurídicas dispondrán de un Sistema de Gestión conforme a la normativa legal vigente en el País.
- Las empresas naturales o jurídicas cumplirán con la ley laboral y afines en beneficio de sus servidores, afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (lESS) y la presentación del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad y Salud debidamente aprobado ante el Ministerio de Trabajo o, en su caso, (10 o menos servidores) el plan mínimo de prevención de riesgos para la obra o servicio a prestar.
- Los contratistas y subcontratista, previo al inicio de actividades, deberán cumplir con los requerimientos solicitados por el Área de Seguridad y Salud en base a los riesgos de las actividades a desempeñar.
- El contratista y subcontratista deberán contar con una organización de Seguridad y Salud Laboral en función de su magnitud; reportará su gestión al Administrador del Contrato y al Área de Seguridad y Salud Laboral de la Unidad de Negocio.
- En las actividades consideradas como alto riesgo los contratistas y subcontratistas deberán contar con un Técnico competente en Seguridad y Salud.
- CELEC EP supervisará a los contratistas y subcontratistas la ejecución de los trabajos, en caso de detectarse condiciones inseguras o críticas se suspenderán las actividades de manera inmediata hasta la corrección de las mismas y será comunicado al Administrador del Contrato.

Información de Cargo de Entrega

Nombres y Apellidos: _____

Número de Cedula: _____ Cargo: _____

Fecha (día mes año): _____

Firma del trabajador _____

Contrafirma del representante autorizado por el contratista

Firma del representante del empleador

6.3-8: Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC 2019-2021

De requerir el ***Representante Legal***, podrá solicitar la finalización del convenio con 30 días de anticipación previo a su finalización o negativa de proseguir vinculado al Sistema Único de Trabajo (SUT)".

- De no existir voluntad de las partes de dar por terminado el presente convenio, se entenderá automáticamente renovado, reservándose al Ministerio de Trabajo la facultad de terminación de manera unilateral.

QUINTO.- NOTIFICACIONES:

El ***Representante Legal***, acepta recibir notificaciones de cualquier índole que realice el Ministerio de Trabajo, tal como lo permite el Art. 1461 del Código Civil, en aplicación del Art. 52 y Art. 56 de la Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos; y, acepta que el Ministerio de Trabajo podrá ejecutar todos los actos de notificación a través del Sistema Único de Trabajo (SUT)".

Para lo cual el ***Representante Legal***, señala como domicilio para todo tipo de notificaciones ***Cuenca: Panamericana Norte Km 7 ½, Sector Capulispamba Cuenca - Ecuador*** y el correo electrónico ***juan.bunay@celec.gob.ec***.

SEXTO.- DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL:

Arq. Robert Peter Simpson Nankervis, manifiesta libre y voluntariamente qué DA CUMPLIMIENTO CON LO EXIGIDO POR LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, CÓDIGO DEL TRABAJO Y ACUERDOS MINISTERIALES, para APROBAR EL REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD, a través del Sistema Único de Trabajo (SUT) del Ministerio del Trabajo.

SÉPTIMO.- NORMATIVA VIGENTE:

Arq. Robert Peter Simpson Nankervis, acepta que dentro del contenido del REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD se encuentra plasmada la normativa legal vigente y que no se contrapone a los principios y garantías establecidas en la Constitución de la República del Ecuador, a los Tratados y Convenios Internacionales que en materia laboral ha ratificado el Ecuador, al Código del Trabajo y a normas relativas al trabajo contenidas en Leyes Especiales del ordenamiento jurídico ecuatoriano. En caso de existir disposiciones contrarias a la Ley se entenderá como nula toda disposición, bajo pena de que se impongan las sanciones establecidas en el Art. 628 del Código del Trabajo y/o el Art. 7 del Mandato Constituyente 8, poniendo además en conocimiento de la entidad judicial competente a fin de que se inicien las acciones civiles y/o penales que estimen convenientes.

OCTAVO.- ACEPTACIÓN:

Este convenio de aceptación nace de la voluntad de las partes, aceptándolo de manera íntegra para lo cual lo suscriben en unidad de acto, de manera duplicada, en la ciudad de Cuenca, a los veinte y siete días del mes de noviembre de 2019.

Arq. Robert Peter Simpson Nankervis

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD, CUMPLIMIENTO LEGAL Y USO DE MEDIOS ELECTRÓNICOS

Yo, ***Arq. Robert Peter Simpson Nankervis,*** en mi calidad de ***Representante Legal,*** con número de ***cédula, 1704345949*** de manera voluntaria y sin coerción de ninguna naturaleza tiene a bien suscribir la presente *"Declaración de Responsabilidad de Uso de Medios Electrónicos"*, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERO.- ANTECEDENTES:

Arq. Robert Peter Simpson Nankervis, en mi calidad de ***Representante Legal***; Conoce sobre la implementación del Sistema Único de Trabajo (SUT), cuyo fin es vincular y agilizar los trámites entre la ciudadanía y esta Cartera de Estado, creando un archivo digital de registro entre empleadores, para ejecutar actos administrativos propios del Ministerio del Trabajo.

El hecho de suscribir el presente acuerdo es proporcionar una CLAVE personal o institucional, de carácter intransferible al ***Arq. Robert Peter Simpson Nankervis***, para que pueda registrar los datos requeridos por este Ministerio en el ámbito de sus competencias.

SEGUNDO.- RESPONSABILIDAD:

Arq. Robert Peter Simpson Nankervis asume la responsabilidad total de la vigencia, veracidad y coherencia de la información ingresada en el Sistema Único de Trabajo (SUT), en cumplimiento de sus obligaciones laborales.

TERCERO.- EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

El ***Representante Legal***; exime de toda responsabilidad al Ministerio de Trabajo, sobre toda la información que señale en el Sistema Único de Trabajo (SUT); y, autoriza al Ministerio de Trabajo a ejecutar cualquier tipo de verificación ya sea de manera virtual o física en el lugar donde el ***Representante Legal*** realice su actividad laboral, tal como lo refiere el Art. 42 del Código del Trabajo.

De igual manera, conoce que la consignación de datos tendrá efectos jurídicos de índole civil, penal o administrativo, de los cuales este Ministerio se reserva las acciones pertinentes para verificar la veracidad de datos y de demostrarse hechos alejados a la realidad ejecutará los actos de reclamo o denuncia ante la autoridad competente.

CUARTO.- DURACIÓN:

Las partes aceptan que el presente acuerdo tendrá una duración de 2 años, durante el cual el Ministerio de Trabajo podrá dar por terminado de manera unilateral.

Para la terminación unilateral que ejecute el Ministerio de Trabajo, bastará la notificación con 30 días de anticipación.

MINISTERIO DEL TRABAJO

REGISTRO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO

Fecha de Registro 19/11/2019

En cumplimiento con la Normativa Legal en Seguridad y Salud en el Trabajo, la EMPRESA CORPORACION ELECTRICA DEL ECUADOR CELEC EP , ha registrado a BUÑAY GARCES JUAN CARLOS, con el número de cédula 0703815340, MAGISTER EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO como Técnico de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Firma del Representante Legal persona natural

Nombre:
SIMPSON NANKERVIS ROBERT PETER

1704345949

Firma del Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo

Nombre:
BUÑAY GARCES JUAN CARLOS

0703815340

REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD

CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP.

2019-2021

INDICE

INDICE 2

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA 5

1. REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES (RUC) 5
2. RAZÓN SOCIAL 5
3. ACTIVIDAD ECONÓMICA 5
4. TAMAÑO DE LA EMPRESA / INSTITUCIÓN 5
5. CENTROS DE TRABAJO 5
6. DIRECCIÓN 14

OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 14

1. OBJETO 14
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 14

POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 15

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS 16

Artículo 1.- OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPLEADOR 16
Artículo 2.- OBLIGACIONES GENERALES Y DERECHOS DE LOS SERVIDORES 18
Artículo 3.- PROHIBICIONES DEL EMPLEADOR Y SERVIDORES 20
Artículo 4.- RESPONSABILIDADES DE LOS GERENTES, JEFES Y SUPERVISORES 21
Artículo 5.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS TÉCNICOS, RESPONSABLES O ASESORES DE LOS SERVICIOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 23
5.1 CONFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 23
5.2 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 23
5.2.1 Seguridad en el Trabajo 23
5.3 CONFORMACIÓN DEL SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA 24
5.3.1 FUNCIONES DEL SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA 24
Artículo 6.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS, FISCALIZADORES, OTROS 25
Artículo 7.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES EN ESPACIOS COMPARTIDOS ENTRE EMPRESAS O INSTITUCIONES 26

CAPITULO II: GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 26

Artículo 8.- ORGANISMOS PARITARIOS, CONFORMACIÓN Y FUNCIONES (COMITÉ, SUBCOMITÉ Y/O DELEGADOS) 26
8.1 DE LA CONFORMACIÓN: 26
8.2 DEL COMITÉ CENTRAL: 27
8.3 DE LOS SUBCOMITÉS: 28
8.4 DEL DELEGADO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO: 28
Artículo 9.- GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DE LA EMPRESA 28
a) IDENTIFICACIÓN 28
b) MEDICIÓN 29
Higiene Industrial: 29
c) EVALUACIÓN 29
c1) RIESGOS FÍSICOS 29
c2) RIESGOS MECÁNICOS 30
c3) RIESGOS QUÍMICOS. 31
c4) RIESGOS BIOLÓGICOS. 31
c5) RIESGOS ERGONÓMICOS 31
c6) RIESGOS PSICOSOCIALES 32
d) CONTROL (FUENTE, MEDIO, RECEPTOR) 32
e) PLANIFICACIÓN 33

f) EJECUCIÓN 33
g) SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA 33
Artículo 10.- DELOS TRABAJOS DE ALTO RIESGO Y/O ESPECIALES 33
10.1 TRABAJOS EN CALIENTE 33
10.1.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN CALIENTE: 33
10.2 TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON O SIN VOLTAJE 34
10.2.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON O SIN VOLTAJE: 34
10.2.2 REQUISITOS MÍNIMOS PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS 35
10.2.3 COMPETENCIAS DEL PERSONAL PARA REALIZAR TRABAJOS ELÉCTRICOS. 35
10.3 TRABAJOS SIN VOLTAJE. 36
a) Disposiciones generales 36
b) Disposiciones específicas 36
c) Disposiciones adicionales 37
10.3.1 CONEXIÓN Y REPOSICIÓN DEL VOLTAJE 38
10.4 TRABAJOS CON VOLTAJE. 43
Artículo 11.- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 54
11.1 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES. 55
11.2 RÓTULOS Y ETIQUETAS DE SEGURIDAD. 57
11.3 SEÑALIZACIÓN EN TRANSPORTE DE FLUIDOS POR TUBERÍAS. 57
Artículo 12.- PREVENCIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTRÓPICOS 58
Artículo 13.- DOCUMENTOS TÉCNICOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD 60
Artículo 14.- GESTIÓN DE SALUD EN EL TRABAJO 61

CAPITULO III: PROGRAMAS DE PREVENCIÓN 63

Artículo 15.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN AL USO Y CONSUMO DE DROGAS EN ESPACIOS LABORALES 63
Artículo 16.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES 63

CAPITULO IV: REGISTRO, INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO, ENFERMEDADES PROFESIONALES E INCIDENTES 63

Artículo 17.- REGISTRO Y ESTADÍSTICA 63
Artículo 18.- PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES 64
Artículo 19.- INVESTIGACIÓN 64
Artículo 20.- NOTIFICACIÓN 65
Artículo 21.- RE-ADECUACIÓN, RE-UBICACIÓN Y RE-INSERCIÓN DE SERVIDORES 65

CAPITULO V: INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS Y ENTRENAMIENTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 65

Artículo 22.- INFORMACIÓN 65
Artículo 23.- CAPACITACIÓN 65
Artículo 24.- CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 65
Artículo 25.- ENTRENAMIENTO 66

CAPÍTULO VI: INCUMPLIMIENTOS Y SANCIONES 66

Artículo 26.- INCUMPLIMIENTOS 66
Artículo 27.- SANCIONES 66

DEFINICIONES 66

DISPOSICIONES GENERALES Y FINALES. 68

El presente Reglamento de Higiene y Seguridad entrará en vigencia a partir de la aprobación por parte del Director Regional del Trabajo y Servicio Público.

Dado en la ciudad de Cuenca, el día 27 del mes de noviembre del año 2019.

Firma:	**Firma:**
Representante Legal	**Responsable de SST**
Nombre: Arq. Robert Peter Simpson Nankervis	**Nombre:** Ing. Juan Carlos Buñay Garcés
Cédula: 1704345949	**Cédula:** 0703815340

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

1. REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES (RUC)
1768152800001

2. RAZÓN SOCIAL
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP

3. ACTIVIDAD ECONÓMICA
Generación, transmisión y comercialización de energía eléctrica

4. TAMAÑO DE LA EMPRESA / INSTITUCIÓN
Gran Empresa

5. CENTROS DE TRABAJO

CORPORACIÓN ELECTRICA DEL ECUADOR CELEC EP
GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO 2019-2021
CENTROS DE TRABAJO VIGENTES

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
1	Coca Codo Sinclair	1	Central Coca Codo Sinclair	Sucumbíos	Simón Bolívar, Provincia de Sucumbíos, vía Baeza – Lago Agrio, a 22km del Redondel
		2	Oficinas Administrativas	Pichincha	Quito: Avda. 6 de diciembre N31-110 y Whymper
		3	Central Hidroeléctrica Manduriacu	Pichincha - Imbabura	Cotacachi: Cielo Verde km 104 a 27 km de la vía Calacalí – La Independencia
		4	Proyecto Hidroeléctrico Quijos	Napo	Baeza: Avda. 5 de marzo y calle 14 de mayo
2	Electroguayas	5	Central Ing. Gonzalo Zevallos	Guayas	Guayaquil: Km. 7 ½ vía a la costa, entrando por Duragas
		6	Central Trinitaria	Guayas	Guayaquil: Cooperativa Santiaguito Roldós, junto a Fertisa
		7	Central Dr. Enrique García	Guayas	Guayaquil: Km. 16 ½ vía a Daule, junto a la Penitenciaria del Litoral.

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		8	Central Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena: Calle pública S/N intersección Vía Ancón junto a la subestación de TRANSELECTRIC.
3	Enerjubones	9	Oficinas Administrativas	Azuay	Cuenca: Panamericana Norte, Km. 7 ½ y Vía a Llacao
		10	Proyecto Hidroeléctrico Minas-San Francisco	Azuay	Pucará Carretera E-59, Km. 114 y Vía a Uzhcurrumi
4	Gensur	11	Oficinas Administrativas	Loja	Loja: Calle París y Zoilo Rodríguez (Ciudadela Zamora)
		12	Central Eólica Villonaco	Loja	Loja: cumbre del Villonaco.
		13	Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua	Zamora Chinchipe	Sabanilla: El Retorno y la Fragancia, Km. 3 ½ Vía Zamora Loja
5	Hidroagoyán	14	Central Agoyán	Tungurahua	Baños de Agua Santa: Km 5 ½ vía al Puyo
		15	Central Pucará	Tungurahua	San José de Poaló
		16	Central San Francisco	Tungurahua	Km 23 vía al Puyo
6	Hidroazogues	17	Central Alazán	Cañar	Azogues: Parroquia Rivera, junto a la rivera del rio Alazán
		18	Proyecto Hidroeléctrico Mazar - Dudas (PHMD)	Cañar	Azogues: Parroquia Rivera-Comunidad San Antonio
		19	Oficinas Administrativa	Cañar	Azogues: Calle Rivera 6-12 y Tenemaza.
7	Hidronación	20	Central Marcel Laniado de Wind	Guayas	El Empalme: Vía a Pichincha
		21	Central Baba	Los Ríos	Buena Fe: Vía Santo Domingo

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		22	Oficinas Administrativas	Guayas	Guayaquil: Carchi 702 y 9 de octubre, Edificio Salco 5to piso.
8	Hidropaute	23	Central Hidroeléctrica Molino	Azuay	Cantón Sevilla de Oro: Vía Paute- Guarumales Méndez (sector Guarumales)
		24	Central Hidroeléctrica Mazar	Cañar-Azuay	Cantón Sevilla de Oro: Vía Paute- Guarumales Méndez (sector San Pablo)
		25	Proyecto Hidroeléctrico Sopladora	Morona Santiago	Cantón Sevilla de Oro: Vía Paute- Guarumales Méndez (sector Sopladora)
		26	Oficinas Administrativas	Azuay	Cuenca: Panamericana Norte, Km. 7 ½ y Vía a Llacao
9	Hidrotoapi	27	Proyecto Hidroeléctrico Toachi - Pilatón	Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi.	Mejía: Km. 70 Vía Aloag Santo Domingo-Recinto La Palma
		28	Oficinas Administrativas	Pichincha	Quito: Jorge Drom y José Arízaga, Esq., Edificio Aristo Plaza
10	Matriz	29	Oficinas Administrativas	Azuay	Cuenca: Panamericana Norte, Km. 7 ½ y Vía a Llacao
		30	Oficinas Administrativas	Pichincha	Quito: Av. 6 de diciembre N-26-235y Av. Francisco de Orellana (Edif. Transelectric)
11	Termogas Machala	31	Central Termogas Machala	El Oro	El Guabo: Vía Bajo Alto Km 1,5 Parroquia Tendales.
12	Termopichincha	32	Central Termoeléctrica Guangopolo	Pichincha	Quito: José de la Cuadra y Sebastián de Benalcázar
		33	Central Termoeléctrica Santa Rosa	Pichincha	Mejía: Panamericana Sur Km. 17 ½ , Parroquia de Cutuglagua
		34	Central Termoeléctrica Quevedo	Los Ríos	Quevedo: Km 4 ½ vía al Empalme
		35	Central Termoeléctrica Puná	Guayas	Guayaquil: Malecón y Huancavilca

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		36	Central Termoeléctrica Sacha	Orellana	La Joya de los Sachas: Km ½ vía a San Carlos
		37	Central Termoeléctrica Jivino	Sucumbíos	Vía Lago Agrio- Coca, a 500 m. de la entrada a Shushufindi.
		38	Central Chiruisia	Orellana	Aguarico: Rio Napo
		39	Central Termoeléctrica Celso Castellanos	Sucumbíos	Lago Agrio: Barrio el Cisne, sector La Laguna a 100 m del Parque Ecológico La Perla
		40	Central Termoeléctrica Dayuma	Orellana	Auguarico: Km 63 vía al Auca
		41	Central ITT	Orellana	Auguarico: Bloque 43
		42	Central Termoeléctrica Loreto	Orellana	Loreto: km 3 ½ vía Loreto Tena
		43	Central Hidroeléctrica Lumbaqui	Sucumbíos	Gonzalo Pizarro: Barrio Arazá, junto a la bocana del río Lumbaqui
		44	Central Termoeléctrica Nuevo Rocafuerte	Orellana	Aguarico: Ubicada a orillas del río Napo
		45	Central Termoeléctrica Payamino	Orellana	Orellana: Calle Arazá y pasaje B
		46	Central Termoeléctrica Tiputini	Orellana	Tiputini, ubicada a orillas del río Napo.
		47	Centrales Limunyaco	Orellana	Aguarico: Orillas del Río Napo
		48	Central Termoeléctrica Puerto el Carmen	Sucumbíos	Putumayo: Vía principal, entre la calle G y calle F vía al cementerio.
		49	Central Boca Tiputini	Orellana	Aguarico: Cerca del río Napo y el río Tiputini.

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		50	Central San Cristóbal	Galápagos	Isla San Cristóbal
		51	Central Santa Cruz	Galápagos	Isla Santa Cruz
		52	Central Samona	Orellana	Orellana: Orillas del Rio Napo
		53	EDIFICIO PRINCIPAL-QUITO	Pichincha	Quito: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana
13	Transelectric	54	CARAPUNGO-QUITO	Pichincha	Quito: Av. Geovanni Calles OE 12-202 y Av. Padre Luis Vaccari
		55	S/E SANTA ROSA	Pichincha	Mejía: Panamericana Sur Km. 17 ½ , Parroquia de Cutuglagua
		56	S/E TULCAN	Carchi	Tulcán: Sector Rinconada, Barrio la Palizada
		57	S/E IBARRA	Imbabura	Ibarra: Panamericana Sur Km 7, Parroquia San Antonio, sector Bellavista
		58	S/E POMASQUI	Pichincha	Quito: San Juan de Calderón, Panamericana Norte km 9 ½
		59	S/E EL INGA	Pichincha	Rumiñahui: Vía Sangolquí - Pifo, Km. 15 E 35 , (frente a Baterías Ecuador)
		60	S/E MULALO	Cotopaxi	reventador: Barrio Rumipamba de Espinosa Km 17 Frente a Novacero
		61	S/E AMBATO	Tungurahua	Ambato: Barrio la Concepción, Panamericana Km 2 ½ vía a Latacunga
		62	S/E TOTORAS	Tungurahua	Ambato: Vía Pelileo Km 7 ½
		63	BDGA. SAMANGA	Tungurahua	Ambato: Panamericana norte Km 7 ½ sector Samanga Junto a maquinarias Castro

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		64	S/E RIOBAMBA	Chimborazo	Riobamba, Av. Leonidas Proaño (bypass) y Miguel de Ibarra S/N
		65	S/E ORELLANA	Orellana	Francisco de Orellana: Ciudadela Ciudad puerto de Orellana Km. 2 vía a Payamino
		66	S/E JIVINO	Sucumbíos	Sucumbíos: km 25 de la vía Lago Agrio – Coca
		67	S/E SAN RAFAEL	Napo	Chaco: complejo Coca Codo Sinclair, Vía Embalse compensador km 20
		68	S/E TENA	Napo	Tena, Ciudadela La Verónica, Calles Huachillacu y Aquiles Oñate
		69	S/E PUYO	Puyo	Puyo: Vía al Tena km 3 ½
		70	S/E BAÑOS	Tungurahua	Baños, Sector Agoyán, Parroquia Ulba
		71	S/E SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo: Km 5 ½ de la Vía a Quito, Parroquia Chiguilpe, (By pass Quito-Quevedo).
		72	S/E MANDURIACU	Pichincha	Cielo Verde km 104 a 27 km de la vía Calacalí – La Independencia
		73	S/E ESMERALDAS	Esmeraldas	Esmeraldas: Km. 7 ½ Vía Atacames, Junto a la central Térmica Esmeraldas I
		74	S/E QUININDE	Esmeraldas	Quinindé, Km. 96 Vía Santo Domingo - Quinindé Margen izquierdo a 2 km de la Policía.
		75	S/E BABA	Los Ríos	Baba: Km. 60 Vía Santo Domingo - Quevedo
		76	S/E QUEVEDO	De los Ríos	Quevedo: Km. 1 ½ vía al Empalme, Junto al CLUB DE TROPA (Cercano al Complejo de la Policía)
		77	S/E CHONE	Manabí	Chone: Km 3 ½ de la vía a Canuto (frente al motel los jardines)

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		78	S/E MANTA	Manabí	Manta: Km 1 vía Manta Rocafuerte (frente al crematorio Santa Marianita)
		79	S/E MONTRECRISTI	Manabí	Montecristi: Km 2 vía Montecristi-Manta, (margen derecho) frente a la fábrica El Café.
		80	S/E SAN GREGORIO	Manabí	Portoviejo: Vía Portoviejo – Crucita Km 2 ½
		81	S/E PORTOVIEJO	Manabí	Portoviejo: Km 2 1/2 vía a Pichincha - Colón (Frente a planta de agua potable).
		82	OFICINAS CENTRALES CUENCA	Azuay	Cuenca: Simón Bolivar 2-26 entre Tomás Ordoñez y Manuel Vega.
		83	S/E CUENCA	Azuay	Cuenca: Barrio Rayoloma, Calle Luis Alberto Quintuña y Vía Monay - Baguanchi de Paccha Km 5 Parroquia Monay.
		84	BODEGA CAPULISPAMBA	Azuay	Cuenca: Panamericana Norte Km 7 ½ y Vía a Llacao. Sector Capulispamba
		85	S/E GUALACEO	Azuay	Gualaceo: Vía A Quimzhi. Sector Ayoloma Alto.
		86	S/E MOLINO	Azuay	Sevilla de Oro: Vía Paute-Guarumales Méndez (sector Guarumales).
		87	S/E SOPLADORA	Azuay	Sevilla de Oro: Vía Paute-Guarumales Méndez (sector Sopladora)
		88	S/E SININCAY	Azuay	Cuenca: Barrio Ochoa León. Vía a Checa Km 2. Parroquia Sidcay.
		89	S/E ZHORAY	Azogues	Azogues: Vía Azogues-Zhoray-Mazar. Parroquia Rivera. Sector Zhoray.
		90	S/E LOJA	Loja	Loja: Avenida Villonaco y Medardo Ángel Silva. Sector Obra Pía
		91	S/E YANACOCHA	Loja	Loja: Barrio Chinguilanchi. Parroquia El Valle.

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		92	S/E LIMON	Morona Santiago	Limón Indanza: Barrio Coliseo, Vía antigua a Plan de Milagro
		93	S/E MACAS	Morona Santiago	Vía Macas Sucúa Km 2 Barrio Paraíso
		94	S/E MENDEZ	Morona Santiago	Santiago de Méndez: Sector Bella Unión, Vía Méndez - Sucúa Km 42.
		95	S/E CUMBARATZA	Zamora Chinchipe	Zamora: Parroquia Cumbaratza; Barrio Mengeche.
		96	S/E Y BDGA. PASCUALES	Guayas	Guayaquil: Km 16 ½ vía a Daule, Av. Cobre Viejo y Calle Acero
		97	S/E POLICENTRO	Guayas	Guayaquil: Kennedy Norte- Calle Piedad Castillo De Levi y Av. Miguel H. Alcívar
		98	S/E ESCLUSAS	Guayas	Guayaquil: Av. Raúl Clemente Huerta, Puente Las Esclusas
		99	S/E TRINITARIA	Guayas	Guayaquil: Sector Trinitaria, Coop. Santiaguito de Roldós, Mz.116-A V3 (A lado de la Central Térmica Trinitaria)
		100	S/E NUEVA PROSPERINA	Guayas	Guayaquil: Av. Casuarina junto a la Coop. Valle Italia
		101	S/E SALITRAL	Guayas	Guayaquil: Sector Salitral, Km 7 ½ Vía a la Costa (Junto a Central Térmica Dr. Enrique Cevallos)
		102	S/E CARAGUAY	Guayas	Guayaquil: Av. Domingo Comín y Av. Ernesto Albán, MZ 42, Solar 1.
		103	S/E DOS CERRITOS	Guayas	Guayaquil: Km 13 ½ Vía Guayaquil – Salitre (frente al Consejo de Abogados del Guayas)
		104	S/E CHORRILLOS	Guayas	Guayaquil: km. 22 ½ vía a Daule, vía Poliducto Pascuales-Cuenca
		105	S/E MILAGRO	Guayas	Milagro: Km 10 Vía Milagro-Naranjito

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		106	S/E BABAHOYO	Los Ríos	Babahoyo, Km 2 ½ Vía a Guayaquil, Sector Isabel María
		107	S/E CHONGON	Guayas	Guayaquil: Km 22 vía a la Costa, Sector Casa Vieja
		108	S/E POSORJA	Guayas	Playas, Km 6 ½ Vía Playas-El Morro
		109	S/E SANTA ELENA	Santa Elena	Santa Elena, Km 2 ½ Vía Ancón
		110	S/E MACHALA	El Oro	Machala: Vía El Cambio – La Peaña Km 3 (Hacienda La Carmela)
		111	S/E SAN IDELFONSO	El Oro	El Guabo: Km 22 Vía Panamericana (Guayaquil-Machala)
		112	S/E GUALAQUIZA	MORONA SANTIAGO	Gualaquiza: KM 20 antes de llegar a Gualaquiza
		113	S/E SHUSHUFINDI	SUCUMBIOS	Shushufindi; Km1 sector Mirador
		114	S/E REVENTADOR	NAPO	Orellana: Km20 Embalse compensador Central Coca Codo Sinclaire
14	Termoesmeraldas	115	Central Térmica Esmeraldas II	Esmeraldas	Esmeraldas: Km. 7 ½ Vía Atacames, frente a la refinería Esmeraldas
		116	Central Propicia	Esmeraldas	Esmeraldas: Km. 8 Vía a Atacames, frente a Petrocomercial
		117	Central Térmica Pedernales	Manabí	Pedernales: Barrio 24 de Mayo Calle Pedernales
15	Termomanabí	118	Central Térmica Jaramijó	Manabí	Km. 5 de la Vía a Manta-Jaramijó sector la Victoria-Pozo de la Sabana
		119	Central Térmica Manta II	Manabí	Km. 0.2 de la Vía Manta-Rocafuerte

#	UNIDADES DE NEGOCIO (Orden alfabético)	No.	NOMBRE CENTROS DE TRABAJO	PROVINCIA (Localización)	DIRECCIÓN
		120	Central Térmica Miraflores	Manabí	Manta; Calle Jipijapa y Av. Eloy Alfaro (Barrio Miraflores)
		121	Central Térmica Miraflores	Manabí	Manta; Calle Jipijapa y Av. Eloy Alfaro (Barrio Miraflores)
TOTAL DE CENTROS DE TRABAJO: 121					

A estos centros de trabajo se deberá añadir aquellos que durante la vigencia del presente Reglamento se vayan incorporando, que se encuentran en etapas de construcción o transferencia de la administración a la Corporación.

6. DIRECCIÓN

Cuenca: Panamericana Norte Km 7 ½, Sector Capulispamba.

OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. OBJETO

El presente reglamento tiene por objeto el proveer un marco normativo, teórico y técnico, necesario para: prevenir, reducir y controlar los riesgos laborales, incidentes, accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo; pérdidas o daños materiales e impactos ambientales provenientes de las actividades que desarrolla la empresa.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente reglamento será de cumplimiento obligatorio para toda la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, sus centros de trabajo e instalaciones , a través de sus servidores, contratistas, subcontratistas, practicantes, pasantes, tesistas, visitantes, proveedores, entre otros).

POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP cuyas actividades son la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica; categorizada como una gran empresa de alto riesgo; considera que la Seguridad y Salud del Trabajo es parte integral en sus procesos, a fin de brindar condiciones de trabajo seguras y saludables para sus servidores y partes interesadas (practicantes, pasantes, tesistas, visitantes, proveedores, contratistas, entre otros) por lo que el Gerente General se compromete a:

- Asignar los recursos: humanos, tecnológicos, económicos y materiales, necesarios para garantizar las mejores condiciones de seguridad y salud ocupacional;
- Cumplir con la legislación técnico-legal vigente y dotar de condiciones de trabajo seguras y saludables basadas en la prevención de riesgos laborales para todo el personal;
- Cumplir y hacer cumplir los planes, programas y procedimientos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Atentamente,

ARQ. ROBERT PETER SIMPSON NANKERVIS
GERENTE GENERAL
EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Artículo 1.- OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPLEADOR

Serán obligaciones de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP las siguientes:

a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todos los servidores de la empresa. Proveer los recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo;
b) Identificar, medir y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar las acciones preventivas y correctivas para su control, mediante sistemas de vigilancia médica u otros sistemas similares, basados en la matriz de riesgos, mapa de riesgos, recursos y evacuación, índices de mortalidad, morbilidad (enfermedades del trabajo) y accidentabilidad (accidentes e incidentes);
c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el servidor, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el servidor, la indumentaria y los equipos de protección individual adecuados;
d) Programar la sustitución de procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el servidor;
e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad industrial y salud de los servidores;
f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y servidores;
g) Investigar y analizar todos los incidentes/accidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación de nuevas tecnologías;
h) Informar a los servidores por escrito o cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos;
i) Establecer los mecanismos necesarios que garanticen que sólo aquellos servidores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo;
j) Designar, según el número de servidores en los centros de trabajo ya sea un servidor delegado de seguridad, un subcomité de seguridad y salud y/o establecer un servicio médico en el trabajo;

k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los servidores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo;
l) Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos;
m) Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro;
n) Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los servidores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo;
o) Deberá ubicar en otra sección de la empresa, previo consentimiento del servidor y sin mengua a su remuneración, cuando un servidor, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados. En caso de no aceptación del servidor para la reubicación de puesto de trabajo propuesta por el empleador, se considerará como omisión a acatar las disposiciones de seguridad y salud en el trabajo;
p) Especificar en el Reglamento interno de higiene y seguridad, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo;
q) El Comité Central Paritario de Seguridad e Higiene del Trabajo legalmente constituido decidirá el programa anual de trabajo y las formas y lugares de funcionamiento más adecuado para el cumplimiento de sus funciones;
r) Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa;
s) Formar en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos;
t) Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones en materia de Seguridad y Salud dadas por el Comité o Subcomité de Seguridad y Salud de la Empresa, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad y Salud;
u) Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones a los centros de trabajo, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa;
v) Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y presunción de enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité o Subcomité de Seguridad y Salud de la Empresa;
w) Proporcionar a los servidores de medios de transporte ajustados al Reglamento a la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y Seguridad Vial en el Ecuador;
x) Entregar a todos los servidores un ejemplar del presente Reglamento y de

cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa, dejando constancia de dicha entrega;

y) Revisar y actualizar el presente Reglamento interno de higiene y seguridad en el Trabajo, periódicamente con la participación de empleadores y servidores y, en todo caso cuando las condiciones laborales o tecnológicas se modifiquen.

Artículo 2.- OBLIGACIONES GENERALES Y DERECHOS DE LOS SERVIDORES

Todos los servidores de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP tienen la obligación de:

a) Cumplir con lo dispuesto en este documento, marco técnico – legal vigente en el país, además de normas, reglamento, programas de seguridad y salud en el trabajo; así como con las instrucciones sobre seguridad y salud que les impartan sus superiores jerárquicos directos;
b) Apoyar en el cumplimiento de las obligaciones que competen al empleador;
c) Usar y mantener adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva, previa capacitación de la empresa para su uso, manejo y reposición;
d) No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados;
f) Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera; o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron;
g) Velar por el cuidado integral de su bienestar físico, mental y psicosocial, así como por el de los demás servidores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores;
h) Informar inmediatamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. Informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha;
i) Someterse a los exámenes médicos o que estén obligados por norma expresa así como a los procesos de rehabilitación integral, para lo cual tendrán el permiso y autorización respectiva;
j) Participar activamente en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente;
k) Formar parte de las brigadas para atención y respuesta ante emergencias y contingencias;
l) Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público;
m) Informar inmediatamente a sus superiores directos acerca de cualquier acto o condición insegura para la ejecución de las acciones de prevención y control correspondientes;

n) Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa;
o) No realizar actos inseguros que acarreen consecuencias contra su seguridad o salud;
p) No ingerir bebidas alcohólicas ni otras substancias tóxicas en los centros de trabajo e instalaciones, ni presentarse o permanecer en éstos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas substancias. Para la detección del consumo de bebidas alcohólicas se deberá someter a la prueba del alcoholímetro, así como el examen toxicológico, siguiendo el procedimiento establecido.

Todos los servidores de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP tienen los siguientes derechos:

a) Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas, mentales y psicosociales que garanticen su salud, seguridad y bienestar;
b) Consultar, participar, formarse y vigilar en materia de seguridad y salud en el trabajo;
c) Informarse sobre riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan;
d) Solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección en su centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud. Este derecho comprende el de estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y, en caso de considerarlo conveniente, dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección;
e) Interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros servidores. En tal supuesto, no podrán sufrir perjuicio alguno, a menos que hubieren obrado de mala fe o cometido negligencia grave demostrada;
f) Solicitar el cambio de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, siempre que se encuentre sustentado por dictamen de autoridad competente;
g) Conocer los resultados de sus exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral de manera oportuna, los cuales deben ser específicos de acuerdo a los factores de riesgo existentes en los lugares de trabajo, además de los exámenes generales de salud. Así mismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose su conocimiento al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios y en su perjuicio. Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud cuando el servidor preste su consentimiento expreso. Por estas razones el Servicio Médico de la Empresa deberá mantener la confidencialidad individual de cada servidor, aunque podrá presentar información estadística que sirva a los fines de la prevención y atención de dichos servidores, para, además facilitar el reconocimiento de las enfermedades profesionales y del trabajo y su correspondiente indemnización de acuerdo a las normas vigentes.

Artículo 3.- PROHIBICIONES DEL EMPLEADOR Y SERVIDORES

El empleador deberá considerar las siguientes prohibiciones:

a) Obligar a sus servidores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas que no cuenten con medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud;
b) Permitir a los servidores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico;
c) Facultar al servidor el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa de trabajo y equipo de protección personal;
d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los servidores;
e) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la Dirección de Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo o de Riesgos del Trabajo del IESS;
f) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades y Responsabilidad Patronal del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los servidores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa;
g) Permitir que el servidor realice labores de alto riesgo para las cuales no haya sido entrenado y capacitado previamente.

Se consideran prohibiciones para los servidores:

a) Efectuar trabajos sin la debida capacitación y entrenamiento previo para la labor que van a realizar;
b) Efectuar trabajos sin el uso de ropa de trabajo y los elementos de protección individual y/o colectiva adecuada a los riesgos de la actividad que va a desarrollar;
c) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tipo de sustancia tóxica o psicotrópica;
d) Fumar o prender fuego en sitios prohibidos, para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas;
e) Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar incidentes/accidentes;
f) Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos que avalen la tarea encomendada;
g) Modificar, remover o dejar inoperantes mecanismos de protección en herramientas, equipos, maquinarias o instalaciones, así como los accesorios de protección contra incendio colocados en las instalaciones de CELEC EP;
h) Bloquear temporal o definitivamente los accesos directos a extintores, salidas de emergencia, paneles eléctricos, equipos de emergencia, alarmas y puertas cortafuegos;
i) Utilizar anillos, relojes, cadenas esclavas, celulares, etc. durante las jornadas

de trabajo mientras trabaja en maquinarias en movimiento y/o en las operaciones e inspecciones de instalaciones eléctricas;

j) Portar armas en las instalaciones;
k) Deteriorar o destruir afiches o publicaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos;
l) Realizar trabajos por cuenta propia a terceros o permitir realizar trabajos o actividades a personas ajenas a la institución, sin autorización para ello;
m) Utilizar la ropa de trabajo, elementos de protección individual, equipos u otros recursos para realizar actividades extra laborales o fuera de las instalaciones;
n) Poner en peligro por acción u omisión su propia seguridad, la de sus compañeros y las de las instalaciones;
o) Ingresar al área de trabajo con objetos que interfieran el desenvolvimiento y seguridad en sus actividades (celulares, tabletas, televisores, etc.) excepto en las tareas en donde estos objetos sean apoyo para las actividades inherentes a su función.

Artículo 4.- RESPONSABILIDADES DE LOS GERENTES, JEFES Y SUPERVISORES

El Gerente General de CELEC EP asume la plena responsabilidad de la Seguridad y la Salud Laboral de los servidores de la Corporación determinando en la Política de Seguridad su compromiso para la asignación de los recursos necesarios para el desarrollo de los programas de Seguridad y Salud; y la evaluación periódica de su cumplimiento, y adicional:

a) Liderar el cumplimiento de las normas y medidas de Seguridad y Salud Ocupacional vigentes en el país y en la Corporación.
b) Cumplir y hacer cumplir las responsabilidades especificadas en el Manual de Funciones y Perfiles de Cargos en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
c) Asignar los recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la CELEC EP.
d) Garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y bienestar de los servidores a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud que implemente la Corporación.
e) Autorizar la capacitación necesaria a los directivos y mandos medios en cursos regulares y periódicos sobre Gestión de seguridad y salud en el trabajo, que permita cumplir los objetivos establecidos en la Corporación.
f) Garantizar la participación de los jefes y supervisores en el comité paritario, para la elaboración y ejecución de planes de prevención de los riesgos de la empresa.
g) Vigilar que todos los accidentes sean informados en cuanto a los efectos apreciables o al entorno físico en que ocurrió y que estos sean debidamente investigados para que se tomen las acciones correctivas pertinentes.
h) Poner a disposición de los servidores, así como de las autoridades competentes, la documentación de sustentación de los planes de prevención de riesgos de la Corporación.

i) Garantizar el derecho a la salud para los casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales mediante la atención de primeros auxilios, servicios médicos especializados o mecanismos similares.
j) Revisar y aprobar procedimientos que garanticen los objetivos propuestos por el sistema de gestión de seguridad y salud, por medio de evaluaciones periódicas con indicadores de gestión.

Los distintos niveles de supervisión de CELEC EP, además de las responsabilidades asignadas por la Gerencia General o el Representante Legal, tienen la responsabilidad de:

a) Cumplir y hacer cumplir las actividades del cargo descritas en el Manual de Funciones y Perfiles de Cargos en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
b) Velar por el cumplimiento de todos los procedimientos relativos a la Seguridad y Salud del personal a su cargo corrigiendo cualquier condición y/o acción insegura que hayan sido identificadas o informados por los servidores.
c) Controlar que las personas a su cargo utilicen los equipos de protección individual y colectiva designados en cada área.
d) Determinar las condiciones de riesgo y coordinar las mejoras de estas condiciones con la Unidad de Seguridad y Salud o con su responsable.
e) Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
f) Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.
g) Participar y colaborar en la elaboración y ejecución de los planes de prevención de los riesgos de la empresa propuesto por el responsable de la seguridad y salud de la institución.
h) Observar que existan las facilidades y condiciones apropiadas para permitir la comunicación con el personal a su cargo, de la información de seguridad, salud en el trabajo y prevención de riesgos.
i) Vigilar que todos los accidentes sean informados inmediatamente en cuanto a la circunstancia en que ocurrió y que estos sean debidamente investigados para que se tomen las acciones correctivas necesarias para evitar que el riesgo se vuelva a materializar.
j) Participar conjuntamente con su personal en los programas de capacitación y adiestramiento; así como fomentar una cultura de autocuidado y autocontrol.
k) Colaborar durante la realización de inspecciones y auditorías de seguridad en sus áreas de trabajo.
l) Precautelar que todo visitante a su área cumpla con las disposiciones del presente reglamento.
m) Impedir el uso de herramientas, materiales, equipos o maquinarias en mal estado que resulten inseguras o que para el manejo de las cuales no hayan tenido la capacitación, entrenamiento y autorización necesaria.

Artículo 5.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS TÉCNICOS, RESPONSABLES O ASESORES DE LOS SERVICIOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Las obligaciones y responsabilidades del personal de Seguridad y Salud Laboral, estarán sujetas conforme al Manual de cargos y perfiles de CELEC EP, normativa vigente y necesidades específicas de la Corporación.

5.1 CONFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- CELEC EP Matriz y cada una de sus Unidades de Negocio implementará Unidades de Seguridad e Higiene del Trabajo, dirigidas por técnicos competentes en la materia que reportarán a la más alta autoridad de la empresa o Unidad de Negocio.
- Los responsables y técnicos encargados de asumir las acciones de promoción de la salud y prevención de los riesgos en el trabajo, contarán con la formación y la competencia determinada por la legislación nacional, misma que se debe ajustar a la necesidad real que requiera la institución.

5.2 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

5.2.1 Seguridad Laboral

a) Reconocimiento y evaluación de riesgos;
b) Control de Riesgos profesionales;
c) Promoción, capacitación y adiestramiento de los servidores;
d) Registro de la accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.
e) Asesoramiento técnico, definir y proponer planes de control para situaciones de emergencia en las instalaciones en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación sanitarios, ventilación, protección personal y demás materias contenidas en el presente Reglamento.
f) Será obligación de la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan.
g) Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el Jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido. Este archivo debe tener:

    1. Planos generales del recinto laboral empresarial, en escala 1:100, con señalización de todos los puestos de trabajo e indicación de las instalaciones que definen los objetivos y funcionalidad de cada uno de estos puestos laborales, lo mismo que la secuencia del procesamiento fabril con su correspondiente diagrama de flujo.
    2. Los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad

industrial incluyendo además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.

3. Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin.
4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.

5.3 CONFORMACIÓN DEL SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA

- CELEC EP Matriz y cada una de sus Unidades de Negocio que tuviere más de cien servidores establecerán los servicios médicos de empresa conforme a la normativa técnica legal vigente y en el lugar de trabajo, en un local adecuado para el efecto, un servicio médico permanente, el mismo que, además de cumplir con lo determinado en el numeral anterior, proporcionará a todos los servidores, medicina laboral preventiva. Este servicio contará con el personal médico, enfermera y/o paramédico necesario. y estará sujeto a la reglamentación dictada por el Ministerio de Trabajo y supervigilado por el Ministerio de Salud.
- Los Servicios Médicos de CELEC EP y sus Unidades de Negocio, serán dirigidos por Médicos Generales con experiencia en Salud Ocupacional y Salud Pública.

5.3.1 FUNCIONES DEL SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA

Serán funciones del personal médico los médicos y el personal paramédico de CELEC EP las siguientes:

a) El médico tiene la obligación de mantener un archivo clínico-estadístico, de todas las actividades concernientes a su trabajo: ficha médica, pre ocupacional, historia clínica única y demás registros que señalen las autoridades competentes.
b) El médico además de cumplir con sus funciones normales de medicina laboral, deberá promover la investigación epidemiológica, toxicológica y de laboratorio.
c) El médico y sus auxiliares promoverán y realizarán eventos de capacitación y formación del personal de acuerdo a la realidad de CELEC EP.
d) Es obligación del médico y su personal mantener constante y oportuna correlación de trabajo con los otros servicios de la empresa y con las entidades y autoridades que tienen relación con la salud pública.
e) Cumplir con los programas preventivos buscando mantener la salud integral de los servidores.
f) Realizar actividades de promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros sitios de trabajo.
g) Controlar que la alimentación sea hecha con base en los requerimientos dietéticos y calóricos para las actividades del puesto de trabajo.
h) Los médicos establecerán la naturaleza y otras particularidades de los exámenes médicos a los que deben someterse en forma obligatoria y periódica los servidores, teniendo en consideración los riesgos involucrados en la labor o función que desempeñan.

i) El personal del Servicio Médico deberá guardar el secreto profesional, tanto en lo médico como en lo técnico respecto a datos que pudieran llegar a su conocimiento en razón de sus actividades y funciones.
j) Realizar los chequeos médicos pre-ocupacionales, periódicos, retiro y de reintegro a todos los servidores de la Corporación.
k) Realizar la apertura de la Historia Clínica, al momento de ingreso del servidor a la Corporación.
l) Realizar examen especial en los casos de servidores cuyas labores involucren alto riesgo para la salud, el que se efectuará de forma periódica según la necesidad.
m) Transferir los pacientes a las Unidades Médicas del IESS, cuando se requiera atención médica especializada o exámenes complementarios de diagnóstico.
n) Organizar programas de educación para la salud con base en conferencias, charlas, concursos y recreaciones destinadas a mantener la información preventiva de la salud y seguridad, recreación física y pausas activas mediante cualquier recurso educativo y publicitario dentro de las horas laborables.
o) Mantener el nivel de inmunidad por medio de vacunación a los servidores.
p) Investigar la presunción de enfermedades profesionales que se puedan presentar en la Corporación por las actividades desarrolladas en el trabajo y realizar el seguimiento de las mismas.
q) Realizar los protocolos de vigilancia de la salud de los servidores expuestos al ruido, vibraciones, exposición de químicos, material particulado u otros agentes nocivos relacionados con la salud del trabajo, que se producen en los procesos productivos de Corporación.
r) Presentar ante el Ministerio de Trabajo, estadísticas anuales de morbilidad laboral por grupo de riesgo.
s) Controlar el trabajo de los servidores pertenecientes a la población vulnerable y contribuir a su readaptación laboral y social.
t) Colaborar con las autoridades de salud en las campañas de educación preventiva y solicitar asesoramiento de estas Instituciones si fuere necesario.
u) Conocer del ingreso de personal con discapacidad a CELEC EP y elaborar la historia clínica laboral en la que conste el tipo de capacidad especial, y las restricciones médicas, indicaciones, observaciones y limitaciones.
v) Los médicos una vez que conozcan la condición de embarazo de una servidora, de manera inmediata, se deberán tomar las acciones correspondientes a fin de preservar su salud y evitar la exposición a riesgos.
w) Además de las funciones indicadas, el médico de empresa cumplirá con las siguientes:

1. Integrar el Comité de Higiene y Seguridad de la Empresa y asesorar en la materia de su competencia los casos en que no cuente con un técnico especializado en esta materia.
2. Colaborar con la Unidad de Seguridad y Salud de la empresa en la investigación de los accidentes de trabajo.
3. Investigar la presunción de enfermedades ocupacionales que se puedan presentar en la empresa.

Artículo 6.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS, FISCALIZADORES, OTROS

a) Toda persona natural o jurídica que preste servicios en las instalaciones o

para la Corporación debe cumplir a cabalidad con el marco normativo legal vigente del país y de CELEC EP en materia de Seguridad y Salud Laboral.

b) Las empresas naturales o jurídicas dispondrán de un Sistema de Gestión conforme a la normativa legal vigente en el país.
c) Las empresas naturales o jurídicas cumplirán con la ley laboral y afines en beneficio de sus servidores, afiliación al IESS y la presentación del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad y Salud debidamente aprobado ante el Ministerio de Trabajo o, en su caso, (10 o menos servidores) el plan mínimo de prevención de riesgos para la obra o servicio a prestar.
d) Los contratistas y subcontratista, previo al inicio de actividades, deberán cumplir con los requerimientos solicitados por la Área de Seguridad y Salud en base a los riesgos de las actividades a desempeñarse.
e) El contratista y subcontratista deberá contar con una organización de Seguridad y Salud Laboral en función de su magnitud, que reportará su gestión al Administrador del Contrato y al Área de Seguridad y Salud Laboral de la Unidad de Negocio.
f) En las actividades consideradas como alto riesgo los contratistas y subcontratistas deberán contar con un Técnico competente en Seguridad y Salud.
g) CELEC EP supervisará a las contratistas y subcontratistas la ejecución de los trabajos, en caso de detectarse condiciones inseguras críticas se suspenderán las actividades de manera inmediata hasta la corrección de las mismas y será comunicado al Administrador del Contrato.

Artículo 7.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES EN ESPACIOS COMPARTIDOS ENTRE EMPRESAS O INSTITUCIONES

Siempre que dos o más empresas desarrollen simultáneamente actividades en los centros de trabajo o instalaciones de CELEC EP, los empleadores serán solidariamente responsables por la aplicación de las medidas de prevención y protección frente a los riesgos del trabajo. Dichas medidas serán equitativas y complementariamente asignadas y coordinadas entre las empresas, de acuerdo a los factores de riesgo a que se encuentren expuestos los servidores.

CAPITULO II: GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Artículo 8.- ORGANISMOS PARITARIOS, CONFORMACIÓN Y FUNCIONES (COMITÉ, SUBCOMITÉ Y/O DELEGADOS)

8.1 DE LA CONFORMACIÓN:

a) En todo centro de trabajo en que laboren más de quince servidores deberá organizarse un Comité de Segundad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los servidores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y

Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los servidores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el período para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario.

b) Cuando la empresa disponga de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad y Salud a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez servidores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.
c) Para ser miembro del Comité o Subcomité se requiere trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad y salud.
d) Los representantes de los servidores serán elegidos por el Comité de Empresa, donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los servidores, la misma que será registrada mediante un acta en la cual deberán constar las firmas de los asistentes, quienes en número deberán ser al menos la mitad más uno.
e) Los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Área de Seguridad Laboral, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.
f) Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por mayoría simple y en caso de igualdad de las votaciones, se repetirá la misma hasta por dos veces más, en un plazo no mayor de ocho días. De subsistir el empate se recurrirá a la dirimencia de los Jefes de Riesgos del Trabajo de las jurisdicciones respectivas del IESS.
g) Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio de Trabajo y al IESS, así como al empleador y a los representantes de los servidores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.
h) El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave o al criterio de/ Presidente o a petición de la mayoría de sus miembros.
i) Las sesiones deberán efectuarse en horas laborables.
j) Cuando existan Subcomités en los distintos centros de trabajo, éstos sesionarán mensualmente.
k) Los miembros del Comité durarán en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

8.2 DEL COMITÉ CENTRAL:

a) El Comité Central tiene el carácter de Coordinador de los Subcomités y vigilará que cumplan sus responsabilidades en toda la Corporación.
b) Las actas, informes, resoluciones y/o sugerencias del Comité Central serán enviadas a la Gerencia General, a los Subcomités y a las Gerencias de cada Unidad de Negocio.

c) Propiciar espacios de trabajo y coordinación con las Áreas de Seguridad y Salud Laboral.

8.3 DE LOS SUBCOMITÉS:

a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad y Salud de la empresa, a tramitarse en el Ministerio de Trabajo. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad y Salud de la Empresa.
c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.
d) Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.
e) Realizar sesiones mensuales.
f) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los servidores reciban una formación adecuada en dicha materia.
g) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Salud y Seguridad en el Trabajo.
h) Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

8.4 DEL DELEGADO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:

a) En los centros de trabajo de CELEC EP que no cuenten con un subcomité de Seguridad y Salud en el Trabajo, por no alcanzar el número mínimo de servidores establecido para este fin en la legislación nacional correspondiente, se designará un Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicho Delegado será elegido democráticamente por los servidores, de entre ellos mismos.
b) El Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo, como representante de los servidores, colaborará al interior de la empresa en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 9.- GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DE LA EMPRESA

a) IDENTIFICACIÓN

CELEC EP realizará la identificación de los peligros de forma periódica en las actividades de sus centros de trabajo e instalaciones. La identificación de peligros y riesgos se realizará mediante la utilización de herramientas reconocidas a nivel nacional y en ausencia de ellas las reconocidas a nivel internacional.

b) MEDICIÓN

CELEC EP realizará la medición de los factores de riesgo; de acuerdo a los resultados de la identificación y datos históricos en higiene industrial que pudieren afectar negativamente a la salud de los servidores, mediante la utilización de equipos calibrados y certificados.

Higiene Industrial:

1. Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales en los sitios de trabajo, con el fin de obtener y conservar los valores óptimos posibles de ventilación, iluminación, temperatura, humedad, ruido, campos electromagnéticos, vibraciones y confort térmico.
2. Prevención efectiva de los riesgos de intoxicaciones y enfermedades ocasionadas por: ruido, vibraciones, trepidaciones, radiación, exposición a solventes y materiales líquidos, sólidos o vapores, humos, polvos, y nieblas tóxicas o peligrosas producidas o utilizadas en el trabajo, mediante programas específicos de evaluación de exposición de los servidores a los factores de riesgo considerados prioritarios;
3. Análisis y clasificación de puestos de trabajo, para seleccionar el personal, en base a la valoración de los requerimientos psicofisiológicos de las tareas a desempeñarse, y en relación con los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales;
4. Presentación de la información periódica de las actividades realizadas, a los organismos de supervisión y control.

c) EVALUACIÓN

CELEC EP realizará la evaluación de los factores de riesgos identificados, medidos y comparados con estándares nacionales, y en ausencia de estos con estándares internacionales.

En los centros de trabajo donde a través de la utilización de la matriz de identificación de riesgos se determinen riesgos categorizados como intolerables e importantes, conforme a su aplicabilidad, se deberá medir y evaluar conforme a la normativa legal y realizar los planes de acción pertinentes para gestionarlos, entre otros:

c1) RIESGOS FÍSICOS

a) Iluminación
b) Ruido
c) Vibraciones
d) Temperaturas Confort Térmico

e) Radiaciones ionizantes
f) Radiaciones no ionizantes

c2) RIESGOS MECÁNICOS

a) Espacios y mobiliario de trabajo
b) Pisos de los puestos de trabajos
c) Protección de maquinarias y equipos
d) Almacenamiento de materiales
e) Trabajo a distinto nivel
f) Caída de objetos
g) Pisado sobre objetos
h) Asentamientos, derrumbes, deslaves
i) Atrapamiento por o entre objetos
j) Proyección de sólidos y líquidos
k) Superficies calientes
l) Trabajos de mantenimiento
m) Orden y limpieza
n) Espacios Confinados
o) Levantamiento mecánico e izaje de cargas
p) Contacto directo e indirecto con electricidad
q) Herramientas y maquinaria
r) Trabajo en inmersión
s) Choques / Volcamientos por accidentes vehiculares
t) Golpes /cortes contra o por objetos inmóviles o en movimiento
u) Trabajo en excavaciones y zanjas
k) Transporte de Personal

Los vehículos empleados para la movilización de los servidores, cumplirán con los requerimientos específicos para el transporte colectivo y se guiará conforme lo disponga la autoridad competente. Para ello se cumplirá con:

1. Para transportar servidores se usarán vehículos diseñados para el efecto mantenidos en perfectas condiciones de funcionamiento.
2. Para el tránsito vehicular, dentro del perímetro de las instalaciones se debe establecer de acuerdo a los riesgos y tipo de vehículos existentes, las medidas de seguridad específicas tales como señalización, velocidad máxima, demarcación de las áreas de tránsito, regulación del sentido de desplazamiento, etc.
3. El conductor del vehículo o embarcación debe contar con el tipo de licencia específica para el tipo de transporte.
4. El conductor no debe comenzar la marcha hasta que todos los servidores hayan subido o bajado del vehículo. Se prohíbe subir o bajar del vehículo cuando éste se encuentre en marcha.
5. Toda embarcación utilizada para transporte de personal, debe cumplir las normas y requisitos establecidos por la autoridad en la materia. Será indispensable el uso de chalecos salvavidas.

6. En el transporte aéreo, se cumplirán con las normas de seguridad prescritas en las leyes y reglamentos pertinentes.
7. Queda prohibido:
    i. Transportar personal en los baldes de las camionetas.
    ii. Usar estribos, parrillas guarda choques o cubiertas para el transporte de los servidores;
    iii. Utilizar en el transporte de personal, volquetes, tractores, camiones, vehículos de carga, monta cargas y maquinaria pesada en general y otros que no fueren destinados para el fin; y,
    iv. Transportar servidores en vehículos destinados al transporte de explosivos, productos inflamables, químicos y otros materiales peligrosos.

c3) RIESGOS QUÍMICOS.

La gestión preventiva de los riesgos químicos existentes en los centros de trabajo de las instalaciones de CELEC EP, se sustentará en la aplicación de la normativa relacionada, además de las hojas de seguridad de cada sustancia.

a) Exposición a gases, humos, neblinas y vapores
b) Exposición a polvos orgánico e inorgánicos
c) Exposición a aerosoles sólidos, líquidos
d) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
e) Contactos con sustancias caústicas y/o corrosivas

c4) RIESGOS BIOLÓGICOS.

La gestión y prevención de los riesgos biológicos estará enfocada a precautelar la ocurrencia de incidentes, accidentes o afectación de la salud de los servidores por la acción de:

a) Exposición a virus, bacterias, parásitos y hongos
b) Animales peligrosos, venenosos y vectores.
c) Trabajos de fumigación y desratización.
d) Servicio de alimentación.

c5) RIESGOS ERGONÓMICOS

La gestión y prevención de los riesgos ergonómicos estará enfocada a recautelar la ocurrencia de incidentes, accidentes o afectación de la salud de los servidores por la ejecución de actividades:

a) Posturas de trabajo forzadas o incómodas:
b) Sobreesfuerzos físicos:

c) Levantamiento y manipulación de cargas.
d) Trabajos en Pantallas de visualización de datos PVD.
e) Movimientos repetitivos
f) Organización y distribución del trabajo.

c6) RIESGOS PSICOSOCIALES

La gestión y prevención de los riesgos psicosociales se enfocará a identificar y evaluar:

a) Carga mental
b) Estrés
c) Inseguridad
d) Desarraigo familiar
e) Trabajo nocturno y turnos rotativos
f) Jornadas extendidas de trabajo
g) Contenido del trabajo
h) Definición del rol (desarrollo de habilidades)
i) Supervisión y participación
j) Trabajo monótono
k) Autonomía
l) Interés por el trabajo
m) Amenaza delincuencial
n) Apoyo social
o) Relaciones personales
p) Acoso laboral
q) Discriminación

d) CONTROL (FUENTE, MEDIO, RECEPTOR)

CELEC EP priorizará la incorporación de medidas de prevención y control de los factores de riesgos desde la etapa de diseño y de acuerdo a los siguientes criterios:

1. En la fuente.-

   Control técnico: eliminación, sustitución, reducción.

2. En el medio de transmisión.

   Controles técnicos o administrativos de eliminación o atenuación.

3. En el receptor.-

Cuando no sean posibles los anteriores, se aplicará:

- Control administrativo (rotación, disminución de tiempo de exposición).
- Capacitación y entrenamiento en las medidas de prevención de los riesgos laborales en los procedimientos de trabajo.

- Equipos de protección personal y ropa de trabajo: selección con características técnicas de seguridad, dotación, uso correcto, mantenimiento y control.

4. Valoraciones médico- psicológicas.

   Procurando la detección temprana de afectaciones en la salud y con los métodos específicos menos invasivos.

- Examen médico periódico.
- Examen psicológico periódico.

e) PLANIFICACIÓN

CELEC EP a través del Área de Seguridad y Salud Laboral realizará la planificación de la gestión de la prevención de acuerdo a los procesos y puestos de trabajo en coordinación con las diferentes áreas.

f) EJECUCIÓN

CELEC EP ejecutará la planificación de la prevención a través del Sistema de Gestión del área de Seguridad y Salud Laboral con la participación de todas las áreas de trabajo.

g) SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

CELEC EP establecerá planes y procedimientos de prevención de riesgos que coadyuven a la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

Artículo 10.- DE LOS TRABAJOS DE ALTO RIESGO Y/O ESPECIALES

Para la realización de trabajos de alto riesgo, se realizarán, adicional a las órdenes de trabajo, los análisis seguros de la tarea o del trabajo conjuntamente con los permisos de trabajo, con la firma de responsabilidad del supervisor directo. Se solicitarán permisos de trabajo en los siguientes casos:

10.1 TRABAJOS EN CALIENTE

Es todo trabajo que involucre el uso de una llama abierta o equipos que puedan producir chispas, calor o que puedan convertirse en una fuente de ignición como: trabajos de soldadura, corte, esmerilado, pulido, uso de soplete entre otros.

10.1.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN CALIENTE:

a) Todo trabajo en caliente deberá darse cabal atención a lo especificado en el artículo 10.
b) Todo servidor que vaya a realizar trabajos en caliente deberá someterse a la evaluación médica periódica que lo habilite.

c) El servidor a ejecutar actividades en caliente deberá tener el conocimiento y la practicidad para realizar dichas tareas así como las medidas de seguridad correspondientes.
d) Los trabajos en caliente deberán realizarse, preferentemente, en los talleres destinados para el efecto.
e) Adicionalmente a las herramientas, los materiales, insumos y equipos en buen estado de conservación y funcionamiento, el servidor deberá disponer de la ropa de trabajo y equipo de protección adecuados para el efecto.
f) Se debe mantener su área circundante, en un radio de 11 m, libres de productos combustibles inflamables o explosivos.
g) Se debe contar con extintores portátiles conforme a la actividad a desarrollar cerca del sitio del trabajo en caliente.
h) Cuando se realicen trabajos en caliente en espacios confinados se debe medir la calidad de aire y contar con sistemas de extracción o inyección de aire.
i) Los equipos y herramientas de corte y esmerilado que se utilicen, siempre deben contar con sus guardas.

10.2 TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON O SIN VOLTAJE

Las instalaciones eléctricas, tanto de carácter permanente como provisional, así como las ampliaciones y modificaciones, deben ser planificadas y ejecutadas en todas sus partes, en función del nivel de voltaje que define su clase.

10.2.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON O SIN VOLTAJE:

a) En todo trabajo en instalaciones eléctricas deberá darse cabal atención a lo especificado en el artículo 10.
b) Todo servidor que vaya a realizar trabajos en instalaciones eléctricas deberá contar con la evaluación médica periódica que lo habilite.
c) Se prohíbe el uso de cadenas, brazaletes, celulares y otros equipos electrónicos, relojes, anillos y otros elementos metálicos durante los trabajos en instalaciones eléctricas.
d) El servidor a ejecutar actividades en instalaciones eléctricas deberá tener el conocimiento y la practicidad para realizar dichas tareas así como las medidas de seguridad correspondientes.
e) El área circundante al lugar del trabajo debe mantener orden y limpieza para ejecutar adecuadamente las actividades.
f) Con materiales, herramientas y equipos de protección normalizado, con suficiente solidez mecánica, en relación a los diferentes riesgos, de deterioro.
g) Colocar señalización que identifique o demarque el área de trabajo.
h) Con aplicación de normativas vigentes, procedimientos e instructivos de trabajo.
i) Protección del personal contra riesgo de contacto involuntario con conductores o elementos con voltaje y protección que puede darse:

1. Por alejamiento de las partes conductoras energizadas;
2. Mediante la colocación de obstáculos entre el personal y las partes conductoras energizadas;
3. Con aislamiento apropiado en función del voltaje, capaz de conservar sus propiedades en el tiempo,

j) Con la aplicación de las medidas necesarias para que las personas queden protegidas contra riesgos de contacto accidental con estructuras metálicas, energizadas por fallas del aislamiento, mediante:
   1. Puesta a tierra (aterrizaje) de las estructuras metálicas y masas;
   2. Conexiones equipotenciales; y,
   3. Conductores de protección (como por ejemplo: hilo de guarda, conductor de puesta a tierra).

k) Debe contar con dispositivos que permitan la protección contra los sobre voltajes de origen atmosférico ya sean por descargas directas o indirectas.

10.2.2 REQUISITOS MÍNIMOS PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todo servidor que intervenga en trabajos de instalaciones eléctricas, debe:

a) Ser calificado,
b) Tener el Certificado como Competente en Prevención de Riesgos Laborales.
c) Estar autorizado por el empleador o su delegado para ejecutar el trabajo asignado; y,
d) Estar capacitado en la aplicación correcta de los primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo.

10.2.3 COMPETENCIAS DEL PERSONAL PARA REALIZAR TRABAJOS ELÉCTRICOS.

a) Todo servidor que intervenga en actividades de instalaciones eléctricos deberá contar con el Certificado como Competente en Prevención de Riesgos Laborales y su perfil profesional deberá concordar con el puesto de trabajo (servidor calificado).
b) Todo servidor que intervenga en actividades de instalaciones eléctricas deberá identificar los riesgos y las medidas preventivas a aplicar.
c) La permanencia, continuidad, y autorización para que un servidor desempeñe su actividad en instalaciones eléctricas, dependerá de las evaluaciones: técnica, médica y seguridad en el trabajo ejecutadas a su incorporación laboral y de forma periódica.
d) Los servidores que intervienen en trabajos eléctricos serán evaluados periódicamente por su inmediato superior, identificando sus habilidades y destrezas para ejercer sus tareas de manera responsable, con aplicación de estándares, medidas de seguridad y demás exigencias empresariales.

10.3 TRABAJOS SIN VOLTAJE.

a) Disposiciones generales

Se establecen disposiciones generales sobre las medidas de seguridad a ser implementadas en el desarrollo de trabajos sin voltaje y para mayor detalle y/o especificaciones sobre los mismos, se deberá consultar las normas relacionadas a este tipo de trabajos.

Las operaciones y maniobras para dejar sin voltaje a un equipo o una instalación donde se va a intervenir y la reposición de la misma al finalizarlo, las realizarán servidores que cumplan con lo especificado en los numerales 10.2.2 y 10.2.3.

b) Disposiciones específicas

Una vez identificados equipos, elementos de la instalación y la zona donde se va a realizar el trabajo, se seguirá el proceso secuencial en forma correcta conforme a las cinco etapas conocidas como las cinco reglas de oro:

- Desconectar con corte visible.
- Enclavar, bloquear y etiquetar los aparatos de corte de corriente.
- Verificar la ausencia de voltaje.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

b.1) Desconectar con corte visible. La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación posibles, con la apertura de los cortes visibles adyacentes a disyuntores, interruptores, reconectadores, seccionadores, rompe arcos, fusibles, puentes en medio y alto voltaje y apertura de cartuchos porta fusibles en bajo voltaje. Los condensadores u otros elementos de la instalación que se mantengan con voltaje después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

b.2) Enclavar, bloquear y etiquetar los aparatos de corte de corriente.- Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos de telemandos deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el centro de control. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

b.3) Verificar la ausencia de voltaje Comprobar la ausencia de voltaje con el equipo adecuado en todos los elementos activos de la instalación eléctrica, o lo más cerca posible de la zona de trabajo. El correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de voltaje deberá comprobarse antes y después de dicha verificación. Para verificar la ausencia de voltaje en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del servidor frente al riesgo eléctrico. Los dispositivos de telemandos utilizados para verificar que una instalación está sin voltaje serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

b.4) Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben asegurarse poniendo a tierra y en cortocircuito con el objeto de evitar que por inducción u otras razones puedan ponerse accidentalmente con voltaje.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores. Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente eléctrico, deberán ser los adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan, adicionalmente se debe verificar la continuidad de los conductores a utilizarse. Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales. Los dispositivos de telemandos utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

b.5) Delimitación y señalización de la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer con voltaje, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

c) Disposiciones adicionales

A más de las cinco (5) reglas básicas de oro a ser aplicadas en trabajos sin voltaje, será necesario considerar lo siguiente:

- Socializar y aplicar a cabalidad el procedimiento establecido de acuerdo a la naturaleza del trabajo eléctrico específico a realizar.
- Seleccionar y usar los equipos de protección personal y colectiva normalizados en función a la naturaleza del trabajo eléctrico a realizar.
- Seleccionar y verificar el buen estado de los equipos, materiales y herramientas adecuadas al trabajo eléctrico a realizar.
- Delimitar el área de trabajo con la ayuda de postes, conos y cinta de seguridad para evitar que otros servidores o personas ajenas penetren en dicha zona y sufran un percance.
- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el servidor quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin voltaje en condiciones de seguridad, se considerará con voltaje la parte de la instalación afectada.

10.3.1 CONEXIÓN Y REPOSICIÓN DEL VOLTAJE

El proceso de conexión que conlleva a la reposición del voltaje, sólo comenzará una vez finalizado el trabajo, que se haya recogido equipos, materiales, herramientas y desechos generados, y que no exista personal innecesario para las maniobras de reposición del voltaje.

El proceso de reposición del voltaje comprenderá:

a) La retirada de las protecciones adicionales.
b) La retirada de los cortocircuitos y la puesta a tierra.
c) El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
d) El cierre de los circuitos para reponer el voltaje y la verificación de existencia del mismo.
e) Retirada de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

Una vez realizado todos los pasos descritos para la reposición del voltaje, verificar que el equipo o instalación intervenida, quedan en condiciones normales de operación.

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte a, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

a. Reposición de fusibles

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del servidor, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

b. Trabajos en instalaciones con capacitores que permitan una acumulación peligrosa de energía

Para dejar sin voltaje una instalación eléctrica con capacitores cuya capacidad y voltaje permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:

- Desconectar la alimentación al banco de capacitores mediante la operación con corte visible que asegure la separación eléctrica de la fuente de voltaje.
- Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los capacitores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra o mediante un seccionador de puesta a tierra en caso de que venga provisto en el banco de capacitores, previamente se esperará el tiempo recomendado por el fabricante.
- Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los capacitores.
- Comprobar la ausencia de voltaje en cada una de las fases.
- Para reponer el servicio del banco de capacitores, se retirará el cortocircuito y la puesta a tierra y se cerrará el corte visible de alimentación de corriente.

c. Trabajos en transformadores de voltaje

Para trabajos en transformadores de voltaje, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La desenergización de un transformador se lo hará primeramente desconectando la carga del secundario del transformador.
- Para considerar desenergizado un transformador, este deberá estar desconectado (abierto) a través de los respectivos aparatos de corte de corriente, su alimentación en el lado de alto y bajo voltaje.
- Se prohíbe la realización de trabajo en el interior de cubas de transformadores sin antes comprobar la total eliminación de gases internos.
- Cuando se realicen trabajos de manipulación de aceites dieléctricos de transformadores, se deberá contar con elementos extintores de incendios y medidas adicionales que eviten la contaminación del suelo y medio ambiente por algún derrame del mismo.
- Cuando se realicen trabajos en un transformador que tiene protección automática contra incendio, esta se la bloqueará para evitar su accionamiento intempestivo.
- Se prohíbe fumar y utilizar cualquier clase de llamas en proximidades de un transformador enfriado por aceite.
- La energización de un transformador se lo hará por el devanado de alto voltaje.

d. Trabajos en transformadores de corriente

Para trabajos en transformadores de corriente se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para dejar fuera de servicio un transformador de corriente, esto se lo hará realizando la desconexión del devanado primario.
- Mientras el primario de un transformador de corriente se encuentre conectado, el circuito secundario debe estar conectado a la carga que alimenta o estar en cortocircuito. Por ningún motivo debe quedar el secundario abierto.

e. Trabajos en disyuntores y seccionadores

- Para la ejecución de trabajos en estos equipos, los mismos deben estar desenergizados y aislados mediante las maniobras operativas correspondientes.
- El personal que maniobre las cuchillas seccionadoras dependiendo del tipo de estas, deberán hacerlo mediante el uso

de pértigas aislantes, taburetes y de guantes aislantes para el valor de voltaje de servicio y deberán operarlos sin carga.

- Debe bloquearse todo aparato de corte de la corriente que se opere y, mientras dure el bloqueo, poner un aviso de prohibición de maniobra.
- Deben tomarse medidas de protección apropiadas contra los efectos tóxicos que aparecen en los interruptores con gas como aislante, como consecuencia de la acción repetida de arcos por frecuentes aperturas del circuito eléctrico del interruptor.
- Cuando se realice trabajos en interruptores de potencia, es esencial recordar que dichos equipos involucran alto voltaje y partes mecánicas móviles, jamás ahorre pasos en los procedimientos o ignore las advertencias y prácticas de seguridad.
- Debe revisarse de acuerdo a la característica técnica del equipo, la buena relación de los contactos eléctricos de cada polo del disyuntor y seccionador mediante las pruebas eléctricas correspondientes.
- No se debe trabajar en ninguna parte del interruptor desenergizado hasta que haya sido desconectada la alimentación eléctrica a todos los circuitos de control y de calefacción y se descarguen los mecanismos de liberación de energía almacenada para el cierre y apertura.
- Para el caso de interruptores con sistemas de gas en SF6 no manipule ninguna parte del sistema de gas del interruptor. Este trabajo lo debe realizar personal especializado y entrenado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y utilizando el equipo de protección específico.

f. Trabajos en máquinas eléctricas rotativas

Antes de manipular en el interior de una máquina eléctrica rotativa deberá comprobarse:

- Que la atmósfera no sea nociva, inflamable o explosiva.
- Que la máquina está fuera de servicio.
- Que los elementos de corte de corriente estén desconectados y bloqueados.
- Que los bornes de salida estén a tierra y en cortocircuito.
- Que la protección contra incendios esté bloqueada, de ser el caso.

Para el caso de los motores eléctricos en funcionamiento, siempre estarán provistos de las protecciones eléctricas/electrónicas y de los resguardos apropiados con el objeto de evitar el contacto eléctrico o mecánico que produzca un accidente. Por ningún concepto deben ser retiradas las protecciones y los resguardos.

g. Trabajos en baterías de acumuladores

Para realizar trabajos en baterías de acumuladores, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se prohíbe fumar y/o utilizar cualquier elemento incandescente dentro del cuarto de baterías.
- Cuando se trabaje en baterías ácidas y básicas, la manipulación de las mismas se la deberá hacer con los elementos de protección de acuerdo a la hoja técnica de seguridad.
- Preparar los electrolitos para baterías vertiendo primero el ácido sobre el agua lentamente y nunca al revés para evitar salpicaduras.

Todo local donde se tenga baterías debe disponer de:

- Ventilación natural o forzada, que evite la existencia de una atmósfera inflamable o nociva.
- Lava ojos y ducha de cuerpo.
- Iluminación y tomas de corriente antiexplosivas.
- Sensores detectores de humo y extintores contra incendio.
- Señalización específica y hojas de seguridad.

h. Trabajos en líneas aéreas o subterráneas

Para la ejecución de trabajos en líneas aéreas o subterráneas, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- En los trabajos en líneas aéreas y subterráneas se deben colocar obligatoriamente las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de las líneas que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo.
- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.
- En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.
- El cable y los terminales entre cables y grapas de las puestas a tierra locales, deben tener la resistencia mecánica y la capacidad adecuada

de conducción de corriente, además de presentar las condiciones físicas y operativas necesarias.

- Para instalaciones nuevas, en líneas subterráneas se deberá colocar cinta de seguridad cada 30 cm de profundidad, siguiendo la trayectoria de la línea; en caso de líneas aéreas se debe colocar la señalización de peligro y mensaje correspondiente.

10.4 TRABAJOS CON VOLTAJE.

Para la ejecución de trabajos con voltaje, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Disposiciones generales

En este artículo se expresan disposiciones generales sobre las medidas de seguridad a ser implementadas en el desarrollo de este tipo de trabajos sean estos en bajo, medio o alto voltaje, y para mayor detalle y/o especificaciones sobre los mismos, se deberá consultar las normas relacionadas a este tipo de trabajos.

Las operaciones y maniobras para trabajar con voltaje en un equipo o una instalación donde se va a intervenir, las realizarán servidores que cumplan con lo especificado en los numerales 10.2.2 y 10.2.3, y adicionalmente las siguientes consideraciones:

a.1) Los trabajos con voltaje deberán ser realizados por servidores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente establecido y, en caso de que la complejidad de la ejecución lo requiera, el procedimiento a seguir deberá ser ensayado en otra instalación sin voltaje a efecto de clarificar cualquier duda sobre la ejecución del mismo.

a.2) Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presente, al menos, dos servidores con capacitación/entrenamiento en materia de primeros auxilios.

a.3) El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del servidor frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el servidor no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales normalizados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cobertores de líneas, mangueras aislantes, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.

- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
- La ropa de trabajo debe de ser de constitución de material ignifugo normado conforme al riesgo de exposición.

a.4) A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos con voltaje se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo, su resistencia mecánica y, en particular, del voltaje de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos, materiales y herramientas para la realización de trabajos con voltaje se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

- Para la ejecución de este tipo de trabajo, el personal deberá disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, contar con condiciones de visibilidad adecuada, que les permita realizar su trabajo en forma segura. Los servidores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas, cierres de cremallera metálicos ni celulares u otro equipo de comunicación que puedan contactar accidentalmente con elementos con voltaje.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y delimitarse con la ayuda de postes, conos y cinta de seguridad de color ROJO, para evitar que otros servidores o personas ajenas penetren en dicha zona y sufran un percance.
- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el servidor quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

b) Disposiciones adicionales para trabajos en alto voltaje

1. El responsable de la ejecución del trabajo, previo a la realización del mismo, se comunicará y coordinará con el responsable de la instalación y los servidores a intervenir en la instalación, y procederá a: clarificar roles, tiempos de intervención, equipos, materiales y herramientas a emplear y adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo, además de las medidas y estándares de seguridad a aplicar.
2. El trabajo se lo efectuará bajo la dirección y vigilancia de un responsable de trabajo, el cual deberá ser un servidor cualificado con la competencia

y experiencia necesaria y será quien asuma la responsabilidad directa de la ejecución del mismo; se delegarán cuantos jefes de trabajos sean necesarios dependiendo de la amplitud de la zona y frentes de trabajo, en caso de que por alguna emergencia deba ausentarse, obligatoriamente será reemplazado por otro servidor cualificado, con la competencia y experiencia similar al del titular.

3. Los servidores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el área correspondiente de la empresa que lo faculta para realizar este tipo de trabajo, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar.

c) Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajos se considerarán complementarias a las indicadas en las partes anteriores de este artículo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

1. Reposición de fusibles

La reposición de fusibles la efectuará un servidor cualificado, cuando la maniobra del dispositivo porta fusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquel ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

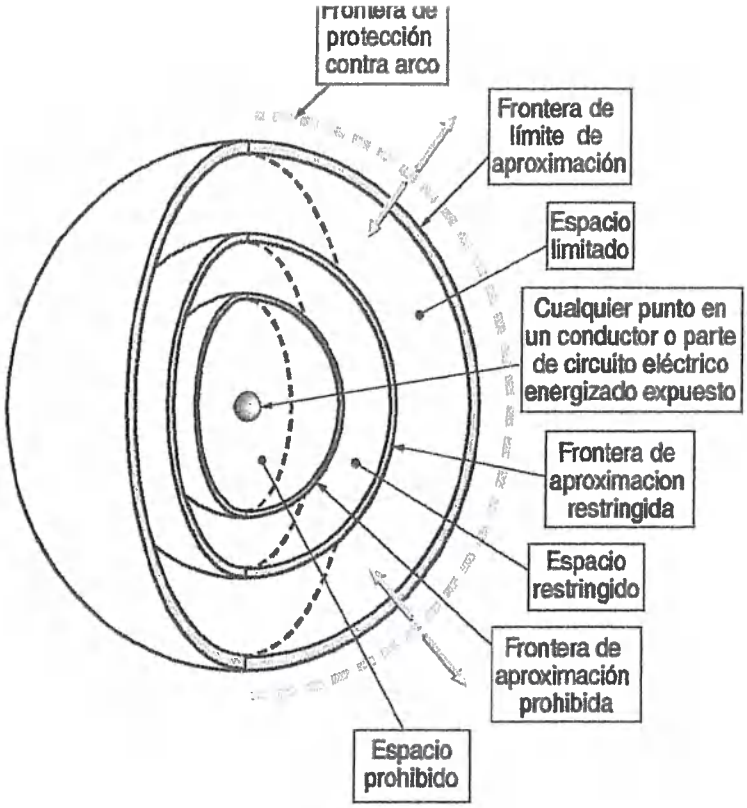
2. Trabajos en proximidad.

a. Disposiciones generales

En todo trabajo en proximidad de elementos con voltaje, el servidor deberá permanecer fuera de la frontera de aproximación prohibida y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

1. Distancias de aproximación.- Se detalla a continuación las distancias de seguridad que se deben respetar en función del voltaje en el cual el servidor se encuentra interactuando:

DISTANCIAS DE APROXIMACIÓN A PARTES ENERGIZADAS PARA PROTECCIÓN CONTRA CHOQUE				
RANGO DE TENSIÓN NOMINAL DEL SISTEMA FASE A FASE	FRONTERA DE APROXIMACIÓN LIMITADA		FRONTERA DE APROXIMACIÓN RESTRINGIDA (INCLUYE SUMA DE MOVIMIENTO INADVERTIDO)	FRONTERA DE APROXIMACIÓN PROHIBIDA
	CONDUCTOR MOVIL EXPUESTO	PARTE DE CIRCUITO FIJA EXPUESTA		
<50	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado
50 - 300	3. 05 m	1.07 m	Evitar contacto	Evitar contacto
301 - 750	3.05 m	1.07 m	0.3048 m	0.0254 m
15 kV	3.05 m	1.53 m	0.6604 m	0.1778 m
15.1 - 36 kV	3.05 m	1.83 m	0.7874 m	0.254 m
36.1 - 46 kV	3.05 m	2.44 m	0.8382 m	0.4318 m
46.1 - 72.5 kV	3.05 m	2.44 m	0.9652 m	0.635 m
72.6 - 121 kV	3.25 m	2.44 m	0.991 m	0.812 m
138 - 145 kV	3.36 m	3.05 m	1.093 m	0.939 m
161 - 169 kV	3.56 m	3.56 m	1.22 m	1.07 m
230 - 242 kV	3.97 m	3.97 m	1.6 m	1.45 m
345 - 362 kV	4. 68 m	4. 68 m	2.59 m	2.44 m
500 - 550 kV	5.8 m	5.8 m	3.43 m	3.28 m
765 - 800 kV	7.24 m	7.24 m	4.55 m	4.4 m



Definiciones:

(1) Tensión nominal de la instalación
(2) Frontera o distancia de aproximación limitada que debe mantener el trabajador ante un conductor móvil expuesto
(3) Frontera o distancia de aproximación limitada que debe mantener el trabajador ante un circuito fijo expuesto
(4) Frontera o distancia de aproximación restringida que debe mantener un trabajador para evitar descarga o choque eléctrico
(5) Frontera o distancia de peligro inminente para descarga o choque eléctrico

Fuente: Norma NFPA 70E: 2018

2. Preparación del trabajo

a. Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos con voltaje, un servidor cualificado, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente artículo.

b. De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible el riesgo de contacto.

c. Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos con voltaje cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los servidores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos con voltaje, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de

seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo especificado en los apartados anteriores, en las actividades habituales que conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos con voltaje, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, la empresa deberá asegurarse de que los servidores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

3. Realización del trabajo

En el desempeño de su función de vigilancia, el personal autorizado deberá velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los servidores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia será exigible incluso cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de bajo voltaje.
La apertura e intervención en celdas, armarios y demás componentes de instalaciones eléctricas estará restringida a servidores no autorizados. El servidor que intervenga en éstos equipos o instalaciones deberá tener el permiso y la orden de trabajo respectiva que lo avala.

b. Disposiciones particulares para trabajos en proximidad

1. Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea, o algún otro elemento con voltaje protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberá tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia y se aplicará o exigirá el Plan de Emergencia correspondiente.

- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento con voltaje desprotegido, que puede suponer un riesgo eléctrico para los servidores y si dichas líneas o elementos no pueden desviarse o dejarse sin voltaje, se aplicará lo dispuesto en la parte pertinente de este artículo.
- A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta lo siguiente:

  a. Para las líneas de transmisión, esta franja o zona de peligro está señalada considerando el eje central de la línea, siendo a 10 m a cada lado del eje para las líneas de 138 kV y 69 kV (20 m en total) y de 15 m a cada lado del eje para las líneas de 230 kV (30 m en total), 30 m a cada lado del eje para las líneas de 500 kV (60 m en total).
  b. Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales, deberán ser realizados considerando la distancia de seguridad de acuerdo al nivel de voltaje de la instalación.
  c. En los trabajos o desplazamientos con vehículos cabrestantes, grúas y canastillas en las proximidades de instalaciones eléctricas solamente participarán personal cualificado y autorizado para realizar operaciones y maniobras.

2. Trabajos de poda o tala de árboles cerca de líneas y redes eléctricas.

a) El proceso de poda o tala de árboles es una actividad que presenta varios factores de riesgo para la seguridad y salud del personal, las instalaciones y el medio ambiente. Previo a la ejecución de las actividades de poda o tala de árboles se deberá:

1. Planificar previamente las actividades.
2. Generar un permiso de Trabajo Autorizado.
3. Contar con personal capacitado y familiarizado con estas actividades.

b) En las actividades de corte y poda de árboles se debe actuar de la siguiente manera:

1. Comunicar y coordinar los trabajos de corte y poda entre las áreas de Gestión Ambiental de las Unidades de Negocios y empresas relacionadas conjuntamente con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) o con el Ministerio del Ambiente cuando sea pertinente.
2. Queda terminantemente prohibido realizar la poda o corte de la vegetación, dentro de la franja de servidumbre, o que estén en

proyección a las líneas de transmisión y subtransmisión, por parte de personal no autorizado por CELEC EP.

3. Instruir a los servidores de que actúen como si todas las líneas de tendido eléctrico estuvieran energizadas para prevenir todo tipo de contacto (directo o indirecto) hasta que sea verificado de que la línea ha sido desenergizada.
4. Realizar el análisis seguro de la tarea (AST) previo el inicio de las actividades para identificar riesgos y aplicar controles apropiados que los minimicen.
5. Verificar que todos los servidores sigan los procedimientos de seguridad y mantengan las distancias de trabajo mínimas a los conductores eléctricos.
6. Prohibir el uso de herramientas o materiales conductores cuando exista el riesgo de contacto con líneas de tendido eléctrico o conductores eléctricos.
7. Utilizar EPP normalizado y de protección contra caídas (casco, guantes, cuerdas, etc).

3. **Trabajos en altura**.- Se considera como tal cuando los servidores realizan sus labores a una altura a partir de 1,80 m con o sin protección colectiva, para lo cual se deben utilizar medios auxiliares para la adecuada ejecución y equipos de protección personal.

3.1. Medidas de seguridad para trabajos en altura

a) Todo trabajo en altura superior al 1.8 m deberá darse cabal atención a lo especificado en el artículo 12, numeral 12.2.
b) Todo servidor que vaya a realizar trabajos en altura deberá someterse a la evaluación médica periódica que lo habilite.
c) El servidor a ejecutar actividades en altura deberá tener el conocimiento y la practicidad para realizar dichas tareas así como las medidas de seguridad correspondientes.
d) Adicionalmente a las herramientas, los materiales e insumos, el servidor deberá disponer de la ropa de trabajo y equipo de protección adecuados para el efecto.

3.2. Trabajo en espacios confinados

Se define espacio confinado a:

- Un sitio que no está diseñado o no se pretende que sea ocupado por personas.
- Tiene una entrada o salida restringida según la ubicación, tamaño o medios.
- Un sitio con el potencial de acumular atmósfera peligrosa y/o explosiva.

3.3. Medidas de seguridad para trabajos en espacios confinados

Para trabajos en espacios confinados se considerarán las siguientes medidas de prevención de riesgos:

- Todo trabajo en espacios confinados deberá darse cabal atención a lo especificado en el artículo 12, numeral 12.2.2.2
- Todo servidor que vaya a realizar trabajos en espacios confinados deberá someterse a la evaluación médica que lo habilite.
- El servidor a ejecutar actividades en espacios confinados deberá tener el conocimiento y la practicidad para realizar dichas tareas así como las medidas de seguridad correspondientes.
- Adicionalmente a las herramientas, los materiales e insumos, el servidor deberá disponer de la ropa de trabajo y equipo de protección adecuado para el efecto.
- Medir la calidad de aire que existe en el interior del espacio confinado.
- Colocar señalización que identifique que ese sitio cumple con las características de espacio confinado.
- El área circundante al lugar del trabajo debe mantener orden y limpieza para ejecutar adecuadamente las actividades.
- Se debe utilizar iluminación con elementos antiexplosivos y con guardas anti choque.
- Para ejecutar tareas en espacios confinados el servidor que vaya a ejecutarlas deberá contar con la supervisión, acompañamiento y comunicación permanentes.

4. Trabajos con sustancias químicas peligrosas

Se considera como tal cuando los servidores realizan sus labores con productos o sustancias químicas peligrosas, para lo cual se debe atender las siguientes medidas de seguridad:

4.1. Medidas de seguridad con sustancias químicas peligrosas

4.1.1 Adquisición y almacenamiento

a) En toda adquisición de un producto químico el proveedor deberá entregar las hojas de seguridad en español, emitida por el fabricante en su última versión, las que serán remitidas al Área de Seguridad y Salud Laboral de CELEC EP.

b) Para el almacenamiento de los productos químicos se deberá aplicar las disposiciones establecidas en la norma NTE INEN 2266:2013.
c) Las hojas de seguridad de materiales de cada químico deberán estar ubicadas en los lugares de almacenamiento y su contenido deberá ser difundido y entendidos por todos los empleados que manipulen químicos.
d) Los locales de almacenamiento deben ser adecuados para conservación de productos químicos, los mismos cumplirán las siguientes características específicas:

- Que evite la combinación accidental de sustancias químicas con otras incompatibles en base a la *Matriz de compatibilidad química* siendo responsabilidad del encargado del área que se realiza el almacenamiento de los productos químicos, y que pudieran dar lugar a reacciones peligrosas o violentas, con la posibilidad de generar incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pudieran comprometer la salud de las personas, las instalaciones y/o el medio ambiente.
- Que asegure la prevención de situaciones graves que pudieran presentarse por derrames, fugas, o roturas de envases,
- Que asegure una ventilación por dilución o general, especialmente al almacenarse contaminantes poco nocivos, siempre que no se intercambie excesiva cantidad de aire que sea preciso calentar.
- Que disponga de la suficiente iluminación para evitar peligros asociados por la concentración y propagación de los químicos; y permita la observación de la señalización de seguridad.

4.1.2 Manipulación

- Los envases de químicos deberán ser manipulados por personal competente y autorizado, para el efecto los cuales deberán ser capacitados en su uso y disposición final. Además deberán conocer las Hojas de Seguridad del Material, éste personal deberá hacer uso del equipo de protección personal detallados en las mismas y deberán ser certificados para el efecto.
- Para la disposición de residuos químicos peligrosos líquidos y sólidos se deben cumplir las instrucciones de disposición de desechos especiales que se encuentran en las Hojas de Seguridad y su gestión debe ser ejecutada a través de las Áreas de Gestión Social y Ambiental.
- Se dispondrá de equipos de emergencia, tales como ducha de cuerpo entero y lavaojos, en caso de salpicadura en la piel u ojos.
- Los servidores expuestos a la acción de sustancias químicas que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente, de los riesgos para la salud; los métodos y técnicas de operación; de las precauciones a adoptar y de la necesidad de cumplir las prescripciones

médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro, además de las acciones a ejecutar en situaciones emergentes.

- Los productos químicos deberán ser transportados en envases seguros y bien etiquetados.
- Los combustibles o solventes a ser utilizados en actividades de limpieza y mantenimiento de los equipos y máquinas deberán ser transportados en envases seguros y bien etiquetados.

4.1.3 Inhalación, ingestión y salpicaduras

En caso de emergencia por Inhalación, ingestión y salpicaduras de productos químicos se deberá aplicar lo establecido en la Hoja de Seguridad y contar con el equipo de emergencia necesario para brindar los primeros auxilios.

4.1.4 Etiquetado

- Todo producto químico peligroso que se reciba en las instalaciones de CELEC EP deberá estar etiquetado de acuerdo a la norma NTE INEN 2288:2000.
- El personal de Bodega entregará los químicos peligrosos al personal de mantenimiento, siempre y cuando el envase se encuentre etiquetado con el producto que va a contener.
- El servidor, dispondrá de su envase etiquetado, durante el tiempo que dure la actividad.
- Los envases con restos de trasvases, así como los que contengan cualquier residuo, deben etiquetarse de forma que se dé la información necesaria sobre su contenido y peligrosidad.

4.1.5 Trasvase de sustancias químicas

En las operaciones con sustancias químicas, especialmente cuando se las trasvasan y con la finalidad de prevenir accidentes como quemaduras, intoxicaciones, incendios, etc; el servidor observará las siguientes reglas:

- Conocer la información descrita en las Hojas de Seguridad sobre las características de los productos químicos antes de iniciar cualquier operación: peligrosidad, normas de seguridad, etc.
- Trasvasar, en la medida de lo posible, pequeñas cantidades de productos.
- Las sustancias peligrosas se deben trasvasar en lugares fijos, ventilados y con control de derrames, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles.
- Evitar el trasvase de sustancias por vertido libre, salvo para envases de pequeña capacidad.
- En todo trasvase donde se generen cargas electrostáticas (sustancias inflamables o explosivas) se deben instalar los sistemas de puesta a tierra.

4.1.6 Manejo de Residuos.- La gestión de residuos o desechos relacionados con la manipulación de sustancias químicas y otros se la realizará a través del Área de Gestión Social y Ambiental de CELEC EP.

4.1.6.1 Riesgos en el laboratorio.

- Todo servidor que desempeña actividades en el laboratorio deberá conocer la ubicación y saber la utilización de los sistemas de protección contra incendios y de equipos básicos de primeros auxilios, al igual que los procedimientos a seguir en casos de emergencia.
- Se debe utilizar el equipo de protección y ropa de trabajo específico, proporcionado por la empresa, en la ejecución de las actividades de laboratorio.
- En el laboratorio se dispondrá de un archivo específico y actualizado con la totalidad de las Hojas de Seguridad de los productos químicos.
- Se prohíbe consumir alimentos o bebidas dentro de los laboratorios.
- Todos los utensilios de vidrio deberán inspeccionarse antes de su uso, especialmente aquellos que se sometan a altas temperaturas o al vacío.
- Utensilios defectuosos deberán ser eliminados o enviados a reparación.
- Se deberán considerar las normas sobre cilindros a presión en lo relacionado al manejo de los mismos en el laboratorio.
- Se deberán mantener fuera del alcance de los rayos del sol los recipientes de vidrio conteniendo reactivos, pues el riesgo de incendio se incrementa.
- Aquellas operaciones que emanen vapores o gases inflamables o nocivos deberán ser ejecutadas, utilizando equipos de laboratorio propios para eliminación de gases, como extractores.
- Se deberán seguir las instrucciones del fabricante para el manejo de aparatos, materiales nuevos o de los que no se conoce su uso.

Artículo 11.- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

CELEC EP establecerá la señalización de seguridad con el objetivo de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.

Se usarán preferentemente pictogramas, evitando en lo posible, la utilización de palabras escritas.

Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.

Los colores de seguridad se atendrán a las especificaciones contenidas en la normas NTE INEN ISO 3864.

11.1 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES.

Las señales se clasifican por grupos en:

a) Señales de Prohibición.- Señal de seguridad que indica que un comportamiento específico está prohibido.

b) Señales de Acción Obligatoria.- Señal de seguridad que indica que un determinado curso de acción debe ser tomado.

c) Señales de Precaución.- Señal de seguridad que indica una fuente específica de daño potencial.

d) Señal de Condición Segura.- Señal de seguridad que indica una ruta de evacuación, la ubicación del equipo de seguridad o una instalación de seguridad o una acción de seguridad.

e) Señal de Equipo Contra Incendios.- Señal de seguridad que indica la ubicación o identificación de un equipo contra incendios.

TABLA 1 – Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN
CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

TABLA 2 – Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013 SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD.

Disposiciones para indicaciones de seguridad: Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, ver tabla 3. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°.

TABLA 3 – Diseño y significado de indicaciones de seguridad

<table>
<tr><th>DISEÑO</th><th>COMBINACIÓN DE COLORES</th><th colspan="2">SIGNIFICADO/USO</th></tr>
<tr><td> </td><td>amarillo y contraste negro</td><td rowspan="2">lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de
- que la gente se golpee, se caiga o tropiece
- que caigan cargas</td><td>alertar de peligros potenciales</td></tr>
<tr><td> </td><td>rojo y contraste blanco</td><td>prohibir la entrada</td></tr>
<tr><td> </td><td>azul y contraste blanco</td><td colspan="2">indicar una instrucción obligatoria</td></tr>
<tr><td> </td><td>verde y contraste blanco</td><td colspan="2">indicar una condición segura</td></tr>
</table>

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013 SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD.

11.2 RÓTULOS Y ETIQUETAS DE SEGURIDAD.

Toda sustancia peligrosa llevará adherida a su embalaje dibujos o textos de rótulos o etiquetas que podrán ir grabados, pegados o atados al mismo, y que en ningún caso sustituirán a la señalización de seguridad existente.

Los dibujos y textos se grabarán en color negro indeleble, y los colores de los rótulos o etiquetas serán resistentes al agua.

Por su color, forma, dibujo y texto, los rótulos o etiquetas cumplirán las siguientes condiciones:

a) Proporcionarán un fácil reconocimiento de la naturaleza de la sustancia peligrosa.
b) Identificarán la naturaleza del riesgo que implica.
c) Facilitarán una primera guía para su mantenimiento.
d) Se colocarán en posición destacada y lo más cerca posible de las marcas de expedición.

11.3 SEÑALIZACIÓN EN TRANSPORTE DE FLUIDOS POR TUBERÍAS.

En las tuberías de conducción de fluidos a presión, se identificará la naturaleza del fluido por medio de colores básicos, con las indicaciones convencionales (colores, accesorios y signos), de acuerdo con las normas del INEN.

Estos colores básicos de identificación se aplicarán en franjas de un ancho visible, como mínimo, en las proximidades de válvulas, empalmes, uniones y aparatos de servicio.

En las tuberías que transporten fluidos peligrosos, en las proximidades del calor básico

se situarán las indicaciones convencionales siguientes:

a) El nombre técnico del fluido
b) Su símbolo químico
c) El sentido de circulación del mismo
d) En su caso, la presión o temperatura elevada a las que circula.

Estas indicaciones se imprimirán en color blanco o negro de forma que contrasten perfectamente con el básico correspondiente y se grabarán en placas que cuelguen de dichas tuberías.

Artículo 12.- PREVENCIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTRÓPICOS

a) Plan de Emergencia

CELEC EP elaborará los planes de Emergencia por cada centro de trabajo en los que desarrollan sus actividades, conforme a las disposiciones emitidas por la Secretaría de Gestión de Riesgos y la legislación nacional vigente aplicable para este fin.

a.1 Identificación y activación del Plan de Emergencias

De acuerdo al evento que se presente (incendio / derrame/ emergencia médica, entre otros) o como producto del análisis de riesgos (situaciones de riesgos moderados y críticos), el personal actuará de la siguiente manera:

1. Para cada lugar de trabajo se asigna como parte del plan de evacuación un PUNTO DE ENCUENTRO, el mismo que está ubicado en un lugar estratégicamente seleccionado, con rutas de escape debidamente marcadas.
2. Los Mapas de evacuación son diagramas del sitio donde constan gráficamente las rutas de escape, punto de reunión, ubicación de los equipos contra incendio, dispensarios médicos, botiquines. Estos mapas son ubicados en lugares visibles y de libre acceso para todo el personal.
3. Previa la evacuación del área donde se presente la emergencia, se suspenderán todas las actividades que se estén realizando.
4. La evacuación del personal se realiza inmediatamente cuando la orden de desalojo del área afectada sea dada, se realiza a paso rápido y NO CORRIENDO, por las rutas de escape establecidas en los mapas de evacuación diseñados para cada obra. Todas las personas deben dirigirse hacia el PUNTO DE ENCUENTRO.
5. Una vez en el Punto de Encuentro, se verifica el número y estado del personal a su cargo. De haber novedades, reportar inmediatamente a las brigadas respectivas.

En caso de existir personas afectadas y necesiten ser evacuadas, se procede de acuerdo al PLAN DE EVACUACIÓN.

- **Incendios**

En caso de ocurrir un incendio, el personal procederá de la siguiente manera:

1. La persona que descubre el incendio intentará extinguir el fuego de forma inmediata (cuando aplique). En caso de no lograrlo, debe notificar sobre la situación al Supervisor más cercano. El Supervisor activará la alarma y enviará a la brigada de lucha contra incendios.
2. Se suspende cualquier trabajo para preservar la integridad de los trabajadores.
3. En caso de no poder controlar el fuego, se evacúa el área, se restringirá el acceso al área del incendio, se evita la expansión de fuego, se solicita ayuda al Cuerpo de Bomberos más cercano (cuando aplique).
4. Elaborar el reporte e investigación del evento en el formato de Reporte de investigación de incidentes, que se encuentre vigente.

- **Derrames**

En caso de ocurrir un derrame, el personal procederá de la siguiente manera:

1. El testigo del derrame notificará de manera inmediata al Supervisor o Jefe inmediato.
2. Aislar el área con una banda de seguridad y restringir la circulación de vehículos.
3. Extinguir fuentes de ignición próximas al evento.
4. La brigada de contención de derrames acude inmediatamente al lugar de los hechos para contener y limpiar el derrame.
5. La brigada de lucha contra incendios es llamada al lugar de los hechos, en caso de ser necesario.
6. Elaborar el reporte e investigación del derrame, en el formato de Reporte de investigación de incidentes, que se encuentre vigente.

a.2 De la prevención y emergencia: incendio, explosión, escape o derrame de sustancias y desastres naturales

1. Prevención de incendios y derrames

CELEC EP mantendrá programas y acciones tendientes a prevenir incendios y derrames de fluidos peligrosos de la siguiente manera:

- El almacenamiento y bodegaje de materiales combustibles debe estar en un sitio aislado del resto de instalaciones y protegido con sistemas contra incendios.
- Mantener la ventilación o extracción de aire necesario para no producir calentamientos que puedan provocar incendios.
- Transportar en recipientes adecuados el combustible de acuerdo a normas internas, nacionales.
- Mantener y aplicar los procedimientos de comunicación de riesgos para el personal que manipule sustancias inflamables y combustibles.
- Incluir en los programas de capacitación de temas de prevención, planes de emergencia y contingencias en caso de incendios, derrames y desastres naturales.
- Mantener en las oficinas, Taller y Bodega sistemas para combatir fuego.
- Prevenir derrames de combustible a través de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.
- En los tanques de almacenamiento de combustible y equipos estáticos y móviles debe prever la instalación de sistemas de

protección contra descargas atmosféricas y puesta a tierra. Verificar su correcto funcionamiento mediante inspecciones periódicas.

- En los lugares que se almacene productos químicos se debe contar con cubetos impermeabilizados.

b) Brigadas y Simulacros

CELEC EP en todos los centros de trabajo que disponga de más de 25 personas en calidad de servidores, organizará Brigadas de Evacuación y Rescate; Contra Incendios, Primeros Auxilios, las mismas que estarán periódica y debidamente entrenadas.

Las Áreas de Seguridad y Salud Laboral de CELEC EP coordinan la conformación y entrenamiento de las Brigadas que permitan afrontar los distintos eventos de emergencias conjuntamente con el Área Médica Ocupacional. Estas brigadas estarán conformadas con servidores que prestan sus servicios de manera permanente en cada frente de trabajo.

Es obligación de todo el personal intervenir en los simulacros organizados por el Área de Seguridad y Salud de CELEC EP.

c) Planes de Contingencia

CELEC EP, implementa todas las acciones tendientes a la normalización y reanudación de las actividades, para lo cual realiza entre otras lo siguiente:

a. Aplicación delos Planes de Emergencia y Contingencia en los sitios de trabajo.
b. Atención de afectados.
c. Evaluación de daños y reclamo de seguros cuando aplique.
d. Limpieza
e. Evacuación y disposición final de escombros y/o material contaminado.
f. Evaluación de las condiciones operativas de los equipos, máquinas e instalaciones.
g. Reanudación de laborales.

Artículo 13.- DOCUMENTOS TÉCNICOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

CELEC EP elaborará y mantendrá actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el Jefe o Responsable de la Unidad de Seguridad y Salud, será presentado a los Organismos de control cada vez que ellos lo requieran. Este archivo debe tener los siguientes elementos:

a) Planos del centro de trabajo

CELEC EP, elaborará los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.

b) Recinto Laboral Empresarial

CELEC EP, elaborará los planos generales del recinto laboral, en escala debida, con señalización de todos los puestos de trabajo e indicación de las instalaciones que definen los objetivos y funcionalidad de cada uno de estos puestos laborales, lo mismo que la secuencia del procesamiento fabril con su correspondiente diagrama de flujo.

c) Áreas de Puestos de Trabajo

CELEC EP, dispondrá de los planos completos de las Áreas de Trabajo con sus respectivos riesgos laborales y sus respectivas medidas de control.

d) Detalle de los Recursos

CELEC EP, elaborará Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a sistemas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin.

e) Rutas de Evacuación de Emergencia

Los Mapas de Evacuación serán diseñados de acuerdo con las características particulares de cada sitio u obra y para cada situación de emergencia específica.

Para la evacuación del área siniestrada o la evacuación total, se procede de la siguiente manera:

1. El Personal desaloja el área por las Rutas de Evacuación, y se dirigen al PUNTO DE ENCUENTRO previamente designados.
2. Se verifica el número y la condición de las personas, en los Puntos de Encuentro.

Artículo 14.- GESTIÓN DE SALUD EN EL TRABAJO

CELEC EP definirá los Planes y Programas de Vigilancia de la Salud Ocupacional en beneficio de sus servidores, con la finalidad de mantener un estado de salud integral y detectar precozmente las posibles alteraciones de salud como producto de las actividades laborales que desempeñan.

a) Controles y exámenes médicos ocupacionales

CELEC EP, ejecutarán a los servidores exámenes de acuerdo a los riesgos que se encuentran expuestos por sus tareas laborales. Los principales son: Preocupacionales, Inicio, Periódicos, Especiales, Reintegro, Retiro o Salida.

b) Aptitud médica laboral

CELEC EP, realizará con ocasión del examen médico inicial reconocimientos médicos a sus servidores, los mismos que aprueben su aptitud para realizar los trabajos encomendados a su cargo, así como reconocimientos médicos periódicos.

c) Prestación de primeros auxilios

CELEC EP, garantizará a todos los servidores el derecho a la atención de primeros auxilios en casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. En los centros de trabajo e instalaciones que se disponga de dispensarios, médicos, enfermeras y/o paramédicos de empresa se brindará la atención médica emergente en los casos necesarios.

CELEC EP dispondrá en sus lugares de trabajo un botiquín con insumos indispensables para la atención de sus servidores, en los casos de emergencia, incidentes y/o accidentes de trabajo.

Adicionalmente, el personal será entrenado de forma periódica y teórico-práctica en técnicas de primeros auxilios.

d) Protección de grupos de atención prioritaria y en condición de vulnerabilidad

CELEC EP, garantizará la protección de los grupos de atención prioritaria y en condición de vulnerabilidad, (mujeres embarazadas, mujeres en periodo de lactancia, personas con discapacidad, personas con enfermedades catastróficas, adultos mayores) que sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, se tomarán en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos, para la implementación de medidas preventivas y de protección necesarias.

En las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, serán considerados los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los servidores, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

CELEC EP, una vez que conozca la condición de embarazo de una servidora, de manera inmediata, tomarán las acciones correspondientes a fin de preservar su salud y evitar la exposición a riesgos. Para ello, se adaptarán las condiciones de trabajo, incluyendo el traslado temporal a un puesto de trabajo distinto y compatible con su condición en caso de requerirlo en base a la exposición de riesgos, hasta que su estado de salud permita su reincorporación al puesto de trabajo normal, previo informe de Salud Ocupacional de la corporación.

CELEC EP, facilitará la inclusión de las personas con discapacidad al trabajo, se harán las adaptaciones a los puestos de trabajo de conformidad con las disposiciones de la Ley de Discapacidades, normas INEN sobre accesibilidad al medio físico y los convenios, acuerdos, declaraciones internacionales legalmente suscritos por el país.

El Servicio Médico de CELEC EP controlará el trabajo de los servidores pertenecientes a la población vulnerable y contribuirá a su readaptación laboral y social. Conocerá el ingreso del personal con discapacidad y elaborará la historia clínica laboral en la que conste el tipo de capacidad especial, y las restricciones médicas, indicaciones, observaciones y limitaciones.

e) Protección y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales

CELEC EP, desarrollará la promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo.

f) Registros internos del servicio médico

Los documentos generados en los servicios médicos de empresa se mantendrán de forma física con la confidencialidad o reserva acorde a la ley, estos incluyen: Historias clínicas, registros de atención, exámenes de laboratorio y gabinete, entre otros.

CAPITULO III: PROGRAMAS DE PREVENCIÓN

Artículo 15.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN AL USO Y CONSUMO DE DROGAS EN ESPACIOS LABORALES

CELEC EP, desarrollará programas relacionados a la prevención de riesgos y salud ocupacional en atención a la normativa vigente en el país, disposiciones emanadas por el Ministerio de Trabajo y organismos de control y necesidades específicas de la institución tal como el "Programa de Prevención al Uso y consumo de drogas en espacios laborales".

Artículo 16.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES

CELEC EP, desarrollará programas relacionados a la prevención de riesgos y salud ocupacional en atención a la normativa vigente en el país, disposiciones emanadas por el Ministerio de Trabajo y organismos de control y necesidades específicas de la institución tal como el "Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales".

CAPITULO IV: REGISTRO, INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO, ENFERMEDADES PROFESIONALES E INCIDENTES

Artículo 17.- REGISTRO Y ESTADÍSTICA

CELEC EP, mantendrá un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes.

Se llevará a cabo las investigaciones de los incidentes, accidentes y presunción de enfermedades ocupacionales, además de que mantendrán la información, registros, estadísticas e indicadores correspondientes hasta el cierre de cada caso.

Los eventos que se presenten y que estén categorizados para ser reportados serán notificados a los organismos de control correspondientes, conforme a la normativa relacionada.

Se mantienen los registros mensuales de los indicadores de la empresa descritos en la Resolución CD 513 del IESS (índice de frecuencia, índice de gravedad y tasa de riesgos), mismos que deberán ser presentados mensualmente a las Direcciones de la corporación, así como cada año al Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS. Así también se ha establecido los indicadores preventivos que maneja la Corporación y que se reportan mensualmente a la Plataforma GPR.

Artículo 18.- PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

CELEC EP dispone del procedimiento respectivo para el Reporte, Investigación de Incidentes y Accidentes de trabajo, así como para reportar la presunción de una Enfermedades Profesionales mismos que establecen las actividades a seguir cuando se suscita un evento y las medias correctivas a aplicar para prevenir la recurrencia de los mismos.

Se realiza la investigación de los accidentes, incidentes, enfermedades profesionales y no conformidades, para determinar las causas que originaron los mismos y buscar las soluciones posibles para evitar su recurrencia.

Artículo 19.- INVESTIGACIÓN

- El equipo investigador del accidente, conformado por el Jefe y/o Supervisor de Seguridad y Salud en campo, Jefe Inmediato, compañeros de actividad, y testigos deben realizar el informe del accidente observando entre otras, las siguientes recomendaciones:

  a. Preservar intacto, en la medida de lo posible el lugar de los hechos durante la etapa de investigación.

  b. Indagar de forma inmediata los hechos ocurridos, el entrevistador hace uso de preguntas por ejemplo ¿Quién, cómo, qué, cuándo, dónde, etc.?, se registrarán todas las evidencias posibles.

  c. Determinar las causas directas (actos, prácticas y condiciones sub-estándares o inseguras), causas indirectas (factores personales, laborales y de trabajo) posibles que contribuyeron directamente a que se produzca el accidente y causas básicas.

- Se recaba la información de todo el personal involucrado en los accidentes y se propone medidas correctivas para evitar que vuelvan a suceder por la misma causa.

- Se informa al Comité de Seguridad y Salud de CELEC EP sobre los resultados de las investigaciones de los accidentes de trabajo en la empresa.

- Sucedido un accidente incapacitante mayor a 30 días de incapacidad, se debe abrir y cerrar un registro de acción correctiva, acción preventiva de acuerdo con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de la corporación.

Artículo 20.- NOTIFICACIÓN

- Se informa por intermedio de las Área de Talento Humano de la Organización, a Riesgos del Trabajo del IESS utilizando el formato establecido y dentro del plazo establecido por la ley, todos los accidentes de trabajo ocurridos en la empresa.
- Los incidentes incapacitantes luego de la evaluación del médico de sede serán tramitados según corresponda para su notificación a la Dirección provincial de Riesgos del Trabajo del IESS, de acuerdo a la Resolución CD 513 del IESS.
- CELEC EP, a través del Área de Talento Humano según corresponda, dará seguimiento y cierre a cada evento reportado al IESS a través del alta médica o del respectivo documento.

Artículo 21.- RE-ADECUACIÓN, RE-UBICACIÓN Y RE-INSERCIÓN DE SERVIDORES

En los casos de afectación a la salud de los servidores que ameriten re-adecuación, re-ubicación y re-inserción laboral, los Médicos Ocupacionales de CELEC EP contando con el soporte de exámenes médicos y dictámenes de especialistas de la salud o pronunciamiento del IESS, emitirán el o los informes médicos a través de los cuales recomiendan la restricción de actividades, cambio o modificación de puesto de trabajo, en el propósito de mantener o mejorar la salud y calidad de vida del servidor.

CAPITULO V: INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS Y ENTRENAMIENTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

CELEC EP ejecutará actividades de prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud acorde a los riesgos, a través de los siguientes mecanismos:

Artículo 22.- INFORMACIÓN

Se mantendrá informado a los servidores de los centros de trabajo e instalaciones de CELEC EP por cualquier medio comunicacional que se disponga la corporación de los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos.

Artículo 23.- CAPACITACIÓN

Se remitirá de forma anual, a las Áreas de Talento Humano, las necesidades de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales para su coordinación y ejecución correspondiente.

Artículo 24.- CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El personal de CELEC EP que por sus actividades esté inmerso en riesgos propios o específicos de la empresa obligatoriamente deberá contar con la Certificación de

competencias en Prevención de Riesgos Laborales, otorgado a través de organismos autorizados para este fin.

Artículo 25.- ENTRENAMIENTO

CELEC EP a través de sus Unidades de Seguridad y Salud gestionará y brindará el entrenamiento al personal de acuerdo a sus riesgos laborales.

CAPÍTULO VI: INCUMPLIMIENTOS Y SANCIONES

Artículo 26.- INCUMPLIMIENTOS

El incumplimiento a lo especificado en el presente Reglamento dará lugar a faltas disciplinarias que se clasifican en faltas leves y graves conforme lo disponga el Reglamento Interno de Trabajo de CELEC EP.

Artículo 27.- SANCIONES

El incumplimiento a lo especificado en el presente Reglamento dará lugar a sanciones a los servidores y se aplicarán conforme lo disponga el Reglamento Interno de Trabajo de CELEC EP. Las faltas graves podrán sancionarse conforme lo determina el Código del Trabajo, Art. 172 y demás normativas relacionadas.

DEFINICIONES

Accidente de trabajo: Es un suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el servidor daños a la salud (una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte).

Ambiente de trabajo: Es el conjunto de condiciones del entorno laboral que rodean a la persona en el desempeño de su trabajo y que directa o indirectamente influyen o inciden en su calidad de vida laboral.

Brigadas: Grupos de personas organizadas, capacitadas y competentes para actuar en situaciones emergentes.

Comité o Subcomité Paritario de Seguridad: Es el organismo encargado de interactuar con las Unidades de Seguridad y Salud, aportando en el logro de los objetivos de prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud empresarial.

Contingencia: Acciones de la organización para garantizar la continuidad del funcionamiento frente a cualquier eventualidad ya sean materiales o personales.

Delegado de seguridad: Servidor nominado por sus compañeros para apoyar las acciones de seguridad y salud en el trabajo.

Enfermedad profesional: Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el servidor y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Emergencia: Suceso imprevisto o no deseado con efectos o consecuencias que afectan sensiblemente al personal y/o las instalaciones y el servicio de la empresa, requiriendo el aporte de instancias internas y externas así como de recursos para su rehabilitación o recuperación.

Empleador: La persona o entidad, de cualquier clase que fuere, por cuenta u orden de la cual se ejecuta el trabajo o a quien se presta el servicio.

Equipos de protección personal: Dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el servidor para protegerse contra posibles lesiones.

Factor de riesgo: Es un elemento o conjunto de elementos, fenómeno, condición o acción humana que puede provocar incidentes, accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Ejemplo: sobre esfuerzo físico, ruido, monotonía, trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, manipulación de sustancias químicas, inflamables o explosivas, trabajos en instalaciones eléctricas con o sin voltaje, etc.
Higiene: Disciplina encargada de identificar, evaluar y controlar los contaminantes de origen laboral. Contaminantes que pueden ser de origen físico (ruido, vibraciones), químico (polvo, vapores) o biológico (virus, hongos, bacterias).

Incidente: Es un acontecimiento imprevisto y no deseado, que bajo circunstancias diferentes, pudo haber resultado en lesiones a las personas o a las instalaciones y que no causa pérdida de jornadas de trabajo.

Investigación de accidentes de trabajo: Conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron el suceso para plantear las soluciones que eviten su repetición.

Matriz de riesgos: Herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los servidores que enfrenta una organización.

Morbilidad laboral: Indicador de las afectaciones de la salud de los servidores relacionadas con la labor u ocupación que desempeñan en la empresa.

Readecuación: Adecuar el ambiente físico o lugar de trabajo para el mejor desempeño de las actividades del servidor.

Reinserción laboral: Retorno del servidor con alguna discapacidad derivada de un accidente de trabajo o enfermedad laboral/general.

Reubicación: Cambio de actividades del servidor de manera temporal o definitiva.
Riesgo: Es la combinación de la probabilidad y de la consecuencia de la ocurrencia de un evento peligroso.

Peligro: Es una fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos.

Planes de emergencia: Son las acciones documentadas , resultado de la organización de las empresas, instituciones, centros educativos lugares de recreación y la comunidad, para poder enfrentar situaciones especiales de riesgo como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, violencia, entre otros.

Prevención: Disciplina que promueve la seguridad y salud de los servidores mediante la identificación de los peligros, evaluación y control de riesgos asociados al trabajo. Además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

Procedimiento: Método o modo de tramitar o ejecutar una cosa.

Salud: Es el completo estado de bienestar físico, mental y social. No solo es la ausencia de enfermedad.

Seguridad industrial: Disciplina que se ocupa de la prevención de riesgos laborales.

Servidor: Persona que trabaja para la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP.

Trabajo: Es toda actividad que el hombre realiza de transformación de la naturaleza con el fin de mejorar la calidad de vida.

Unidad de Negocio: Unidad Operativa de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP.

Vigilancia de la Salud: Es el conjunto de estrategias preventivas encaminadas a salvaguardar la salud física y mental de los servidores que permite poner de manifiesto lesiones en principio reversibles, derivadas de las exposiciones laborales. Su finalidad es la detección precoz de las alteraciones de la salud y se logra con la aplicación de exámenes médicos preventivos.

DISPOSICIONES GENERALES Y FINALES.

a) Queda sin valor legal alguno, toda disposición que se oponga al espíritu y letra de este Reglamento; por lo que, en caso de duda, vacío o contradicción, prevalecerán las normas del presente Reglamento frente a normas de igual rango; caso contrario se estará a lo regulado por las Normas Superiores Jerárquicamente.

b) El presente Reglamento Interno de Higiene y Seguridad, entrará en vigencia a partir de la fecha de aprobación por la Autoridad del Trabajo competente y, será difundido por las Unidades de Seguridad y Salud Laboral de CELEC EP, a todos los servidores mediante la entrega y registro del documento impreso.

El presente Reglamento de Higiene y Seguridad entrará en vigencia a partir de la aprobación por parte del Director Regional del Trabajo y Servicio Público.

Dado en la ciudad de Cuenca, el día 27 del mes de noviembre del año 2019.

Firma:	**Firma:**
Representante Legal	**Responsable de SST**
Nombre: Arq. Robert Peter Simpson Nankervis	**Nombre:** Ing. Juan Carlos Buñay Garcés
Cédula: 1704345949	**Cédula:** 0703815340

6.3-9: Mecanismos Quejas y Reclamos

MECANISMO DE ATENCIÓN DE QUEJAS Y/O RECLAMOS

Con el fin de mantener relaciones comunitarias fuertes, CELEC EP está implementando un Mecanismo de Quejas y/o Reclamos, a fin de administrar y responder apropiadamente a las quejas, reclamos, consultas, requerimientos u otros similares formulados por la población ubicada dentro del Área de Influencia del Proyecto de Infraestructura de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

El mecanismo de atención de consultas y/o reclamos tiene como fin contribuir a la atención oportuna y definitiva de las quejas de la población en el Área de Influencia del Proyecto, y/o de otros actores sociales involucrados.

1.2 Objetivos Específicos

- Recibir las consultas, quejas y reclamos, sugerencias y reconocimientos formulados por los actores sociales del Área de Influencia del Proyecto.
- Brindar información y absolver las interrogantes de la población involucrada e interesados acerca del "Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)".
- Resolver en forma definitiva y válida las consultas y/o reclamos presentados por la población e instituciones del ámbito de intervención, relacionados con las actividades del Proyecto.

2. RESPONSABILIDADES Y ALCANCE

El Mecanismo de Quejas y/o Reclamos considera la participación de todos los grupos de interés relacionados al Proyecto de Infraestructura de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú.

La participación en el Mecanismo de Quejas y/o Reclamos es voluntaria y no excluyente. Cualquier persona tiene el derecho a participar, tendrá fácil acceso al mismo y se le alentará a usar este sistema de reclamos. Cualquier participante en el mecanismo también tiene la libertad de usar el sistema judicial cuando lo considere pertinente. El mecanismo no reemplaza los mecanismos públicos de reclamos y solución de conflictos, pero intenta minimizar el uso de estos.

3. LINEAMIENTOS

- El responsable de todo el proceso de gestión de la queja y/o reclamo en este mecanismo es el Departamento de Gestión Social y Ambiental de CELEC EP. Este mantendrá un registro actualizado de las quejas y/o reclamos presentadas por la población, así como del estatus de atención de cada una de ellas.
- Todo el personal de CELEC EP y sus contratistas deberán estar capacitados para orientar a la población respecto a los canales de presentación de quejas.
- La población del Área de Influencia del Proyecto deberá ser informada acerca del mecanismo establecido para la presentación y atención de quejas y/o reclamos. Para esto se deben usar diferentes canales y medios de comunicación, como reuniones informativas con la población, distribución de material informativo, entre otros.
- Toda persona que desee presentar una queja y/o reclamo tiene el derecho a ser tratada con respeto y recibir la orientación necesaria.
- La resolución de quejas y/o reclamos no reemplaza las diligencias y/o sanciones establecidas por la legislación nacional en lo penal, civil, laboral, etc.

4. TIPOS DE QUEJAS Y/O RECLAMOS

El Proyecto recibirá cualquier tipo de quejas y/o reclamo tales como los concernientes a contrataciones de mano de obra local, acuerdos no cumplidos, impactos no planificados, daños a la infraestructura, entre otros. Podrían presentarse quejas y/o reclamos acerca del proceso de consulta pública, negociación al momento de establecer la servidumbre o impactos en la construcción. Asimismo, podrían relacionarse con el desempeño social y ambiental de Proyecto.

Las quejas y/o reclamos se clasificarán según la naturaleza de estas:

- Quejas y/o Reclamos con respecto a Asuntos ambientales: relacionadas a afectaciones al bienestar de la población por ruido, polvo, impacto a la salud, contaminación del medioambiente, entre otros.
- Quejas y/o Reclamos con respecto a Compensación (Indemnización): relacionadas al proceso de reasentamiento o afectaciones a población ubicada en el área de servidumbre
- Quejas y/o Reclamos con respecto a Daños a la Propiedad Privada: relacionadas a la destrucción o afectación de bienes muebles o inmuebles.
- Quejas y/o Reclamos con respecto al Comportamiento del Personal de CELEC EP o Contratistas: relacionadas a faltas al código de conducta u otras similares que atenten contra la normal dinámica social local.
- Quejas y/o Reclamos con respecto a Incumplimiento de Compromisos Sociales: relacionadas a compromisos definidos en el EIAS u otros compromisos acordados de manera directa con la población en general y/o autoridades locales.
- Quejas y/o Reclamos con respecto a Impactos No Previstos: relacionadas a afectaciones al bienestar de la población por alteración en los medios físico, biológico o social, y que no estaba previsto en el EIAS.
- Quejas y/o Reclamos con respecto a Requerimientos varios: solicitudes de empleos, adquisición de bienes y servicios locales, entre otros: relacionadas a la atención y respuesta oportuna a requerimientos de la población local, brindado en igualdad de condiciones.
- Otras Quejas y/o Reclamos: relacionadas a las no contempladas en las causas presentadas anteriormente.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Medios para identificar y recibir quejas y/o reclamos

Los medios para identificar y recibir quejas y/o reclamos deben ser sencillos y accesibles para todos los grupos de interesados del Proyecto. Para la consecución de ello, se implementarán los siguientes pasos:

- **Recepción de quejas y/o reclamos por Área de Influencia.** Las quejas y/o reclamos se recepcionarán por medio de las Oficinas de Proyecto en Guayaquil y en las oficinas de los GAD locales.
- **Contacto a través de las Autoridades Locales**. Los funcionarios de relaciones comunitarias de CELEC EP estarán en constante contacto con las autoridades y líderes para que estos puedan articular o canalizar cualquier tipo de queja y/o reclamo con ellos.
- **Visitas a localidades del AISD**. Los reclamos se recibirán a través de los funcionarios de relaciones comunitarias quienes visitarán periódicamente las localidades del AISD del Proyecto para tener reuniones con la población, las autoridades locales, los líderes, entre otros.

Se promoverá el uso del Formulario de Atención de Quejas y/o Reclamos para la formulación de estas a través de los canales formales; el mismo que estará a disposición de la población en la página web de CELEC EP, en las oficinas del Proyecto en Guayaquil y en las oficinas de los GAD locales, o solicitarlos a los funcionarios de relaciones

comunitarios en campo. En estos casos, el personal que recibió la queja y/o reclamo deberá llenar el Formulario de Quejas y/o Reclamos (Anexo 1). El Formulario de Quejas y/o Reclamos deberá contar con un código que lo identificará a lo largo del proceso de atención y al momento de archivarlo.

Asimismo, también se recibirá quejas y/o reclamos a través de otros medios, como, por ejemplo: teléfonos, e-mail, oficios u otros medios que sean empleados por la población. En las quejas y/ reclamos que se realicen vía correo electrónico u oficios, se adjuntará el mismo como sustento al llenado del Formulario de Quejas y/o Reclamos.

6. RECEPCIÓN DE QUEJAS Y/O RECLAMOS

Las quejas y/o reclamos se podrían recibir verbalmente, así como también por escrito y por los medios ya indicados. Todos los reclamos serán identificados en el Formulario de Quejas y/o Reclamos, el cual incluye la siguiente información:

- Lugar del evento.
- Persona que lo atendió.
- Naturaleza de la Queja o Reclamo.
- Descripción de la Queja o Reclamo.
- Datos de la persona que realiza la notificación de la Queja o Reclamo: nombre, fecha, teléfono, e-mail, cédula de identidad, lugar de residencia y organismo que representa. Es importante indicar que es voluntario que la parte afectada divulgue su información personal; pero igualmente indicarle que dicha información es importante para responderle por el medio que éste sugiera (e-mail, teléfono u otros) y de forma personal.
- Observaciones Jefe Departamental: indicar si se aplicarán acciones correctivas; si es así, se indicará cuáles.
- Acciones Tomadas.

Es importante indicar que, cuando la persona que presente la queja y/o reclamo no esté en capacidad de escribir, el responsable de la recepción llenará el Formulario respectivo.

Como se indicó anteriormente, el Formulario de Quejas y Reclamos es el formato de registro para la recepción de las quejas y/o reclamos.

7. ANÁLISIS DE LA QUEJA Y/O RECLAMO

El funcionario de relaciones comunitarias que recibe un reclamo debe proceder de la siguiente manera:

- Recibir la queja y/o reclamo. Los actores sociales y/o grupos de interés presentarán su consulta, queja, reclamo, sugerencia o reconocimiento haciendo uso de uno de los medios indicados para su recepción. Sin importar el medio utilizado para la recepción el personal a cargo deberá llenar el Formulario de Quejas y/o Reclamos.
- El personal a cargo hablará con la persona que presentó la queja y/o reclamo para tener la mayor información posible acerca del caso. ¿Qué sucedió exactamente? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Quiénes fueron las personas involucradas?
- Se deberá comunicar o canalizar la queja y/o reclamo al área o persona asignada en CELEC EP o en la compañía contratista.
- Analizar y atender las quejas y/o reclamos. Se determinará si procede o es necesaria la implementación de acciones correctivas para la atención de la queja y/o reclamo recibida. Si no amerita el desarrollo de acciones correctivas, se debe informar a las parte afectadas la resolución de su solicitud. Por otro lado, si la queja o reclamo no es competencia de CELEC EP o sus contratistas, se atenderá indicando a qué institución corresponde la gestión.
- Determinar la(s) acción(es) correctiva(s) posible(s) o la mitigación de la queja y/o reclamo. La naturaleza de la acción correctiva, el momento en el que se debe

implementar y la persona responsable de dicha implementación se anotará en el Formulario de Quejas y/o Reclamos. Para este punto se deberá analizar si dentro de los expedientes anteriores existen quejas y/o reclamos similares que permitan tomar las gestiones realizadas como insumo para dar atención a la(s) nueva(s) quejas o reclamos.

- El planteamiento e implementación de las acciones necesarias se realizarán de forma conjunta entre el área de gestión social y ambiental, y el área responsable de gestionar la atención.
- Notificar y tratar con la parte afectada dentro de los 15 días siguientes luego de haber recibido la solicitud, lo relacionado a la acción correctiva propuesta y el tiempo requerido para su implementación. Cuando sea necesario, obtener por escrito de la parte afectada, la autorización para proceder con la implementación de la acción correctiva. Además de atender la queja en el menor tiempo posible, CELEC EP o el contratista determinará si se requiere de algún tipo de cambio en los procedimientos a fin de reducir la probabilidad de que dicho reclamo surja de nuevo en el futuro. La medida correctiva propuesta debe contar con la autorización de la parte afectada, caso contrario deberá plantearse una nueva propuesta.
- Cuando la parte afectada haya aceptado las medidas correctivas propuestas, y se cuenta con la autorización para proceder con la implementación de la acción correctiva se deberá contar con un formato de resolución de queja y/o reclamo, para finalizar el proceso.
- Implementar la(s) acción(es) correctiva(s) o la mitigación de la queja y/o reclamo acuerdo a lo establecido.

El personal encargado reportará mensualmente el estatus de las quejas y/o reclamos recibidos al Coordinador o Jefe del Departamento de Gestión Social y Ambiental de la Unidad de Negocio Transelectric.

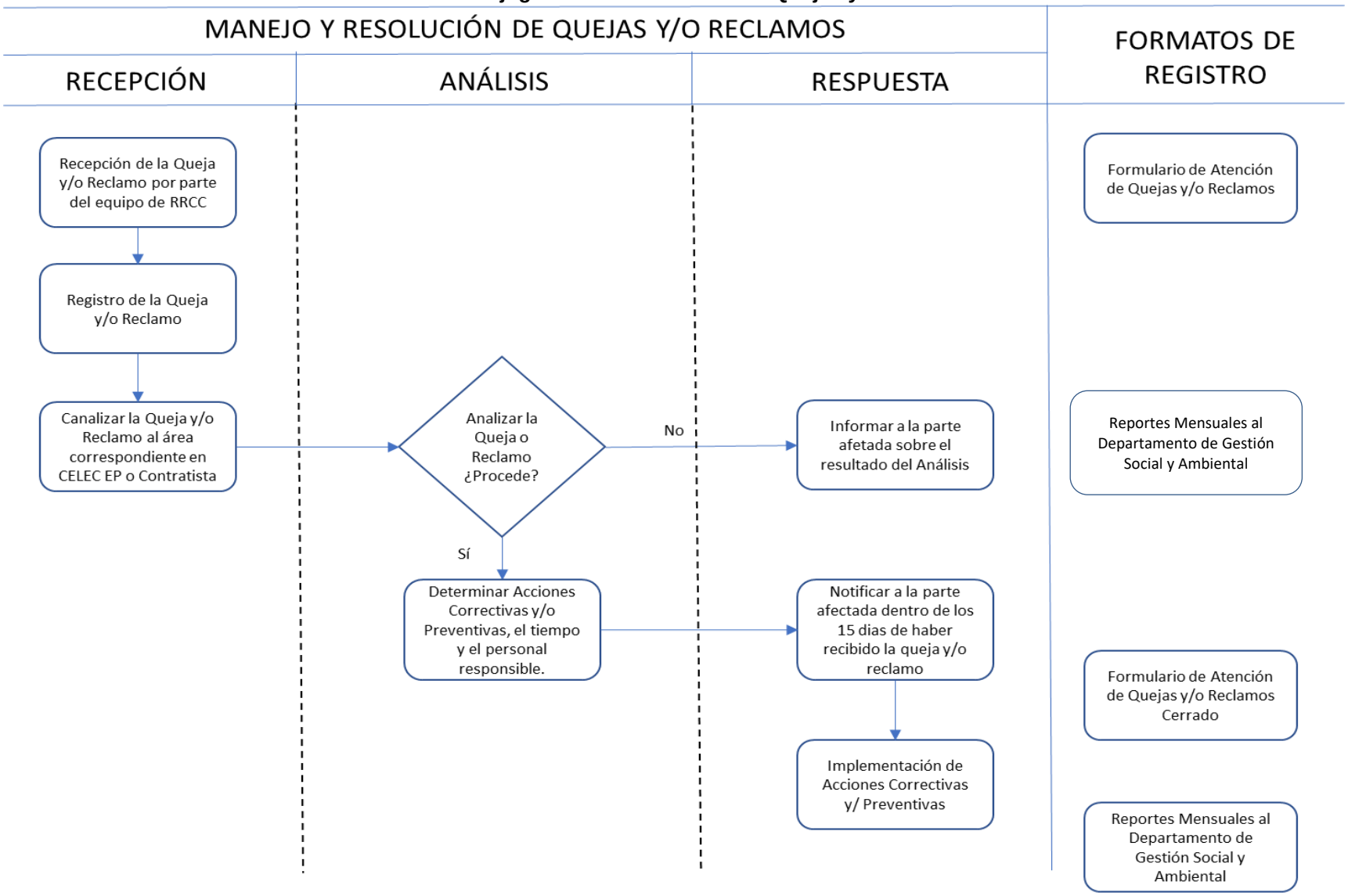
Al finalizar el análisis de la queja se deben desarrollar reportes mensuales dirigidos al Departamento de Gestión Social y Ambiental de la Unidad de Negocio Transelectric para su seguimiento, conteniendo toda la información desde la recepción hasta la resolución de la queja y/o reclamo.

8. RESOLUCIÓN DE LA QUEJA Y/O RECLAMO

Una vez finalizada la resolución de la queja y la notificación de dicha resolución, se archivará toda la documentación generada. Se debe dirigir a la parte afectada dicha notificación a través del Formulario de Atención de Quejas y/o Reclamos cerrado.

En la Gráfico 1 se presenta el flujograma del mecanismo para la recepción, análisis y resolución de quejas y/o reclamos.

Gráfico 1: Flujograma del Mecanismo de Quejas y/o Reclamos



Anexo 01: Registro de Manejo de Quejas y/o Reclamos

Central:	
Lugar evento:	
Persona que lo atendió:	

DESCRIPCIÓN EVENTO			
DATOS DE PERSONA QUE REALIZA NOTIFICACIÓN			
NOMBRE: FECHA:		CÉDULA DE IDENTIDAD: TELEFONO TRABAJO:	
TELEFONO: EMAIL:	N/A	ORGANISMO QUE REPRESENTA:	

FIRMA:	**RECEPCIÓN DEL REQUERIMIENTO**	
	NOMBRE:	
	FIRMA:	

OBSERVACIONES JEFE DEPARTAMENTAL		
¿APLICA ACCIÓN CORRECTIVA?		
ACCIONES:		
FIRMA JEFE DEPARTAMENTAL	**NOTIFICACION DE ACCIONES A REALIZAR**	
	NOMBRE: FECHA:	
	FIRMA:	

ACCIONES TOMADAS		
FIRMA:	**EVALUACIÓN DE ACCIONES TOMADAS**	
	CONFORMIDAD: FECHA:	
	FIRMA JEFE DEPARTAMENTAL	

6.3-10: Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-0079-OF

MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Toda una Vida

EL GOBIERNO DE TODOS

Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-0079-OF

Quito, D.M., 14 de diciembre de 2018

Asunto: GUÍAS AMBIENTALES PARA EL SECTOR ELÉCTRICO

Señor
Marcelo Mata Guerrero
Ministro del Ambiente
MINISTERIO DEL AMBIENTE
En su Despacho

De mi consideración:

En atención a lo solicitado en el Oficio No. MAE-MAE-2018-1856, de 04 de noviembre de 2018, que tiene relación con el apoyo en la revisión de las Guías de Revisión de Estudios de impacto Ambiental, con el fin de simplificar los procesos de revisión y disponer de guías especializadas por sector, debo indicar que funcionarios de distintas áreas del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, participaron en los talleres previstos para el efecto del 12 al 16 de noviembre del presente año.

Del análisis realizado, se concluyó que es necesario solicitar al Ministerio del Ambiente, que para el sector eléctrico se establezcan requisitos y procedimientos diferentes a los de otros sectores, para lo cual se ha preparado un informe de observaciones y sugerencias, cuya copia se anexa, en función de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, que son inherentes al desarrollo del sector eléctrico y que deben ser consideradas en las guías correspondientes.

PEDIDO AL MAE

Para los proyectos de distribución del sector eléctrico, que requieren de Registro Ambiental, no procede el requisito de participación ciudadana, en consideración de que las áreas de cobertura del servicio eléctrico de las empresas eléctricas de distribución son extensas, abarcan varias provincias, donde cada día se ejecutan varios proyectos que duran desde un día hasta un mes o más; por lo cual, realizar un proceso de participación social resultaría infructuoso. Por lo que antecede, se propone realizar una reunión informativa, en la comunidad, durante la ejecución del proyecto, cuyos registros de asistencia y fotográficos, así como el resumen ejecutivo, se incluyan en el SUIA, como medio de verificación del proceso.

Para los proyectos de subtransmisión que requieren de Licencia Ambiental, la Resolución de imposición de servidumbre es un requisito a ser presentado en la primera auditoría ambiental de cumplimiento, documento que respalda el detalle de los propietarios de la franja de servidumbre.

En los casos de los proyectos que requieren Licencia Ambiental, y que no es posible identificar a los propietarios y/o personas que habitan en los predios, para el área de influencia directa, se pueda referenciar a través de entrevistas a líderes, representantes y/o moradores del sector del proyecto, así como a través del proceso de participación ciudadana.

Para los proyectos de subtransmisión y transmisión, el catastro definitivo de propietarios afectados por el paso de una línea, se termina y se perfecciona en el trámite para la obtención de la Resolución de imposición de servidumbres, que emite la autoridad del sector eléctrico; actividad que es posterior a la obtención de la licencia ambiental; con este documento legal, el promotor puede: inscribir la Resolución en el Registro de la Propiedad, notificar a cada uno de los propietarios; y, realizar el pago de indemnizaciones.

Para los proyectos de líneas de subtransmisión o transmisión que requieren licencia ambiental, la información cartográfica de los mapas de ubicación y temáticos se presentarán a escala del IGM 1:50.000 o más grande; y, los planos de los sitios de obra, se presentarán a escala 1:5.000, según las características de los proyectos en cuanto al voltaje y distancia, utilizando cualquiera de los medios electrónicos de geo referenciación disponibles.

* Documento firmado electrónicamente por Quipux

Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-0079-OF

Quito, D.M., 14 de diciembre de 2018

El MAE, como Autoridad Ambiental Nacional, debería crear un modelo de datos con una estructura definida, que facilite tanto la elaboración como la revisión por parte del proponente y del MAE.

En virtud de lo anterior, agradeceré tomar en cuenta todas las particularidades del sector eléctrico, en cuanto se relaciona con los proyectos de generación, en sus diversas tecnologías; y, de los proyectos de líneas de subtransmisión y transmisión, a fin de que estos puedan cumplir con los plazos determinados en los planes de expansión del sector eléctrico; y, de aquellos previstos con financiamiento internacional, cuyo principal requisito es disponer de la licencia ambiental, previo a la contratación; actividades que redundarán en beneficio de todos los ecuatorianos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Mauro Gabriel Intriago Legarda
VICEMINISTRO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE

Anexos:
- CARACTERISTICAS DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE
- INFORME DE REVISIÓN GUÍAS EIA

Copia:
Señor Magíster
Marco Oswaldo Valencia Delgado
Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica

Señor Doctor
Xavier Universi Zambrano Chavez
Director de Gestión de Títulos Habilitantes, Servidumbres y Declaratoria de Utilidad Pública

Señor Máster
Alonso Jose Ignacio Moreno Romero
Profesional 2

Señora
Amparo Tatiana Guzmán Balcazar
Analista

Señor Ingeniero
Raúl Alfonso Ruiz Ruiz
Subsecretario de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica

am/XZ/MV/vhol

* Documento firmado electrónicamente por Quipux

6.3-11: Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF

Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF

Quito, D.M., 22 de octubre de 2018

Asunto: Actualización de dictamen de prioridad del "Programa de Transmisión 2012-2022" - MERNNR

Señor Ingeniero
Carlos Enrique Pérez García
Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta a la solicitud de actualización de dictamen de prioridad del "*Programa de Transmisión 2012-2022*", realizada por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables a través del sistema SIPeIP y del oficio Nro. MERNNR-COGPGE-2018-0015-OF.

Al respecto, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo emite la actualización de dictamen de prioridad de acuerdo al siguiente detalle:

Programa: Transmisión 2012-2022
CUP: 144210000.0000.374174
Período: 2012 - 2022
Monto Total: US$ 381.000.000,00 (incluido IVA).

Años	**Total US$**
2014	15.724.980,63
2015	40.001.804,41
2016	73.724.274,92
2017	10.393.943,21
2018	44.214.995,19
2019	126.016.489,81
2020	31.044.782,85
2021	37.163.597,21
2022	2.715.131,77
Total US$	**381.000.000,00**

Es importante señalar que, el proyecto forma parte del Plan Anual de Inversión 2018 y que la asignación de recursos en los Planes Anuales de Inversión posteriores dependerá de la capacidad de financiamiento del Estado y se sujetará a las directrices emitidas por los entes rectores de la Planificación Nacional y de las Finanzas Públicas.

El Ministerio de Energía y Recursos No Renovables, debe precautelar el cumplimiento del artículo 56 y artículos relacionados a endeudamiento público del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, las Directrices de Austeridad del Gasto Público del Decreto Ejecutivo Nro. 135 de 1 de septiembre de 2017, las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado y

* Documento firmado electrónicamente por Quipux

Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF

Quito, D.M., 22 de octubre de 2018

demás normativa legal vigente relacionada con la Inversión Pública.

Finalmente, se recuerda que debe mantener actualizada la información del programa en el sistema SIPeIP conforme lo establecido en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas y su reglamento.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Econ. David Alejandro Totoy Moreno
SUBSECRETARIO DE INVERSIÓN PÚBLICA, ENCARGADO

Referencias:
- SENPLADES-SGPD-2018-0290-EXT

Anexos:
- 1. Solicitud SIPeIP y Oficio Nro. MERNNR-COGPGE-2018-0015-OF
- 2. Aval Consejo Sectorial
- 3. Certificación Artículo 5
- 4. Pronunciamiento MEF
- 5. Informe técnico 0037
- 6. Cronograma Transmisión
- 7. Flujo Transmisión

Copia:

Señor Ingeniero
Carlos E. Pérez García
Consejero Sectorial Encargado de Hábitat, Infraestructura y Recursos Naturales
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señora Magíster
Maria Elena Haro Carranco
Coordinadora General de Planificación y Gestión Estratégica
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señor Ingeniero
Miguel Eduardo Parreño Davila
Director de Planes de Inversión Pública

Señor Economista
David Alejandro Totoy Moreno
Director de Análisis de Proyectos

ja/de

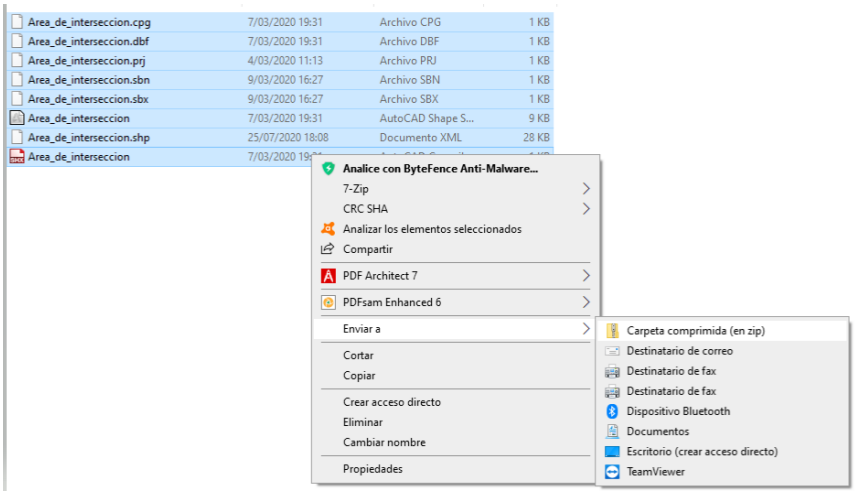
* Documento firmado electrónicamente por Quipux

6.3-12: Descripción de elaboración de mapa de plataforma landmarkmap

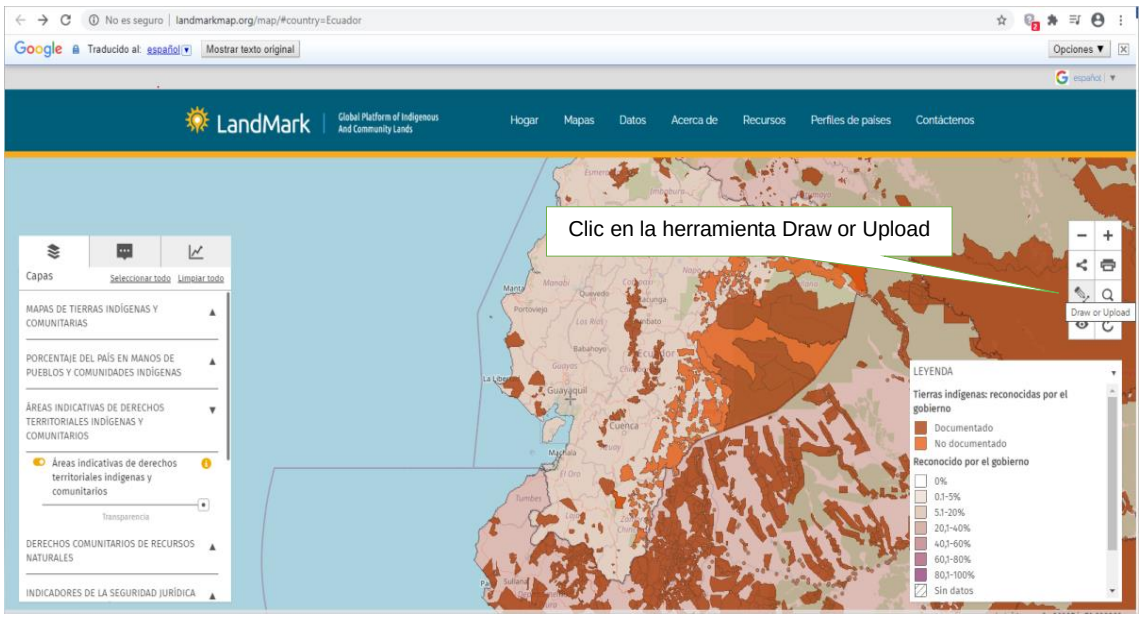
Para elaborar el **Mapa de Tierras Indígenas CSL-165600-1-GN-06** del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR – PERÚ, se realizó ingresando a la plataforma Global Platform of Indigenous And Community Land - Plataforma global de tierras indígenas y comunitarias con dirección web http://www.landmarkmap.org/map/#country=Ecuador.

A continuación detallamos el siguiente proceso de elaboración del Mapa.

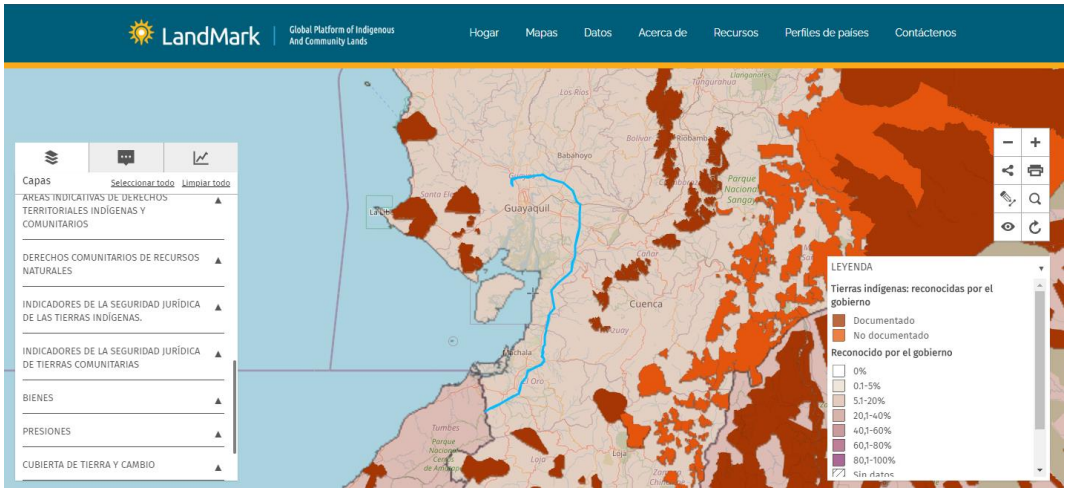
1. Comprimir el archivo shapefile de interés para nuestro caso será **Área_de_intersección** (área de estudio)



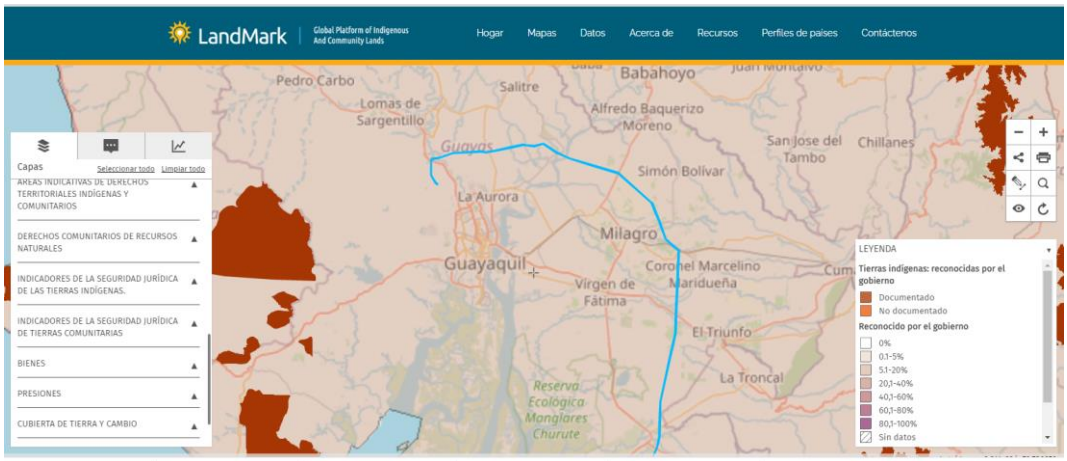
2. Ingresar a la página http://www.landmarkmap.org/map/#country=Ecuador y cargar el archivo **Área_de_intersección** previamente comprimido en formato Zip. Para cargar el archivo debe hacer clic en la herramienta draw or upload luego busque y suelte el archivo para que se visualice en el visor



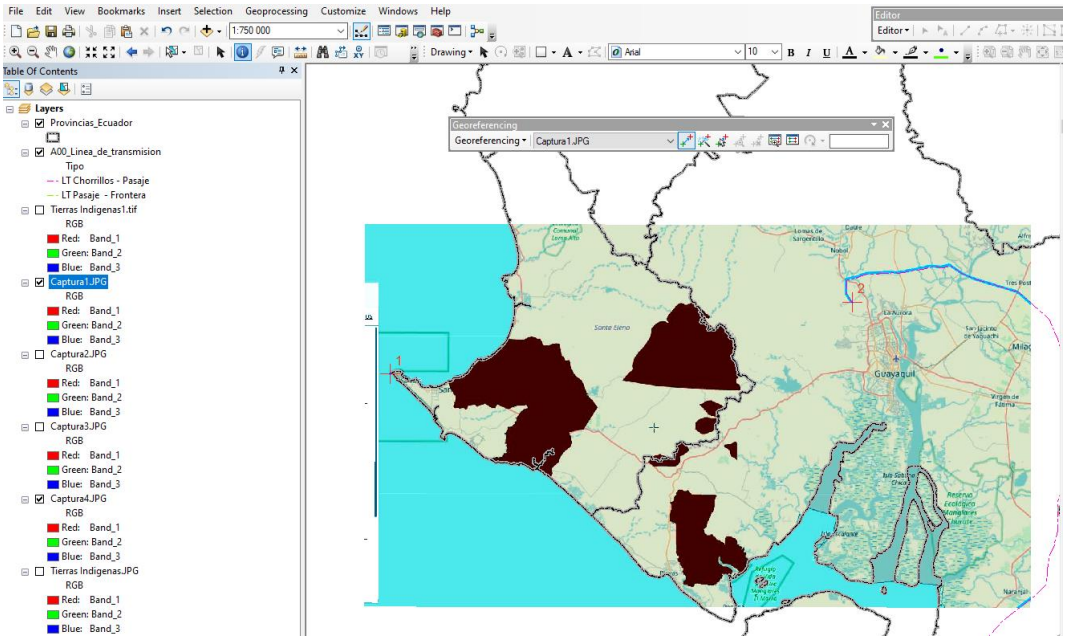
3. Después de cargar el archivo este se visualizara en el visor como se muestra en la siguiente figura.



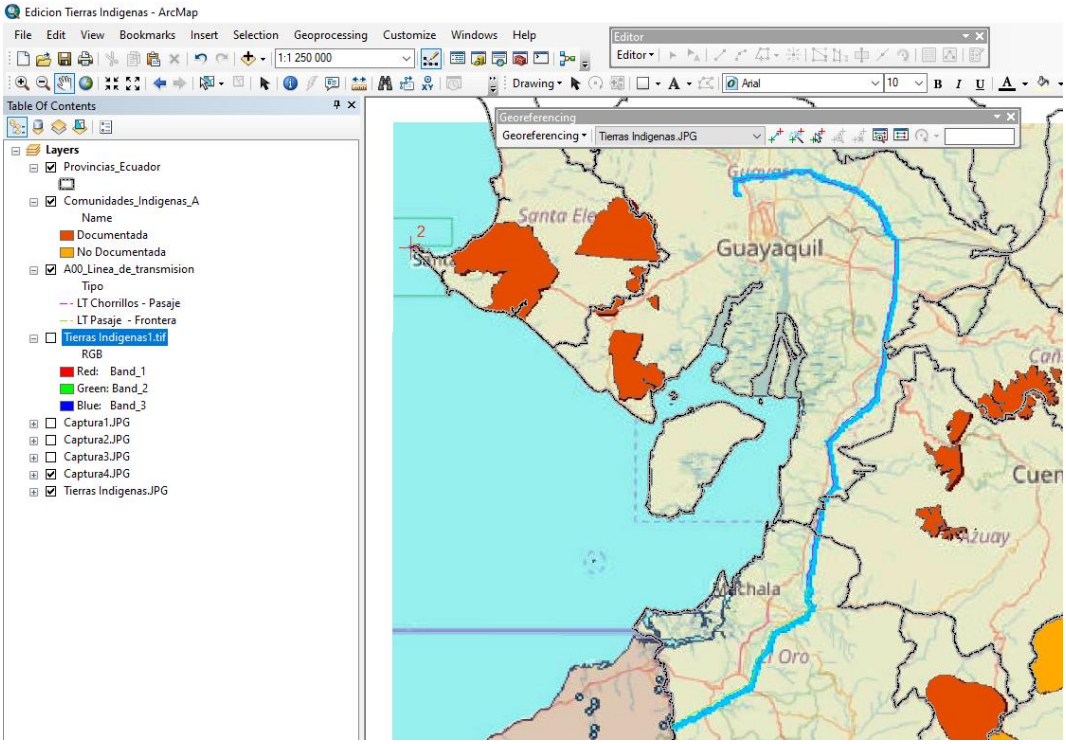
4. Con el área de Intersección visualizada se identificara Las áreas de tierras indígenas reconocidas por el gobierno documentas y no documentadas.



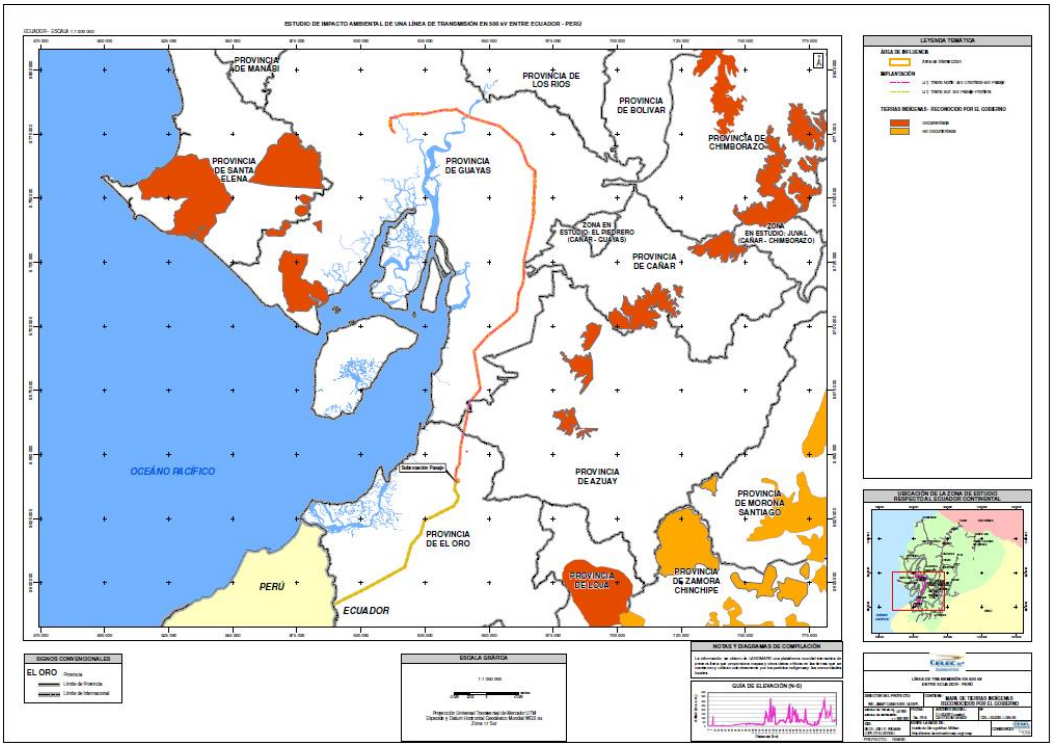
5. Cuando identificamos las áreas de tierras indígenas se captura las imágenes para después georeferenciarlas usando el software ArcGis 10.2 (ArcMap)



6. Con el software ArcGis 10.2 (ArcMap) se cargan las imágenes georeferenciadas y se crea un shapefile con el nombre Comunidades_Indigenas_A y se procede a digitalizarlas dándole su proyección correspondiente.



7. Finalmente una vez terminada la digitalización se crea el mapa **CSL-165600-1-GN-06 Mapa de Tierras Indigenas** usando el sofware ArcGis 10.2

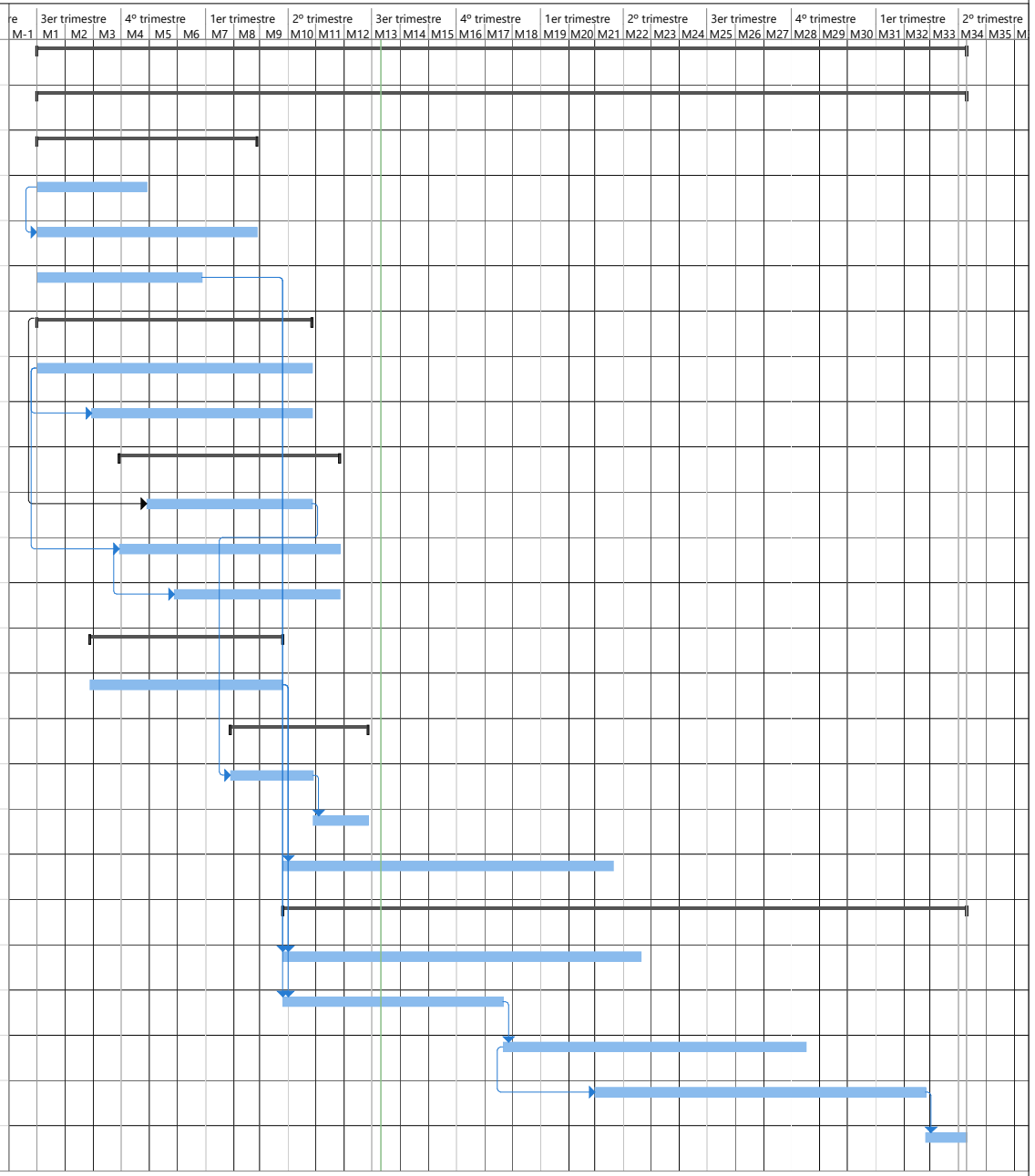


Anexo 7. Descripción del proyecto

Anexo 7.1 Cronograma

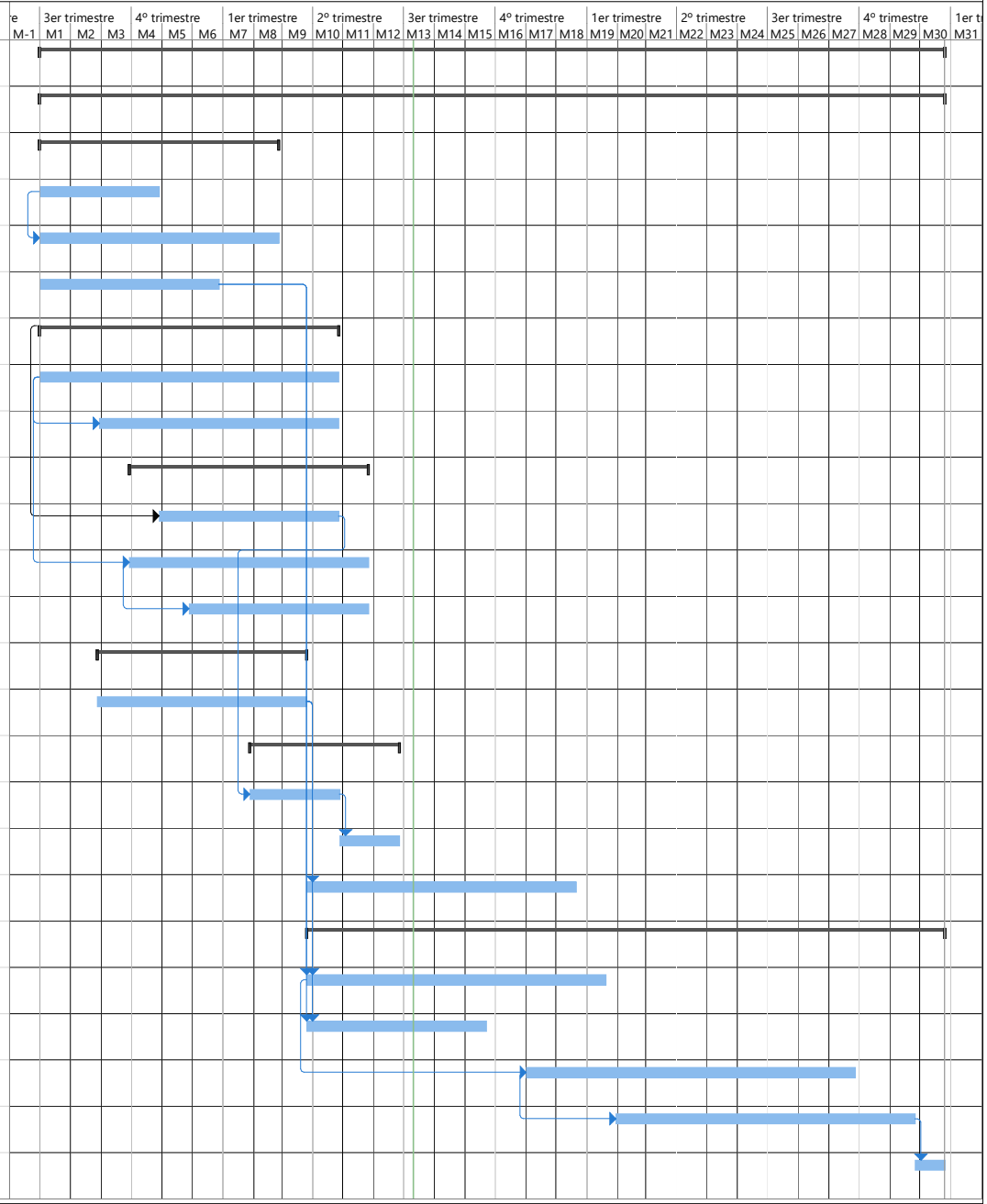
SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR-PERÚ - LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN ECUADOR

Id	Nombre de la Tarea	Duración
1	**SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR-PERÚ - LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN ECUADOR**	**1013 días**
2	**LT SE PASAJE/SE CHORRILLOS**	**1013 días**
3	**SERVICIOS PRELIMINARES**	**240 días**
4	SERVICIOS DE AVALÚO	120 días
5	SERVICIOS DE NEGOCIACIÓN - INFORMES DE AVANCE	240 días
6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	180 días
7	**INGENIERÍA DE DISEÑO**	**300 días**
8	SERVICIOS DE TOPOGRAFÍA PARA SERVIDUMBRE Y DISEÑO	300 días
9	ESTUDIOS DE SUELO	240 días
10	**PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y DATOS TÉCNICOS**	**240 días**
11	DEFINICIÓN DE FUNDACIONES	180 días
12	PLANOS LOCALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS, PLANTA Y PERFIL, SECCIONES DIAGONALES	240 días
13	PLANOS DE FLECHAS Y TRACCIONES DE CONDUCTORES Y CABLES GUARDA	180 días
14	**PROYECTO DE ESTRUCTURAS**	**210 días**
15	DETALLAMIENTO DE TORRES	210 días
16	**APROBACIÓN DE PLANOS Y DATOS TÉCNICOS**	**150 días**
17	EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL DETALLAMIENTO DE LAS TORRES PROTOTIPOS	90 días
18	CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS	60 días
19	SUMINISTRO DE MATERIALES	360 días
20	**LÍNEA DE TRANSMISIÓN – CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**	**745 días**
21	OBRA CIVIL	390 días
22	ACCESO PARA CONSTRUCCIÓN	240 días
23	MONTAJE DE TORRES	330 días
24	TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLES / INSTALACIÓN DE CABLES	360 días
25	PRUEBA Y ENTREGA FINAL DE OBRAS	45 días



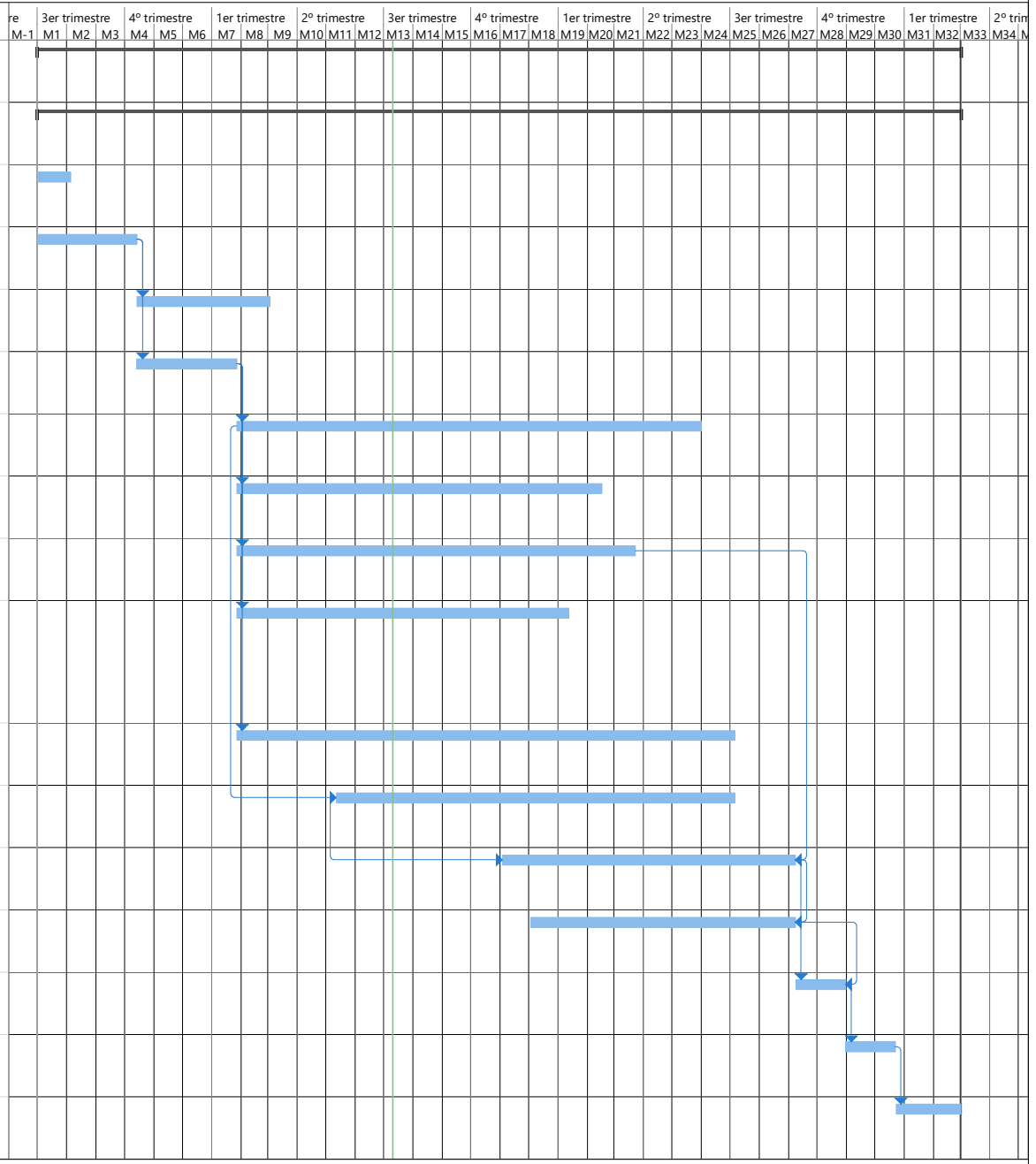
SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR-PERÚ - LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN ECUADOR

Id	Nombre de la Tarea	Duración
1	**SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR-PERÚ - LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN ECUADOR**	**908 días**
2	**LT SE PASAJE/FRONTERA**	**908 días**
3	**SERVICIOS PRELIMINARES**	**240 días**
4	SERVICIOS DE AVALÚO	120 días
5	SERVICIOS DE NEGOCIACIÓN - INFORMES DE AVANCE	240 días
6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	180 días
7	**INGENIERÍA DE DISEÑO**	**300 días**
8	SERVICIOS DE TOPOGRAFÍA PARA SERVIDUMBRE Y DISEÑO	300 días
9	ESTUDIOS DE SUELO	240 días
10	**PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y DATOS TÉCNICOS**	**240 días**
11	DEFINICIÓN DE FUNDACIONES	180 días
12	PLANOS LOCALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS, PLANTA Y PERFIL, SECCIONES DIAGONALES	240 días
13	PLANOS DE FLECHAS Y TRACCIONES DE CONDUCTORES Y CABLES GUARDA	180 días
14	**PROYECTO DE ESTRUCTURAS**	**210 días**
15	DETALLAMIENTO DE TORRES	210 días
16	**APROBACIÓN DE PLANOS Y DATOS TÉCNICOS**	**150 días**
17	EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL DETALLAMIENTO DE LAS TORRES PROTOTIPOS	90 días
18	CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS	60 días
19	SUMINISTRO DE MATERIALES	270 días
20	**CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**	**640 días**
21	OBRA CIVIL	300 días
22	ACCESO PARA CONSTRUCCIÓN	180 días
23	MONTAJE DE TORRES	330 días
24	TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLES / INSTALACIÓN DE CABLES	300 días
25	PRUEBA Y ENTREGA FINAL DE OBRAS	30 días



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR-PERÚ-SUBESTACIONES DEL SISTEMA ECUADOR

Id	Nombre de la Tarea	Duración
1	**INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR-PERÚ-SUBESTACIONES DEL SISTEMA ECUADOR**	**835 días**
2	**SUBESTACIÓN PASAJE**	**835 días**
3	COORDINACIONES PREVIAS CON LAS ENTIDADES Y RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO	30 días
4	ESTUDIOS DE INGENIERÍA Y PREOPERATIVIDAD	90 días
5	PROCURA Y ORDEN DE COMPRA PARA LA FABRICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO MAYOR	120 días
6	ESTUDIOS DE OPERATIVIDAD Y OTROS	90 días
7	INGENIERÍA DE DETALLE DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS Y TELECOMUNICACIONES	420 días
8	INGENIERÍA DE DETALLE DE OBRAS CIVILES	330 días
9	FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE EQUIPAMIENTO MAYOR: BANCO DE TRANSFORMADORES, REACTORES, SISTEMA DE COMPENSACIÓN REACTIVA	360 días
10	FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE EQUIPAMIENTO DE ALTA TENSIÓN: INTERRUPTORES, SECCIONADORES, TRANSFORMADORES DE CORRIENTE, TRANSFORMADORES DE TENSIÓN, PARARRAYOS, SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIÓN, MEDIDA Y TELECOMUNICACIONES	300 días
11	FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE EQUIPAMIENTO MENOR: PÓRTICOS METÁLICOS, SOPORTES METÁLICOS, SSAA, PUESTA A TIERRA, CABLES	450 días
12	OBRAS CIVILES	360 días
13	MONTAJE DE EQUIPOS MAYORES	265 días
14	MONTAJE DE EQUIPOS MENORES Y ELÉCTRICOS	240 días
15	PRUEBAS	45 días
16	PUESTA EN SERVICIO	45 días
17	LIQUIDACIÓN DE OBRA Y OPERACIÓN EXPERIMENTAL	60 días



Anexo 7.2 Áreas de emplazamiento de componentes

ÁREAS A OCUPAR POR TIPO DE TORRE Y ZONAS DE MANIOBRA EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN LT S.E. CHORRILLOS - PASAJE A 500 kV

N°Torre	Tipo de Estructura	Este (m)	Norte (m)	Área por torre m^2 (1)	Área Maniobra m^2 (2)	Área etapa de construcción m2 (1+2)	Área etapa de operación m2 (1)
1	CPA15	612970.73	9775647.92	313.2900	225.00	538.29	313.29
2	CPF60	612661.00	9775810.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
3	CPS2	612481.17	9776102.22	547.5600	400.00	947.56	547.56
4	CPS2	612249.29	9776479.03	547.5600	400.00	947.56	547.56
5	CPS2	612007.56	9776871.84	547.5600	400.00	947.56	547.56
6	CPS2	611777.09	9777246.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
7	CPF60	611597.00	9777539.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
8	CPS2	611594.31	9777908.40	547.5600	400.00	947.56	547.56
9	CPS2	611591.15	9778343.25	547.5600	400.00	947.56	547.56
10	CPS2	611588.32	9778732.59	547.5600	400.00	947.56	547.56
11	CPS2	611585.63	9779102.85	547.5600	400.00	947.56	547.56
12	CPS2	611581.50	9779670.75	547.5600	400.00	947.56	547.56
13	CPS2	611576.68	9780332.52	547.5600	400.00	947.56	547.56
14	CPF60	611573.00	9780839.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
15	CPS2	611704.44	9781062.04	547.5600	400.00	947.56	547.56
16	CPF60	611827.00	9781270.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
17	CPS2	612132.26	9781313.26	547.5600	400.00	947.56	547.56
18	CPS2	612442.00	9781357.15	547.5600	400.00	947.56	547.56
19	CPS2	612834.04	9781412.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
20	CPS2	613244.25	9781470.84	547.5600	400.00	947.56	547.56
21	CPA15	613450.00	9781500.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
22	CPS2	613763.11	9781607.75	547.5600	400.00	947.56	547.56
23	CPS2	614192.83	9781755.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
24	CPS2	614564.01	9781883.36	547.5600	400.00	918.81	518.81
25	CPS2	614971.01	9782023.42	547.5600	400.00	947.56	547.56
26	CPS2	615205.97	9782104.28	547.5600	400.00	947.56	547.56
27	CPS2	615503.60	9782206.70	547.5600	200.00	465.60	265.60
27	CPS2	615503.60	9782206.70	547.5600	200.00	481.96	281.96
28	CPS2	615793.48	9782306.46	547.5600	400.00	947.56	547.56
29	CPS2	616058.40	9782397.62	547.5600	400.00	947.56	547.56
30	CPA30	616507.00	9782552.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
31	CPS2	616970.36	9782580.45	547.5600	400.00	947.56	547.56
32	CPS2	617416.98	9782607.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
33	CPS2	617853.95	9782634.69	547.5600	400.00	947.56	547.56
34	CPS2	618299.93	9782662.07	547.5600	400.00	947.56	547.56
35	CPS2	618748.82	9782689.62	547.5600	400.00	947.56	547.56
36	CPS2	619208.68	9782717.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
37	CPS2	619648.36	9782744.85	547.5600	400.00	947.56	547.56
38	CPS2	620100.56	9782772.61	547.5600	400.00	947.56	547.56
39	CPS2	620553.20	9782800.39	547.5600	400.00	947.56	547.56
40	CPS2	621019.55	9782829.02	547.5600	400.00	944.92	544.92
41	CPS2	621472.17	9782856.81	547.5600	400.00	947.56	547.56
42	CPS2	621932.15	9782885.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
43	CPS2	622391.76	9782913.26	547.5600	400.00	947.56	547.56
44	CPA15	622811.00	9782939.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
45	CPS2	623183.48	9782875.25	547.5600	400.00	947.56	547.56
46	CPS2	623532.10	9782815.58	547.5600	400.00	947.56	547.56
47	CPS2	623883.69	9782755.40	547.5600	400.00	947.56	547.56
48	CPA30	624218.28	9782698.13	313.2900	225.00	538.29	313.29
49	CPS2	624589.93	9782773.83	547.5600	400.00	947.56	547.56
50	CPS2	625032.49	9782863.98	547.5600	400.00	947.56	547.56
51	CPS2	625468.17	9782952.72	547.5600	400.00	947.56	547.56
52	CPS2	625901.96	9783041.08	547.5600	400.00	947.56	547.56
53	CPS2	626345.14	9783131.35	547.5600	400.00	947.56	547.56
54	CPS2	626770.60	9783218.01	547.5600	400.00	947.56	547.56
55	CPS2	627207.07	9783306.92	547.5600	400.00	947.56	547.56
56	CPS2	627638.41	9783394.78	547.5600	400.00	947.56	547.56
57	CPS2	628126.79	9783494.26	547.5600	400.00	947.56	547.56
58	CPS2	628602.26	9783591.11	547.5600	400.00	947.56	547.56
59	CPS2	629037.24	9783679.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
60	CPS2	629452.39	9783764.27	547.5600	400.00	947.56	547.56
61	CPS2	629875.91	9783850.54	547.5600	400.00	947.56	547.56
62	CPS2	630319.90	9783940.97	547.5600	400.00	947.56	547.56
63	CPS2	630799.44	9784038.65	547.5600	400.00	947.56	547.56
64	CPS2	631250.53	9784130.53	547.5600	400.00	947.56	547.56
65	CPS2	631706.85	9784223.48	547.5600	400.00	947.56	547.56
66	CPS2	632126.01	9784308.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
67	CPA30	632557.93	9784396.84	313.2900	225.00	538.29	313.29
68	CPS2	633005.00	9784352.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
69	CPS2	633423.77	9784310.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
70	CPS2	633777.39	9784274.53	547.5600	400.00	947.56	547.56
71	CPS2	634266.13	9784225.52	547.5600	400.00	947.56	547.56
72	CPS2	634668.67	9784185.14	547.5600	400.00	947.56	547.56
73	CPA30	635049.00	9784147.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
74	CPS2	635485.67	9784251.54	547.5600	400.00	947.56	547.56
75	CPS2	635946.01	9784361.75	547.5600	400.00	947.56	547.56
76	CPS2	636390.85	9784468.25	547.5600	400.00	947.56	547.56
77	CPS2	636802.09	9784566.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
78	CPF60	637150.00	9784650.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
79	CPS2	637491.33	9784429.68	547.5600	400.00	947.56	547.56
80	CPS2	637836.40	9784206.96	547.5600	400.00	947.56	547.56
81	CPS2	638228.01	9783954.19	547.5600	400.00	947.56	547.56
82	CPS2	638665.20	9783672.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
83	CPS2	639033.29	9783434.42	547.5600	400.00	947.56	547.56
84	CPS2	639385.06	9783207.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
85	CPS2	639734.91	9782981.55	547.5600	400.00	947.56	547.56
86	CPS2	640069.93	9782765.31	547.5600	400.00	947.56	547.56
87	CPA15	640330.76	9782596.95	313.2900	225.00	538.29	313.29
88	CPS2	640640.63	9782456.88	547.5600	400.00	947.56	547.56
89	CPS2	641069.95	9782262.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
90	CPS2	641435.72	9782097.49	547.5600	400.00	947.56	547.56
91	CPS2	641856.48	9781907.30	547.5600	400.00	947.56	547.56
92	CPS2	642287.89	9781712.29	547.5600	400.00	947.56	547.56
93	CPS2	642629.31	9781557.96	547.5600	400.00	947.56	547.56
94	CPS2	642919.00	9781427.02	547.5600	400.00	947.56	547.56
95	CPA15	643200.00	9781300.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
96	CPS2	643568.21	9781189.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
97	CPS2	643986.86	9781064.30	547.5600	400.00	947.56	547.56
98	CPS2	644419.57	9780934.69	547.5600	400.00	947.56	547.56
99	CPS2	644876.99	9780797.67	547.5600	400.00	947.56	547.56
100	CPS2	645346.43	9780657.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
101	CPS2	645819.82	9780515.25	547.5600	400.00	947.56	547.56
102	CPS2	646259.06	9780383.68	547.5600	400.00	947.56	547.56

103	CPS2	646677.76	9780258.26	547.5600	400.00	947.56	547.56
104	CPS2	647102.51	9780131.03	547.5600	400.00	947.56	547.56
105	CPS2	647535.30	9780001.39	547.5600	400.00	947.56	547.56
106	CPS2	647960.20	9779874.11	547.5600	400.00	947.56	547.56
107	CPS2	648377.31	9779749.17	547.5600	400.00	947.56	547.56
108	CPS2	648795.01	9779624.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
109	CPS2	649220.81	9779496.51	547.5600	400.00	947.56	547.56
110	CPS2	649648.34	9779368.44	547.5600	400.00	947.56	547.56
111	CPS2	650084.40	9779237.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
112	CPS2	650535.11	9779102.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
113	CPS2	650975.22	9778970.98	547.5600	400.00	947.56	547.56
114	CPS2	651432.54	9778834.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
115	CPS2	651880.06	9778699.94	547.5600	400.00	947.56	547.56
116	CPS2	652334.12	9778563.93	547.5600	400.00	947.56	547.56
117	CPS2	652788.85	9778427.72	547.5600	400.00	947.56	547.56
118	CPS2	653261.24	9778286.22	547.5600	400.00	947.56	547.56
119	CPS2	653708.60	9778152.22	547.5600	400.00	934.87	534.87
120	CPA30	654150.00	9778020.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
121	CPS2	654464.24	9777742.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
122	CPS2	654794.01	9777451.93	547.5600	400.00	947.56	547.56
123	CPS2	655167.52	9777122.48	547.5600	400.00	947.56	547.56
124	CPS2	655532.61	9776800.44	547.5600	400.00	947.56	547.56
125	CPS2	655898.52	9776477.69	547.5600	400.00	947.56	547.56
126	CPS2	656243.94	9776173.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
127	CPS2	656568.16	9775887.02	547.5600	400.00	947.56	547.56
128	CPS2	656894.45	9775599.21	547.5600	400.00	947.56	547.56
129	CPS2	657233.52	9775300.12	547.5600	400.00	947.56	547.56
130	CPS2	657576.29	9774997.77	547.5600	400.00	947.56	547.56
131	CPS2	657909.80	9774703.59	547.5600	400.00	947.56	547.56
132	CPS2	658256.04	9774398.19	547.5600	400.00	947.56	547.56
133	CPS2	658601.45	9774093.51	547.5600	400.00	947.56	547.56
134	CPS2	658937.82	9773796.80	547.5600	400.00	947.56	547.56
135	CPS2	659296.28	9773480.62	547.5600	400.00	947.56	547.56
136	CPS2	659638.43	9773178.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
137	CPS2	659964.35	9772891.34	547.5600	400.00	947.56	547.56
138	CPS2	660308.99	9772587.34	547.5600	400.00	947.56	547.56
139	CPS2	660666.49	9772272.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
140	CPS2	661026.79	9771954.19	547.5600	400.00	947.56	547.56
141	CPS2	661360.49	9771659.84	547.5600	400.00	947.56	547.56
142	CPS2	661652.66	9771402.13	547.5600	400.00	947.56	547.56
143	CPA30	661841.00	9771236.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
144	CPS2	661965.06	9770930.91	547.5600	400.00	947.56	547.56
145	CPS2	662131.57	9770521.42	547.5600	400.00	947.56	547.56
146	CPS2	662303.61	9770098.32	547.5600	400.00	937.94	537.94
147	CPS2	662483.83	9769655.12	547.5600	400.00	947.56	547.56
148	CPS2	662663.66	9769212.88	547.5600	400.00	947.56	547.56
149	CPS2	662844.62	9768767.85	547.5600	400.00	947.56	547.56
150	CPS2	663033.10	9768304.33	547.5600	400.00	947.56	547.56
151	CPS2	663195.11	9767905.91	547.5600	400.00	947.56	547.56
152	CPS2	663369.35	9767477.41	547.5600	400.00	947.56	547.56
153	CPS2	663533.85	9767072.87	547.5600	400.00	947.56	547.56
154	CPA15	663690.50	9766687.63	313.2900	225.00	538.29	313.29
155	CPS2	663843.49	9766267.52	547.5600	400.00	947.56	547.56
156	CPS2	663991.24	9765861.78	547.5600	400.00	947.56	547.56
157	CPS2	664138.26	9765458.06	547.5600	400.00	947.56	547.56
158	CPS2	664294.21	9765029.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
159	CPS2	664438.41	9764633.83	547.5600	400.00	947.56	547.56
160	CPS2	664601.15	9764186.95	547.5600	400.00	947.50	547.50
161	CPS2	664746.19	9763788.67	547.5600	400.00	947.56	547.56
162	CPS2	664889.18	9763396.00	547.5600	400.00	947.56	547.56
163	CPA30	665013.00	9763056.00	313.2900	225.00	519.58	294.58
164	CPS2	665291.51	9762820.70	547.5600	400.00	947.56	547.56
165	CPS2	665599.90	9762560.15	547.5600	400.00	947.56	547.56
166	CPS2	665911.61	9762296.80	547.5600	400.00	947.56	547.56
167	CPS2	666212.14	9762042.90	547.5600	400.00	947.56	547.56
168	CPS2	666523.78	9761779.61	547.5600	400.00	947.56	547.56
169	CPS2	666831.68	9761519.47	547.5600	400.00	947.56	547.56
170	CPS2	667100.71	9761292.18	547.5600	400.00	947.56	547.56
171	CPS2	667341.22	9761088.98	547.5600	400.00	947.56	547.56
172	CPS2	667666.25	9760814.37	547.5600	400.00	947.56	547.56
173	CPF60	668013.89	9760520.67	243.3600	225.00	468.36	243.36
174	CPS2	667995.96	9760111.25	547.5600	400.00	947.56	547.56
175	CPS2	667975.39	9759641.44	547.5600	400.00	947.56	547.56
176	CPS2	667956.45	9759208.75	547.5600	400.00	947.56	547.56
177	CPS2	667935.98	9758741.26	547.5600	400.00	947.56	547.56
178	CPS2	667916.22	9758289.92	547.5600	400.00	947.56	547.56
179	CPS2	667897.42	9757860.48	547.5600	400.00	947.56	547.56
180	CPS2	667878.32	9757424.40	547.5600	400.00	947.56	547.56
181	CPS2	667859.25	9756988.70	547.5600	400.00	947.56	547.56
182	CPS2	667840.63	9756563.55	547.5600	400.00	947.56	547.56
183	CPS2	667821.73	9756131.92	547.5600	400.00	947.56	547.56
184	CPS2	667802.76	9755698.64	547.5600	400.00	947.56	547.56
185	CPS2	667785.24	9755298.56	547.5600	400.00	947.56	547.56
186	CPS2	667767.06	9754883.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
187	CPS2	667745.23	9754384.75	547.5600	400.00	947.56	547.56
188	CPS2	667725.48	9753933.68	547.5600	400.00	947.56	547.56
189	CPS2	667705.06	9753467.34	547.5600	400.00	947.56	547.56
190	CPS2	667684.79	9753004.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
191	CPS2	667666.53	9752587.31	547.5600	400.00	947.56	547.56
192	CPS2	667649.97	9752209.07	547.5600	400.00	947.56	547.56
193	CPS2	667632.14	9751801.89	547.5600	400.00	947.56	547.56
194	CPS2	667611.86	9751338.57	547.5600	400.00	947.56	547.56
195	CPS2	667593.41	9750917.31	547.5600	400.00	947.56	547.56
196	CPS2	667574.13	9750476.83	547.5600	400.00	947.56	547.56
197	CPS2	667556.61	9750076.65	547.5600	400.00	947.56	547.56
198	CPS2	667538.59	9749665.09	547.5600	400.00	947.56	547.56
199	CPS2	667517.18	9749176.23	547.5600	400.00	947.56	547.56
200	CPS2	667493.34	9748631.64	547.5600	400.00	947.56	547.56
201	CPS2	667473.85	9748186.57	547.5600	400.00	947.56	547.56
202	CPS2	667452.31	9747694.50	547.5600	400.00	947.56	547.56
203	CPS2	667436.00	9747322.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
204	CPS2	667419.71	9746949.95	547.5600	400.00	947.56	547.56
205	CPS2	667402.63	9746560.07	547.5600	400.00	947.56	547.56
206	CPS2	667382.16	9746092.52	547.5600	400.00	947.56	547.56
207	CPS2	667363.71	9745670.95	547.5600	400.00	947.56	547.56
208	CPS2	667345.78	9745261.65	547.5600	400.00	947.56	547.56
209	CPS2	667328.00	9744855.45	547.5600	400.00	947.56	547.56
210	CPS2	667309.27	9744427.62	547.5600	400.00	947.56	547.56

211	CPS2	667290.45	9743997.79	547.5600	400.00	947.56	547.56
212	CPS2	667271.69	9743569.41	547.5600	400.00	947.56	547.56
213	CPS2	667250.23	9743079.26	547.5600	400.00	947.56	547.56
214	CPS2	667232.42	9742672.47	547.5600	400.00	947.56	547.56
215	CPS2	667213.19	9742233.32	547.5600	400.00	947.56	547.56
216	CPA15	667197.51	9741875.17	313.2900	225.00	538.29	313.29
217	CPS2	667128.43	9741562.17	547.5600	400.00	947.56	547.56
218	CPS2	667040.61	9741164.28	547.5600	400.00	947.56	547.56
219	CPS2	666942.29	9740718.80	547.5600	400.00	947.56	547.56
220	CPS2	666848.92	9740295.79	547.5600	400.00	947.56	547.56
221	CPS2	666754.83	9739869.48	547.5600	400.00	947.56	547.56
222	CPS2	666656.56	9739424.21	547.5600	400.00	947.56	547.56
223	CPS2	666561.23	9738992.28	547.5600	400.00	947.56	547.56
224	CPS2	666471.26	9738584.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
225	CPS2	666380.46	9738173.26	547.5600	400.00	801.10	401.10
226	CPS2	666283.72	9737734.92	547.5600	400.00	947.56	547.56
227	CPS2	666188.89	9737305.31	547.5600	400.00	947.56	547.56
228	CPS2	666092.74	9736869.64	547.5600	400.00	947.56	547.56
229	CPS2	665995.49	9736429.02	547.5600	400.00	947.56	547.56
230	CPS2	665901.90	9736004.99	547.5600	400.00	947.56	547.56
231	CPS2	665807.26	9735576.20	547.5600	400.00	947.56	547.56
232	CPS2	665719.91	9735180.41	547.5600	400.00	947.56	547.56
233	CPS2	665632.08	9734782.46	547.5600	400.00	947.56	547.56
234	CPS2	665538.90	9734360.28	547.5600	400.00	947.56	547.56
235	CPS2	665439.80	9733911.29	547.5600	400.00	947.56	547.56
236	CPS2	665328.93	9733408.95	547.5600	400.00	947.56	547.56
237	CPS2	665246.33	9733034.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
238	CPS2	665132.69	9732519.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
239	CPS2	665036.18	9732082.57	547.5600	400.00	947.56	547.56
240	CPS2	664942.87	9731659.80	547.5600	400.00	947.56	547.56
241	CPS2	664844.47	9731213.96	547.5600	400.00	947.56	547.56
242	CPS2	664745.37	9730764.96	547.5600	400.00	947.56	547.56
243	CPS2	664652.65	9730344.87	547.5600	400.00	947.56	547.56
244	CPS2	664554.78	9729901.40	547.5600	400.00	793.40	393.40
245	CPS2	664465.55	9729497.12	547.5600	400.00	947.56	547.56
246	CPS2	664366.37	9729047.75	547.5600	400.00	947.56	547.56
247	CPS2	664274.41	9728631.10	547.5600	400.00	947.56	547.56
248	CPS2	664182.65	9728215.38	547.5600	400.00	947.56	547.56
249	CPS2	664091.43	9727802.07	547.5600	400.00	947.56	547.56
250	CPS2	663991.54	9727349.47	547.5600	400.00	947.56	547.56
251	CPS2	663903.91	9726952.43	547.5600	400.00	947.56	547.56
252	CPS2	663829.23	9726614.10	547.5600	400.00	947.56	547.56
253	CPA15	663763.00	9726314.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
254	CPS2	663750.82	9725943.14	547.5600	400.00	947.56	547.56
255	CPS2	663737.22	9725529.15	547.5600	400.00	947.56	547.56
256	CPS2	663721.90	9725062.92	547.5600	400.00	947.56	547.56
257	CPS2	663707.90	9724636.90	547.5600	400.00	947.56	547.56
258	CPS2	663693.19	9724189.13	547.5600	400.00	947.56	547.56
259	CPS2	663678.43	9723739.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
260	CPS2	663663.95	9723298.95	547.5600	400.00	947.56	547.56
261	CPS2	663649.29	9722852.79	547.5600	400.00	947.56	547.56
262	CPS2	663634.85	9722413.21	547.5600	400.00	947.56	547.56
263	CPS2	663620.79	9721985.30	547.5600	400.00	931.09	531.09
264	CPS2	663605.91	9721532.31	547.5600	400.00	947.56	547.56
265	CPS2	663591.60	9721096.76	547.5600	400.00	947.56	547.56
266	CPS2	663577.11	9720655.67	547.5600	400.00	947.56	547.56
267	CPS2	663562.10	9720198.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
268	CPS2	663544.07	9719649.97	547.5600	400.00	947.56	547.56
269	CPS2	663526.52	9719115.85	547.5600	400.00	947.56	547.56
270	CPS2	663514.24	9718742.07	547.5600	400.00	947.56	547.56
271	CPA15	663504.18	9718435.75	313.2900	225.00	538.29	313.29
272	CPS2	663433.38	9718098.12	547.5600	400.00	947.56	547.56
273	CPS2	663345.96	9717681.19	547.5600	400.00	883.57	483.57
274	CPS2	663258.47	9717263.98	547.5600	400.00	947.56	547.56
275	CPS2	663169.10	9716837.77	547.5600	400.00	947.56	547.56
276	CPS2	663083.85	9716431.20	547.5600	400.00	947.56	547.56
277	CPA15	663011.00	9716083.79	313.2900	225.00	538.29	313.29
278	CPS2	662850.24	9715729.97	547.5600	400.00	947.56	547.56
279	CPS2	662677.56	9715349.91	547.5600	400.00	947.56	547.56
280	CPS2	662499.67	9714958.40	547.5600	400.00	947.56	547.56
281	CPS2	662347.60	9714623.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
282	CPS2	662184.44	9714264.61	547.5600	400.00	947.56	547.56
283	CPS2	661999.64	9713857.89	547.5600	400.00	947.56	547.56
284	CPS2	661821.55	9713465.93	547.5600	400.00	947.56	547.56
285	CPS2	661679.49	9713153.27	547.5600	400.00	947.56	547.56
286	CPA30	661562.83	9712896.51	313.2900	225.00	538.29	313.29
287	CPS2	661524.98	9712537.60	547.5600	400.00	947.56	547.56
288	CPS2	661478.53	9712097.03	547.5600	400.00	947.56	547.56
289	CPS2	661434.26	9711677.19	547.5600	400.00	947.56	547.56
290	CPS2	661387.09	9711229.90	547.5600	400.00	947.56	547.56
291	CPS2	661339.55	9710779.06	547.5600	400.00	947.56	547.56
292	CPS2	661292.91	9710336.74	547.5600	400.00	947.56	547.56
293	CPS2	661246.72	9709898.68	547.5600	400.00	947.56	547.56
294	CPS2	661199.32	9709449.17	547.5600	400.00	947.56	547.56
295	CPS2	661153.92	9709018.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
296	CPS2	661109.80	9708600.27	547.5600	400.00	947.56	547.56
297	CPS2	661062.83	9708154.87	547.5600	400.00	947.56	547.56
298	CPS2	661020.18	9707750.33	547.5600	400.00	947.56	547.56
299	CPS2	660974.23	9707314.55	547.5600	400.00	947.56	547.56
300	CPS2	660922.52	9706824.17	547.5600	400.00	947.56	547.56
301	CPS2	660879.56	9706416.82	547.5600	400.00	947.56	547.56
302	CPS2	660847.48	9706112.59	547.5600	400.00	947.56	547.56
303	CPF60	660820.90	9705860.51	243.3600	225.00	468.36	243.36
304	CPS2	660577.98	9705613.52	547.5600	400.00	947.56	547.56
305	CPS5	660181.14	9705210.04	457.9600	400.00	857.96	457.96
306	CPS5	660016.81	9705042.94	457.9600	400.00	857.96	457.96
307	CPS2	659736.74	9704758.19	547.5600	400.00	947.56	547.56
308	CPS2	659457.10	9704473.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
309	CPS2	659252.57	9704265.90	547.5600	400.00	947.56	547.56
310	CPS2	659037.76	9704047.49	547.5600	400.00	947.56	547.56
311	CPS2	658744.55	9703749.37	547.5600	400.00	947.56	547.56
312	CPS2	658498.59	9703499.29	547.5600	400.00	947.56	547.56
313	CPS2	658288.94	9703286.12	547.5600	400.00	947.56	547.56
314	CPS2	658060.18	9703053.54	547.5600	400.00	947.56	547.56
315	CPA15	657860.00	9702850.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
316	CPS2	657596.34	9702644.46	547.5600	400.00	947.56	547.56
317	CPS2	657230.76	9702359.48	547.5600	400.00	947.56	547.56
318	CPS2	656974.11	9702159.42	547.5600	400.00	947.56	547.56

319	CPS2	656683.02	9701932.50	547.5600	400.00	844.49	444.49
320	CPS2	656314.15	9701644.95	547.5600	400.00	947.56	547.56
321	CPS2	655942.25	9701355.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
322	CPS2	655608.52	9701094.89	547.5600	400.00	947.56	547.56
323	CPS2	655276.14	9700835.79	547.5600	400.00	947.56	547.56
324	CPS2	654954.78	9700585.27	547.5600	400.00	947.56	547.56
325	CPS5	654477.30	9700213.06	457.9600	400.00	857.96	457.96
326	CPS2	654243.55	9700030.84	547.5600	400.00	947.56	547.56
327	CPS5	653561.99	9699499.54	457.9600	400.00	857.96	457.96
328	CPS5	653350.14	9699334.40	457.9600	400.00	857.96	457.96
329	CPS5	652641.20	9698781.75	457.9600	400.00	857.96	457.96
330	CPS5	651865.82	9698177.31	457.9600	400.00	857.96	457.96
331	CPS5	651460.14	9697861.07	457.9600	400.00	843.06	443.06
332	CPS2	651200.90	9697658.99	547.5600	400.00	727.67	327.67
333	CPS2	650832.12	9697371.51	547.5600	400.00	947.56	547.56
334	CPS2	650383.60	9697021.87	547.5600	400.00	947.56	547.56
335	CPS2	650200.02	9696878.76	547.5600	400.00	947.56	547.56
336	CPS2	649883.78	9696632.24	547.5600	400.00	947.56	547.56
337	CPA15	649650.00	9696450.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
338	CPS2	649446.06	9696224.61	547.5600	400.00	947.56	547.56
339	CPS2	649176.73	9695926.96	547.5600	400.00	947.56	547.56
340	CPS2	648928.99	9695653.16	547.5600	400.00	947.56	547.56
341	CPS2	648612.81	9695303.73	547.5600	400.00	947.56	547.56
342	CPS2	648373.91	9695039.70	547.5600	400.00	947.56	547.56
343	CPS2	648180.84	9694826.33	547.5600	400.00	947.56	547.56
344	CPS2	647879.53	9694493.33	547.5600	400.00	947.56	547.56
345	CPS2	647572.15	9694153.62	547.5600	400.00	947.56	547.56
346	CPS5	647266.91	9693816.28	457.9600	400.00	857.96	457.96
347	CPS5	646717.01	9693208.55	457.9600	400.00	857.96	457.96
348	CPS2	646452.18	9692915.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
349	CPS2	646226.72	9692666.69	547.5600	400.00	947.56	547.56
350	CPS5	645761.00	9692151.99	457.9600	400.00	857.96	457.96
351	CPS2	645467.34	9691827.45	547.5600	400.00	947.56	547.56
352	CPS2	645229.45	9691564.54	547.5600	400.00	794.75	394.75
353	CPS2	645025.76	9691339.43	547.5600	400.00	947.56	547.56
354	CPS2	644885.16	9691184.04	547.5600	400.00	947.56	547.56
355	CPS2	644649.26	9690923.34	547.5600	400.00	939.72	539.72
356	CPS2	644344.43	9690586.44	547.5600	400.00	947.56	547.56
357	CPF60	644116.79	9690334.86	243.3600	225.00	468.36	243.36
358	CPS2	644178.20	9689971.45	547.5600	400.00	947.56	547.56
359	CPS2	644246.44	9689567.60	547.5600	400.00	947.56	547.56
360	CPS2	644315.16	9689160.93	547.5600	400.00	947.56	547.56
361	CPS2	644387.78	9688731.18	547.5600	400.00	947.56	547.56
362	CPS2	644458.82	9688310.77	547.5600	400.00	947.56	547.56
363	CPS2	644511.24	9688000.54	547.5600	400.00	947.56	547.56
364	CPS2	644572.78	9687636.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
365	CPS2	644646.30	9687201.28	547.5600	400.00	947.56	547.56
366	CPS2	644714.95	9686794.99	547.5600	400.00	947.56	547.56
367	CPS2	644786.05	9686374.22	547.5600	400.00	947.56	547.56
368	CPS2	644849.92	9685996.23	547.5600	400.00	947.56	547.56
369	CPS2	644922.32	9685567.78	547.5600	400.00	947.56	547.56
370	CPS2	644991.05	9685161.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
371	CPS2	645058.36	9684762.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
372	CPS2	645131.90	9684327.50	547.5600	400.00	947.56	547.56
373	CPS2	645204.18	9683899.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
374	CPS2	645278.38	9683460.62	547.5600	400.00	947.56	547.56
375	CPS2	645350.36	9683034.65	547.5600	400.00	947.56	547.56
376	CPS2	645423.31	9682602.91	547.5600	400.00	947.56	547.56
377	CPS2	645492.03	9682196.29	547.5600	400.00	947.56	547.56
378	CPS2	645569.65	9681736.91	547.5600	400.00	947.56	547.56
379	CPS2	645651.98	9681249.66	547.5600	400.00	947.56	547.56
380	CPS2	645732.57	9680772.76	547.5600	400.00	947.56	547.56
381	CPS2	645807.44	9680329.70	547.5600	400.00	947.56	547.56
382	CPS2	645885.59	9679867.16	547.5600	400.00	947.56	547.56
383	CPS2	645958.73	9679434.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
384	CPS2	646030.35	9679010.49	547.5600	400.00	947.56	547.56
385	CPS2	646108.19	9678549.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
386	CPS2	646190.11	9678065.05	547.5600	400.00	943.34	543.34
387	CPS2	646265.45	9677619.18	547.5600	400.00	947.56	547.56
388	CPS2	646336.72	9677197.45	547.5600	400.00	947.56	547.56
389	CPS2	646409.90	9676764.32	547.5600	400.00	817.75	417.75
390	CPS2	646483.32	9676329.88	547.5600	400.00	947.56	547.56
391	CPS2	646557.87	9675888.68	547.5600	400.00	947.56	547.56
392	CPF60	646623.78	9675498.62	243.3600	225.00	468.36	243.36
393	CPS2	646441.47	9675276.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
394	CPS2	646195.70	9674977.56	547.5600	400.00	947.56	547.56
395	CPS2	645912.13	9674632.39	547.5600	400.00	947.56	547.56
396	CPS2	645642.12	9674303.74	547.5600	400.00	947.56	547.56
397	CPS2	645472.37	9674097.12	547.5600	400.00	947.56	547.56
398	CPS2	645270.69	9673851.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
399	CPS2	644980.46	9673498.35	547.5600	400.00	947.56	547.56
400	CPS2	644671.95	9673122.84	547.5600	400.00	947.56	547.56
401	CPS2	644431.58	9672830.25	547.5600	400.00	947.56	547.56
402	CPS2	644181.49	9672525.85	547.5600	400.00	947.56	547.56
403	CPS2	643913.44	9672199.57	547.5600	400.00	947.56	547.56
404	CPS2	643631.92	9671856.91	547.5600	400.00	947.56	547.56
405	CPS2	643350.71	9671514.61	547.5600	400.00	947.56	547.56
406	CPS2	643094.84	9671203.17	547.5600	400.00	947.56	547.56
407	CPS2	642814.84	9670862.35	547.5600	400.00	947.56	547.56
408	CPS2	642549.18	9670538.99	547.5600	400.00	947.56	547.56
409	CPS2	642307.11	9670244.34	547.5600	400.00	947.56	547.56
410	CPF60	642105.90	9669999.42	243.3600	225.00	468.36	243.36
411	CPS2	642060.45	9669649.09	547.5600	400.00	947.56	547.56
412	CPS2	642001.09	9669191.49	547.5600	400.00	947.56	547.56
413	CPS2	641941.51	9668732.17	547.5600	400.00	947.56	547.56
414	CPS2	641882.24	9668275.23	547.5600	400.00	947.56	547.56
415	CPS2	641821.44	9667806.54	547.5600	400.00	947.56	547.56
416	CPS2	641762.14	9667349.44	547.5600	400.00	947.56	547.56
417	CPS2	641700.84	9666876.88	547.5600	400.00	947.56	547.56
418	CPS2	641637.77	9666390.72	547.5600	400.00	947.56	547.56
419	CPS2	641576.23	9665916.30	547.5600	400.00	901.99	501.99
420	CPS2	641517.88	9665466.46	547.5600	400.00	947.56	547.56
421	CPS2	641461.30	9665030.33	547.5600	400.00	947.56	547.56
422	CPA15	641406.00	9664604.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
423	CPS2	641308.16	9664173.99	547.5600	400.00	947.56	547.56
424	CPS2	641215.03	9663764.67	547.5600	400.00	947.56	547.56
425	CPS2	641134.94	9663412.70	547.5600	400.00	947.56	547.56
426	CPS2	641025.26	9662930.64	547.5600	400.00	947.56	547.56

427	CPS5	640957.75	9662633.93	457.9600	400.00	857.96	457.96
428	CPS5	640811.03	9661989.12	457.9600	400.00	857.96	457.96
429	CPS5	640720.91	9661593.05	457.9600	400.00	857.96	457.96
430	CPS5	640584.76	9660994.66	457.9600	400.00	857.96	457.96
431	CPS2	640515.89	9660691.95	547.5600	400.00	947.56	547.56
432	CPS2	640448.49	9660395.76	547.5600	400.00	947.56	547.56
433	CPS2	640381.56	9660101.56	547.5600	400.00	947.56	547.56
434	CPS5	640269.64	9659609.68	457.9600	400.00	857.96	457.96
435	CPS2	640159.33	9659124.87	547.5600	400.00	947.56	547.56
436	CPS2	640069.39	9658729.61	547.5600	400.00	941.02	541.02
437	CPS2	639970.88	9658296.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
438	CPS2	639875.73	9657878.47	547.5600	400.00	947.56	547.56
439	CPS2	639799.18	9657542.00	547.5600	400.00	831.24	431.24
440	CPA15	639725.00	9657216.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
441	CPS2	639654.76	9656838.86	547.5600	400.00	947.56	547.56
442	CPS2	639580.54	9656440.29	547.5600	400.00	947.56	547.56
443	CPS2	639485.02	9655927.41	547.5600	400.00	947.56	547.56
444	CPS2	639422.06	9655589.34	547.5600	400.00	947.56	547.56
445	CPS2	639341.64	9655157.52	547.5600	400.00	947.56	547.56
446	CPS2	639277.69	9654814.15	547.5600	400.00	947.56	547.56
447	CPS2	639242.52	9654625.30	547.5600	400.00	947.56	547.56
448	CPS5	639136.28	9654054.84	457.9600	400.00	857.96	457.96
449	CPS2	639094.95	9653832.89	547.5600	400.00	947.56	547.56
450	CPS5	639044.39	9653561.41	457.9600	400.00	857.96	457.96
451	CPS5	638912.54	9652853.44	457.9600	400.00	857.96	457.96
452	CPA15	638870.00	9652625.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
453	CPS2	638844.08	9652237.36	547.5600	400.00	947.56	547.56
454	CPS2	638819.04	9651862.90	547.5600	400.00	947.56	547.56
455	CPS2	638792.20	9651461.55	547.5600	400.00	947.56	547.56
456	CPS2	638767.21	9651087.73	547.5600	400.00	947.56	547.56
457	CPS2	638735.63	9650615.59	547.5600	400.00	947.56	547.56
458	CPS2	638710.94	9650246.22	547.5600	400.00	947.56	547.56
459	CPS2	638685.82	9649870.61	547.5600	400.00	947.56	547.56
460	CPS5	638658.58	9649463.32	457.9600	400.00	857.96	457.96
461	CPS5	638618.84	9648868.96	457.9600	400.00	781.45	381.45
462	CPS2	638592.46	9648474.47	547.5600	400.00	947.56	547.56
463	CPS2	638565.75	9648075.05	547.5600	400.00	947.56	547.56
464	CPS2	638536.60	9647639.16	547.5600	400.00	947.56	547.56
465	CPS2	638504.46	9647158.41	547.5600	400.00	947.56	547.56
466	CPS2	638474.46	9646709.85	547.5600	400.00	947.56	547.56
467	CPS2	638452.03	9646374.30	547.5600	400.00	947.56	547.56
468	CPF60	638428.00	9646015.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
469	CPS5	638233.00	9645739.14	457.9600	400.00	857.96	457.96
470	CPS5	637824.20	9645160.81	457.9600	400.00	857.96	457.96
471	CPS2	637641.65	9644902.55	547.5600	400.00	947.56	547.56
472	CPS2	637424.70	9644595.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
473	CPF60	637203.00	9644282.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
474	CPS2	637198.84	9643960.08	547.5600	400.00	947.56	547.56
475	CPA15	637192.00	9643431.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
476	CPS2	637140.38	9643102.42	547.5600	400.00	947.56	547.56
477	CPS2	637073.92	9642679.35	547.5600	400.00	947.56	547.56
478	CPS2	637029.44	9642396.22	547.5600	400.00	947.56	547.56
479	CPS2	636980.80	9642086.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
480	CPS2	636931.80	9641774.73	547.5600	400.00	947.56	547.56
481	CPS2	636878.21	9641433.63	547.5600	400.00	947.56	547.56
482	CPA30	636828.00	9641114.00	313.2900	225.00	538.29	313.29
483	CPS2	636919.75	9640839.60	547.5600	400.00	947.56	547.56
484	CPS2	637029.06	9640512.71	547.5600	400.00	947.56	547.56
485	CPF60	637149.00	9640154.00	243.3600	225.00	468.36	243.36
486	CPS2	637149.20	9639830.21	547.5600	400.00	944.20	544.20
487	CPA15	637149.33	9639610.75	313.2900	225.00	538.29	313.29
488	Portico	637149.33	9639561.93				
Total						**441,195.92**	**253,220.92**

ÁREAS A OCUPAR POR TIPO DE TORRE Y ZONAS DE MANIOBRA EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN LT S.E. PASAJE - FRONTERA A 500 kV

N°Torre	Tipo de Estructura	Este (m)	Norte (m)	Área por torre m^2 (1)	Área Maniobra m^2 (2)	Area etapa de construcción m2 (1+2)	Área etapa de operación m2 (1)
1	Portico	637,149.33	9,639,235.93				
2	CPA30	637,149.33	9,639,155.93	313.29	225.00	538.29	313.29
3	CPA30	637,138.00	9,638,963.00	313.29	225.00	538.29	313.29
4	CPS2	637,029.16	9,638,683.57	547.56	400.00	947.56	547.56
5	CPS2	636,869.34	9,638,273.26	547.56	400.00	947.56	547.56
6	CPA15	636,789.00	9,638,067.00	313.29	225.00	538.29	313.29
7	CPS2	636,728.34	9,637,673.59	547.56	400.00	947.56	547.56
8	CPS2	636,664.96	9,637,262.60	547.56	400.00	947.56	547.56
9	CPS2	636,603.55	9,636,864.36	547.56	400.00	947.56	547.56
10	CPS2	636,547.73	9,636,502.39	547.56	400.00	947.56	547.56
11	CPF60	636,508.41	9,636,247.38	243.36	225.00	425.77	200.77
12	CPS2	636,710.93	9,635,945.64	547.56	400.00	947.56	547.56
13	CPS2	636,925.41	9,635,626.08	547.56	400.00	947.56	547.56
14	CPS2	637,149.93	9,635,291.56	547.56	400.00	947.56	547.56
15	CPS2	637,369.29	9,634,964.73	547.56	400.00	947.56	547.56
16	CPS2	637,599.97	9,634,621.04	547.56	400.00	947.56	547.56
17	CPA30	637,800.00	9,634,323.00	313.29	225.00	538.29	313.29
18	CPS2	637,909.17	9,633,977.23	547.56	400.00	947.56	547.56
19	CPS2	638,033.64	9,633,582.99	547.56	400.00	931.84	531.84
20	CPF60	638,139.95	9,633,246.28	243.36	225.00	456.04	231.04
21	CPS2	638,065.34	9,633,071.18	547.56	400.00	947.56	547.56
22	CPS2	637,921.24	9,632,733.00	547.56	400.00	947.56	547.56
23	CPS2	637,741.05	9,632,310.10	547.56	400.00	880.63	480.63
24	CPA15	637,672.77	9,632,149.86	313.29	225.00	538.29	313.29
25	CPS5	637,471.45	9,631,846.81	457.96	400.00	857.96	457.96
26	CPS5	637,164.50	9,631,384.77	457.96	400.00	857.96	457.96
27	CPS2	636,989.54	9,631,121.41	547.56	400.00	947.56	547.56
28	CPS2	636,840.91	9,630,897.67	547.56	200.00	540.31	340.31
28	CPS2	636,840.91	9,630,897.67	547.56	200.00	407.25	207.25
29	CPS5	636,718.31	9,630,713.13	457.96	400.00	857.96	457.96
30	CPS5	636,392.97	9,630,223.41	457.96	400.00	857.96	457.96
31	CPF60	636,138.93	9,629,841.00	243.36	225.00	468.36	243.36
32	CPS2	635,861.27	9,629,704.36	547.56	400.00	947.56	547.56
33	CPS2	635,519.20	9,629,536.02	547.56	400.00	947.56	547.56
34	CPS2	635,222.70	9,629,390.11	547.56	400.00	947.56	547.56
35	CPS2	634,903.04	9,629,232.80	547.56	200.00	510.70	310.70
35	CPS2	634,903.04	9,629,232.80	547.56	200.00	436.86	236.86
36	CPS2	634,503.03	9,629,035.95	547.56	400.00	947.56	547.56
37	CPS2	634,161.47	9,628,867.86	547.56	400.00	947.56	547.56
38	CPS2	633,768.33	9,628,674.39	547.56	200.00	475.64	275.64
38	CPS2	633,768.33	9,628,674.39	547.56	200.00	471.92	271.92
39	CPS2	633,324.90	9,628,456.17	547.56	400.00	947.56	547.56
40	CPS2	632,939.32	9,628,266.42	547.56	400.00	947.56	547.56
41	CPS2	632,548.65	9,628,074.16	547.56	400.00	947.56	547.56
42	CPS2	632,175.31	9,627,890.44	547.56	400.00	947.56	547.56
43	CPS2	631,824.17	9,627,717.63	547.56	200.00	439.58	239.58
43	CPS2	631,824.17	9,627,717.63	547.56	200.00	507.98	307.98
44	CPS2	631,406.74	9,627,512.21	547.56	400.00	947.56	547.56
45	CPS2	630,987.60	9,627,305.95	547.56	400.00	947.56	547.56
46	CPS2	630,633.41	9,627,131.65	547.56	400.00	947.56	547.56
47	CPA15	630,355.95	9,626,995.10	313.29	225.00	538.29	313.29
48	CPS2	630,095.94	9,626,830.46	547.56	400.00	947.56	547.56
49	CPS2	629,785.01	9,626,633.57	547.56	400.00	947.56	547.56
50	CPS2	629,460.85	9,626,428.31	547.56	400.00	911.64	511.64
51	CPA15	629,174.82	9,626,247.19	313.29	225.00	538.29	313.29
52	CPS2	628,834.91	9,626,101.28	547.56	400.00	947.56	547.56
53	CPS2	628,436.07	9,625,930.08	547.56	400.00	947.56	547.56
54	CPS2	628,053.55	9,625,765.87	547.56	400.00	947.56	547.56
55	CPS2	627,659.21	9,625,596.60	547.56	400.00	947.56	547.56
56	CPS2	627,391.81	9,625,481.82	547.56	400.00	947.56	547.56
57	CPS2	627,108.46	9,625,360.19	547.56	400.00	947.56	547.56
58	CPS2	626,696.43	9,625,183.32	547.56	400.00	947.56	547.56
59	CPS2	626,295.83	9,625,011.36	547.56	400.00	947.56	547.56
60	CPS2	625,910.02	9,624,845.75	547.56	400.00	947.56	547.56
61	CPS2	625,509.65	9,624,673.88	547.56	400.00	947.56	547.56
62	CPS2	625,100.22	9,624,498.14	547.56	400.00	947.56	547.56

ÁREAS A OCUPAR POR TIPO DE TORRE Y ZONAS DE MANIOBRA EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN LT S.E. PASAJE - FRONTERA A 500 kV

N°Torre	Tipo de Estructura	Este (m)	Norte (m)	Área por torre m^2 (1)	Área Maniobra m^2 (2)	Area etapa de construcción m2 (1+2)	Área etapa de operación m2 (1)
63	CPF60	624,775.58	9,624,358.78	243.36	225.00	468.36	243.36
64	CPS2	624,680.04	9,624,013.04	547.56	400.00	947.56	547.56
65	CPS2	624,566.97	9,623,603.87	547.56	400.00	947.56	547.56
66	CPS2	624,457.57	9,623,207.98	547.56	400.00	947.56	547.56
67	CPS2	624,370.85	9,622,894.16	547.56	400.00	947.56	547.56
68	CPS2	624,282.01	9,622,572.68	547.56	400.00	947.56	547.56
69	CPS2	624,174.98	9,622,185.37	547.56	400.00	947.56	547.56
70	CPS2	624,058.75	9,621,764.79	547.56	400.00	947.56	547.56
71	CPS2	623,950.71	9,621,373.80	547.56	400.00	947.56	547.56
72	CPS2	623,841.61	9,620,979.00	547.56	400.00	947.56	547.56
73	CPS2	623,742.54	9,620,620.51	547.56	400.00	947.56	547.56
74	CPS2	623,637.41	9,620,240.08	547.56	400.00	947.56	547.56
75	CPS2	623,536.78	9,619,875.90	547.56	400.00	947.56	547.56
76	CPS2	623,428.45	9,619,483.89	547.56	400.00	947.56	547.56
77	CPA30	623,344.12	9,619,178.73	313.29	225.00	538.29	313.29
78	CPS2	623,159.36	9,618,961.36	547.56	400.00	947.56	547.56
79	CPS2	622,838.66	9,618,584.07	547.56	400.00	947.56	547.56
80	CPS2	622,578.58	9,618,278.10	547.56	400.00	947.56	547.56
81	CPS2	622,294.19	9,617,943.52	547.56	400.00	925.90	525.90
82	CPS2	622,085.00	9,617,697.41	547.56	400.00	947.56	547.56
83	CPS2	621,825.16	9,617,391.72	547.56	400.00	947.56	547.56
84	CPS2	621,609.29	9,617,137.75	547.56	400.00	947.56	547.56
85	CPS2	621,364.62	9,616,849.90	547.56	400.00	947.56	547.56
86	CPS2	621,092.87	9,616,530.20	547.56	400.00	947.56	547.56
87	CPS2	620,833.17	9,616,224.67	547.56	400.00	947.56	547.56
88	CPS2	620,582.46	9,615,929.71	547.56	400.00	947.56	547.56
89	CPS2	620,311.21	9,615,610.60	547.56	400.00	947.56	547.56
90	CPS2	620,013.64	9,615,260.52	547.56	400.00	941.59	541.59
91	CPS2	619,806.10	9,615,016.35	547.56	400.00	947.56	547.56
92	CPA30	619,639.77	9,614,820.67	313.29	225.00	538.29	313.29
93	CPS2	619,577.86	9,614,607.27	547.56	400.00	947.56	547.56
94	CPS2	619,450.76	9,614,169.13	547.56	400.00	947.56	547.56
95	CPS2	619,319.89	9,613,718.02	547.56	400.00	947.56	547.56
96	CPS2	619,247.11	9,613,467.16	547.56	400.00	947.56	547.56
97	CPS5	619,129.59	9,613,062.05	457.96	400.00	857.96	457.96
98	CPS5	618,981.86	9,612,552.82	457.96	400.00	857.96	457.96
99	CPS5	618,853.04	9,612,108.79	457.96	400.00	857.96	457.96
100	CPS2	618,769.80	9,611,821.87	547.56	400.00	947.56	547.56
101	CPS2	618,698.51	9,611,576.11	547.56	400.00	947.56	547.56
102	CPS2	618,570.68	9,611,135.48	547.56	400.00	947.56	547.56
103	CPS2	618,453.97	9,610,733.18	547.56	400.00	947.56	547.56
104	CPS5	618,334.07	9,610,319.90	457.96	400.00	857.96	457.96
105	CPS5	618,156.79	9,609,708.79	457.96	400.00	857.96	457.96
106	CPS5	618,003.15	9,609,179.20	457.96	400.00	857.96	457.96
107	CPS2	617,906.33	9,608,845.44	547.56	400.00	947.56	547.56
108	CPS2	617,773.73	9,608,388.38	547.56	400.00	947.56	547.56
109	CPS2	617,688.75	9,608,095.45	547.56	400.00	947.56	547.56
110	CPS5	617,529.03	9,607,544.90	457.96	400.00	857.96	457.96
111	CPS2	617,410.03	9,607,134.68	547.56	400.00	947.56	547.56
112	CPS5	617,287.52	9,606,712.38	457.96	400.00	857.96	457.96
113	CPF60	617,089.96	9,606,031.40	243.36	225.00	468.36	243.36
114	CPS2	616,821.96	9,605,886.42	547.56	400.00	878.62	478.62
115	CPS2	616,324.21	9,605,617.15	547.56	400.00	947.56	547.56
116	CPS2	615,853.06	9,605,362.27	547.56	400.00	947.56	547.56
117	CPS2	615,530.23	9,605,187.63	547.56	400.00	947.56	547.56
118	CPS5	615,042.04	9,604,923.54	457.96	400.00	857.96	457.96
119	CPS5	614,438.06	9,604,596.80	457.96	400.00	857.96	457.96
120	CPS5	613,794.90	9,604,248.87	457.96	400.00	857.96	457.96
121	CPS2	613,414.03	9,604,042.83	547.56	400.00	849.37	449.37
122	CPA15	613,150.00	9,603,900.00	313.29	225.00	538.29	313.29
123	CPS2	612,749.22	9,603,680.10	547.56	400.00	947.56	547.56
124	CPS2	612,498.22	9,603,542.38	547.56	400.00	947.56	547.56
125	CPS2	612,281.37	9,603,423.40	547.56	400.00	947.56	547.56
126	CPS5	611,785.91	9,603,151.55	457.96	400.00	857.96	457.96
127	CPS5	611,487.82	9,602,987.99	457.96	200.00	456.85	256.85
127	CPS5	611,487.82	9,602,987.99	457.96	200.00	401.11	201.11

ÁREAS A OCUPAR POR TIPO DE TORRE Y ZONAS DE MANIOBRA EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN LT S.E. PASAJE - FRONTERA A 500 kV

N°Torre	Tipo de Estructura	Este (m)	Norte (m)	Área por torre m^2 (1)	Área Maniobra m^2 (2)	Area etapa de construcción m2 (1+2)	Área etapa de operación m2 (1)
128	CPS5	611,000.38	9,602,720.54	457.96	400.00	857.96	457.96
129	CPS5	610,409.77	9,602,396.48	457.96	400.00	857.96	457.96
130	CPS5	609,655.01	9,601,982.36	457.96	400.00	857.96	457.96
131	CPS2	609,436.41	9,601,862.41	547.56	400.00	947.56	547.56
132	CPS2	609,052.12	9,601,651.56	547.56	400.00	844.65	444.65
133	CPS2	608,764.04	9,601,493.50	547.56	400.00	947.56	547.56
134	CPS2	608,324.51	9,601,252.33	547.56	400.00	947.56	547.56
135	CPS2	608,070.32	9,601,112.86	547.56	400.00	947.56	547.56
136	CPS5	607,591.33	9,600,850.04	457.96	400.00	857.96	457.96
137	CPS2	607,337.91	9,600,711.00	547.56	400.00	947.56	547.56
138	CPS2	606,991.20	9,600,520.76	547.56	400.00	947.56	547.56
139	CPS2	606,705.33	9,600,363.91	547.56	400.00	947.56	547.56
140	CPS2	606,332.60	9,600,159.40	547.56	400.00	947.56	547.56
141	CPS2	605,922.85	9,599,934.58	547.56	400.00	947.56	547.56
142	CPS2	605,530.34	9,599,719.21	547.56	400.00	947.56	547.56
143	CPS2	605,247.09	9,599,563.80	547.56	400.00	947.56	547.56
144	CPS2	604,948.39	9,599,399.91	547.56	400.00	947.56	547.56
145	CPS2	604,646.50	9,599,234.27	547.56	400.00	947.56	547.56
146	CPS2	604,260.26	9,599,022.34	547.56	400.00	947.56	547.56
147	CPS2	603,885.13	9,598,816.51	547.56	400.00	947.56	547.56
148	CPS2	603,635.35	9,598,679.46	547.56	400.00	947.56	547.56
149	CPS2	603,350.20	9,598,523.01	547.56	400.00	565.35	165.35
150	CPS2	602,964.58	9,598,311.42	547.56	400.00	947.56	547.56
151	CPS2	602,562.36	9,598,090.73	547.56	200.00	422.17	222.17
151	CPS2	602,562.36	9,598,090.73	547.56	200.00	525.39	325.39
152	CPS2	602,305.03	9,597,949.54	547.56	400.00	947.56	547.56
153	CPS2	601,992.81	9,597,778.23	547.56	400.00	947.56	547.56
154	CPA15	601,637.00	9,597,583.00	313.29	225.00	538.29	313.29
155	CPS2	601,421.13	9,597,474.49	547.56	400.00	947.56	547.56
156	CPS5	600,950.24	9,597,237.79	457.96	400.00	857.96	457.96
157	CPS5	600,516.38	9,597,019.70	457.96	400.00	857.96	457.96
158	CPS2	600,016.01	9,596,768.18	547.56	400.00	947.56	547.56
159	CPS2	599,577.33	9,596,547.66	547.56	400.00	947.56	547.56
160	CPS2	599,205.71	9,596,360.86	547.56	400.00	947.56	547.56
161	CPS2	598,856.00	9,596,185.08	547.56	400.00	947.56	547.56
162	CPS2	598,510.20	9,596,011.25	547.56	400.00	947.56	547.56
163	CPS5	598,109.73	9,595,809.95	457.96	400.00	857.96	457.96
164	CPS5	597,537.95	9,595,522.53	457.96	400.00	857.96	457.96
165	CPS2	597,355.77	9,595,430.96	547.56	400.00	947.56	547.56
166	CPS5	597,138.76	9,595,321.87	457.96	400.00	857.96	457.96
167	CPS2	596,688.39	9,595,095.49	547.56	400.00	947.56	547.56
168	CPS2	596,254.85	9,594,877.55	547.56	400.00	947.56	547.56
169	CPA15	595,911.29	9,594,704.86	313.29	225.00	538.29	313.29
170	CPS2	595,694.05	9,594,605.61	547.56	400.00	947.56	547.56
171	CPS2	595,419.94	9,594,480.37	547.56	400.00	947.56	547.56
172	CPS2	595,006.98	9,594,291.70	547.56	400.00	947.56	547.56
173	CPS2	594,622.06	9,594,115.84	547.56	400.00	947.56	547.56
174	CPS2	594,260.68	9,593,950.73	547.56	400.00	931.88	531.88
175	CPS2	593,887.41	9,593,780.19	547.56	400.00	947.56	547.56
176	CPA15	593,648.10	9,593,670.86	313.29	225.00	538.29	313.29
177	CPS2	593,396.41	9,593,532.33	547.56	400.00	947.56	547.56
178	CPS2	593,076.41	9,593,356.20	547.56	400.00	947.56	547.56
179	CPS2	592,755.86	9,593,179.76	547.56	400.00	947.56	547.56
180	CPS2	592,513.62	9,593,046.44	547.56	400.00	947.56	547.56
181	CPS2	592,174.48	9,592,859.77	547.56	400.00	947.56	547.56
182	CPS2	591,790.42	9,592,648.38	547.56	400.00	947.56	547.56
183	CPA15	591,497.27	9,592,487.03	313.29	225.00	538.29	313.29
184	CPS2	591,167.00	9,592,321.07	547.56	400.00	947.56	547.56
185	CPS2	590,782.46	9,592,127.83	547.56	400.00	947.56	547.56
186	CPS2	590,394.15	9,591,932.71	547.56	200.00	422.38	222.38
186	CPS2	590,394.15	9,591,932.71	547.56	200.00	525.18	325.18
187	CPS2	590,086.66	9,591,778.19	547.56	400.00	947.56	547.56
188	CPA30	589,744.00	9,591,606.00	313.29	225.00	538.29	313.29
189	CPS2	589,459.34	9,591,552.33	547.56	400.00	947.56	547.56
190	CPA30	589,203.00	9,591,504.00	313.29	225.00	538.29	313.29
Total						**166,945.85**	**95,020.85**

Anexo 7.3 Análisis Ambiental SE Chorrillos

Análisis Ambiental y Social

Subestación (S/E) Chorrillos

Unidad de Negocio TRANSELECTRIC

Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP)

Diciembre - 2020

Contenido

ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS) 3

Expansión Subestación Chorrillos 3

INTRODUCCIÓN 3

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y DE LAS OBRAS 3

ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES 14

ENTORNO AMBIENTAL Y SOCIAL: definir el área de influencia directa e indirecta de las intervenciones. 16

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 90

ALTERNATIVAS 98

Terrenos alternativos para la Subestación 98

LINEA DE BASE SOCIAL/LEVANTAMIENTO SOCIAL: 100

Identificación de Posibles Conflictos Socio Ambientales y Percepción sobre el Proyecto 104

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) 104

Grupo de Ocupación 105

Tenencia de Tierra. 106

MEDIDAS DE MITIGACIÓN 123

INSTALACIONES ASOCIADAS 123

Plan de Compensaciones (en caso de expropiaciones y/o servidumbres) 125

MECANISMO DE ATENCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS 125

ANEXOS: 128

BIBLIOGRAFÍA 130

ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS)

Expansión Subestación Chorrillos

INTRODUCCIÓN

El sector eléctrico es considerado como un área estratégica del Estado Ecuatoriano, reconociendo a la energía eléctrica como un servicio y un derecho ciudadano.

Antes de la puesta en marcha de proyectos hidroeléctricos que puedan satisfacer la demanda interna, el Gobierno central se encontraba en la necesidad de importar energía eléctrica desde países vecinos, así como también generar electricidad a través de plantas termoeléctricas, que utilizaban diesel para su funcionamiento y cuyo consumo tiene un alto índice de contaminación ambiental.

Bajo este lineamiento las centrales térmicas de generación ubicadas en el área donde se ubica la Subestación Chorrillos: Gonzalo Zeballos, Álvaro Tinajero, Central Aníbal Santos; minimizarán su producción con el funcionamiento de las nuevas centrales hidroeléctricas, siendo importante ampliar la capacidad de transformación en la zona de influencia de la S/E Chorrilos, que además se logre abastecer al crecimiento de la demanda de la ciudad de Guayaquil, beneficiando a cerca de 905.772 personas para el año 2027 (cifra estimada en base a un porcentaje de la carga de CNEL Guayaquil).

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y DE LAS OBRAS

Antecedentes

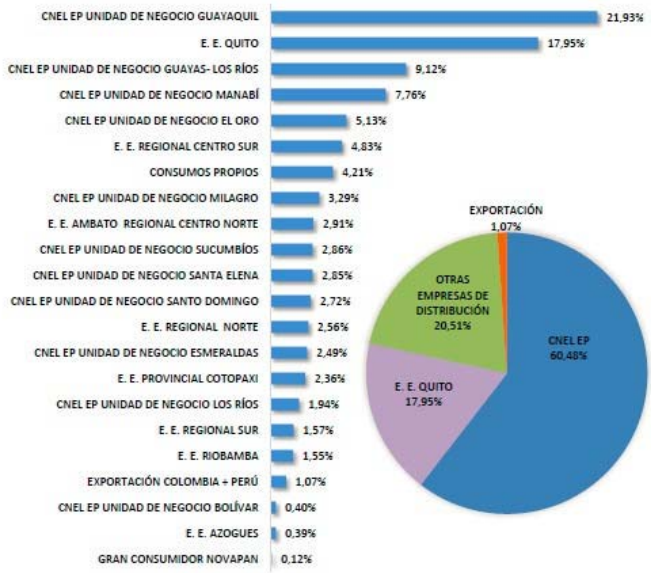
Debido al crecimiento de la demanda en la ciudad de Guayaquil, y considerando que las centrales de generación ubicadas en el área de donde se ubica la Subestación Chorrillos (Gonzalo Zeballos, Álvaro Tinajero, Central Aníbal Santos) minimizarán su producción con el ingreso de las nuevas centrales hidráulicas, es necesario ampliar la capacidad de transformación en la zona de influencia de la S/E Chorrillos, para lo cual, se propone la ampliación de una bahía de 500 kV en la subestación actual. Esta obra permitirá la interconexión en 500 kV Perú – Ecuador y tener conexión a la nueva subestación Pasaje 500/230 kV, mediante una línea de transmisión de 500 kV, garantizando además, el abastecimiento de la creciente demanda de la zona.

Además, la demanda se incrementará en los diferentes grupos de consumo, gradualmente. Según proyecciones realizadas al año 2027, en total se necesitarán 33.840 GWh; tal como se aprecia en la figura:

Figura No. 1. Proyección de la demanda de energía por grupo de consumo[1]

Según datos del 2018, se evidencia de manera clara que la mayor demanda de energía del país se ubica en Guayaquil, por lo que CNEL Guayaquil representa un 21,93% del total de la demanda, ubicándose en primer lugar de todas las distribuidoras.

Figura No. 2. Proyección de la demanda de energía por grupo de consumo



[1] Ministerio de Recursos y Energía. 2020. Plan Maestro de Electricidad. https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/CAPITULO-3-DEMANDA-ELE%CC%81CTRICA.pdf

La tendencia de mayor demanda se mantendrá tanto para CNEL Guayaquil como para CNEL Guayas Los Ríos, que para el 2027 se proyecta en 9.431 GWh y 3491 GWh, respectivamente. Por lo cual, es necesario garantizar el abastecimiento de la creciente demanda de la zona, mediante la ampliación de la S/E Chorrillos.

Figura No. 3. Proyección de demanda anual según empresas eléctricas de distribución[2]

DISTRIBUIDORA	DEMANDA DE ENERGÍA (GWh)									
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CNEL-Bolívar	96	101	105	109	113	118	122	126	131	135
CNEL-El Oro	1.214	1.299	1.416	1.553	1.676	1.792	1.903	2.005	2.106	2.208
CNEL-Esmeraldas	611	683	730	780	829	877	923	968	1.011	1.056
CNEL-Guayaquil	5.516	6.043	6.422	6.784	7.171	7.584	8.015	8.465	8.935	9.431
CNEL-Guayas Los Ríos	2.161	2.293	2.427	2.570	2.716	2.864	3.016	3.170	3.326	3.491
CNEL-Los Ríos	469	493	517	541	567	593	620	647	674	702
CNEL-Manabí	1.973	2.069	2.181	2.307	2.443	2.560	2.672	2.784	2.898	3.018
CNEL-Milagro	706	747	810	877	942	1.005	1.065	1.122	1.175	1.232
CNEL-Sta. Elena	767	808	898	990	1.075	1.144	1.206	1.264	1.319	1.378
CNEL-Sto. Domingo	659	689	729	771	812	854	897	1.139	1.381	1.625
CNEL-Sucumbíos	417	445	470	496	524	552	582	613	645	679
E.E. Ambato	691	733	768	805	844	885	928	973	1.020	1.069
E.E. Azogues	79	125	134	143	152	162	171	181	191	201
E.E. Centro Sur	1.101	1.286	1.467	1.598	1.677	1.757	1.839	1.925	2.014	2.108
E.E. Cotopaxi	630	729	776	825	877	933	991	1.052	1.117	1.185
E.E. Norte	609	752	793	801	846	892	941	991	1.043	1.099
E.E. Quito	4.774	5.054	5.463	5.887	6.218	6.526	6.853	7.193	7.556	7.931
E.E. Riobamba	398	650	725	753	782	812	840	867	895	925
E.E. Sur	370	396	413	432	450	470	490	512	534	556
ENERGÍA EN BARRAS DE S/E DE ENTREGA DEL S.N.I.	23.241	25.395	27.244	29.020	30.712	32.380	34.076	35.997	37.971	40.028

Frente a ello, se prevé una demanda anual de energía eléctrica por parte de las estaciones, de un 6,05 % en promedio en el 2027.

[2] Ídem

Figura No. 4. Proyección de la demanda de energía en las subestaciones[3]

PREVISIÓN DE LA DEMANDA ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BARRAS DE SUBESTACIONES DE ENTREGA DEL SNI - HIPÓTESIS No. 2							
Año	DEMANDA DE ENERGÍA (GWh)				TASAS DE CRECIMIENTO (%)		
	Crecimiento			Histórico	Crecimiento		
	Menor	Medio	Mayor		Menor	Medio	Mayor
2018	23.241	23.241	23.241				
2019	24.680	25.395	26.007		6,2%	9,3%	11,9%
2020	26.119	27.244	28.248		5,8%	7,3%	8,6%
2021	27.444	29.020	30.472		5,1%	6,5%	7,9%
2022	28.617	30.712	32.682	4,89%	4,3%	5,8%	7,3%
2023	29.717	32.380	34.940		3,8%	5,4%	6,9%
2024	30.791	34.076	37.304		3,6%	5,2%	6,8%
2025	31.832	35.798	39.782		3,4%	5,1%	6,6%
2026	32.899	37.575	42.407		3,4%	5,0%	6,6%
2027	33.985	39.433	45.224		3,3%	4,9%	6,6%
Crec. 2018-2027	4,31%	6,05%	7,68%				

Objetivos

Objetivo General.

Ampliar la capacidad de transformación de la S/E Chorrillos instalando una bahía de línea de 500 kV, a fin de cubrir el crecimiento de la demanda de la ciudad de Guayaquil y la zona aledañas; además de permitir la interconexión en 500 kV Perú – Ecuador mediante una nueva línea de transmisión de 500 kV a la subestación Pasaje 500/230 kV.

Tabla 1. Beneficios Esperados

SUBESTACIÓN	ABONADOS	FUENTE	BENEFICIARIOS ESTIMADOS
Ampliación S/E Chorrillos 500kV	226443	MEER	905.772

Nota: Los beneficiarios se estiman en base a un porcentaje de la carga de CNEL Guayaquil para el año 2027 http://reportes.controlrecursosyenergia.gob.ec/.

[3] Ídem

Objetivos Específicos

- Disminuir la cargabilidad de los transformadores la subestación Chorrillos 500Kv.
- Incrementar la cobertura de la demanda en la ciudad de Guayaquil y la zona aledañas.
- Aumentar los niveles de confiabilidad en el suministro de energía eléctrica ante contingencias N-1.
- Disminuir el despacho de generación forzada por calidad de la energía.
- Aumentar las transferencias de energía a la subestación Pasaje 500/230 kV.

Componentes

El patio de 500 kV desde el inicio contempló disponer de espacio para al menos dos bahías futuras (las barras quedaron instaladas). Por lo tanto, en esta ampliación de la S/E se instalará:

- Una bahía de línea de 500 kV, conformado por:
  - 1 interruptor tripolar
  - 1 seccionador tripolar, con cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, apertura vertical con articulaciones semi-pantográficas
  - 2 seccionadores tripolares, sin cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, apertura vertical con articulaciones semi-pantográficas
  - 2 seccionadores tripolares, sin cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, cerramiento vertical en viga con articulaciones semi-pantográficas
  - 3 transformadores de corriente
  - 3 transformadores de potencial
  - 6 pararrayos
- 1 Celda de Reactor de Línea 500 kV, conformada con:
  - 1 seccionador tripolar, sin cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, apertura vertical con articulaciones semi-pantográficas,
  - 4 pararrayos
  - 1 Reactor trifásico de línea conformado por 3 unidades monofásicas de 33 MVAR y una unidad adicional de reserva
- Sistema complementario de protección, control, supervisión y medición
- Sistema complementario de comunicaciones

- Sistema complementario de Servicios Auxiliares
- Pórticos, soportes de equipos y barras
- Sistemas complementarios de puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas
- Obras civiles necesarias para la ampliación y montaje de los equipos y sistemas

Los equipos se montarán sobre estructuras metálicas en celosía, se utilizarán las mismas estructuras metálicas ya existentes para las barras y se instalarán adicionalmente; 1 columna para pórtico en celosía, de acero zincado y 1 viga en celosía, de acero zincado, con un vano de 32 metros.

Los tableros siguientes se instalarán en una nueva caseta a ser construida:

- 1 Tablero de protección principal de línea.
- 1 Tablero de protección redundante de línea.

El Sistema de Automatización y Control de la subestación Chorrillos se integrarán al sistema ya existente, incluyendo el conjunto de equipamientos de comunicación para la red LAN de conexión de los IED's de protección y unidades de adquisición y control.
Se instalarán los equipamientos responsables por las funciones de supervisión/control de cada bahía.

Para las funciones de medición de cada bahía se instalará, 1 Tablero de Medición conteniendo dos medidores de energia principal y redundante.

Los Equipamientos de los servicios auxiliares principales existentes podrán compartirse para satisfacer la demanda de las nuevas instalaciones. Por eso, se instalarán solo tableros de distribución de circuitos en alterna y continua en la Caseta de Patio y tableros de distribución de circuitos en continua para las comunicaciones y control de la subestación.

La Malla de puesta a tierra de la Subestación Chorrillos está instalada y solo serán necesarias las conexiones de derivación para los nuevos equipos, estructuras, soportes, cables de guardia y otros puntos que se conectan a tierra para obtención de seguridad de la operación de las instalaciones.

El patio de la subestación no será ampliado. Las obras civiles en el patio comprenden las cimentaciones para un pórtico de 500 kV, cimentaciones para los soportes de equipos y de aisladores y las bases de los reactores. El sistema de drenaje se ampliará para el drenaje de agua y aceite de los reactores. Se construirá una Caseta de Patio para los equipos de protección y control y servicios auxiliares de la línea de 500 kV a Pasaje y de los reactores.

Descripción de las obras del proyecto y entorno

Ubicación del proyecto:

En la Figura No. 5 se muestra la Subestación Chorrillos, geográficamente ubicada en la parroquia de Guayaquil, sector Chorrillos.

En la Figura No. 6 se observa su ubicación en el mapa del Ecuador. En la Figura no. 7 se presenta fotografías de la Subestación Chorrillos.

Figura No. 5. Ubicación S/E Chorrillos (X= 613269.87; Y=9775728.71 Coordenadas UTM, WGS-84, Zona 17S)

Figura No. 6. Ubicación S/E Chorrillos en el mapa del Ecuador

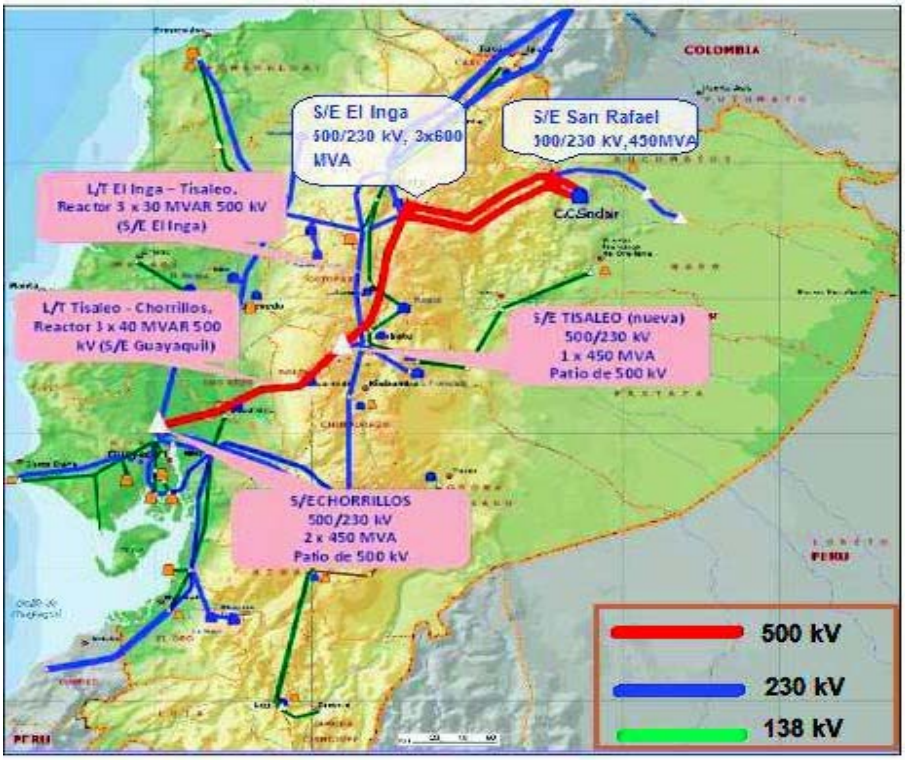


Figura No. 7. S/E Chorrillos

Tabla 2. Presupuesto referencial

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	TOTAL PROYECTO USD
AMPLIACIÓN S/E CHORRILLOS	Ampliación de la capacidad de transformación de la S/E Chorrillos con la ampliación del patio de 500kV.	6'481.567,75

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los detalles de la ampliación se presentan a continuación:

Disposición de equipos y barras

Los equipos se montarán sobre estructuras metálicas en celosía, se utilizarán las mismas estructuras metálicas ya existentes para las barras y se instalarán adicionalmente; 1 columna para pórtico en celosía, de acero zincado y 1 viga en celosía, de acero zincado, con un vano de 32 metros.

Tableros de control y protecciones de línea de 500 kV

Los tableros siguientes se instalarán en una nueva caseta a ser construida:

- 1 Tablero de protección principal de línea.
- 1 Tablero de protección redundante de línea.

Sistema de automatización y control

El Sistema de Automatización y Control de la subestación Chorrillos se integrará al sistema ya existente, incluyendo el conjunto de equipamientos de comunicación para la red LAN de conexión de los IED's de protección así como unidades de adquisición y control. Se instalarán los equipamientos responsables por las funciones de supervisión/control de cada bahía: 8 sistemas de medición para facturación. Para las funciones de medición de cada bahía se instalará, 1 Tablero de Medición conteniendo dos medidores de energía principal y redundante.

Sistema de servicios auxiliares

Los Equipamientos de los servicios auxiliares principales existentes podrán compartirse para satisfacer la demanda de las nuevas instalaciones. Por eso, se instalarán solo tableros de distribución de circuitos en alterna y continua en la Caseta de Patio y tableros de distribución de circuitos en continua para las comunicaciones y control de la subestación.

Sistema de seguridad

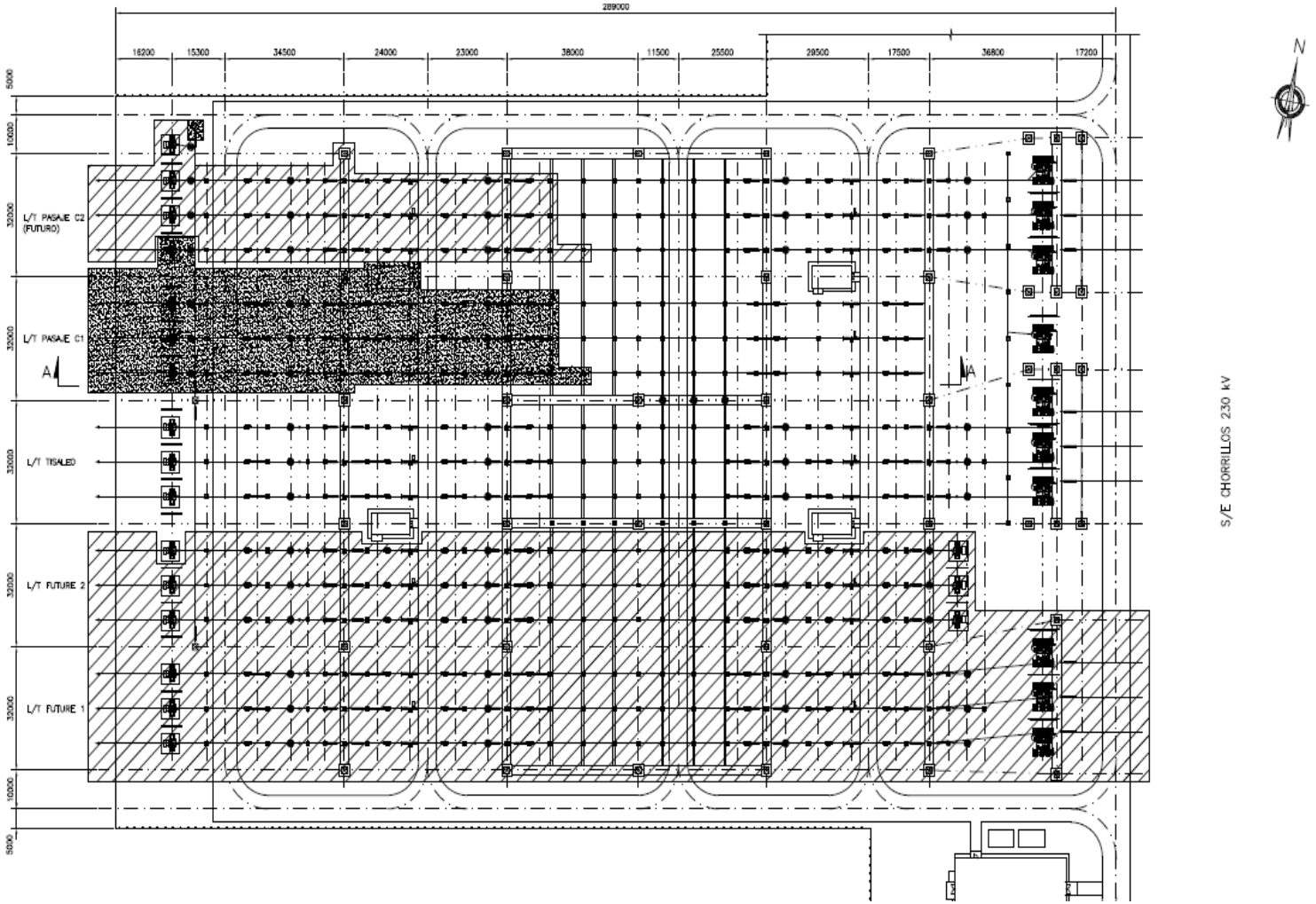
La Malla de puesta a tierra de la Subestación Chorrillos está instalada y solo serán necesarias las conexiones de derivación para los nuevos equipos, estructuras, soportes, cables de guardia y otros puntos que se conectan a tierra para obtención de seguridad de la operación de las instalaciones.

Obras civiles

El patio de la subestación no será ampliado. Las obras civiles en el patio comprenden las cimentaciones para un pórtico de 500 kV, cimentaciones para los soportes de equipos y de aisladores y las bases de los reactores. El sistema de drenaje se ampliará para el drenaje de agua y aceite de los reactores. Se construirá una Caseta de Patio para los equipos de protección y control y servicios auxiliares de la línea de 500 kV a Pasaje y de los reactores.

A continuación se muestra el plano de ubicación física en el patio de 500kV, para la implementación de la ampliación de la subestación:

Figura No. 8. Ubicación de la ampliación en la S/E



Conclusiones de los Estudios Eléctricos

- El desarrollo del proyecto Ampliación de la Subestación Chorrillos garantizará la continuidad del servicio en el abastecimiento a la ciudad de Guayaquil y zonas aledañas.

- El proyecto de Ampliación de la Subestación Chorrillos mejora las condiciones operativas y evita posibles restricciones de servicio.

- La ampliación de la Subestación Chorrillos es necesaria para la interconexión en 500 kV Perú – Ecuador; para conectarse a la nueva subestación Pasaje 500/230 kV, mediante una línea de transmisión de 500 kV.

ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Aspectos ambientales

Solicitud de autorizaciones ambientales

En cumplimiento a la legislación ambiental vigente a la fecha; se obtuvo la Licencia Ambiental de la subestación Chorrillos a través de un Estudio de Impacto Ambiental del SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE EXTRA ALTA TENSIÓN A 500 kV Y SISTEMAS ASOCIADOS A 230 kV del cual forma parte la Subestación Chorrrillos, el cual contiene:

- ✓ Ficha Técnica
- ✓ Presentación del estudio
- ✓ Marco Legal e Institucional
- ✓ Descripción del proceso
- ✓ Descripción ambiental
- ✓ Análisis de Riesgos
- ✓ Evaluación de Impactos Ambientales
- ✓ Plan de Manejo Ambiental

La licencia ambiental es la Nro. MAE-349, del 30 de mayo del 2014.

Actualmente, se encuentra en proceso de revisión por parte del Ministerio del Ambiente y Agua, la Auditoría Ambiental de Cumplimiento 2014-2015 del Sistema de Extra Alta Tensión a 500 kV y Sistemas Asociados a 230 kV. Así también se está en espera del pronunciamiento por parte de la mencionada Autoridad Ambiental Nacional, los Términos de Referencia para la elaboración de la Auditoría Ambiental de Conjunción, periodo mayo 2015 – mayo 2020. En ambos casos, está inmersa la Subestación Chorrillos.

Planes de Gestión Ambiental de obra

Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta a continuación está incluido en el estudio de Impacto Ambiental, mismo que será actualizado, toda vez que se apruebe la Auditoría Ambiental de Conjunción del Sistemas de Transmisión en 500 kV y Sistemas Asociados a 239 kV, periodo mayo 2014- mayo 2015. Cabe señalar que la Subestación Chorrillos se encuentra en etapa operativa. Los PMAs tanto de Construcción como de Operación se ubican en el anexo 9.

ENTORNO AMBIENTAL Y SOCIAL: definir el área de influencia directa e indirecta de las intervenciones.

Se define como Área de influencia, la zona o ámbito espacial que puede ser afectada positiva o negativamente por el desarrollo de la S/E, o se encuentra bajo influencia de procesos, acciones y/o actividades que afectan la dinámica normal o cotidiana del entorno donde se desarrollan, directa o indirectamente, dichos procesos.

El área directamente afectada está constituida por el territorio colindante a las obras donde se manifiestan los impactos ambientales directos, a saber: el área que abarca y circunda a la S/E, no se harán compras de predios o expropiaciones porque dentro de la Subestación hay el espacio para la ampliación, dado que se dejó el espacio previsto para posibles futuras conexiones mediante una ampliación, por lo que no es necesario realizar dichas acciones. No se realizarán vías de acceso dado que la Subestación ya cuenta con dos accesos, 1 de ellas totalmente pavimentada y vía que fue realizada por la planta de GLP de Petroecuador que es un vecino cercano a la SE Chorrillos ubicado aproximadamente a 3 kilométros. En cuanto a las zonas de campamento no se construirán ni dentro de la Subestación ni en las afueras, en este caso se contraran 2 a 3 casas circundantes que tienen mayores facilidades que un campamento en sí.

Para determinar las áreas de influencia se han tomado en cuenta los lineamientos generales para definir las superficies, directa e indirectamente afectadas para proyectos de transmisión de energía que constan en el Manual de Procedimientos para la Evaluación Ambiental de proyectos y actividades eléctricas, elaborado por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC).

ÁREAS DE INFLUENCIA

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Para el presente análisis en base a los criterios del CONELEC se ha delimitado el área directamente afectada por la S/E, que es la principal obra. Esta área abarca el espacio sobre los cuales se manifiestan los impactos ambientales directos.

MEDIO FÍSICO

El área de influencia directa AID, para la S/E Chorrillos es la superficie útil sobre la cual se encuentra asentada de forma permanente en el predio adquirido por CELEC EP - TRANSELECTRIC.

Tabla 3 Delimitación del Área de Influencia Directa de la S/E Chorrillos

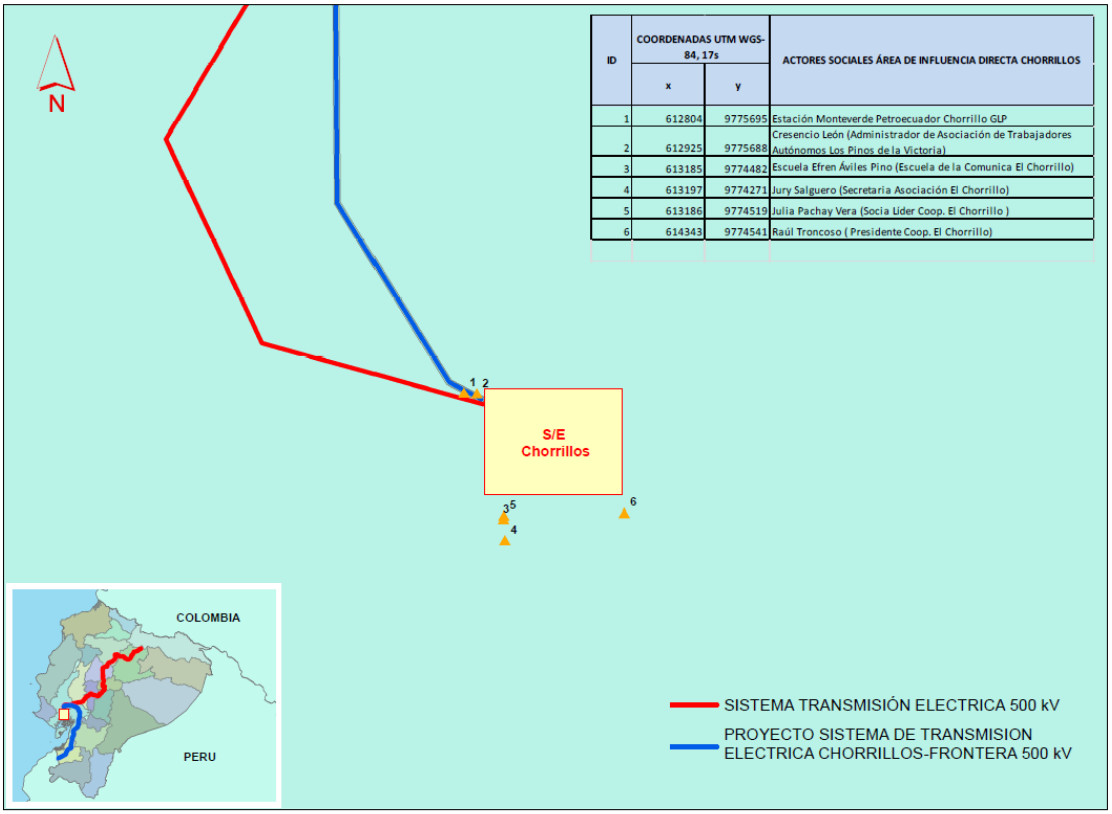
ZONA	SUBESTACIÓN	SUPERFICIE APROXIMADA (HA)
2	CHORRILLOS, 500/230 kV, 2X450 MVA	18

Fuente: CELEC EP – TRANSELECTRIC, 2013

Con respecto al área de influencia indirecta AII, corresponde a los predios colindantes o cercanos a la S/E, o a 400 m a la redonda. Las ampliación futura se realizará dentro del mismo predio, no se requerirá adquirir un nuevo terreno o indemnizar a algún vecino, no hay una sóla vía de acceso hay dos y una de ellas totalmente amplia y pavimentada que fue construída por EP Petroecuador, porque en ese sector está instalado la Estación Chorrillo de GLP revisar el vecino 1 en el siguiente mapa. Para la ampliación de la Subestación Chorrillos no se instalarán campamentos, se alquilarán casas a los vecinos circundantes (hay dos cooperativas: Asociación de Trabajadores Autónomos los Pinos de la Victoria y la Cooperativa El Chorrillo, mirar mapa). Los vecinos circundantes se dedican a las actividades agrícolas: arrozales, mangos, construcción de palets, ladrilleras. Durante la ampliación van a intervenir alrededor de 30 personas, se instalaran oficinas temporales (3 campers, 1 de bodega de herramienta menor), las actividades que incluyen la ampliación de la Subestación son: excavaciones, fundaciones, rellenos, canaletas, montaje de equipos, montaje de estructuras metálicas, tendido de conductores de fuerza y control, pruebas, puesta en marcha y energización.

Cabe mencionar que de acuerdo al Departamento de Construcciones de CELEC EP TRANSELECTRIC, *Actualmente existen oficinas listas para ser usadas por la Fiscalización en el edificio de la sala de control de la Subestación Chorrillos y para el contratista existe un área que está dentro del terreno de CELEC EP y que anteriormente sirvió para este propósito, como se puede apreciar en la imagen de la izquierda*

SUBESTACION (S/E) CHORRILLOS a 500 kV_Actores Sociales AID



ID	COORDENADAS UTM WGS-84, 17s		ACTORES SOCIALES ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA CHORRILLOS
	x	y	
1	612804	9775695	Estación Monteverde Petroecuador Chorrillo GLP
2	612925	9775688	Cresencio León (Administrador de Asociación de Trabajadores Autónomos Los Pinos de la Victoria)
3	613185	9774482	Escuela Efren Áviles Pino (Escuela de la Comunica El Chorrillo)
4	613197	9774271	Jury Salguero (Secretaria Asociación El Chorrillo)
5	613186	9774519	Julia Pachay Vera (Socia Líder Coop. El Chorrillo)
6	614343	9774541	Raúl Troncoso (Presidente Coop. El Chorrillo)

Mapa Referencial

Realizado por DGSA de CELEC EP TRANSELECTRIC Fuente: Visita de Campo 05 y 06 de diciembre del 2020

VÍAS DE ACCESO

Para ingresar a la Subestación Chorrillos, existen dos caminos uno antiguo por la comunidad El Chorrillo que no es pavimentado y otra vía totalmente ampia y pavimentada que se ingresa desde la Vía a Daule (Foto) que es de primer orden y luego la vía del Hormigón que llega al Complejo Industrial de GLP de EP Petroecuador quienes también construyeron en esta vía. Esta vía totalmente pavimentada es la que se utilizará para transportar los materiales y la maquinaria para ser utilizados en la ampliación de la Subestación Chorrillos. Las personas encontradas durante la visita de campo se encuentran detalladas en la leyenda del anterior mapa 1) Petroecuador 2) Asociación de trabajadores autónomos Los Pinos de la Victoria, 3), 4), 5) y 6) Casas de los representantes asentadas en la Comunidad El Chorrillo, por aquí no pasa la vía de acceso de primer orden, por lo que no serán afectados directamente por los impactos del transporte de maquinaria y materiales. Alrededor de la vía de acceso escogida para la ampliación existen arrozales, plantaciones de mangos y el uso de suelo es agrícola e industrial (debido a la planta de GLP). Entre las dos vías existentes se escogió la que no tiene viviendas, dado que no hay viviendas para evitar generar molestias a la comunidad por el polvo y transporte de maquinaria pesada, polvo.

VIA DAULE

VIA DE INGRESO A COMPLEJO DE PETROCOMERCIAL

Fotos actualizadas a Diciembre 2020 de la vía de acceso escogida a la SE Chorrillos

MEDIO BIÓTICO

Los criterios para establecer el área de influencia directa del componente biótico están relacionados con los análisis antes mencionados para el medio físico.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

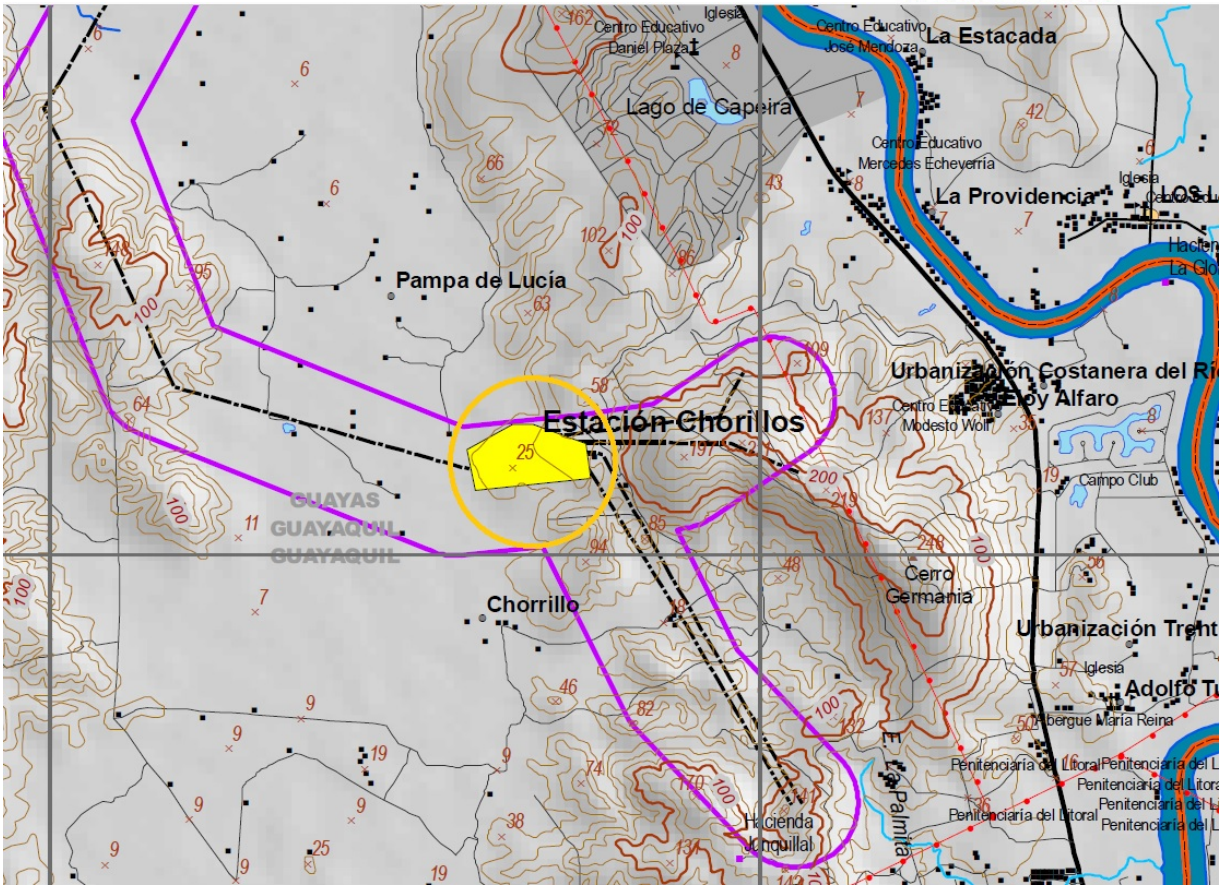
El área de influencia indirecta de la S/E es la zona sobre la cual uno o varios aspectos ambientales afectados en el área de influencia directa trasladan esas afectaciones, aunque sea en mínima proporción a otros aspectos ambientales más alejados de las actividades directas de la S/E. Es decir, que producto de las actividades de la S/E se generan afectaciones que no necesariamente ocurren en el espacio de intervención ni al mismo tiempo que se está generando una o más actividades, por lo que se generan zonas de influencia que indirectamente son desarrolladas a partir de la dinámica de la S/E. De manera especial, estos efectos se trasladan a las poblaciones localizadas alrededor de la S/E y /o a factores ambientales caracterizados en el estudio.

El área de influencia indirecta para especies bióticas, principalmente se tomó en relación al ruido generado por las actividades de construcción de la S/E, puesto que producto del incremento en los niveles de presión sonora ciertas especies sensibles pueden verse afectadas y pueden migrar hacia otros sectores. Por esta razón el área de influencia indirecta se toma hasta donde sea perceptible la diferencia del ruido generado en comparación con el ruido ambiente monitoreado para las especies.

Únicamente se tomará en cuenta el mayor valor de ruido generado durante todas las actividades de operación, que en este caso el ruido reportado en el lindero Suroeste de la S/E que es de 43 dB(A).

El área de influencia directa e indirecta se aprecia en el siguiente mapa:

Figura 9 Mapa de influencia directa (amarillo) e indirecta (tomate) de la S/E Chorrillos

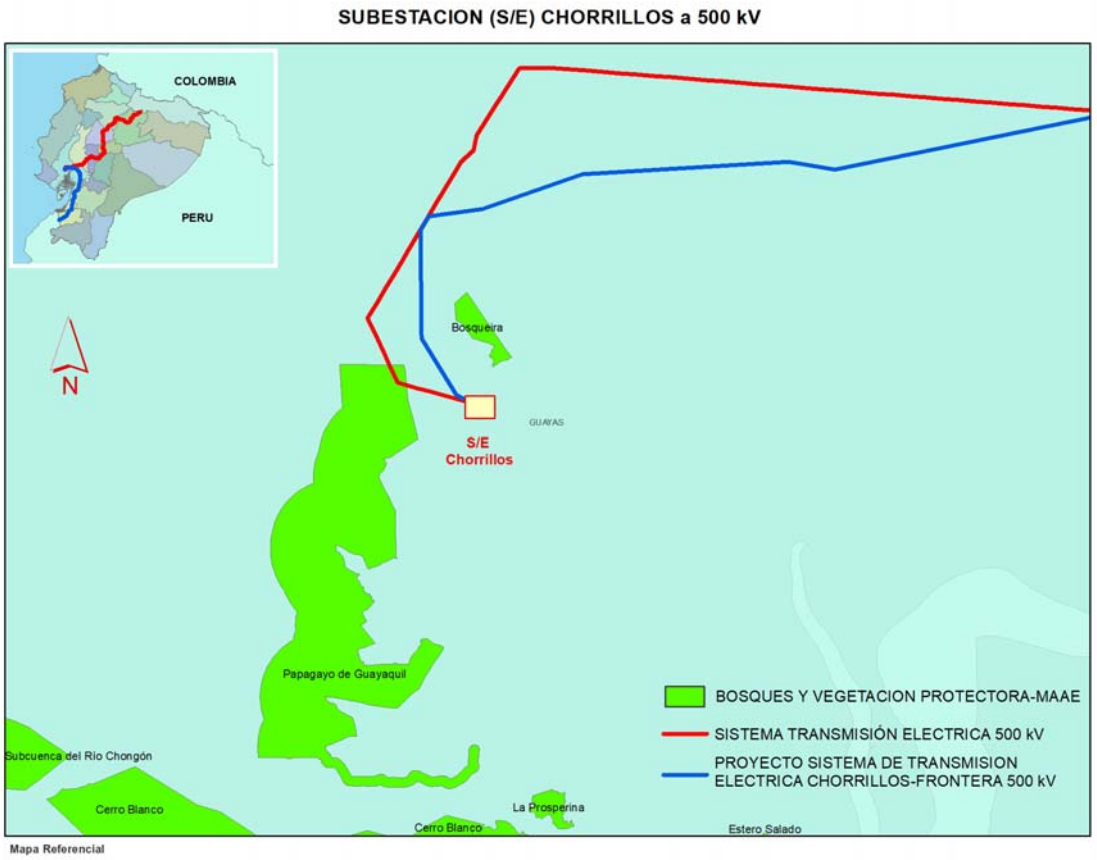


Fuente: Auditoria Ambiental 2014-2015.

AREAS SENSIBLES

La definición de las áreas ambientalmente sensibles se ha realizado tomando en cuenta el grado de vulnerabilidad de los componentes ambientales en relación a las actividades de la S/E. La vulnerabilidad es una función de las características del parámetro ambiental en riesgo, su posibilidad y magnitud de afectación por las actividades de la S/E. La susceptibilidad ambiental se describe para aquellos componentes sensibles al desarrollo del mismo. El análisis de áreas sensibles fue realizado por la consultora encargada de realizar el Estudio de Impacto Ambiental en el año 2013, año en el que se empezó la construcción de la Subestación Chorrillos.

A continuación el mapa que muestra la Subestación Chorrillos y las áreas protegidas cercanas:



Mapa Referencial

Para determinar la sensibilidad se estableció el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a las actividades de la S/E, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones del área donde se ubica la S/E.

Para la determinación de la sensibilidad se considerará el medio biótico, forestal y socioeconómico.

La sensibilidad ambiental y social se define como el potencial de afectación (transformación o cambio) que puede sufrir o generar un área determinada como resultado de la alteración de sus procesos físicos, bióticos y socioeconómicos que lo caracterizan, debido a la intervención de una actividad o proyecto.

Los objetivos del análisis de sensibilidad son: i) Identificar áreas por grado de sensibilidad; ii) Suministrar información útil en la toma de decisiones; y iii) Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos ambientales.

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones (la S/E). Las clases

en cuestión y las valoraciones asignadas, están enfocadas en las variables consideradas más relevantes.

SENSIBILIDAD BIÓTICA

La sensibilidad biótica en el área de estudio ha sido evaluada a través de dos procesos de análisis:

- Definición de criterios biológicos y juicio de experto, los cuales determinan y evalúan sobre la base de los registros cuantitativos de las especies identificadas en campo, las unidades vegetales que obtienen los mayores valores de sensibilidad.

Tomando en cuenta que la fauna terrestre y acuática de un ecosistema se encuentra íntimamente relacionada con el estado de conservación de la vegetación, el presente análisis consideró los niveles de conservación de la cobertura vegetal de las áreas del proyecto propuesto relacionando con la sensibilidad de la fauna y la identificación de áreas ecológicamente sensibles. Para el presente estudio, se considera como áreas de sensibilidad, a los sitios que permiten a la fauna cumplir con sus requerimientos ecológicos, especialmente para las especies que son especialistas de hábitats. Con el fin de disponer de una valoración cualitativa, se ha definido tres categorías de sensibilidad que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4 Criterios de categorías de sensibilidad biótica

CATEGORIA	DESCRIPCION
Alta	Los componentes ambientales se encuentran inalterados
Media	Los componentes ambientales se encuentran semi-alterados
Baja	Los componentes ambientales se encuentran alterados

Fuente: EIAD, CHESPI PALMA REAL, 2011

• Zonas de alta sensibilidad: Aquellos sitios de bosques maduros o nativos continuos que albergan un gran número de fauna altamente sensible a los cambios de hábitat y con requerimientos específicos o especies amenazadas.

• Zonas de sensibilidad media: Aquellos sitios de bosques secundarios en estadios de recuperación y que presentan una continuidad y que albergan especies de sensibilidad media o especies amenazadas en las categorías “En Peligro” o “En Peligro Crítico”.

• Zonas de baja sensibilidad: Aquellos sitios de remanentes pequeños de bosque secundario, cultivos y pastizales que albergan en su mayoría especie de baja sensibilidad, generalistas y colonizadoras y no albergan especies amenazadas (Stotz, et al., 1996).

Para la valoración de la sensibilidad se tomó en consideración la información biótica que se presenta en el Capítulo 6.

La S/E Chorrillos de acuerdo a la Auditoria Ambiental de Cumplimiento 2014-2015 tiene una sensibilidad baja, debido a que los componentes de la zona se encuentran alterados por actividades agrícolas y otras de carácter antropogenico. En la auditoría no se encontraron mamíferos ni peces solo anfibios.

Por lo tanto, la S/E Chorrillos es considerada como un sitio biológicamente no sensible en base al estado de conservación y datos de fauna encontrada.

Tabla 5 Sitio biológicamente no sensible

ZONA	X	Y	Subestación Eléctrica	Biótico	Formación vegetal (Sierra 1999)	Piso Zoo geográfico (Albuja 2012)
Zona 2	613342	9775469	S/E Chorrillos	Flora y fauna	Bosque Deciduo de Tierras Bajas de la Costa	TROPICAL SUROCCIDENTAL

Fuente: CRCC 14 th CONSULSUA C. LTDA

SENSIBILIDAD FORESTAL

Se considera como áreas de sensibilidad, a los sitios que permiten a los sistemas y estructuras de bosque cumplir con sus requerimientos ecológicos, especialmente para las especies sensibles de estos hábitats.

Para la valoración de la sensibilidad se tomó en consideración la línea base ambiental biótica y el inventario forestal de este estudio.

Con el fin de disponer de una valoración cualitativa, se ha definido tres categorías de sensibilidad que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6 Criterios de sensibilidad para componente forestal

Categoría	descripción
Alta	Los componentes ambientales se encuentran inalterados
Media	Los componentes ambientales se encuentran semi-alterados
Baja	Los componentes ambientales se encuentran alterados

Fuente: EIAD, CHESPI PALMA REAL, 2011

- Zonas de alta sensibilidad: Aquellos sitios de bosques maduros continuos que albergan un gran número de fauna altamente sensible a los cambios de hábitat y con requerimientos específicos o especies amenazadas.

- Zonas de sensibilidad media: Aquellos sitios de bosques secundarios en estados de recuperación y que presentan una continuidad y que albergan especies de sensibilidad media o especies amenazadas en las categorías “En Peligro” o “En Peligro Crítico”.

- Zonas de baja sensibilidad: Aquellos sitios de remanentes pequeños de bosque secundario, cultivos y pastizales que albergan en su mayoría especie de baja sensibilidad, generalistas y colonizadoras y no albergan especies amenazadas (Stotz, et al., 1996).

Por lo tanto, respecto a la sensibilidad forestal, en la visita de campo se registró algún tipo de intervención tanto natural como antrópica; pequeños remanentes de vegetación, por lo que no se caracterizo la S/E Chorrillos como zona de sensibilidad forestal.

SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

Los criterios para medir la sensibilidad de la presencia de los recursos arqueológicos se basan en tres factores que son espacio, densidad y significancia. Por espacio se entiende al yacimiento arqueológico que será removido por la acción de la maquinaria pesada. Por densidad a la ausencia/presencia de restos arqueológicos y la significancia, subdividida en alta y baja.

La sensibilidad Alta, hace referencia a la excepcionalidad de los artefactos, a su singularidad, a su perfecto estado de conservación e integridad, a sus características estilísticas y decorativas, a su escasez. Mientras que la sensibilidad baja, define a la muestra de artefactos fragmentados, muy numerosa, estilística y decorativamente repetitiva, en mal estado de conservación e integridad, como resultado de esto la sensibilidad media estaría en medio de los dos criterios. De acuerdo al trabajo de campo realizado en el Estudio de Impacto Ambiental de 2013, por lo tanto, para la S/E Chorrillos presenta una sensibilidad arqueológica media, esto se recalca fue previo a la etapa constructiva. En la Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015, se presenta el informe del INPC de 2014, en donde se afirma que parte del predio de la S/E Chorrillos es “rica en vestigios de asentamientos prehispánicos, aunque gran parte de ellos han sido impactados y destruidos por ocupaciones humanas actuales.” El INPC, como órgano regulador no recomienda rescate ni monitoreo continuo en la zona y otorga el visto bueno. De acuerdo a recomendaciones del BID, se contará con un plan de hallazgos fortuitos aunque no haya sido solicitado por el INPC

Medio Físico

Para la descripción ambiental del sistema se considera el análisis de la información en cuanto a los factores: climático, geológico, geomorfológico e hidrológico. Además, la calidad del agua, suelo y nivel de presión sonora, a través de la comparación de los resultados obtenidos de laboratorio versus los límites permisibles en la normativa ambiental vigente.

Superficie del área de implementación.

El área actual de la Subestación Chorrillos es de 18 hectáreas, la superficie utilizada dentro de la de la subestación Chorrillos para los trabajos de ampliación será de 0,40 hectáreas aproximadamente.

Altitud.

La altitud de la zona donde se tiene prevista la ampliación de la subestación Chorrillos está en los 28 msnm.

CLIMA

Para determinar las variables climatológicas se consideraron los promedios de los datos mensuales proporcionados por las Estaciones Meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y del Instituto de Recursos Hidráulicos (INERHI), ubicadas en cada una de las Zonas Climáticas correspondiente, partiendo de dos consideraciones:

- Cercanía de la Estaciones Meteorológica a la S/E
- Existencia de la base de datos completa en los anuarios meteorológicos.

Las zonas climáticas predominantes que abarcan el Sistema de Transmisión Eléctrico son siete, cada una tiene una variación climatológica. A continuación se presentan datos de siete zonas, a saber:

- Zona Climática Megatérmico Lluvioso
- Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo
- Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Seco
- Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña
- Zona Climática Ecuatorial MesotérmicoSemi húmedo
- Zona Climática Tropical Megatérmico Seco
- Zona Climática Tropical MegatérmicoSemi húmedo

De cada zona se presenta información sobre: estaciones meteorológicas, temperatura, precipitación, humedad relativa y velocidad del viento.

La S/E Chorrillos se encuentra ubicada en la Zona Climática Tropical Megatérmico Semi húmedo, tal como se aprecia en el mapa del Anexo 1.

ZONA CLIMÁTICA TROPICAL MEGATÉRMICO SEMI HÚMEDO

Este clima se presenta en una franja de unos 80 km. de ancho que inicia en Esmeraldas y termina a la altura del Archipiélago de Jambelí. Las precipitaciones en esta zona varían entre 1.000 y 2.000 mm anuales, con una estación lluviosa de diciembre a abril y un verano seco con temperaturas medias de 25º C y humedad relativa que varía de 70 a 90% dependiendo de la estación. La vegetación de esta zona es característica de un bosque seco con numerosos ceibos.

Estación Meteorológica

Babahoyo–UTB (M051) fue la estación meteorológica empleada para la caracterización climática de esta zona.

Tabla 7 Caracterización climática – Zona Climática Tropical Megatérmico Semi Húmedo

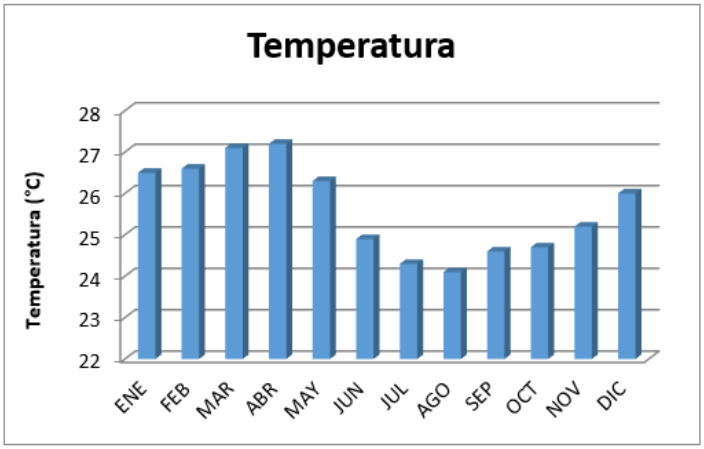
Caracterización climática - estación m051 - período: 2001 - 2010				
Parámetro (valores medios)	Precipitación (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura (ºc)	Velocidad del viento (km/h)
Ene	226.1	78.0	26.5	-----
Feb	472.0	80.9	26.6	-----
Mar	436.3	80.3	27.1	-----
Abr	345.6	79.4	27.2	-----
May	63.5	80.7	26.3	-----
Jun	9.5	81.44	24.9	-----
Jul	1.8	80.9	24.3	-----
Ago	1.0	79.9	24.1	-----
Sep	0.9	77.4	24.6	-----
Oct	3.8	77.7	24.7	-----
Nov	7.0	76.5	25.2	-----
Dic	82.5	74.9	26.0	-----

Fuente: INAMHI

Temperatura

El clima en el sector de estudio la mayor parte del año alcanza un máximo de 27.2 °C en los meses de marzo y abril y un mínimo de 24.1 °C en los meses de julio y agosto, obteniendo un promedio mensual de datos históricos entre el 2001 al 2010 de 25,6 °C.

Figura 10 Temperatura media mensual

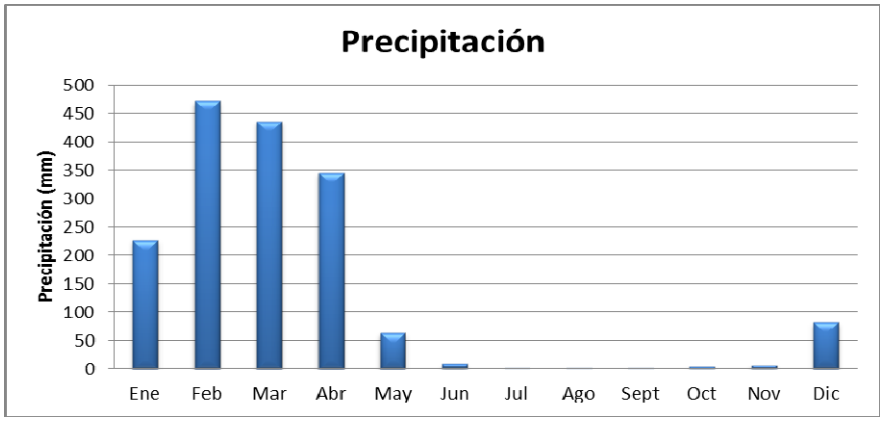


Fuente: Promedio de estación meteorológica

Precipitación

En este tramo se obtuvo como resultado que el promedio de precipitación mensual de datos históricos entre los años 2001-2010 es de 140.8 mm, presentando un máximo de 472.0 mm en el mes de febrero y un mínimo de 0.9 mm en el mes de septiembre.

Figura 11 Precipitación media mensual

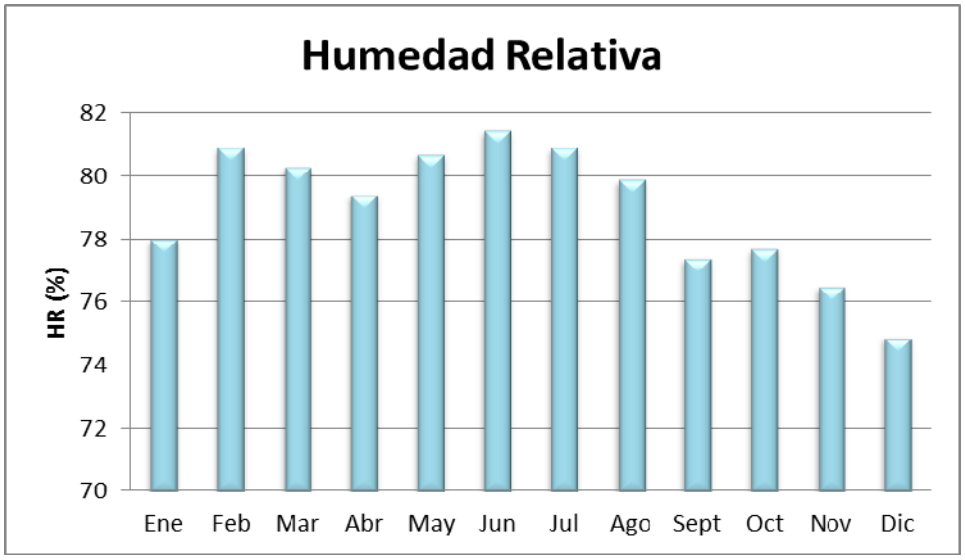


Fuente: Promedio de estación meteorológica

Humedad Relativa

Los datos obtenidos de humedad relativa serán los resultados de la cantidad de humedad en el aire que se concentra en la zona de estudio. El mes de junio registra el valor máximo de 81.4% y el mes de diciembre el mínimo de 74.9%, dentro de un periodo de 10 años (2001-2010).

Figura 12 Humedad Relativa media mensual



Fuente: Promedio de estación meteorológica

Velocidad del Viento

Se tiene una velocidad máxima del viento 94 km/h.

HIDROLOGÍA

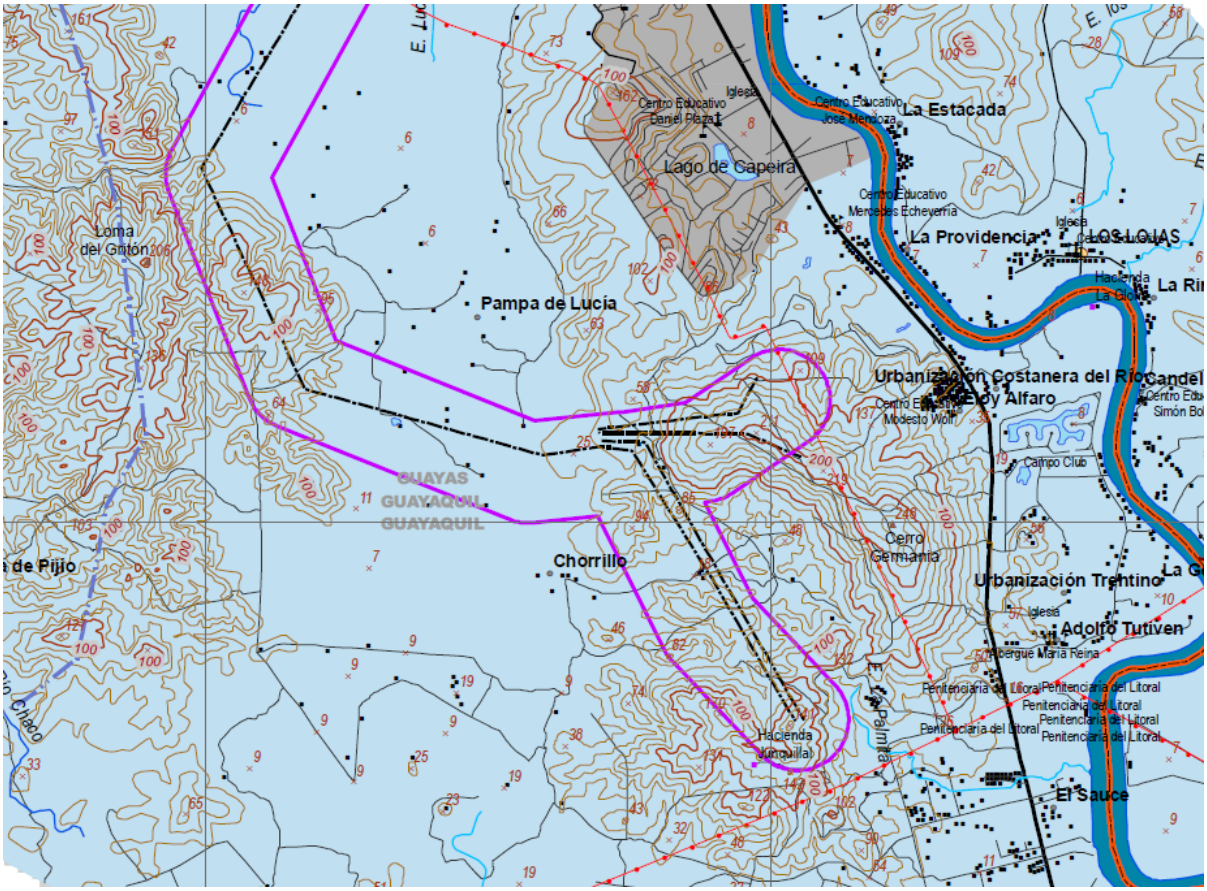
Para el análisis hidrológico, el área de estudio se dividió de acuerdo a la cuenca hidrográfica a la que pertenece la S/E Chorrillos.

CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO GUAYAS

La S/E Chorrillos se ubica en la cuenca del río Guayas que comprende una extensión de 40.000 km^2 y es una de las más grandes riquezas potenciales con que cuenta Ecuador. Se trata de la mayor cuenca hidrográfica de la costa del Pacífico de América del Sur. Dependiendo de las mareas, en su desembocadura se puede observar el efecto de los flujos de agua fluyendo hacia el Golfo de Guayaquil y por ende al océano Pacífico o, por el contrario, aguas saladas ingresando más allá del Golfo y penetrando en el continente. Este efecto es fácilmente observable desde la población de Durán o desde el malecón de la ciudad de Guayaquil.

Los mayores afluentes del Guayas son los ríos Daule y Babahoyo al que afluyen el Vinces, Puebloviejo, Zapotal y Yaguachi,y forman la red fluvial más densa de la costa y la más útil para la navegación. La cuenca del Guayas no abarca solamente los límites político-administrativos de la provincia sino una zona mucho más amplia. A continuación se presenta el mapa de la Cuenca Hidrográfica del Río Guayas:

Figura 13: Cuenca Hidrográfica del Río Guayas y S/E Chorrillos



Fuente: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

Para más detalle del mapa ver Anexo 2.

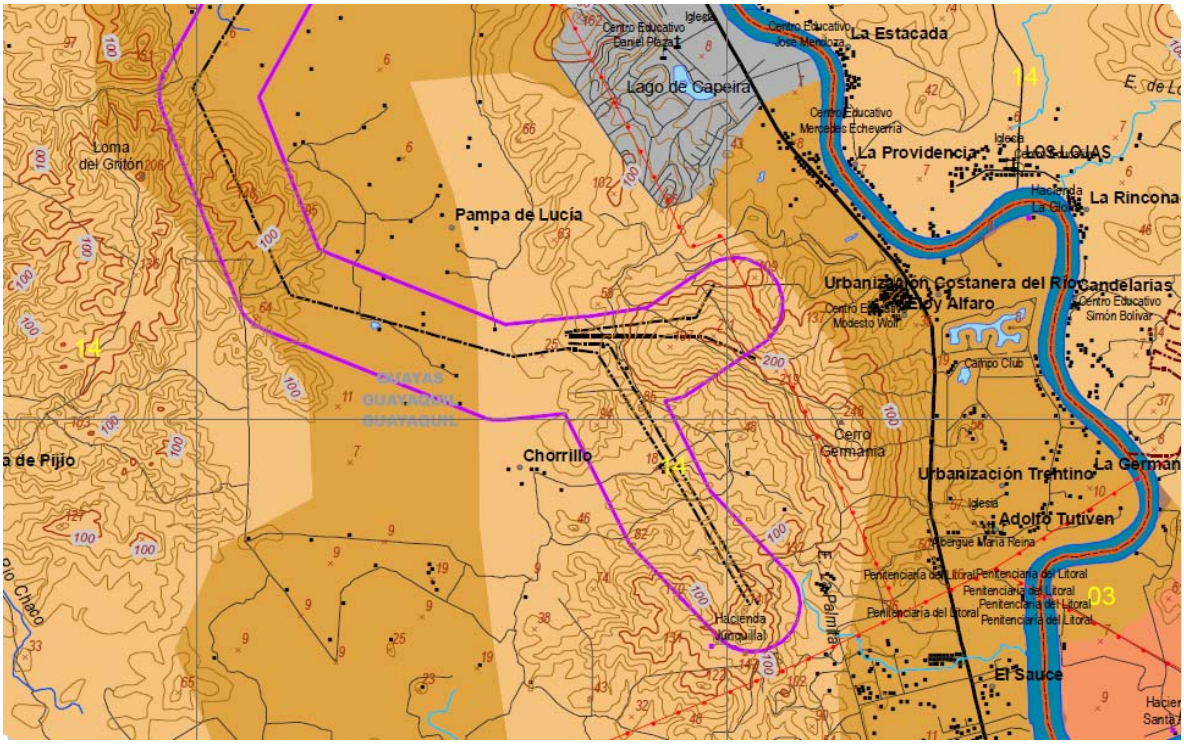
SUELO

Para el análisis del factor suelo se realiza la caracterización geológica y geomorfológica de la zona de la S/E Chorrillos

GEOLOGÍA

El análisis geológico consiste en establecer las principales formaciones geológicas y la litología, tal como se aprecia en el mapa, la S/E está asentada en suelos de tipo geológico-litológico: arcillas marinas de estuario:

Figura 14 Formaciones geológico - litológico y S/E Chorrillos



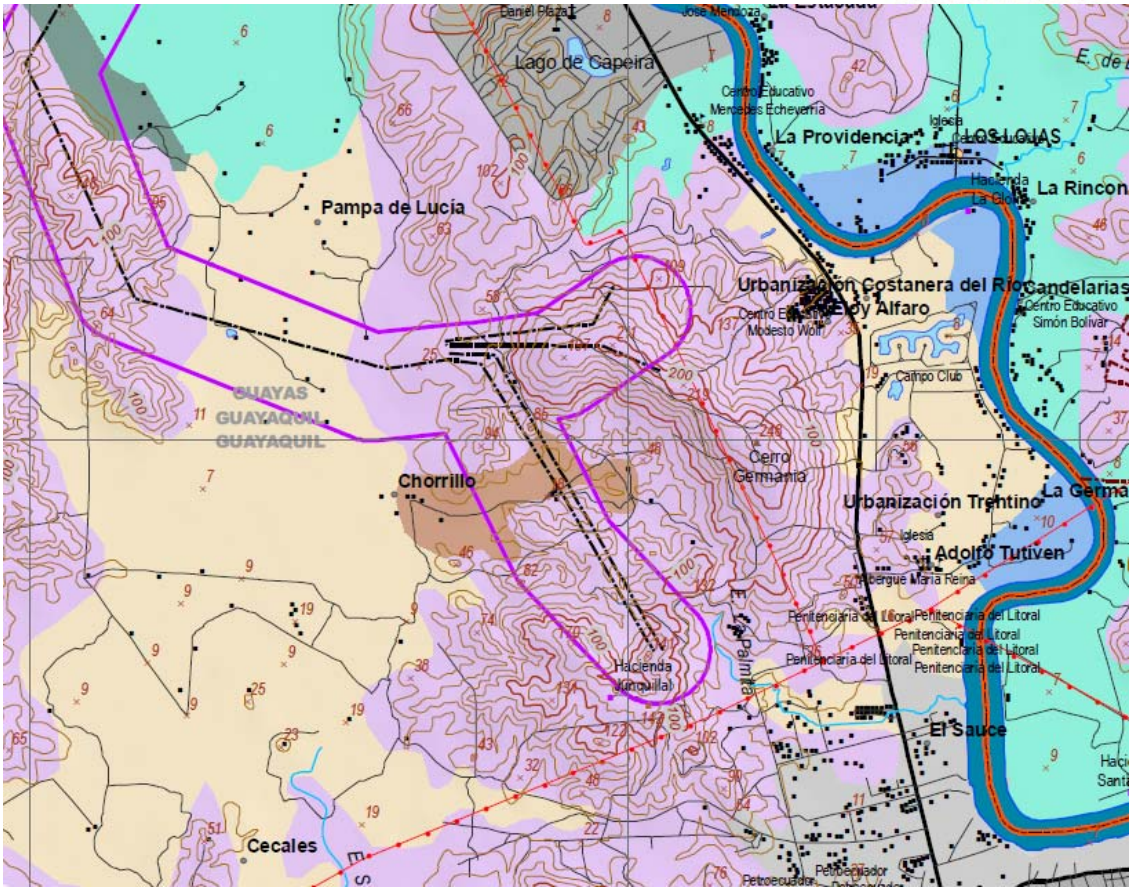
Fuente: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

Para más detalle del mapa ver Anexo 3.

GEOMORFOLOGÍA

En este análisis se establecen las principales unidades geomorfológicas, tal como se aprecia en el mapa, la S/E está asentada sobre geomorfología tipo: colinas altas.

Figura 15 Geomorfología y S/E Chorrillos



Fuente: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

Para más detalle del mapa ver Anexo 4.

CALIDAD DEL AGUA

En la S/E Chorrillos no se identificaron cuerpos de agua cercanos en base a la visita de campo y mapas respectivos, por lo cual no se realizaron monitoreos de calidad de agua.

CALIDAD DEL SUELO

El suelo es un componente abiótico de los ecosistemas en el cual se desarrollan los procesos fundamentales para el sostenimiento de la vida en el planeta y para la preservación de la diversidad biológica (Cortés L, A. 2004). El uso de los suelos y las prácticas de manejo marcan principalmente el grado y la dirección de los cambios en su calidad en tiempo y espacio (Quiroga. 2004).

Para determinar la calidad de los suelos del presente estudio, se realizó la toma de 4 muestras de suelos ubicadas en la S/E, mediante un monitoreo de tipo compuesto. La Normativa Ambiental respectiva establece Límites Máximos Permisibles.

Dicha evaluación permitió obtener las características físico-químicas del suelo de la S/E. Los resultados obtenidos de las muestras de suelos (Informes de laboratorio) se adjuntan en el Anexo 5.

Metodología

Los suelos son por naturaleza variables, sus propiedades cambian horizontalmente a través del relieve y verticalmente hacia abajo del perfil. Por otra parte, alteraciones ambientales como mezclado mecánico, acumulación de gases, derrames líquidos y aplicaciones de desechos sólidos introducen variaciones adicionales a los paisajes naturales.

El muestreo del suelo es un aspecto de suma importancia, ya que de éste depende que los resultados del análisis posterior sean confiables. En la medida que más representativa sea la muestra, más exactos serán los resultados.

Bajo estas circunstancias, el análisis se realizó con laboratorios especializados y certificados bajo la norma NTE ISO 17025, Grupo Químico Marcos (GQM).

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

El muestreo realizado, previo a la etapa constructiva, consistió en la toma de muestras compuestas, para lo cual se tomó en cuenta toda la extensión del predio de la S/E, donde se dividió el predio en cuatro cuadrantes y en cada cuadrante se realizaron muestreos compuestos, de manera que haya una mayor representatividad de las muestras que permitan un análisis. El muestreo se realizó en el siguiente orden:

- Se realizó la toma de datos del punto de muestreo tales como: referencias, hora del muestreo, condiciones iniciales del suelo antes de la muestra, fotos del sitio, condiciones climáticas (lluvia, soleado, nublado), se ubicó el punto de Muestreo utilizando un equipo de GPS.
- Se limpió la superficie de todos los objetos, desechos, vegetación, etc. en un área que facilite la manipulación de la muestra.
- El personal encargado de la toma de muestras procedió a colocarse los guantes de látex o nitrilo para la manipulación de la muestra, evitando de esta manera la interferencia de elementos ajenos a la muestra; en cada muestra se llevó a cabo el mismo criterio para que la confiabilidad de los resultados sea mayor.
- Como las muestras simples fueron tomadas entre 30 y 50 cm de profundidad, se utilizó un barreno o barras, éste se introdujo en el suelo y luego se extrajo la muestra.
- Las muestras simples fueron homogenizadas y cuarteadas, para obtener la muestra compuesta conformada por una cantidad de muestra aproximadamente de 1 Kg.
- Se anotó todas las observaciones que describen el suelo, color, olor, profundidad de la muestra, posibles contaminantes visibles.
- Una vez extraída la muestra, se colocó en envases de vidrio, se rotuló la etiqueta con el nombre, código asignado, fecha y hora de la muestra, se puso cinta de embalaje en la etiqueta para evitar que se pierdan los datos y se las depositó en bolsa de polietileno, para guardarlas en el cooler con hielo para mantener la muestra preservada.
- Finalmente, se llenó las respectivas cadenas de custodia que contienen coordenadas de ubicación, tiempo de muestreo, identificación de las muestras y las observaciones tomadas en campo que permitan un mejor análisis de resultados.

Los parámetros que se consideran para la determinación de la calidad del suelo son los que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8 Parámetros para el análisis de suelo

PARAMETRO	
pH	Sodio
Conductividad	Calcio
Aceites y Grasas	Magnesio
TPH	Índice SAR

UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Se establecieron seis estaciones de muestreo de suelo, es decir una muestra compuesta conformada por cuatro muestras simples. En la siguiente Tabla se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo del suelo:

Tabla 9 Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la S/E Chorrillos

Punto de muestreo	Ubicación	N° de muestras	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18 m	
			E	N
MST 1	S/E Chorrillos	4	0757265	9851550
MST 2			0756731	9851118
MST 3			0756433	9851346
MST 4			0756998	9851864

Fuente: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

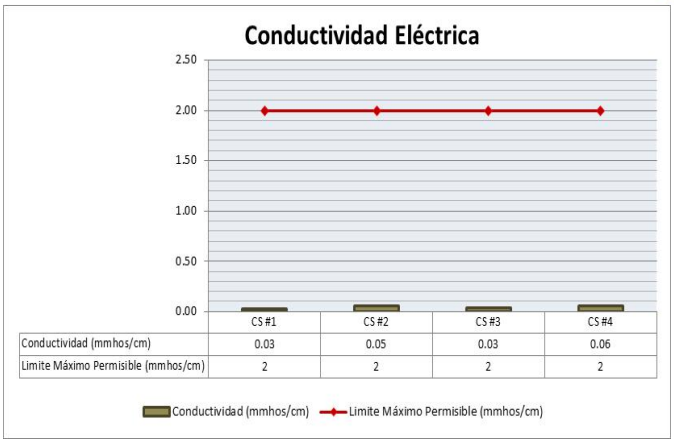
ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos respecto a la calidad del suelo en la S/E Chorrillos. Los datos se refieren a: conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno pH, aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo, sodio-calcio y magnesio e índice SAR.

Conductividad Eléctrica

En la siguiente Figura se muestran los resultados obtenidos para la CE en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 16 Concentración de C.E. en el Suelo- S/E Chorrillos



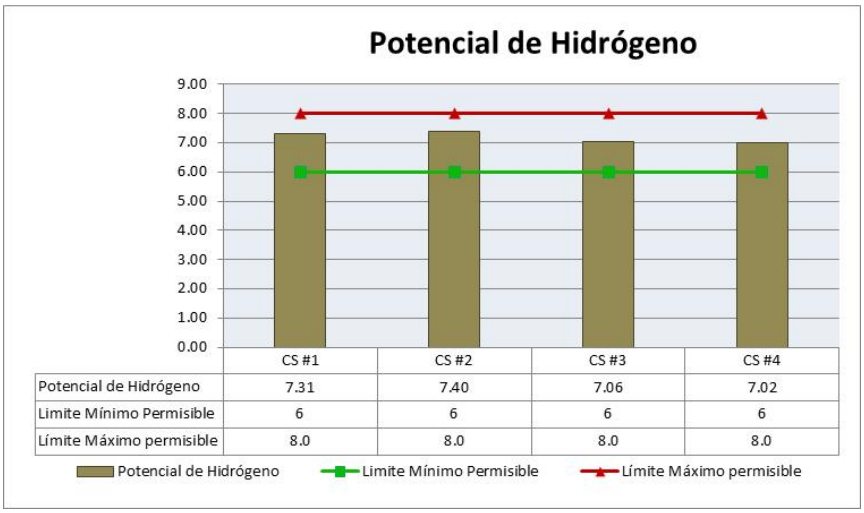
Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Los resultados obtenidos muestran que la CE en las 4 muestras, varían en un rango entre 0.03 (menor valor de CE leído en mmhos/cm) y 0.06 (mayor valor de CE leído en mmhos/cm), los cuales se encuentran por debajo del L.M.P establecido en la Tabla 2, Anexo 2, Libro VI del TULSMA, cuyo valor máximo es de 2 mmhos/cm ó 2000 us/cm.

Potencial de hidrógeno – pH

En la siguiente Figura se muestran los resultados obtenidos para el pH en las 4 muestras de suelos obtenidas, encontrándose dentro del rango que determina la normativa. En la siguiente figura se presenta la concentración de pH en el suelo:

Figura 17 Concentración de pH en el Suelo- S/E Chorrillos



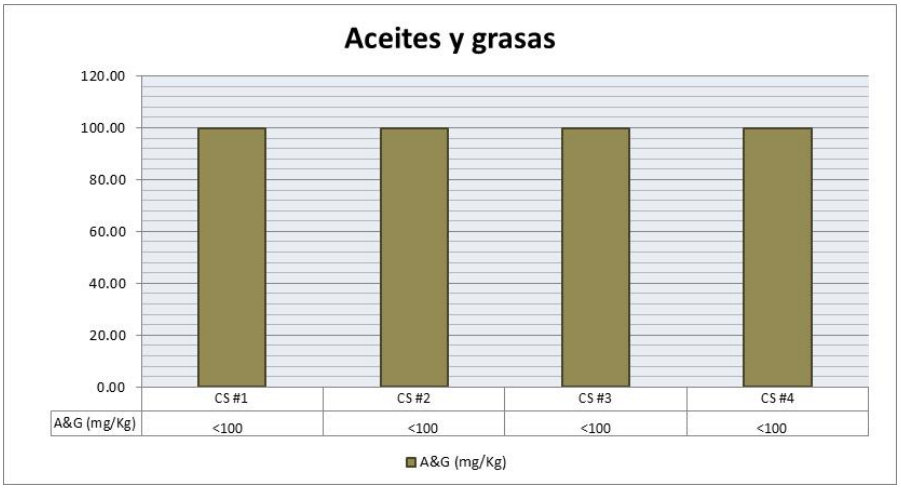
Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Como se observa en la figura anterior, los resultados obtenidos muestra que el pH en las 4 muestras, varían en un rango entre 7,02 (menor valor de pH leído) y 7.40 (mayor valor de pH leído), los cuales se encuentran dentro del rango establecido en la Tabla 2, Anexo 2, Libro VI del TULSMA, el cual varía entre 6 y 8 U de pH.

Aceites y Grasas

En la siguiente Figura se muestran los resultados obtenidos para A&G en las 4 muestras de suelos obtenidas.

Figura 18 Resultado de análisis de suelos para el parámetro A&G – S/E Chorrillos



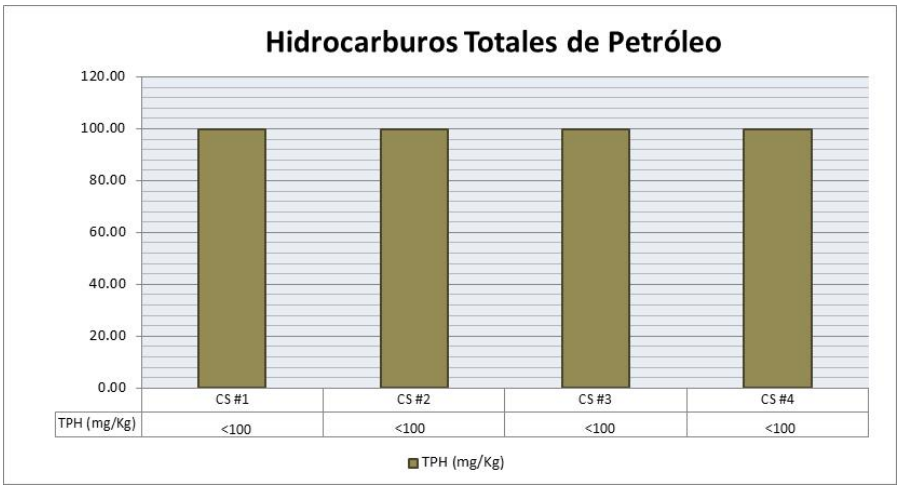
Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Los valores obtenidos para la concentración de aceites y grasas en las muestras de suelo se encuentran por debajo del límite de detección del equipo, el cual es < 100 mg/kg, cuya restricción es propia del equipo de medición.

Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

En la siguiente Figura se muestran los resultados obtenidos para TPH en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 19 Resultado de análisis de suelos para el parámetro TPH – S/E Chorrillos



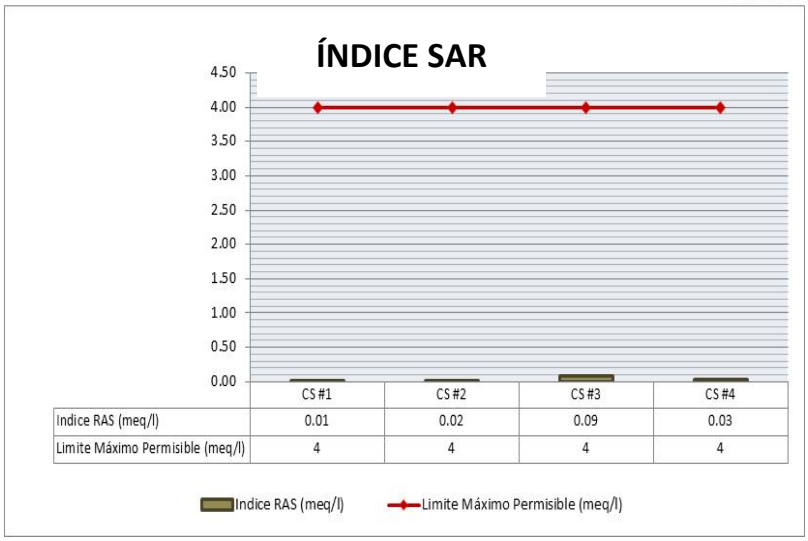
Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Los valores obtenidos para la concentración de TPH en las muestras de suelo se encuentran por debajo del límite de detección del equipo, el cual es < 100 mg/kg, cuya restricción es propia del equipo de medición.

Índice SAR

En la siguiente Figura se muestran los resultados obtenidos para el índice SAR en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 20 Resultado de análisis de suelos para el parámetro SAR – S/E Chorrillos



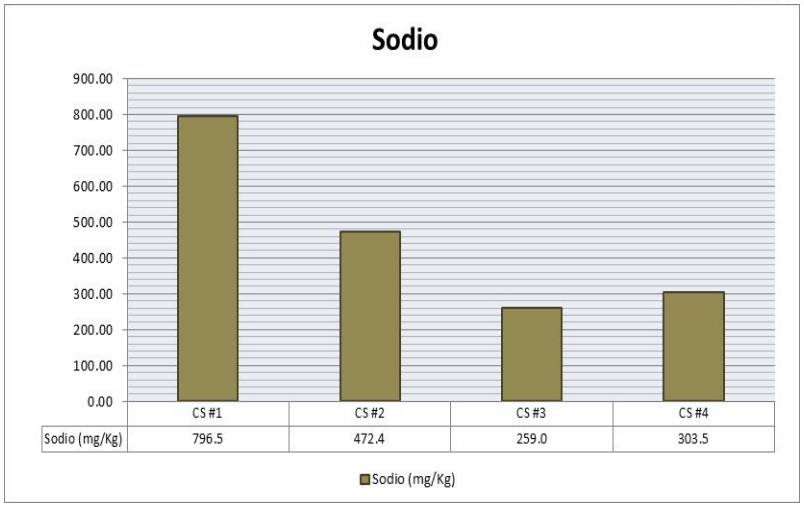
Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Los resultados obtenidos muestran que el SAR de las 4 muestras de suelo, varían en un rango entre 0.01 (menor valor leído) y 0.09 (mayor valor leído), los cuales se encuentran por debajo del L.M.P establecido en la Tabla 2, Anexo 2, Libro VI del TULSMA, cuyo valor máximo es 4 meq/l.

Sodio, Calcio y Magnesio

En la siguiente Figura se muestran los resultados para Sodio en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 21 Resultado de análisis de suelos para el parámetro Na – S/E Chorrillos

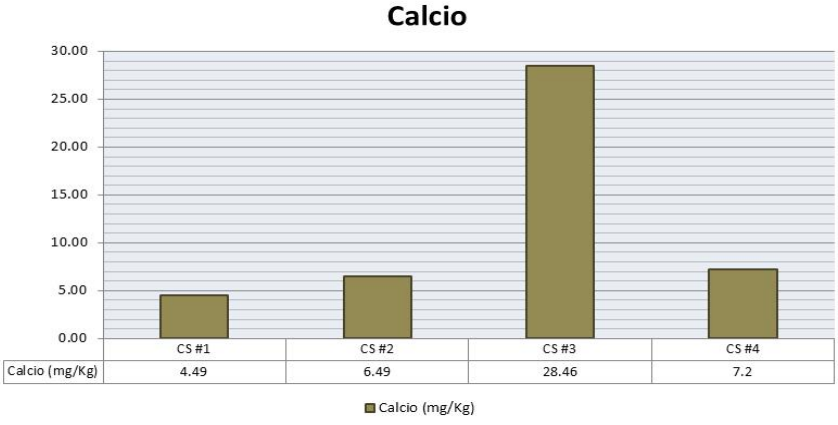


Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Cabe indicar el sodio existente en las muestras de suelos del área de estudio, está directamente relacionada con las concentraciones existentes de sales características del suelo de la zona de la S/E, sin presentarse una sodificación extrema en el mismo. La mayor concentración de sodio se registró en la primera muestra compuesta CS#1. y la más baja en CS#3.

En la siguiente Figura se muestran los resultados para Ca en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 22 Concentración de Calcio en el Suelo- S/E Chorrillo

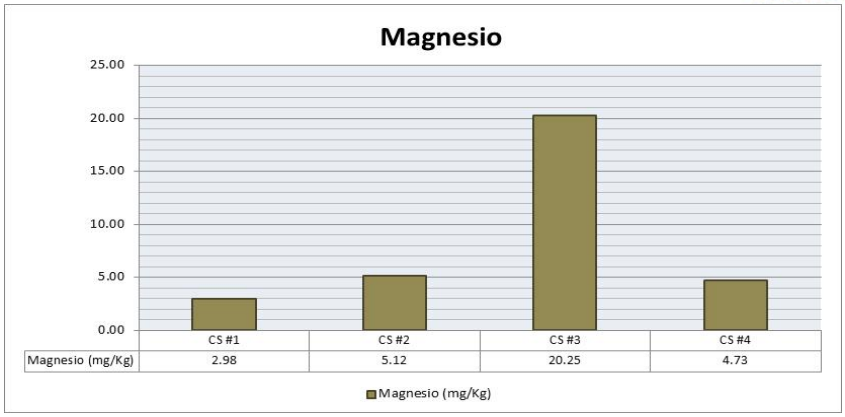


Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Se puede concluir que las concentraciones existentes de calcio presentan una tendencia ácida en los suelos del área de estudio como resultado de la baja concentración de calcio

En la siguiente Figura se muestran los resultados para Mg en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 23 Concentración de Magnesio en el Suelo- S/E Chorrillos



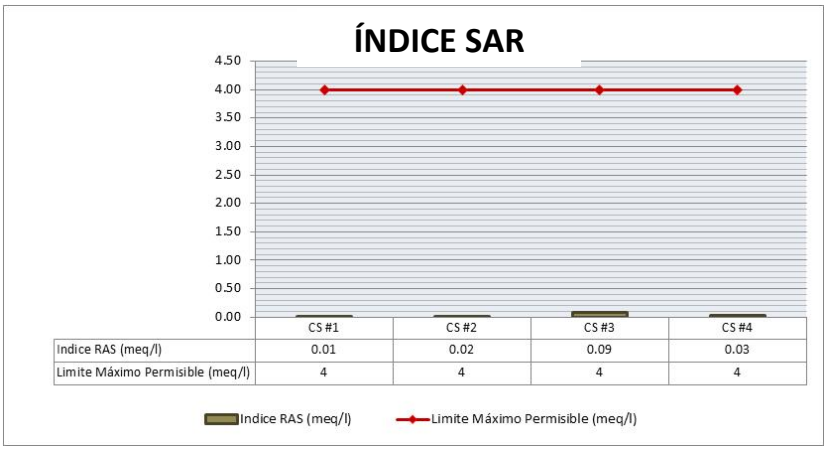
Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Al igual que el Ca, la Legislación Ambiental Secundaria Ecuatoriana no establece límites máximos permisibles con relación al parámetro Mg (Magnesio) dentro de los "Criterios de Calidad de suelo", por lo que no se presenta una evaluación de la calidad del suelo de este parámetro en función de la normativa ambiental. Sin embargo, se puede mostrar que las concentraciones de magnesio al igual que el calcio presenta una tendencia ácida en los suelos del área de estudio como resultado de la baja concentración de magnesio asimilada por el suelo.

Índice SAR

En la siguiente Figura se muestran los resultados para el índice SAR en las 4 muestras de suelos obtenidas

Figura 24 Concentración de Índice SAR en el Suelo- S/E Chorrillos



Fuente: GRUPO QUÍMICO MARCOS, 2013

Los resultados obtenidos muestran que el SAR de las 4 muestras de suelo varían en un rango entre 0.01 (menor valor leído) y 0.09 (mayor valor leído), los cuales se encuentran por debajo del L.M.P establecido en la Tabla 2, Anexo 2, Libro VI del TULSMA, cuyo valor máximo es de 4 meq/l.

CALIDAD DEL AIRE

Las instalaciones como la S/E Chorrillos, cuya función es transformar energía para este caso de 500kV/ 230 kV, no poseen fuentes fijas o móviles que puedan producir emisiones hacia la atmósfera.

Uno de los equipos en funcionamiento en la S/E es el transformador que está conformado principalmente por los siguientes elementos:

- Núcleo de circuito magnético.
- Devanados.
- Aislamiento.
- Aislantes.
- Tanque o recipiente.
- Boquillas.
- Ganchos de sujeción.
- Válvula de carga de aceite.
- Válvula de drenaje.
- Tanque conservador.
- Tubos radiadores.
- Base para rolar.
- Placa de tierra.
- Placa de características.
- Termómetro.
- Manómetro.
- Cambiador de derivaciones o taps.

Como se identifican los elementos anteriores, no constan equipos de combustión de materiales fósiles para el funcionamiento de los equipos y que condicionen la calidad del aire con incremento de las concentraciones de gases de combustión. Los aceites dieléctricos utilizados en los transformadores no se combustionan, más bien cumplen las funciones de enfriamiento del equipo, aislamiento eléctrico y transmisión de información del desempeño del equipo.

Se revisarán, los impactos producidos por el movimiento de tierras, circulación de vehículos y demás actividades constructivas que son de tipo temporal, local y desaparecen cuando terminaron las actividades. En el caso de la ampliación de la SE Chorrillos en la cual se desarrollará: (1) bahía

de línea, (2) bahías de reactores que incluye excavaciones, fundaciones, rellenos, canaletas, montaje de equipos, montaje de estructuras metálicas, tendido de conductores de fuerza y control, pruebas, puesta en marcha y energización.

Mientras que la operación de la S/E, no es considerada una fuente fija que disminuya la calidad del aire en las zonas donde sean implantadas. Se ha tomado como referencia algunas de las mediciones y análisis de otros estudios, con el fin de proveer de una descripción base del sector donde se encuentra la S/E Chorrillos:

De acuerdo al Estudio del traslado de planta Duragas Guayaquil (CVA, 2012), los análisis de calidad de aire donde se monitoreó material particulado PM 2.5 y PM 10 en tres sitios, indican que las concentraciones de material particulado registradas son inferiores a los límites máximos permisibles establecidos por el Anexo 4 del TULSMA libro VI. Un valor de PM 2.5 que superó el límite de la normativa ambiental se debió a la influencia de la construcción de la vía de acceso a Petrocomercial que se encontraba en la etapa de compactación del relleno y se encontraba establecido el terraplen.

El proyecto Gasoducto Monteverde - Chorrillo, impulsado por el gobierno nacional en su fase de construcción, aumentará el flujo vehicular en la zona de Chorrillo, por lo cual las concentraciones de gases de efecto invernadero y material particulado aumentarán con estas actividades.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Se pretende determinar los niveles de presión sonora en ambiente diurno en el área de la S/E para verificar que cumplan con la normativa ambiental vigente.

Para cumplir con este objetivo, se establecieron tres estaciones de monitoreo en ambiente diurno en la S/E.

PROCEDIMIENTO

Estas estaciones fueron ubicadas en sitios estratégicos siguiendo los criterios establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, las recomendaciones del fabricante de los equipos y las facilidades de acceso para el personal técnico.

Metodología y Marco Legal

Las mediciones de ruido se realizaron según lo señalado en el D.S. Nº 085-2003-PCM, que cita como referencia la Norma ISO serie 1996 (ISO/NTP 1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y valoración del ruido ambiental, Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración, ISO 1996-2:2007 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels).

El análisis de los niveles de presión sonora en el área de la S/E se realizó a través de un monitoreo diurno en cada punto pre establecido. La medición de ruido consistió en el registro del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) cuyos valores son expresados en decibeles A (dB(A)). Los niveles de presión sonora se visualizan normalmente sobre una escala graduada con un indicador de aguja móvil o en un indicador digital.

De acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A, ANEXO 5: Niveles maximos de emisión de ruido y metodologia de medicion para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles; literal 4.1 respecto a los Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes de ruido se tiene los límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas según el uso del suelo son los siguientes (criterios audibles):

Tabla 10 Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo

Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. **Ejemplo:** Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Por lo tanto, para la evaluación se considero el uso de suelo más bajo, de acuerdo a lo señalado en la normativa, po lo cual corresponde a uso Agricola Residencial con un limite máximo permitido de 65 dB(A).

El nivel de presión sonora NPS o siglas en ingles SPL (Sound PresureLevel), está definida como la relación logarítmica entre dos presiones, una es la presión efectiva debida a la onda sonora y la otra es la presión efectiva de referencia. La ecuación que define lo anterior es:

$$SPL = NPS = 20 * log\left(\frac{P}{P_{ref}}\right) = 10 * log\left(\frac{P^2}{P_{ref}^2}\right)$$

P = es el nivel de presión sonora efectiva

P_{ref} = es el nivel de referencia de presión sonora efectiva

P_{ref} = 20 [µPa]

Los niveles de ruido se captan por medio de un sonómetro. El proceso de funcionamiento de un sonómetro es el siguiente:

-La variación de presión sonora provocada por el desplazamiento de las ondas sonoras es captada por un micrófono, que la transforma en una señal eléctrica de intensidad proporcional a dicha presión.

-La señal eléctrica es amplificada por un preamplificador, situado inmediatamente después del micrófono.

-Posteriormente pasa por unos filtros, cuya ponderación A, B, C o D puede ser fijada previamente mediante un selector. La escala A es la que se suele utilizar para todos los niveles, siendo relativamente poco frecuente el uso de escalas B, C, y D.

-Un nuevo amplificador vuelve a aumentar la señal.

-La corriente eléctrica alterna de salida pasa por un rectificador que la transforma en continua.

-Por último, se mide la tensión de la señal eléctrica de salida mediante un voltímetro y se realiza la lectura en un indicador.

Equipo utilizado

Para realizar las mediciones en el campo se utilizó un sonómetro integrador Tipo II. El Centro de Estudios Ambientales y Químicos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (CESAQ-PUCE), fue el laboratorio que realizó las mediciones. Esta reconocido ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) para realizar monitoreos ambientales.

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

En la siguiente Tabla se presentan las coordenadas de ubicación de las estaciones de monitoreo para ambiente diurno en la S/E.

Tabla 11 Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido

Número de estación	Ubicación	Coordenadas UTMWGS 84 zona 17 m	
		X metros	Y metros
1	Interior de la S/E Chorrillos junto a cuarto de control	613.304	9'775.578
2	Lindero Suroeste S/E Chorrillos	612.997	9'775.469
3	Receptor sensible, casa a 400 m	613.104	9'775.248

Fuente: CESAQ-PUCE, 2017

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de la medición de NPS se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12 Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora en la S/E Chorrillos

Ubicación		Nivel de ruido registrado DB(A)	Límite máximo permisible DB(A)
1	Interior de la S/E Chorrillos junto a cuarto de control	40	65
2	Lindero Suroeste S/E Chorrillos	43	65
3	Receptor sensible, casa a 400 m	40	65

Fuente: CESAQ-PUCE, 2017

En la S/E Chorrillos, en base a los resultados obtenidos en todos los puntos de muestreos de Ruido, se puede apreciar que éstos cumplen con la normativa Ecuatoriana aplicable para Ruido-Ambiente. Los informes de los resultados se encuentran el Anexo 6.

MEDIO BIÓTICO

Aspectos importantes de la ecología de las especies de flora y fauna registrados se detallan en este apartado.

METODOLOGÍA

FLORA

El trabajo de campo se realizó para levantar el inventario cuantitativo con el fin de caracterizar la flora del área de la S/E Chorrillos previo su etapa constructiva, actualmente el terreno se encuentra totalmente intervenido.

Una metodología de transectos se utilizó para el muestreo cuantitativo. El método de transectos permite conocer en forma rápida la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes. Un transecto es una porción alargada de vegetación. Pueden haber varios tipos de transectos, dependiendo del tiempo, del objetivo o del tipo de bosque (Cerón, 2003).

Se realizó un transecto de 50 x 10 m (500 m^2) en el bosque seco donde se ubica la S/E Chorrillos, por el alto grado de intervención y por el tiempo, donde se evaluaron a las especies de ≥ 2,5 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), esta metodología se justifica en (Cerón, 2003). El transecto

se estableció con cuerdas de color rojo o naranja. En el transecto se procedió a la identificación, tabulación, medición del DAP, además de la estimación de altura de los individuos arbóreos.

Además, se colectó a los individuos que no fueron identificados en el campo. El nombre común y las características de la corteza: color, textura, olor etc.,se registraron para cada individuo, así como la presencia de exudados como: látex, resina etc., de los árboles fértiles; y el color de las flores y frutos. Se tomaron las coordenadas GPS del punto de muestreo. Finalmente, se procedió a tomar fotografías de las especies para facilitar su identificación taxonómica.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas informales a los asistentes locales en el campo y a algunos habitantes cercanos a las localidades de evaluación. Los datos obtenidos de los asistentes de campo, fueron específicamente datos sobre nombres comunes y usos de algunas especies de flora.

Horas Esfuerzo de Muestreo

La evaluación y caracterización del componente florístico se realizó el 9 y 10 de mayo de 2013.

Tabla 13 Horas de Esfuerzo para el Muestreo de Flora en el sector de la S/E Chorrillos

Metodología	Fecha	Horas/día	Horas/total
Transectos	**09/05/2013 y 10/05/2013**	**9 horas/día**	**2 días (18 horas)**

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Los especímenes botánicos preservados en alcohol al 75%, fueron transportados a las instalaciones del Herbario Nacional del Ecuador QCNE (Quito Ciencias Naturales Ecuador) para su secado y procesamiento. El material recolectado fue identificado en función de la comparación con especímenes de la colección botánica del Herbario, claves taxonómicas y bibliografía especializada.

Los nombres comunes y científicos registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León, 1999), colecciones del Herbario Nacional QCNE,

Enciclopedia de la Plantas Útiles del Ecuador (de la Torre et. al., 2008) y la base de datos (Trópicos, 2012-www.tropicos.org).

Análisis de Datos

Las fórmulas propuestas por Campbell et al., 1986 se usaron para el análisis de las muestras florísticas obtenidas y son las siguientes:

- **Área Basal (AB) en m^2**

"El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie de flora determinada en una parcela es la suma de las áreas básales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm."

$$AB = (\pi D^2/4)$$

Donde:

D = Diámetro a la altura del pecho

π = Constante 3,1416

- **Densidad Relativa (DnR)**

La "Densidad Relativa" de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela o transecto.

$$DR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos en el transecto}} \times 100$$

- **Dominancia Relativa (DmR)**

La “Dominancia Relativa” de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela o transecto.

$$DMR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

- **Índice del Valor de Importancia (IVI)**

Se suman dos parámetros: Densidad Relativa y Dominancia Relativa para llegar al “Valor de Importancia”.

La sumatoria del “Valor de Importancia” para todas las especies en el transecto es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en el transecto (un 10% del valor total) son “importantes” y comunes componentes del bosque muestreado.

IVI = DnR + DmR

- **Índice del Valor de Importancia Familiar (IVIF)**

El índice de valor de importancia familiar es la sumatoria de la Diversidad Relativa Familiar más la Densidad Relativa Familiar (Mori et al. 1983), mediante la siguiente fórmula:

IVIFi = IDvRFi+ DRFi

Donde:

DvRFi (Diversidad Relativa Familiar) = (No. de especies de la familia i/N de especies totales) X 100.

DRFi (Densidad Relativa Familiar) = (No. de individuos de la familia i/N° de individuos totales) X 100.

- **Riqueza y Abundancia de Especies**

El término “riqueza” se refiere a la abundancia de especies por individuo; es decir, el número de especies dividido por el número de árboles muestreados. Este dato permite realizar una comparación directa entre los transectos de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de

especies de árboles, aún cuando el número de árboles o individuos sea variable entre muestreos (el dato siempre es un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendría un valor de 1; un valor de 0,5 significa una alta diversidad de especies).

- **Índice de Diversidad de Simpson**

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, provengan de la misma especie.

Si una especie dada i (i=1,2,..., S) es representada en la comunidad por Pi (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenece a la misma especie, es la probabilidad conjunta [(Pi) (Pi), o Pi^2].

$$\lambda = \sum pi^2$$

Donde:

∑ = Sumatoria

pi = es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988). Como el índice de Simpson (λ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como:

$$D = 1 / \lambda$$

- **Curvas de Abundancia de Especies**

Comprenden gráficos representativos de las especies florísticas más frecuentes dentro del transecto, permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

- **Índice de Chao1**

El Índice de Chao 1, es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984) (Moreno, 2001).

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S = número de especies en una muestra.

a = número de especies que están representas solamente por un único individuo en esa muestra ("*singleton*").

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra ("*doubleton*").

Este índice hace un ajuste de las especies que se pueden esperar en el sitio de muestreo, dada la cantidad de especies raras presentes en los individuos censados, haciendo una relación entre el número de especies encontradas y el número de especies representadas por uno o dos individuos ("*sigleton*" y "*doubleton*") (López & Willans, 2006).

FAUNA

La metodología para la fauna terrestre consideró principalmente los criterios basados en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER – Sobrevilla y Bath, 1992; Sayre *et al*., 2002), y del Manual de Métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres de Suárez y Mena (1994), para realizar un inventario de especies, y posteriormente destacar los aspectos relevantes y determinar el estado de conservación del sitio. Esta metodología fue reajustada al tiempo, espacio y condiciones climáticas al momento del muestreo.

AVIFAUNA (AVES)

Se aplicó la metodología basada en los criterios de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER – Sobrevilla y Bath, 1992; Sayre et al., 2002) y el manual de métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres (Suárez y Mena, 1994) en el área de muestreo, adaptada al tiempo y área de estudio, y modificaciones realizadas en base a la experiencia del Investigador. Los individuos de aves registrados fueron identificados comparando con la Guía de Campo de Aves del Ecuador (McMullan & Navarrete, 2013; Ridgely, Greenfield, Coopmans, Kalil, & Philadelphia, 2006). La

clasificación taxonómica en el presente estudio obedece al propuesto por la South American Classification Committee (SACC) (Freile et al., 2018).

Recorridos de observación.- Para sitios de muestreo cuantitativo se realizaron recorridos sistemáticos. Se registró la avifauna presente en un sendero de un km, de longitud, que fueron recorridos dos veces al día, a una velocidad 1,5 km/hora en el horario de la mañana (6:00 - 10:00 am) y tarde (16:00-18:00 pm). El esfuerzo efectivo fue de 6 horas diarias. Con el fin de complementar elinventario con especies nocturnas, adicionalmente se realizó en cada localidad, un recorrido nocturno, en un sendero no mayor a un km de longitud. Para la observación e identificación de aves se utilizó binoculares 10X42, marca "Red Field".

Registros auditivos. - En los mismos recorridos de observación directa se grabaron los cantos de aves que no pudieron ser identificados en el campo con exactitud. Solo en sitios de muestreo cuantitativo entre las 5:30 am, se grabó el "coro del alba", posibilitando el registro de aquellas especies que son más conspicuas a esa hora de la mañana, con este objetivo se empleó una grabadora digital marca Sony IC Recorder, con micrófono unidireccional. El reconocimiento de los cantos de aves se realizó mediante publicaciones especializadas para el Ecuador (Krabbe y Nilson, 2003) y en la base de cantos internacional (Xeno-canto foundation 2008).

Redes de neblina. - Se usó ocho redes de neblina (12 m x 3 m) cubriendo una longitud total de 96 metros instaladas individualmente a lo largo del sendero para registro audiovisual. Las aves capturadas, fueron fotografiadas y marcadas temporalmente con un marcador de tinta de agua en su pata derecha (técnica no invasiva) para evitar el recuento. Las redes permanecieron activas entre las 6:00 y las 11:00 am (cinco horas) en la mañana y entre las 15:00 y las 18:00 pm (tres horas) por la tarde, con un total de 96 horas-red/ por cada día de muestreo.

Registros Fotográficos. - Siempre que las condiciones sean óptimas, se realizaron registro fotográfico de las aves en su ambiente natural con ayuda de una cámara digital SONY DSC-Hx500 con un lente de alto alcance de 50X (500 m), ideal para este tipo de trabajo fotográfico. Durante la fase de campo no se colecto ni un solo individuo de este grupo de fauna, debido a la que la identificación de las aves capturadas pudo realizarse positivamente en el campo.

Entrevistas.- Se realizaron entrevistas informales a los guías de campo de la zona evaluada a través de láminas de las especies del Ecuador Continental, especialmente las aves que son utilizadas como fuente de alimentación.

A continuación se presenta, el cuadro de Esfuerzo de Muestreo para la Evaluación Cuantitativa de la Avifauna:

Tabla 14 Horas de Esfuerzo para la evaluación cuantitativa de avifauna de la S/E Chorrillos

Metodología	Horas/día	Horas/total
Captura con redes de neblina	96 horas	2 días – 192 horas
Recorridos de observación	6 horas	2 días – 12 horas
Registros auditivos	0.5 hora	2 días – 1 hora

Fuente: Auditoria Ambiental de Cumplimiento 2014-2015

Analisis estadístico y Ecoloógico

Se analizó la diversidad alfa tomando en cuenta, la riqueza, abundancia, el cálculo del índice de Shannon-Wiener (equidad) en serie logarítmica natural, cuyo valor fluctúa de cero (cuando existe una especie) y rara vez supera los 4,5 cuando es un sitio muy diverso (Magurran 1988; Pielou, 1975, 1977).

La abundancia relativa, constituye el número de individuos de cada especie dividido por la abundancia total registrada en cada punto de monitoreo. Corresponde a la proporción de cada especie dentro de la muestra (pi), mismo que se fundamenta en el cálculo de la proporción de individuos (pi) en una comunidad o una muestra que pertenecen a la especie i:

$pi=ni/N$

Dónde:

ni = es el número de individuos de una especie

N = el número total de individuos de la muestra

En base a pi se construirá curvas Rango-Abundancia (curva de Whittaker) en función logarítmica base 10 (log-10), estas curvas son herramientas empleadas para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica y reflejan todos aspectos ecológicamente importantes de la diversidad como: número de especies, la proporción de los individuos de cada especie (pi), la igualdad o si inverso la dominancia de cada especie, permitiendo identificar especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales o especie abundantes que representan un interés especial de conservación (Feinsinger, 2003; Magurran, 1988). Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas y modificadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944) publicaciones específicas para avifauna, considerando como especies raras aquellas que

registre de uno a dos individuos, poco comunes de tres a cinco, comunes de seis a 10 y abundantes más de 10 individuos.

Se construyó la curva de acumulación de especies para las localidades donde se levantó información cuantitativa, tomando como unidad de muestreo cada dos horas de trabajo efectivo de campo y agrupando las dos técnicas que se utilizaron para registrar la avifauna local (recorridos de registro audiovisual y captura en redes). La curva de las especies observadas se construyó con mínimo de 100 aleatorizaciones según lo sugerido por Jiménez-Valverde y Hortal (2003) y se estimó la riqueza mediante el estimador no paramétricos Chao 1.

Para entender el grado de recambio de las especies en las localidades de estudio (diversidad beta) se realizó un análisis de agrupación (cluster) aplicando el índice de similitud de Jaccard tomando en cuenta la diversidad registrada en el estudio previo y en el presente estudio. Los análisis de diversidad mencionados fueron realizados con ayuda de los programas PAST versión 1,85 (Hammer et al., 2001), la curva de acumulación de especies y el índice Chao 1 fueron realizados en el programa Estimate 9.1.0. (Colwell, 2013).

Finalmente se realizó un análisis de la importancia ecológica de la comunidad de aves registrada, para lo cual se presenta un análisis de: hábitat, estructura trófica, estrato vertical de forrajeo, sensibilidad ambiental de las especies, estatus de conservación a nivel nacional e internacional, endemismo, migratorias, especies de interés, uso del recurso, y especies indicadoras.

Se presenta resultados de muestreo cuantitativos con análisis estadístico de riqueza esperada, acumulación de especies (con intervalos al 95% de confianza), estimador Chao 1 y abundancia relativa. Por otro lado, se presenta el Análisis descriptivo de riqueza e importancia ecológica de muestreos cuantitativos agrupados por sectores como se presenta en los correspondientes resultados.

MASTOFAUNA (MAMÍFEROS)

La evaluación de la mastofauna se ejecutó en fases de campo; y, una fase de procesamiento de datos. La aplicación de la metodología para la caracterización de la mastofauna, obedeció a las condiciones del estado de conservación de los ecosistemas de las áreas de influencia del proyecto, por lo cual fue adaptada a las condiciones de las áreas de estudio. Para la muestra cuantitativa se realizo:

Transectos de Recorridos u Observación Directa.-Se ubicó un transecto de aproximadamente 1 km de longitud en cada sitio de estudio, para realizar recorridos de observación de mamíferos grandes. Todas las evidencias posibles (madrigueras, fecas, huellas de rastros, saladeros, comederos, u otros rastros) de la presencia de alguna especie de mamífero grande, se registraron en estos transectos. También este transecto sirvió para registrar mamíferos pequeños y medianos.

Capturas con Redes de Neblina.-Cinco redes de neblina (12 x 2.5m) se instalaron, a lo largo de un transecto, durante dos noches, manteniéndolas abiertas cuatro horas por noche, en sitios considerados apropiados para el cruce de quirópteros Clyde, McShea, Conroy, & Kunz, 1996).Las redes estuvieron abiertas en un horario de 18h00 a 22h00.

Capturas con Trampas Sherman.-Este método de captura de mamíferos se empleó, en el caso que fue posible, para micro-mamíferos no voladores (ratones y raposas pequeñas).Se ubicó un transecto de 40 trampas con separación de 10 m entre trampa en cada sitio de muestreo cuantitativo. Las trampas fueron revisadas y cebadas cada día. El cebo utilizado consistió en una mezcla de mantequilla de maní con avena, aceite de bacalao y atún. Debido a la dificultad que presenta la taxonomía de micro mamíferos terrestres (principalmente ratones), y a las características del diagnóstico de la mastofauna, los individuos fueron registrados hasta nivel de género (cuando no se pudo determinar en campo hasta el nivel de especie), para así evitar sacrificarlos. Las trampas permanecieron activadas en un periodo de 24 horas por día.

Análisis de Datos

La estimación de la abundancia relativa en mamíferos, se tomó en base al número de individuos de cada especie, ubicándolos en cuatro categorías: un individuo raro, de dos a cinco poco comunes, de seis a nueve comunes y diez o más abundantes (Criterios de Briones et al., 1997). El análisis estadístico general para el procesamiento de la información recolectada en la fase de campo, tomó en consideración los siguientes conceptos:

Riqueza de Especies **-** Número total de especies registradas.

Abundancia Absoluta **-** Número de individuos registrados de una especie.

Abundancia Relativa **-** Densidad absoluta x 100 / No. total de individuos de la muestra.

Índice de Diversidad de Shannon - Wiener (H´) **-** Σ pi Log N pi, donde pi es la proporción con la que cada especie aporta al total de individuos. Los valores van de 0,0 a 5,0. Valores menores a 1,0 indican baja diversidad; valores entre 1,0 y 3,0 diversidad media y valores entre 3,0 y 5,0

diversidad alta. Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor.

Curvas de Acumulación de Especies **-** Éstas muestran claramente una diversidad relativa de una localidad.

Estimativo "Chao 1" **-** Este índice se utilizó para predecir la riqueza total de especies de mamíferos en los sitios estudiados.Su fórmula es: $S1^* = Sobs + (a^2/2b)$.

HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y REPTILES)

Para el registro de la herpetofauna en los sitios de muestreo aplicamos metodologías estandarizadas, basadas y modificadas de Heyer et al. 1994 y Lips et al. 2001 aplicando las siguientes técnicas en las fases de campo y de laboratorio, para el muestreo cuantitativo:

Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV): Los transectos lineales son recorridos o caminatas rectilíneas que se realizan para buscar, observar, escuchar y capturar anfibios o reptiles. Es la técnica más efectiva para estudiar densidades poblacionales de herpetofauna en diferentes pisos altitudinales y diferentes tipos de hábitats (Jeager 1994). La metodología aplicada incluyó capturas diurnas y nocturnas de anfibios y reptiles en transectos de 100 m de longitud por una banda de muestreo de 2 m a cada lado, obteniendo información referente a riqueza específica y patrones de abundancia relativa de la herpetofauna.

Transecto de Franja Auditiva (TFA): Simultáneamente en las áreas de los transectos de registro de encuentros visuales, se aplicaron los Transectos de Franjas Auditivas (Zimmerman, 1994) que se fundamenta en las vocalizaciones emitidas por los machos adultos durante la época reproductiva, las cuales son específicas para cada especie.

El número de machos vocalizando se estimó mediante un rango subjetivo de abundancia sugerido por Bishop et al., (1994), mediante los siguientes rangos:

- 1 para un individuo macho.
- 2 para un coro de 2-5 machos
- 3 para un coro de 6-10 machos
- 4 coro de >10 machos

Análisis de Datos

Riqueza

Se emplean los términos de riqueza de especies, abundancia y frecuencias o abundancia relativa o Pi (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia total de individuos del sitio) para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia o encuentro en una determinada área. Todos ellos son términos válidos para evaluar la diversidad de las comunidades y realizar comparaciones científicas de dichas comunidades (Moreno, 2001).

Abundancia Relativa

Se analiza la abundancia relativa y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa-diversidad. El empleo de esta curva es considerado como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1987). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos registrados en el sitio, proceso efectuado para todas las especies. La abundancia relativa para las especies registradas en este estudio fue categorizada de acuerdo a los siguientes criterios: abundante (A), frecuente (F), común (C), poco común (P) y rara (R).

Diversidad

Con los valores de Riqueza y Abundancia relativa, se calculó el valor de diversidad según el Índice de Shannon-Wiener (H'). El índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la diversidad obtenida allí. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987).

Índice de Chao1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamentedos individuo senlamuestra (número de doubletons) (Colwell, 1996).

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Para la curva de acumulación de especies, se utilizó el método tradicional que grafica la acumulación gradual de especies registradas en función del aumento de la unidad de muestreo.

ENTOMOFAUNA (INSECTOS TERRESTRES)

Se realizarón barridos usando una red manual, con la que se recorren senderos o áreas abiertas, tratando de capturar individuos en vuelo o perchando sobre odebajo del follaje. (Carvajal, 2011).

Se tomaron en consideración tres grupos focales: Coleóptera, Orthoptera e Hymenoptera, ya que estos grupos son ideales para el desarrollo de inventarios y monitoreos de la biodiversidad al cumplir con los principales criterios para la selección de los taxa indicadores de diversidad o de procesos ecológicos (Kremen et al. 1993). Los insectos capturados fueron fotografiados para su identificación taxonómica y liberados in situ.

Analisis de datos

Los datos de entomofauna se analizaron según se indica a continuación:

Riqueza

El término riqueza se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados.

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS (INSECTOS ACUÁTICOS)

Se empleó la técnica de colección con red D net, que es una malla de apertura de 250 µm y una área de 0.1 m2. La técnica consiste en introducir la red al fondo del río en sentido contrario a la corriente de agua, mientras por delante el operador procede a remover y golpear el sustrato dinámicamente con los pies durante un minuto aproximadamente. (Molina et al. 2006). Esto hay que repetirlo por diez veces en diferentes partes del estero encontrado.

Una vez recogido el sedimento se coloca en fundas ziploc; Con ayuda de agua se remueve todo el sedimento sobrante en la red hasta que esté totalmente limpia. Luego se coloca el contenido de la funda en una bandeja de loza blanca para realizar su respectiva limpieza, se separa a los macroinvertebrados de los otros animales con la ayuda de una pinza entomológica.

Los especímenes separados se colocan en frascos previamente etiquetados con alcohol al 70% para cada una de las muestras. Al momento de tomar las muestras del cuerpo de agua se registra en una libreta información referente a: coordenadas geográficas, fecha, hora de muestreo, clima, hábitat, descripción del cuerpo de agua, entre otros.

En la siguiente Tabla se presenta el Esfuerzo de muestreo de los macroinvertebrados acuáticos:

Tabla 15 Esfuerzo de Muestreo Cuantitativo para macroinvertebrados acuáticos de la S/E Chorrillos

Metodología	Horas/día	Horas/total
Muestreos cuantitativos, con la utilización de red D net	3 Horas activas de muestreo.	3 Horas

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Se utilizaron materiales como: estéreo microscopio, cajas petri y pinzas entomológicas, para analizar las muestras de macroinvertebrados acuáticos obtenidas en el cuerpo de agua (estero) del presente estudio. A los especímenes se los identificó en cuanto a orden, familia y género con la ayuda de guías de campo y guías fotográficas pertinentes (Roldan 1988, Carrera y Fierro 2001, Fernández y Domínguez 2001, Merrit & Cummins 1996). Las muestras permitieron realizar análisis cuantitativos y cualitativos de cada uno de los puntos de muestreo.

Análisis de Datos

La diversidad de macroinvertebrados acuáticos se evaluó de acuerdo a los siguientes conceptos:

Índice de Diversidad Shannon – Wiener

$$H' = -\sum pi * \ln pi,$$

Donde **pi** es la proporción con la que cada especie aporta al total de individuos.

La escala de este índice de diversidad va de: 0.0 a 5. La siguiente tabla ilustra la escala de este índice:

Tabla 16 Índice de Shannon Wiener

Rango	Diversidad
Entre 0 – 1,5	Poca Diversidad
Entre 1,6 - 3	Mediana Diversidad
Entre 3,1 – 5	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999

Para determinar la calidad del hábitat, los valores van de 0.0 a 5. La Tabla 17 ilustra la Calidad de Hábitat de acuerdo al rango:

Tabla 17 Calidad de Hábitat

Rango	Afectación
< a 1	Ambientes alterados
Entre 1 – 3	Moderadamente alterados
Entre 3 – 5	Ambientes no alterados

Fuente: Roldán, 1988

Este índice refleja igualdad; mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor.

Estado de Conservación -El estado de conservación se determinó en base de los siguientes criterios:

Índice de Equitatividad.-La equitatividad o uniformidad constituye la cantidad de individuos de cada una de las especies en el sitio, de lo cual se deduce la proporción (Pi) con la que contribuye cada una al número total de organismos de la biota local (Yanes 2006).

En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra; es decir, indica el estado de la diversidad obtenida en un determinado muestreo.

Por consiguiente el índice es:

$$J = H/\log(S).$$

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales.

Riqueza de Especies - La riqueza de especies de un sitio está dada por el número neto de especies que en él se encuentran y es expresada convencionalmente con la letra S (Yánez, 2006).

Abundancia Relativa - Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa - diversidad. El empleo de esta curva es considerada como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1987). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$Pi = ni / N;$$

Donde **ni** es el número de individuos de la especie **i**, divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Curva de Acumulación de Especies.- Es una curva de registro de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas.

Al principio se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo, son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, las que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende.

El momento en el que esta pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Jiménez-Valderde & J. Hortal,2003).

Índice de Chao.-El índice de Chao es un estimador no paramétrico de la riqueza total de especies. Este índice proporciona una medida del inventario completo y la riqueza de especies (Henderson 2003). El índice de Chao se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S_{max} = S_{obs} + (a^2/2b)$$

Donde a y b son la cantidad de taxa que estuvo representada en las muestras por uno (especies únicas en la muestra) y dos individuos (especies dobles, presentes en dos muestras), S obs es la cantidad total de especies observadas, y S max es la riqueza máxima esperada (Henderson 2003).

Índice de Monitoreo Biológico – BMWP.- En comparación con el BMWP aplicado en España, por Alba- Tercedor & Sánchez – Ortega, (1988), y los adaptados para Colombia por Zamora, H, (1999) y Roldán, G. (2003), esta revisión y actualización agrupa, como en los anteriores, los MAE por familias en 10 categorías de acuerdo con la puntuación o valencia ecológica de 1 a 10, pero de acuerdo con el carácter bioindicador reportado en los trabajos realizados en Colombia y citados en este artículo. Se organizan las familias por orden en cada categoría, con la finalidad de facilitar la identificación en campo o en laboratorio.

Tabla 18 Sistema para la determinación de Índice de Monitoreo Biológico – BMWP- (*Biological Monitoring Working Party Score System*) - Adaptación para Colombia

Familias	Puntuación
Perlidae, Oligoneuriidae, Euthyplociidae, Polymtarcyidae, Odontoceridae, Glossosomatidae, Rhyacophilidae, Calamoceratidae, Hydroptilidae, Anomalopsychidae, Atriplectididae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Lampyridae, Polythoridae, Bhlepharoceridae, Unionidae, Lymnessiidae Hidridae.	10
Leptophlebiidae, Efemerídae, Hydrobiosidae, Philopotamidae, Xiphocentronidae, Gyrinidae,Scirtidae, Gomphidae, Megapodragrionidae, Coenagrionidae, Simullidae, Gordiidae,Chordodidae, Pyralidae, Ampullariidae, Hirudinae.	9
Baetidae, Caenidae, Hydropsychidae, Leptoceridae, Helicopsychidae, Dytiscidae, Dryopidae, Lestidae, Calopterygidae, Pleidae, Saldidae, Gerridae, Vellidae, Hebridae, Dixidae, Palaemonidae, Pseudothelpusidae, Chilinnidae.	8
Tricorythidae, Leptohyphidae, Polycentropodidae, Elmidae, Staphylinidae, Aeshnidae, Naucoridae, Notonectidae, Mesolvellidae, Corixidae, Psychodidae, Ancylidae, Planorbidae, Melaniidae, Hydrobiidae, Neritidae.	7
Limnichidae, Lutrochidae, Libellulidae, Belostomatidae, Hydrometridae, Gelastocoridae, Nepidae, Dolichopodidae, Corydalidae, Sialidae. Atyidae, Hyalellidae, Planariidae.	6
Chrysomelidae, Haliplidae, Curculionidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Thiaridae.	5
Hydrophilidae, Noteridae, Hydraenidae, Noteridae, Tipulidae, Ceratopogonidae, Lymnaeidae, Sphaeridae.	4
Culicidae, Muscidae, Sciomizidae, Physidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Cylicobdellidae.	3
Chironomidae, Ephydridae, Sryphidae, Haplotaxida (todas las familias excepto Turbifex).	2
Tubificidae (Turbifex)	1

Fuente: Zamora, 1999

El índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party Score Systemm* se aplicó adaptado para Colombia (Zamora 1999), donde se presentan seis clases correspondientes con niveles de calidad, según el puntaje obtenido en la sumatoria de las diferentes valencias bioindicadoras para las familias que constituyan la muestra analizada.

Para cada clase o tipo de aguas, según su calidad, se definen sus características y finalmente se le asigna el color a utilizar cuando sea necesario incluir el cartografiado de la calidad biológica. En

comparación con el BMWP aplicado en España, por Alba- Tercedor & Sánchez – Ortega, (1988) y el adaptado por (Roldán 2003), en este caso se amplía el rango de cada categoría y se adiciona una clase más de agua, en razón a la mayor diversidad de macroinvertebrados encontrados en Colombia.

Tabla 19 Clases, Valores y Características para Aguas Naturales Clasificadas mediante el Índice BMWP

Clase	Rango	Calidad	Características	Color cartográfico
I	≥121	Muy buena	Aguas muy limpias	Azul Oscuro
II	101-120	Buena	Aguas limpias	Azul Claro
III	61-100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas	Verde
IV	36-60	Dudosa	Aguas contaminadas	Amarillo
V	16-35	Crítica	Aguas muy contaminadas	Naranja
VI	≤15	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora, 1999

RESULTADOS

FLORA

El muestreo realizado en la S/E Chorrillos corresponde a bosque secundario, remanente de bosque seco Tropical. En general, la zona está altamente intervenida, el transecto se trazó en un remanente de bosque que está aislado en una quebrada. Se realizó un transecto de 50 X 10 m debido a la escasa vegetación que estaba rodeada de cultivos de "ovo" *Spondias mombin* y "mango" *Mangifera indica* (Anacardiaceae).

Tabla 20 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Flora

Punto/ Ubicación	Localidad	Código de la muestra	Fecha	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Tipo de vegetación	Tipo de muestreo	Formación vegetal
				X	Y				

Punto/ Ubicación	Localidad	Código de la muestra	Fecha	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Tipo de vegetación	Tipo de muestreo	Formación vegetal
				X	Y				
S/E Chorrillos	Chorrillos	LTPCF51	09-10/05/2013	613658	9775453	43	Cultivos y Vegetación Secundaria	Cuantitativo	Bosque Deciduo de Tierras Bajas de la Costa

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

En la S/E Chorrillos, en todo el recorrido no se evidencia la existencia de áreas cubiertas con bosque natural las actividades antrópicas presentes están enfocadas en la agricultura, ganadería y plantaciones. No hay especies forestales de importancia con DAP > 10 cm.

Al borde de los cultivos de "maíz" *Zea mays* (Poaceae), se encuentran árboles de "ceibo" *Ceiba trischistandra* (Malvaceae), que son relictos del Bosque Seco Tropical que casi desaparecido por completo por las actividades agrícolas y ganaderas, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 25 Evidencia de flora en la S/E Chorrillos

Subestación el Chorrillo. Cultivo de "maíz" *Zea mays.*

Coordenada Norte	613658
Coordenada Este	9775453
Familia	Poaceae
Genero	*Zea*
Especie	*mays*
Provincia	Guayas
Localidad	Chorillos
Nombre Común	Maíz

Coordenada Norte	613658
Coordenada Este	9775453
Familia	Malvaceae
Genero	*Ceiba*
Especie	*trichitandra*
Provincia	Guayas

Subestación el Chorrillo *Ceiba trichitandra,* que se encuentra al borde del camino.	Localidad	Chorillos
	Nombre Común	Ceibo

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

La siguiente tabla se detalla las especies vegetales registradas en el transecto de 50 X 10 m. ordenadas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI).

Tabla 21 Especies Vegetales encontradas en la S/E Chorrillos

No.	Familia	Especie	Fr	DAP (cm)	AB	DnR	DmR	IVI
1	Malvaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	14	2,5815	5,2340	25,4545	51,5885	77,0431
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	12	2,0706	3,3673	21,8182	33,1899	55,0081
3	Bignoniaceae	Tabebuia donnell-smithii Rose	3	1,2239	1,1765	5,4545	11,5959	17,0504
4	Fabaceae	Lonchocarpus atropurpureus Benth.	4	0,1697	0,0226	7,2727	0,2228	7,4956
5	Bignoniaceae	Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson	3	0,2451	0,0472	5,4545	0,4650	5,9196
6	Fabaceae	Senna occidentalis (L.) Link	2	0,2044	0,0328	3,6364	0,3233	3,9596
7	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq.	2	0,1894	0,0282	3,6364	0,2777	3,9140
8	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	2	0,0796	0,0050	3,6364	0,0490	3,6854
9	Euphorbiaceae	Croton fraseri Müll. Arg.	2	0,0653	0,0033	3,6364	0,0330	3,6693
10	Fabaceae	Pterocarpus officinalis Jacq.	1	0,4424	0,1538	1,8182	1,5154	3,3336
11	Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	1	0,1974	0,0306	1,8182	0,3015	2,1197
12	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H. Rob.	1	0,1353	0,0144	1,8182	0,1417	1,9599
13	Urticaceae	Cecropia litoralis Snethl.	1	0,1289	0,0131	1,8182	0,1287	1,9468
14	Bignoniaceae	Cybistax sp.	1	0,0891	0,0062	1,8182	0,0615	1,8797
15	Fabaceae	Geoffroea spinosa Jacq.	1	0,0637	0,0032	1,8182	0,0314	1,8496
16	Boraginaceae	Cordia hebeclada I.M. Johnst.	1	0,0557	0,0024	1,8182	0,0240	1,8422
17	Boraginaceae	Cordia aff. hebeclada I.M. Johnst.	1	0,0541	0,0023	1,8182	0,0227	1,8408
18	Theophrastaceae	Clavija sp.	1	0,0398	0,0012	1,8182	0,0123	1,8304
19	Piperaceae	Piper tuberculatum Jacq.	1	0,0382	0,0011	1,8182	0,0113	1,8295
20	Rubiaceae	Simira ecuadorensis (Standl.) Steyerm.	1	0,0255	0,0005	1,8182	0,0050	1,8232
Total General			55		10,1457	100,0	100,0	200,0
Fr = Frecuencia; AB = Área Basal; DnR=Densidad Relativa; DmR=Dominancia Relativa; IVI=Índice de Valor Importancia								

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo al IVI, las especies vegetales más importantes el área muestreada son: *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae) con 17.04, *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae) con 55, *Tabebuia donnell-smithii* (Bignoniaceae) con 17.05 y *Lonchocarpus atropurpureus* (Fabaceae) con 7.49.

También se presenta los usos determinados por Aguirre (2012), para Especies Vegetales:

Tabla 22 Usos de las Especies Vegetales Registradas en la S/E Chorrillos.

Nº	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Usos
1	Asteraceae	*Vernonanthura patens (Kunth) H. Rob.*	Laritaco	Arbusto	Maderable
2	Bignoniaceae	*Crescentia cujete L.*	Mate	Arbusto	Materiales, Artesanias
3	Bignoniaceae	*Cybistax sp.*		Árbol	Materiales (cabos, hichas).
4	Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson*	Guayacán	Árbol	Maderable (Contruccion de casas)
5	Bignoniaceae	*Tabebuia donnell-smithii Rose*		Árbol	
6	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	Palo palo	Árbol	Maderable (Tejas)
7	Boraginaceae	*Cordia aff. hebeclada I.M. Johnst.*		Árbol	
8	Boraginaceae	*Cordia hebeclada I.M. Johnst.*		Árbol	
9	Euphorbiaceae	*Croton fraseri Müll. Arg.*		Arbusto	
10	Fabaceae	*Geoffroea spinosa Jacq.*	Almendro	Árbol	Maderable, comestible, medicinal
11	Fabaceae	*Lonchocarpus atropurpureus Benth.*		Árbol	
12	Fabaceae	*Machaerium millei Standl.*	Cabo de hacha	Árbol	Maderable
13	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis Jacq.*	Barbasco	Árbol	Maderable, Combustible (leña), Materiales (aros para hacer quesos, pescar).
14	Fabaceae	*Pterocarpus officinalis Jacq.*		Árbol	
15	Fabaceae	*Senna occidentalis (L.) Link*		Árbol	
16	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Guázimo	Árbol	Maderable, materiales (sogas), forraje
17	Malvaceae	*Ceiba trischistandra* (A. Gray) Bakh.	Ceibo	Árbol	Maderable, materiales
18	Piperaceae	*Piper tuberculatum Jacq.*		Arbusto	
19	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis (Standl.) Steyerm.*	Guápala	Arbusto	Maderable (Contruccion de casas)
20	Theophrastaceae	*Clavija sp.*		Arbusto	
21	Urticaceae	*Cecropia litoralis Snethl.*	Guarumo	Árbol	Alimento de vertebrados

Fuente: CRCC 14 - CONSULSUA C.LTDA, 2013.

Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF)

De acuerdo al IVIF, las familias vegetales más importantes en el área de muestreo son: Fabaceae con 51.81, Bignoniaceae con 34.54, Malvaceae con 30.45, Bixaceae con 26.81 y Boraginaceae con 13.63

Tabla 23 IVIF de las Familias Vegetales de la S/E Chorrillos

No.	Familia	SP. * F	IND. * F	DvRFi	DRFi	IVIF
1	Fabaceae	6	12	30	21,8182	51,8182
2	Bignoniaceae	4	8	20	14,5455	34,5455
3	Malvaceae	1	14	5	25,4545	30,4545
4	Bixaceae	1	12	5	21,8182	26,8182
5	Boraginaceae	2	2	10	3,6364	13,6364
6	Euphorbiaceae	1	2	5	3,6364	8,6364
7	Asteraceae	1	1	5	1,8182	6,8182
8	Piperaceae	1	1	5	1,8182	6,8182
9	Rubiaceae	1	1	5	1,8182	6,8182
10	Theophrastaceae	1	1	5	1,8182	6,8182
11	Urticaceae	1	1	5	1,8182	6,8182
Total General		20	55	100	100	200
DvRFi: Diversidad Relativa Familiar; DvrFi: Densidad Relativa Familiar.						

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Riqueza y Abundancia de Especies

Tabla 24 Riqueza y Abundancia de Especies Vegetales en S/E Chorrillos

Número de individuos	Número de especies	Riqueza	Área basal total
55	20	0.36	10.14 m^2

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Un total de 20 especies de plantas se registró en el área muestreada de la S/E Chorrillos, para un total de 55 individuos, con un valor de 0,36, representando una riqueza baja de especies vegetales mayores a 2,5 cm DAP. Con respecto al área basal total, se puede sugerir que 10,14 m^2 representa la estructura arbustiva del área de muestreo. Las especies más frecuentes son: *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae) con 14 individuos, *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae) con 12 individuos y *Lonchocarpus atropurpureus* (Fabaceae) con cuatro individuos, entre los más comunes.

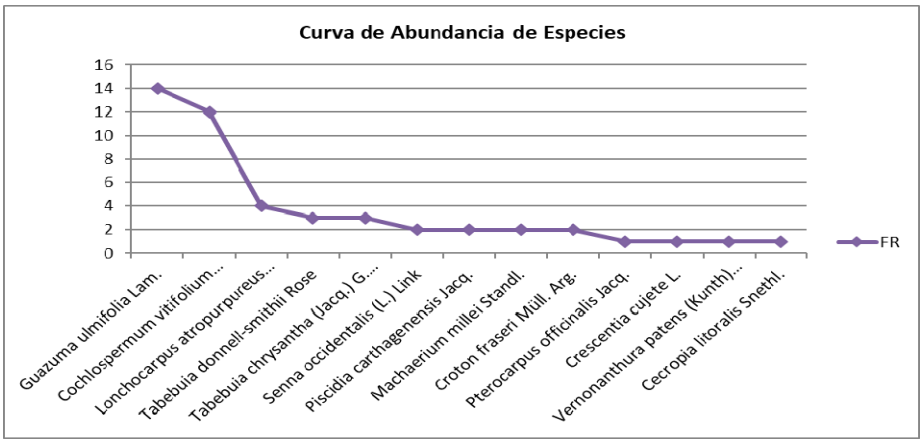
Índice de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson_1-D, sobre vegetación natural es de 0,37, que en función de 20 especies, indica que la diversidad para la zona muestreada es baja.

Curva de Abundancia de Especies

Los resultados se muestran en la siguiente figura.

Figura 26 Curva de Abundancia de Especies en la Subestación El Chorrillo



Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Al analizar la curva de abundancia en el inventario cuantitativo, podemos indicar que se presentan dos especie consideradas como dominantes: *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), además una especie considerada como medianamente dominante, un segundo grupo con seis especies consideradas como escasas y un tercer grupo de 11 especies consideradas como raras, con apenas un individuo.

Índice de Chao 1

En número de especies estimadas por el estimador no paramétrico CHAO 1 para la S/E Chorrillos fue de 36,1. Esto significa que, con este esfuerzo de muestreo, solo se registró una parte de la riqueza florística de la zona muestreada, tomando en cuenta que solo se registraron árboles y arbustos mayor ≥ 2,5 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), lo que significaría también que faltaría evaluar los otros hábitos vegetales (hierbas, lianas, bejucos etc.).

FAUNA

AVIFAUNA (AVES)

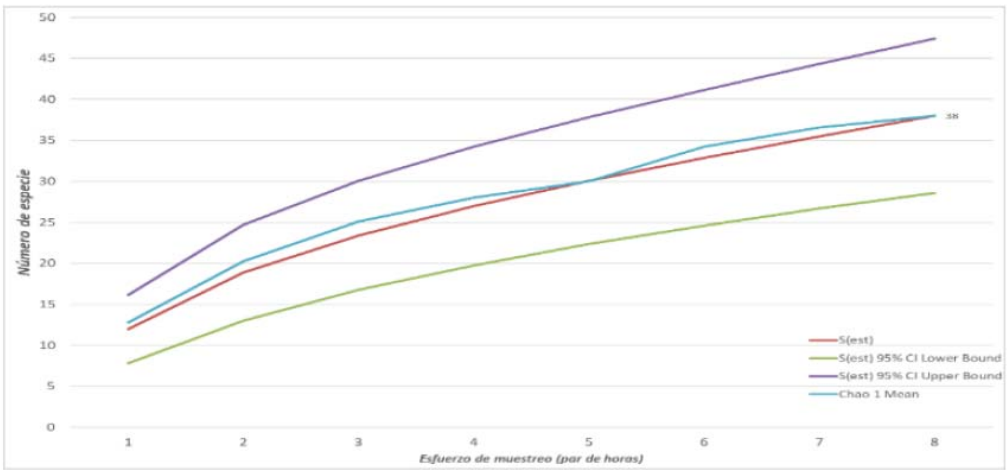
Riqueza y Abundancia

Se registró un total de 38 especies, agrupadas en 34 géneros, 20 familias y 12 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 16 sp., (43 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: Columbiformes y Ciconiiformes registraron cuatro especies (11%) respectivamente, los órdenes restantes registraron menos de tres especies. Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron: Icteridae con seis especies (16%) y Columbidae con cuatro especies (11%). Cuatro familias registraron dos especies Cathartidae, Picidae, Tyrannidae y Ardeidae. Las Familias restantes solo registraron una especie. A nivel de géneros Crotophaga registró más especies (3 spp), seguida de Columbina y Molothrus registraron dos especies respectivamente. Todos los géneros restantes presentaron una sola especie.

Curva de acumulación de especies y estimador de la riqueza

La curva de acumulación de especies muestra pendientes en fases no asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), pudiendo registrarse 38 ± 9,4 (Ic 95%) especies, posibilitando la presencia de al menos tres especies más conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

Figura 27 Curva de Acumulación de Especies y Estimador de la Riqueza Chao 1, Para la Subestación El Chorrillos, El Número De Especies =“S”; Con Estimación de Intervalos de Confianza Aa 95 % = S (Est) 95% Ci Superior e Inferior.



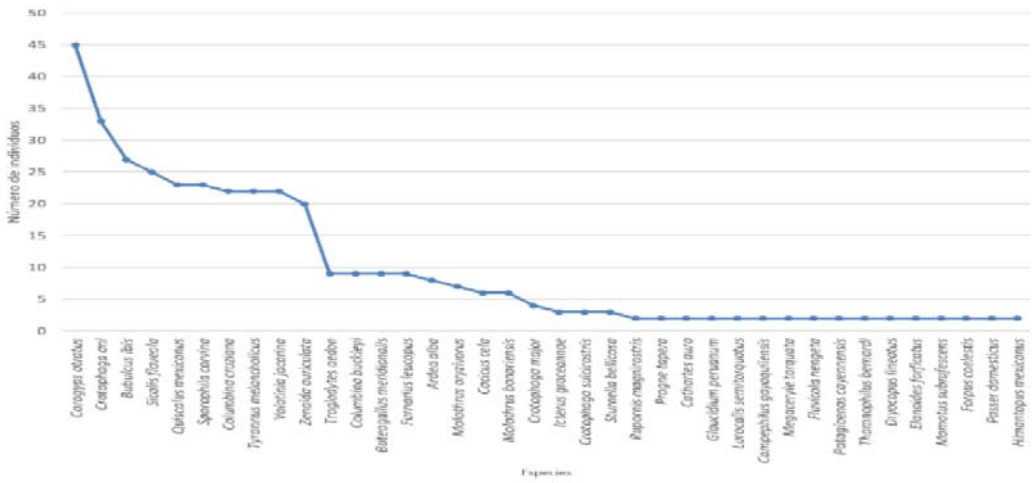
Fuente: Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015.

En concordancia con la curva de especies observadas, el estimador de la riqueza Chao 1 Mean muestra también una fase no asintótica en su curva, estimando 38 especies, sin que la misma se considere una estimación significativamente mayor a lo observado.

Abundancia Relativa

En la Subestación Chorrillos se registraron 370 individuos, siendo la familia Thraupidae lamás abundante con 70 individuos, seguida de Columbidae (53 ind), Icteridae (48), Cathartidae (47), Cuculidae (40), Ardeidade (35) y Tyrannidae (23). Las restantes familias registraron menos de diez individuos correspondientemente. A nivel de especie la mayormente representada fue la Gallinazo Negro (Coragyps atratus) con 45 individuos, seguida del Garrapatero Piquiliso (Crotophaga ani) (33 ind), la Garceta (Garza) Bueyera (B. ibis) (27 ind) y el Pinzón Sabanero Azafranado (Sicalis flaveola) (25 ind). Especies que estuvieron pobremente representadas incluyeron Martín Pechipardo (Progne tapera), el Gavilán Campestre (Caminero) (Rupornis magnirostris) y el Batará Collarejo (Thamnophilus bernardi) cada uno con dos individuos.

Figura 28 Curva rango-abundancia (curva de whittaker) de la comunidad de aves registradas en la Subestación El Chorrillos



Fuente: Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015.

Las especies abundantes registraron 262 individuos, dominaron las demás categorías de abundancia relativa con 71%. Las especies comunes (63 individuos) representan el 17%; las raras (32 individuos) el 9% y las poco comunes (13 individuos) el 3% de la abundancia total. La curva de

abundancia muestra que la comunidad está compuesta principalmente de especies abundantes y comunes) y en menor número especie raras.

Diversidad (Índice de Diversidad – Shannon)

Se registraron 38 ± 9,4 (IC 95%) especies, 370 individuos, el índice de Shannon H´ (log base e) = 3,12. Sin que la estimación de la riqueza fuere significativa 38 especies estimo Chao 1. Se considera la diversidad como media, mostrando una comunidad de aves poco equitativa y consecuentemente dominante.

Tabla 25 Resumen de indicadores Subestación Chorrillos

Indicadores	**Resultado**
Riqueza	38 (±9,4 IC 95%)
Abundancia	370
Shannon_H	3,12
Chao 1	38
Interpretación	Diversidad Media

Fuente: Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015.

MASTOFAUNA (MAMÍFEROS)

No se registro ningún individuo.

HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y RESPTILES)

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 2 especies (1 anfibio y 1 reptil). Este número de especies representan el 0,18% de la herpetofauna total del Ecuador (1070 spp Ron et al 2018). En relación al total de anfibios registrados en el Ecuador (597 spp Ron et al 2018) el anfibio del presente monitoreo representa el 0,16%. Para el total de los reptiles del Ecuador (473 spp Ron et al 2018) el reptil registrado equivalen al 0,21%.

Diversidad

La diversidad obtenida fue de 0,69 que se interpreta como diversidad baja.

Tabla 26 Valores obtenidos del indice de diversidad de herpetofauna con el índice de Shannon

Numero de especies (S)	Numero de Individuos (I)	Índice De Shannon- Wiener (Con Base A Logaritmo Natural) (H')	Valor Del Índice De Diversidad (MAGURRAN 1989)
2	4	0.56	Diversidad baja

Fuente: Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015.

Indice de Chao 1

En la tabla siguiente se indica el valor obtenido para el estimador Chao 1

Tabla 27 Valores de herpetofauna con el índice de Chao 1

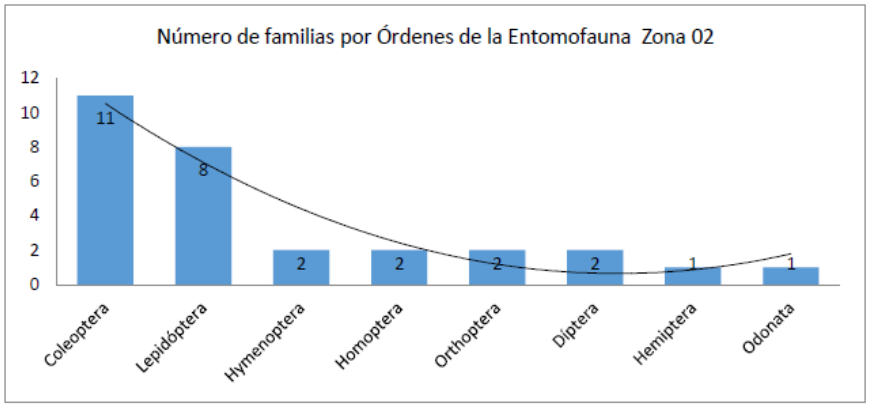
Total de especies	Número de especies con un solo individuo	Número de especies con un dos individuo	Chao 1	Interpretación
2	0	2	1.83	Mediante el índice Chao en el área de monitoreo se pudo estimar 1,83 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015.

ENTOMOFAUNA (INSECTOS TERRESTRES)

Se registró un total de 9 órdenes, 29 familias, 33 subfamilias y 33 morfoespecies.

Figura 29 Número de familias por órdenes de la entomofauna



Fuente: Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015.

La figura anterior indica que los órdenes con mayor número de familias corresponden a Coleoptera con 11 familias, Lepidoptera con 8 familias, Hymenopetera, Homoptera, Orthoptera y Diptera con 2 familias respectivamente. Los órdenes con menor número de familias corresponden a Hemiptera y Odonata con 1 familia.

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS (INSECTOS ACUÁTICOS)

A continuación el sitio de muestreo de mastofauna

Tabla 28 Sitio de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos sector Chorrillos (incluido S/E)

Código de la muestra/ubicación	Fecha	Coordenadas		Breve descripción del sitio
		X	Y	
PMI12	10-may-13	613654	9775460	Estero de 1m de ancho y 20cm de profundidad aproximadamente. Sustrato arenoso, pedregoso, raíces sumergidas. Aguas semiturbias. Ubicado en un Bosque secundario.

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

En el punto PMI12, se registraron 12 individuos agrupados en cuatro órdenes, seis familias y seis especies. Los órdenes Díptera y Coleóptera fueron los más diversos, con dos familias cada uno. La Familia Glossiphoniidae, con cuatro individuos, fue considerada como la más abundante con el 33,33%. Hydrophilidae presentó tres individuos. Un género fue considerado como poco común: Tipula, con dos individuos. Mientras que, dos géneros presentaron apenas un individuo (16,66%). En la siguiente tabla se indica los macroinvertebrados registrados en el punto cuantitativo PMI12.

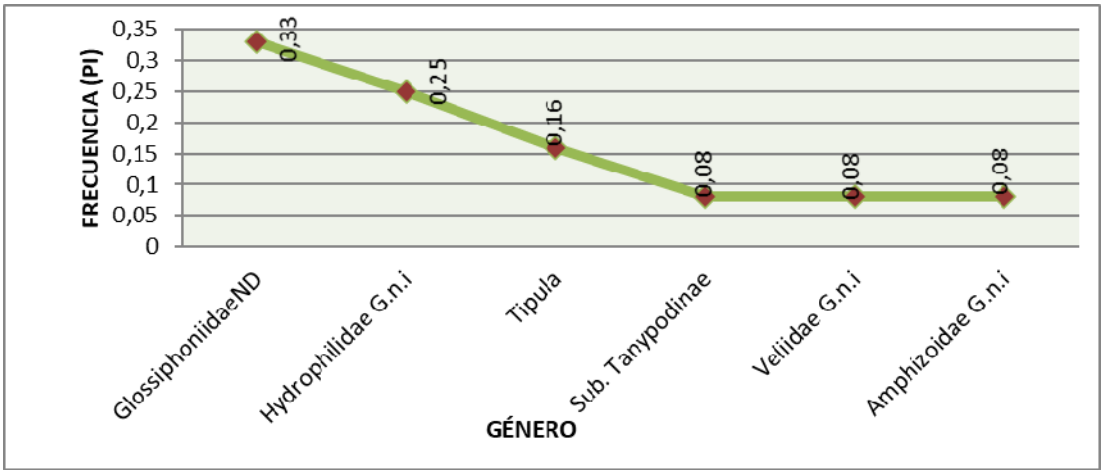
Tabla 29 Macroinvertebrados Acuáticos Registrados en el Punto de Muestreo Cuantitativo

Orden	Familia	Género	Nº de individuos	Sensiblidad	Porcentaje %
Glossiphoniformes	Glossiphoniidae	GlossiphoniidaeND	4	Baja	33,33
Diptera	Tipulidae	Tipula	2	Media	16,66
	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	1	Baja	8,33
Hemiptera	Veliidae	G.n.i	1	Alta	8,33
Coleoptera	Hydrophilidae	G.n.i	3	Media	25
	Amphizoidae	G.n.i	1	?	8,33
4	6	6	12		100%

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

La siguiente figura presenta la abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos registrados en el punto de muestreo cuantitativo

Figura 30 Curva de Diversidad – Abundancia para el Punto de Muestreo Cuantitativo de Macroinvertebrados Acuáticos PMI12



Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

El análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto PMI12, presentó al Género GlossiphoniidaeND con el 33% considerado el más abundante, seguido de G.n.i de la familia Hydrophilidae con el 25% y Tipula con el 16%. Finalmente, se contabilizaron tres géneros raros, lo que representa el 24% del total de las especies.

Índice de Diversidad

El análisis abundancia-diversidad presenta a la familia Baetidae del orden Ephemeroptera con 1132 individuos del género Baetis como la más abundante.

Tabla 30 Resultados del Índice de Diversidad de Shannon-Weiner

Punto de muestreo	Géneros	Individuos	Índice de Shannon	Equitatividad	Interpretación
PMI12	6	12	1,63	0,91	Mediana Diversidad

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Aspectos Ecológicos

Se presenta los valores obtenidos con la aplicación del índice BMWP para evaluar la calidad del agua en el punto de macroinvertebrados acuáticos muestreado

Tabla 31 Valores del BMWP

Punto de muestreo	Valor del bmwp	Rio	Clase	Calidad	Significado
PMI12	21	Estero S/N	V	Critica	Aguas muy contaminadas

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

De acuerdo al análisis de la tabla anterior, el cuerpo de agua: estero que se encuentra en la S/E Chorrillos está catalogado como Aguas muy contaminadas (color tomate).

Para más detalle de los valores individuales de BMWP:

Tabla 32 Valor del Índice BMWP registrado en el Punto de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos PMI12

Orden	Familia	Género	Bmwp
Glossiphoniformes	Glossiphoniidae	GlossiphoniidaeND	3
Diptera	Tipulidae	Tipula	4
	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	2
Hemiptera	Veliidae	G.n.i	8
	Amphizoidae	G.n.i	?
4	6	6	21

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Estado de Conservación

El cuerpo de agua muestreado no presenta macroinvertebrados acuáticos incluidos en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2004) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2005).

Especies Endémicas

El cuerpo de agua no registro especies endémicas de macroinvertebrados acuáticos.

A continuación se evidencia los Macroinvertebrados Acuáticos presentes en el sector Chorrillos, incluida la S/E:

Figura 31 Evidencia de Macroinvertebrados Acuáticos en Chorrillos

 Tipula (Tipulidae)	Coordenada Este:	613654
	Coordenada Norte :	9775460
	Orden:	Diptera
	Familia:	Tipulidae
	Genero:	*Tipula*
	Provincia:	Guayas
	Localidad:	Estero S/N
	Nombre Común:	Macroinvertebrados acuaticos
 Tipula (Tipulidae)	Coordenada Este:	613654
	Coordenada Norte :	9775460
	Orden:	Diptera
	Familia:	Tipulidae
	Genero:	*Tipula*
	Provincia:	Guayas
	Localidad:	Estero S/N
	Nombre Común:	Macroinvertebrados acuaticos

G.n.i (Hydrophilidae)

Coordenada Este:	613654
Coordenada Norte :	9775460
Orden:	Coleoptera
Familia:	Hydrophilidae
Género:	G.n.i
Provincia:	Guayas
Localidad:	Estero S/N
Nombre Común:	Macroinvertebrados acuaticos

G.n.i (Amphizoidae)

Coordenada Este:	613654
Coordenada Norte :	9775460
Orden:	Coleoptera
Familia:	Amphizoidae
Género:	G.n.i.
Provincia:	Guayas
Localidad:	Estero S/N
Nombre Común:	Macroinvertebrados acuaticos

G.n.i (Vellidae)

Coordenada Este:	613654
Coordenada Norte :	9775460
Orden:	Hemiptera
Familia:	Vellidae
Genero:	G.n.i
Provincia:	Guayas
Localidad:	Estero S/N
Nombre Común:	Macroinvertebrados acuaticos

Medio Antrópico

Se describen los aspectos demográficos, condiciones económicas, características de los servicios de salud, educación, vivienda y servicios básicos, que brindan un panorama de las condiciones en las que la población del área se desenvuelve, en el AII. De igual forma, se enlistan los actores sociales predominantes en el área y se realiza un análisis de la percepción de la población frente al proyecto.

En la siguiente tabla se presenta las jurisdicciones administrativas del sector en donde se ubica la S/E Chorrillos.

Tabla 33 Jurisdicciones administrativas del sector de la S/E Chorrillos

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Chorrillo
			Pampas de lucia

Fuente: CRCC 14 th CONSULSUA C. LTDA

METODOLOGÍA

La recolección de datos se basa en dos etapas: la primera consiste en la revisión bibliográfica, estadística y cartográfica disponible sobre la zona de estudio en donde se ubica la S/E Chorrillos, incorporando en el documento las descripciones sobre las jurisdicciones político-administrativas.

La investigación en esta etapa permite obtener el contexto socioeconómico a escala macro y meso, estos son datos sobre las condiciones de la población a nivel: provincial, cantonal y parroquial. Las fuentes secundarias sobre la zona e indicadores socioeconómicos tienen su origen en los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)[4] que constituyen datos oficiales para el ordenamiento y manejo de jurisdicciones y territorios por el Estado ecuatoriano, conjuntamente con el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE y Planes de Ordenamiento Territorial Provinciales, Cantonales y Parroquiales).

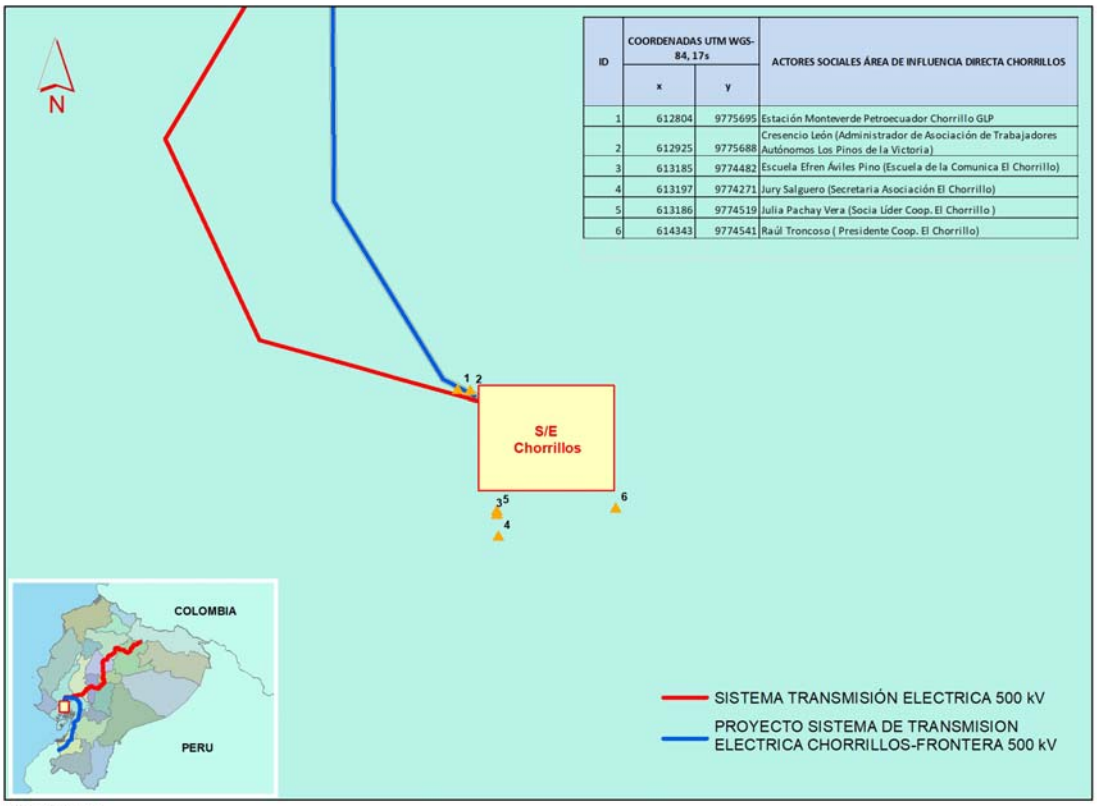
La segunda etapa realizada en el 2014 y el mapeo de actores realizada en 2020 aborda temas específicos sobre la población asociada a las comunidades del área de estudio dentro del área de influencia Indirecta AII. Este abordaje consiste en la identificación de cada una de las comunidades cercanas a la S/E y la posterior visita a los distintos espacios sociales donde se realizan las siguientes actividades:

a) Entrevistas dirigidas a los presidentes y presidentas de las comunidades o a lideresas y líderes comunitarios de barrios, cooperativas, asociaciones, pre cooperativas y recintos;

[4]INEC (Instituto ecuatoriano de estadísticas y censos) (2010), *VII Censo de población y VI de Vivienda. Resultados definitivos*, INEC, Quito.

cuando no se encontraron representantes de los centros poblados se realizaron a padres de familia, pobladores y profesores de escuelas localizadas dentro de las comunidades.

A continuación se presenta el mapa de actores sociales del AII, que fue realizada el 05 y 06 de diciembre del 2020:



ID	COORDENADAS UTM WGS-84, 17s		ACTORES SOCIALES ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA CHORRILLOS
	x	y	
1	612804	9775695	Estación Monteverde Petroecuador Chorrillo GLP
2	612925	9775688	Cresencio León (Administrador de Asociación de Trabajadores Autónomos Los Pinos de la Victoria)
3	613185	9774482	Escuela Efren Áviles Pino (Escuela de la Comunica El Chorrillo)
4	613197	9774271	Jury Salguero (Secretaria Asociación El Chorrillo)
5	613186	9774519	Julia Pachay Vera (Socia Líder Coop. El Chorrillo)
6	614343	9774541	Raúl Troncoso (Presidente Coop. El Chorrillo)

Mapa Referencial

Foto de reunión de CELEC EP TRANSELECTRIC con los líderes de la Comunidad El Chorrillo (05/12/2020)

b) Técnicas de entrevistas rápidas RAP[5](*Rapid Anthropological Procedures*), que permiten obtener información clave en poco tiempo basadas en preguntas estructuradas sobre temas concretos como: conflictos en el área, situación socio económica, de salud, productiva, ambiental y de infraestructura.

Para fines legales, la información solicitada a cada una de las personas vinculadas está amparada en las disposiciones de la Ley de Estadísticas, artículo 21 que textualmente enuncia:

"Los datos individuales que se obtengan para efecto de estadística y censos son de carácter reservado; en consecuencia, no podrán darse a conocer informaciones individuales de ninguna especie, ni podrán ser utilizados para otros fines como de tributación o conscripción, investigaciones judiciales y, en general, para cualquier objeto distinto del propiamente estadístico o censal"[6]

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Esta sección integra la información demográfica de las jurisdicciones político administrativas en donde se encuentra la S/E Chorrillos, la información abarca tres niveles de análisis: el primero da cuenta sobre el contexto general y se refiere a la información provincial y cantonal de las distintas jurisdicciones político administrativas.

El segundo nivel abarca la información poblacional a escala parroquial de las jurisdicciones que se encuentran cercanas a la S/E Chorrillos, lo cual permite tener una visión más afinada sobre las condiciones de la población, que en adelante se llamará: Área de Influencia Social del Estudio **(AISE).** El AISE conceptualmente se refiere al área de influencia social indirecta establecida en la normativa ambiental vigente, mediante Reglamento al Código Orgánico Ambiental, publicado en Registro Oficial Suplementario No. 752 del 12 de junio del 2019 establece el concepto y los criterios para la definición del área de influencia social de un proyecto (cita textual):

- *Área de Influencia Social Indirecta (AISI):*

Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

[5]Los RAP son procedimientos de asesoría rápida que permiten la vinculación de técnicas cualitativas y cuantitativas con la finalidad de proporcionar un acercamiento más objetivo a las poblaciones. Cfr.: SCRIMSHAW, S. y HURTADO, E. (1994), *Procedimientos de Asesoría Rápida (RAP): Enfoques antropológicos para mejorar la efectividad de los Programas*, Univ. de las NN.UU/UNICEF/UCLA, Los Ángeles. Para una aplicación en campo ver: Cuesta Salomón; TRUJILLO, Patricio (1999), *Evaluación socio ambiental de El Algodonal (Loja)*, Fundación de Investigaciones Andino Amazónicas (FIAAM)/Fundación Arcoíris/CARE Ecuador, Loja.

[6]REGISTRO OFICIAL, ÓRGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR, *Ley de Estadística*, Número 82, n.- 323, Quito, 1976 - Recuperado el 24 de agosto del 2013 , de: http://www.bce.fin.ec/contenido.php?CNT=ARB0000959

El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades.

Área de influencia Directa:

Tabla 34 Centros Poblados del área de influencia directa de la S/E

Provincia	Cantón	Parroquia	Centro Poblado	Área de influencia
Guayas	Guayaquil	Pascuales	Área la Subestación (18 Ha)	Directa

Fuente: CRCC 14 th CONSULSUA C. LTDA y CELEC EP TRANSELECTRIC

Área de influencia Indirecta:

Tabla 35 Centros Poblados del área de influencia indirecta de la S/E

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Área de influencia
Guayas	Guayaquil	Pascuales.	Chorrillo	Indirecta
			Asociación de Trabajadores los Pinos de la Victoria	Indirecta

Fuente: CRCC 14 th CONSULSUA C. LTDA y CELEC EP TRANSELECTRIC

POBLACIÓN A NIVEL PROVINCIAL Y CANTONAL

A continuación se presentan los datos de población de provincial:

Tabla 36 Población de provincia en donde se ubica la S/E Chorrillos

Provincia	Población	Porcentaje
Guayas	3.645.483	42,6

Fuente: INEC 2010

Desagregando la información censal y territorial hasta la escala parroquial se registran los siguientes datos:

Tabla 37 Población de cantones y parroquias de la provincia del Guayas en donde se ubica la S/E Chorrillos

Provincia	Población provincial	Cantón	Población cantonal	Parroquia	Población parroquial
Guayas	3.645.483	Daule	120326	Daule	87508
				Juan Bautista Aguirre	5502
				Los Lojas	8660
		Guayaquil	2350915	Guayaquil	2291158
		Samborondón	67590	Samborondón	51634
				Tarifa	15956
		Salitre (Urbina Jado)	57402	La Victoria (Ñauza)	6470

Fuente: INEC 2010

POBLACIÓN POR ÁREA DE OCUPACIÓN DEL AISE

La S/E Chorrillos se ubica en la parroquia Guayaquil. En cuanto a las áreas de ocupación se tiene, por lo tanto un área urbana del 99,5% y un área rural de 0,5%.

POBLACIÓN POR SEXOS

La parroquia Guayaquil presenta un equilibrio relativo entre la población masculina y femenina. Existe un 49,20% de mujeres y un 50,80% de hombres. Esta situación se puede identificar con más certidumbre, utilizando el índice de masculinidad (IM) que muestra el número de hombres por cada cien mujeres. De acuerdo al IM la parroquia Guayaquil tiene un IM inferior a 100.

POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

La parroquia Guayaquil tiene un 37,8% de personas de 0 a 14 años; un 56,4% están entre los 15 a 65 años y un 5,8% de personas tienen más de 65 años.

POBLACIÓN SEGÚN SU AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA

Según la auto identificación de las personas de la parroquia Guayaquil el 71% se considera mestizo, el 12% banco, el 6% afroecuatoriano, el 4% mulato, el 1% negro, el 1% indígena y 1% responde como otro.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR

La población económicamente activa en la parroquia Guayaquil corresponde a 994315 personas. La PEA de la parroquia se integra a la PEA por rama de actividad, en donde se tiene por ejemplo, que el 1,% se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; 25,6% al comercio al por

mayor y menor, el 10,9% a la industrias manufactureras, el 6,5% al transporte y almacenamiento, el 4,6% a la enseñanza, el 7,1% a la construcción, y un 28% se dedica a otras actividades.

La población en edad de trabajar (PET) comprende a todas las personas de 10 años y más. En la parroquia Guayaquil es de 1726707 personas.

TASA DE CRECIMIENTO

En el periodo inter-censal 2001-2010 se registra una tasa de crecimiento demográfico de 1,54% en la parroquia de Guayaquil.

Emigración

La emigración desde inicios de la década del noventa (siglo XX) ha sido una constante en el Ecuador. Los datos disponibles del INEC revelan que las personas emigrantes salen de su localidad de origen por causas económicas, esto es en busca de trabajo. En la parroquia Guayaquil se identifica que el 58% de los emigrantes realizan los desplazamientos por causas de trabajo, el 12% lo hacen por motivo de estudios y el 23% por reunificación familiar.

Inmigración

La inmigración a las distintas localidades y comunidades de la parroquia Guayaquil se realizan de manera estacional, esto refiere a desplazamiento de las personas hasta su lugar de origen en eventos específicos durante el año, como son las diversas festividades que ocurren durante el año, los pobladores de las parroquias y comunidades que residen en las cabeceras cantonales y capitales de provincia se desplazan hacia los lugares de origen durante los días de asueto dados para la celebración de fiestas cívicas y religiosas.

CONDICIONES DE VIDA

En la parroquia Guayaquil la población no pobre corresponde a 1.192.884 de personas mientras que la población pobre es de 1.063.329.

SALUD

Morbilidad

A escala nacional la tasa de atenciones médicas por distintas patologías en los centros de salud del país registra, para el 2011, tenía una tasa por cada 10 mil habitantes estimada de 782 personas. A escala cantonal las provincia del Guayas registra una tasa de atención médica mayor a la tasa registrada a escala nacional.

Entre las causas de morbilidad, calculada en una tasa de incidencia por cada 100 mil habitantes son: enfermedades relacionadas con el embarazo, parto y puerperio, tasa de 4.886,7, enfermedades del aparato digestivo, tasa de 1.500,4, traumatismos, envenenamientos y algunas

otras consecuencias de causa externa, tasa de 1.333,1; enfermedades del aparato genitourinario, tasa de 990,8; enfermedades del sistema respiratorio, tasa de 837,8.

EDUCACIÓN

En la parroquia Guayaquil del total de la población que es de 2,076,811 de personas; tienen analfabetismo 52,134 personas, es decir existe un analfabetismo del 2,51%.

Escolaridad

Los niveles de instrucción dentro de la parroquia Guayaquil el número de personas son: 599,636 primario, 615,953 secundario, 113,206 educación básica, 32,210 ciclo bachillerato, 351,614 superior, 24,062 con posgrado y 76,317 se ignora.

VIVIENDA

En la parroquia Guayaquil el número de viviendas localizadas en el área rural es de 4,012 y en el área urbana es de 648,870. Dando un total de 652,882 viviendas. Respecto a la tenencia de la vivienda entre los datos principales se tiene que 309995 son propias y totalmente pagada, 46169 son propias y la está pagando, 127765 son arrendadas y 775 son en anticresis

La mayoría de las viviendas tiene pisos de ladrillo o cemento con 242,742; le sigue cerámica, baldosa, vinil o mármol con 239,400.

SERVICIOS BÁSICOS

Agua para consumo humano

El abastecimiento de agua en la parroquia Guayaquil se da por: red pública para 503097, de pozo para 4178, de río, vertiente, acequia o canal para 1090, de carro repartidor para 73393, y de otra procedencia como agua lluvia/albarrada para 3764 viviendas.

Alcantarillado

Las viviendas en la parroquia Guayaquil que cuentan con alcantarillado conectado a red pública son 361069, conectado a pozo séptico 170523, conectado a pozo ciego 31925, con descarga 4544, letrina 5262 y no tienen 12199.

Energía Eléctrica

La parroquia Guayaquil tiene 543955 viviendas con luz eléctrica por red de servicio público, 2038 tienen paneles solares, 6490 tienen generador eléctrico, otros 15603, y 17436 no tiene energía.

Eliminación de basura

La eliminación de la basura en la parroquia Guayaquil lo hacen por carro recolector 545723 viviendas, la arrojan en terreno baldío o quebrada 5308, la queman 23927, la entierran 370, la arrojan al río, acequia o canal 2911 o de otra forma 7283 viviendas.

CONDICIONES ECONÓMICO-PRODUCTIVAS

Agricultura

Las actividades productivas en la parroquia Guayaquil se diferencian por cultivos y éstos por pisos climáticos. Se dan cultivos que necesitan condiciones cálidas para su desarrollo.

Ganadería

La parroquia Guayaquil tiene una superficie dedicada a la ganadería por presencia de pastizales cultivados de 13273,4 ha, mientras que los pastos naturales son 4879,5 ha. Dando un total de 18152,9 ha.

Pesca, extracción de madera

La parroquia Guayaquil se dedica a la actividad camaronera en una extensión de 48845 ha. No existe actividades forestales en gran presencia ya que 168056,5 ha es vegetación arbustiva, y 100462,6 es bosque.

Vías de Comunicación y Transporte

La provincia de Guayas tiene vías de comunicación de primero, segundo y tercer orden. La vía de primer orden es la Panamericana sur que conecta a las poblaciones de la sierra centro con la sierra sur. Las vías que conectan las parroquias y cantones son de primer y segundo orden, mientras que las poblaciones, recintos y centros poblados cercanos tienen de tercer orden.

Turismo

El turismo es una actividad que genera valor agregado y que representa una suerte de industrias sin chimeneas, desde la percepción de los actores locales esta es una actividad de carácter preponderante en la relación de ingresos monetarios a las personas vinculadas a ésta de manera directa e indirecta,

La afluencia de turistas nacionales y extranjeros hacia la provincia del Guayas está relacionada con la oferta turística, así como con atractivos de áreas conservadas o relativamente conservadas de distintos tipos, así como infraestructura hotelera orientada a satisfacer estas necesidades.

Tabla 38 Atractivos turísticos en las parroquias Guayaquil

Parroquia	Atractivos
GUAYAQUIL	Bosque Protector Cerro Blanco

	Bosque Protector El Paraíso “Cerro San Eduardo”
	Bosque Protector Prosperina,
	Estero Salado
	Parque Lineal
	Parque Ferroviaria
	Riveras Del Estero
	Jardín Botánico De Guayaquil

Fuente: Ministerio de Turismo, 2013

COMPONENTE ARQUEOLÓGICO

La S/E se encuentra en la cuenca del Guayas. Las primeras referencias sobre la arqueología de la zona son referenciadas por Emilio Estrada (1957, 1958), Marcos (1987), Muse (1991), en investigaciones realizadas en la cuenca alta del río Guayas, los restos materiales son asociados a la fase Milagro – Quevedo distribuidos en toda la cuenca del río Guayas.

Entre los años 1990 al 2001 se ejecuta el proyecto “La Cadena-Quevedo-La Maná”, que se encuentra en la cuenca alta del río Guayas donde se ejecutan prospecciones y excavaciones en varias tolas de la región y se registran aproximadamente 196 sitios y 1869 tolas (Guillaume-Gentil1998; Guillaume-Gentil, et al, 2000), esta investigación es la que mayores aportes ha proporcionado para la arqueología de la zona.

Cabe mencionar que la presente investigación permite plantear para la zona, tres modelos de emplazamiento de los sitios:

- El modelo simétrico consta de montículos principales y secundarios, manifestando una clara planificación. El número de montículos es de hasta 58 por sitio.

- El modelo irregular se presenta con montículos de 2-15, se sitúan sobre una terraza al pie de la cual corre un río o riachuelo. Estos asentamientos están constituidos de tolas de gran tamaño 5-7m cuya repartición espacial es aparentemente aleatorio. (Guillaume-Gentil y Ramírez, K. 1998).
- El modelo aislado suele contener montículo de grandes dimensiones de hasta 15m de alto y más de 70 m de diámetro, se ubica en terrazas altas, desde donde se dominan vastas extensiones.

Los investigadores señalan que la ocupación de la zona se habría iniciado a partir del Formativo Temprano asociado a la fase Valdivia (3500-1800 a.C.) y Tardío, asociado a la fase Chorrera (1500-1200 a.C.).

El inicio de la construcción de los montículos presenta cerámica del periodo Desarrollo Regional especialmente Guangala, aparentemente asociada a otras fases de la costa (Jambelí, Daule, Jama-Coaque, Bahía, etc.). De acuerdo a esta investigación, los montículos de la cuenca alta del Guayas habrían sido construidos a partir del Periodo de Desarrollo Regional (300a.C.-500d.C).

En relación a la funcionalidad de los montículos se plantea que la existencia de: montículos funerarios y habitacionales.

En estudios realizados por Oswaldo Tobar (en Sánchez 2006) en el sector de Patricia Pilar, se describe la localización de dos centros urbanos de la cultura Milagro-Quevedo, el primer centro urbano (N3B3-001 73559291) se localiza entre el km 214-215 del poliducto; en él se registraron 27 tolas, algunas de forma circular y otras de formas alargadas. El tamaño de las tolas oscila entre los 18m y 30m destacándose una que llega a los 22 m de altura, y presenta una aparente rampa de 20 metros de largo por 18 metros de ancho, lo que sugiere tener una función ceremonial.

El segundo centro urbano (N3B3-002 Km 222.600 80099341) se encuentra a una distancia de 2 Km al norte del primero, se ubica en el Km 217.225, en él se registraron 14 tolas también de forma circular y alargadas. El tamaño de las tolas varía entre 14/5 metros de largo por 10/4 metros de ancho y 3/1 metros de altura, es muy probable que la ocupación de estas áreas haya comenzado en el Formativo Tardío hasta alcanzar el desarrollo urbanístico durante el periodo mencionado (Tobar en Sánchez 2006).

Durante el año 2006, se presentan los resultados del estudio de impacto ambiental, del proyecto hidroeléctrico Baba (Sánchez 2006), que se ubica entre Patricia Pilar y Agua Fría, en él se identificaron 20 sitios. Como parte del análisis cerámico se describen 27 formas cerámicas: 2 platos, 18 cuencos y 7 ollas. También se encuentra evidencia de artefactos elaborados en obsidiana y algunos objetos elaborados en granito, especialmente fragmentos de piedra piqueteada y pulida, sobresalen dos fragmentos de metate.

En los sitios encontrados en el 2004 se localizan dos áreas básicas: Patricia Pilar (antiguo canal de trasvase) y Agua Fría - La Ceiba (antigua presa). Los sitios encontrados en Patricia Pilar son 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 009, 019, 020, 021 y 022, los encontrados en Agua Fría son 008, 010-014, 011, 012, 013, 015 y en La Ceiba 016. En varios de estos sitios se reportan montículos artificiales o tolas (Sánchez 2006).

De acuerdo a las formas cerámicas la autora establece una secuencia respecto de la temporalidad ocupacional de la zona en estudio, afirmando que se encontraron restos del Formativo Tardío (Chorrera), Desarrollo Regional (Silencio) y de Integración (Milagro-Yumes).

Otros estudios fueron desarrollados en la zona por parte de Echeverría (200a y b), entre la zona de Quevedo y Vinces. De acuerdo a sus hallazgos, el autor supone que la alfarería y los montículos artificiales detectados en zonas aledañas, pertenecen a la cultura "Milagro-Quevedo" Además, el área geográfica coincide con la extensión norte de la cultura Milagro –Quevedo señalada por Domínguez (1986).

Adicionalmente existe estudio realizado a lo largo del poliducto Santo Domingo – Pascuales por López (2004) quien define 17 sectores con sensibilidad media que evidencian la presencia de algunos montículos o tolas.

INFORME ARQUEOLOGICO INPC

Metodología

En la prospección de la subestación Chorillos, se procedió de la siguiente manera:

- Recopilación de información publicada en informes técnicos presentados al INPC y en varios documentos impresos.

- Recorridos pedestres, dentro del área de estudio, tomando como base las coordenadas UTM WGS84 facilitadas por la empresa.

- Excavación de pruebas de pala cuando el relieve topográfico lo permitiese, especialmente en las áreas susceptibles a ser habitadas.

- Determinar la extensión de las distribuciones del material identificable mediante la prospección.

- Determinar en lo posible, la filiación y secuencia cultural del o los yacimientos hallados,

- Georeferenciación de los yacimientos encontrados, utilizando un GPS Etrex Garmin Oregon 500.

- Registro de la información en el campo (diarios de campo)

- Clasificación del material encontrado, de acuerdo a su composición

- Inventario general del material

- Análisis del material diagnóstico

- Reconstrucción en lo posible del material recuperado

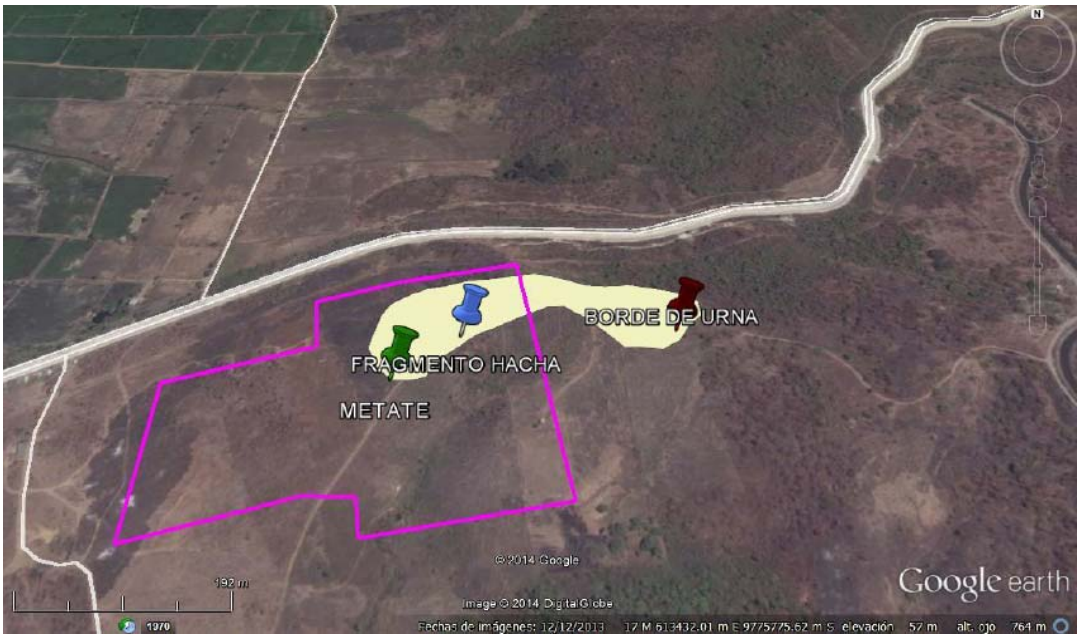
-Fotografía digitalizada del material diagnóstico

Resultados

Debido a que la capa vegetal (en algunos sectores con un espesor de 55 cm) la habían sacado, se encontro pocos remanentes culturales en superficie de lo que fue un gran asentamiento Chono de la zona.

De las excavaciones realizadas se encontraron objetos de cerámica como restos de vajillas, de cuencos, de platos, de ollas, un disco perforado. Entre otros restos. Para más detalle del aspecto arqueológico del INPC, ver Anexo 7.

Figura 39 Área de implantación de la S/E Chorrillos (línea lila) y área del asentamiento Chono (color crema)



Fuente: INPC,2014

Conclusiones

El área de investigación todavía es rica en vestigios de asentamientos prehispánicos, aunque gran parte de ellos han sido impactados y destruidos por ocupaciones humanas actuales.

Por referencias arqueológicas y etnohistóricas se conoce que esta área esta inmersa en lo que se denomina la Cuenca del Guayas y fue habitada por diversas sociedades siendo la última de ellas la Chono, conocida arqueológicamente como Milagro – Quevedo. Todavía es factible hallar rasgos culturales (tolas, caballones, cerámica monocroma, etc) de esta sociedad, dispersos en la Cuenca del Guayas. Esta próximo al polígono propuesto por Denevan & Mathewson denominado Daule, en donde aún es factible hallar caballones y plataformas prehispánicas.

La prospección efectuada en la subestación Chorrillos permite determinar la presencia de un gran asentamiento prehispánico, caracterizadas por un conjunto cerámico que guarda estrecha relación con lo que se ha definido arqueológicamente como Milagro.

Cerca a la S/E Chorrillos se ha reportado yacimientos habitacionales y unos pocos monumentales, asociados mayoritariamente a los períodos de Desarrollo Regional e Integración.

De acuerdo a investigaciones precedentes en la zona, los yacimiento arqueológicos se corresponderían con el estrato II (zona intermedia donde también entra la subestación), franja donde se reportaron la mayor cantidad de asentamientos (75,7%) en las investigaciones realizadas en el perímetro urbano sector SW de la ciudad de Guayaquil.

Debido a que el sitio fue arrasado en los movimientos de suelos, ya no queda evidencia en el mismo.

Adicionalmente el INPC emite el visto bueno en 2014, no recomienda rescate ni monitoreos. Para más detalle del documento ver Anexo 8.

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En esta sección se realiza un breve análisis del marco jurídico aplicable al proyecto “Ampliación de la Subestación Chorrillos”.

Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

Publicada en el Registro Oficial No. 449, de 20 de octubre de 2008, la Constitución vigente concibe al ambiente a través de la noción de Naturaleza o Pacha Mama, la cual es titular de derechos subjetivos pero también de obligaciones que garanticen a las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades el derecho al buen vivir, sumak kawsay. En esencia, la convivencia de los seres humanos en relación a su ecosistema está determinada por el ejercicio de derechos y obligaciones mutuas y correlativas.

Dentro de este ámbito, la naturaleza, tiene derecho a su restauración, como consecuencia de los impactos ambientales inducidos por la intervención humana. Para el efecto, el Estado es responsable de determinar los mecanismos y adoptar las medidas más adecuadas orientadas a la salvaguarda de la naturaleza, en el sentido de eliminar, mitigar o remediar los efectos adversos de la incursión del ser humano.

Adicionalmente, se incorpora el principio precautorio, internacionalmente aceptado y frente a los daños ambientales, se establece el principio de la *"responsabilidad objetiva"* o de riesgo, la cual se funda en el principio de que quien se beneficia de algún evento también debe asumir sus consecuencias, sin importar si existe culpa o no. Esto significa que la carga de la prueba, en materia judicial, se invierta hacia el demandado, dado que la responsabilidad culposa del agente se presume, quien debe probar es el demandado.

Por esta razón, la Constitución prevé que el actor del proceso de producción (bajo el supuesto aludido, el operador) es quien asume la responsabilidad directa de prevenir el impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños en caso los causare, y de mantener un sistema de control permanente. Además establece la responsabilidad *inmediata* y *subsidiaria* del Estado frente a los daños ambientales, orientada a garantizar la salud de la población y la restauración de los ecosistemas.

Del mismo modo, la Constitución vigente prevé el acceso de la población a los tribunales de justicia, sin perjuicio del interés directo que puedan alegar como afectados y establece con respecto a la Participación Ciudadana, que toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente.

Convenios Internacionales

Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1720, publicado en el Registro Oficial No. 990, de 17 diciembre de 1943, se ratificó el cumplimiento a los acuerdos de la Convención, misma que su parte medular establece el compromiso de los países signatarios para proteger y conservar la flora, fauna, los paisajes, las formaciones geológicas únicas, las regiones y objetos naturales de interés estético, histórico o científico.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión No. 584

Publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 461, de 15 de noviembre de 2004, este instrumento tiene por objeto promover y regular la disminución o eliminación de los daños a la salud en los trabajadores de las empresas existentes en los países miembros, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Mediante Resolución Legislativa de 22 de agosto de 1994, publicada en el Registro Oficial No. 532, de 22 de septiembre de 1994 y ratificada mediante Registro Oficial No. 562, de 07 de noviembre

de 1994, se acogió la Convención, misma que su parte medular establece el compromiso de los estados por luchar y solucionar el tema del cambio climático.

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1588, publicado en el Registro Oficial No. 342 de 20 de diciembre de 1999, se ratificó por parte del Ecuador el Protocolo de Kyoto, mismo que en su parte medular establece el compromiso de los países con respecto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), a través de mecanismos, políticas y medidas.

En este contexto, como se mencionó previamente, el proyecto de la Línea de Transmisión Bajo Alto – San Idelfonso por sí solo no aporta a la lucha contra el cambio climático, sin embargo el proyecto de cogeneración al que está asociado tiene como uno de sus objetivos la reducción de los GEI.

Código Orgánico del Ambiente (COA)

Publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nº 983, de 12 de abril de 2017 y vigente desde el 12 de abril de 2018, el Código Orgánico del Ambiente (COA), regula los preceptos ambientales establecidos en la Constitución y sus normas son de cumplimiento obligatoria dentro del territorio ecuatoriano.

En el COA se establece el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y sus instrumentos, entre los que consta El Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), que regulará lo concerniente a prevención, control, seguimiento y reparación de la contaminación ambiental.

El control y seguimiento ambiental tiene como finalidad la verificación del cumplimiento de la normativa y las obligaciones ambientales y define como mecanismos a: monitoreos, muestreos, informes ambientales de cumplimiento, auditorías ambientales, entre otros.

Las Auditorías Ambientales tienen como objeto verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, PMA y autorizaciones administrativas (permisos, licencias) y determinar si existen nuevos riesgos, impactos o daños ambientales y su plazo para revisión y aprobación será definido por normativa secundaria.

El artículo 206 del COA establece que: “Las auditorías ambientales no podrán ser realizadas por el mismo consultor que elaboró los estudios ambientales o la auditoría inmediata anterior, según sea el caso…”

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) [7]

[7] Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 303, de 19 de octubre de 2010.

La organización descentralizada y autónoma local se funda, entre otros, en el principio de "sostenibilidad del desarrollo", en función del cual, la gestión institucional de los gobiernos locales en sus respectivas circunscripciones territoriales debe estar enmarcada en la priorización e impulso del desarrollo, así como también en el mejoramiento del bienestar de la población.

La aplicación de este principio, como se establece en el literal h) del artículo 3, en concordancia con el literal d) del artículo 4 del COOTAD, implica asumir una visión integral de cuestiones sociales, económicas, ambientales, culturales e institucionales, orientada hacia un desarrollo justo y equitativo, como un fin en sí mismo.

En esta línea, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Guabo tiene la facultad para fomentar el desarrollo sostenible en su cantón, enmarcada además en la prerrogativa, prevista en el literal k) del artículo 54 del COOTAD, para *"regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales".*

Código Orgánico Integral Penal (COIP)

Publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 180, de 12 de febrero de 2014, el COIP establece y tipifica principalmente los delitos contra la flora y fauna silvestre, agua, suelo, aire y uso de productos químicos prohibidos. Adicionalmente, establece la obligatoriedad de restaurar o reparar el daño ambiental y de reparar o indemnizar a las personas o comunidades que hayan sido afectadas por los daños ambientales.

Código del Trabajo (CT)

Publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 167, de 16 de diciembre de 2005, el CT forma parte del marco normativo tutelar de los derechos del trabajador, en forma complementaria con las disposiciones de la LSS. En este sentido, en el título cuarto se recogen las normas atinentes a los Riesgos del Trabajo, y sus implicaciones en función de la relación laboral.

Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental (Codificación No. 19), publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418 de 10 de septiembre de 2004, en sus Arts. 19 y 20 dispone:

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art.20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo."

En general, tanto el proceso de evaluación de impactos ambientales, como el propio control ambiental, son regulados por el capítulo segundo de la LGA. Ambas temáticas son aplicables al contenido del presente EIA, ya que el mismo constituye un instrumento de control de

cumplimiento de obligaciones en materia ambiental y consiste también en una herramienta de diagnóstico, debido a que incluye el levantamiento de una línea base.

Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica

Publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 418, de 16 de enero de 2015, en el artículo 77 establece: *"Protección del ambiente.- Corresponde a las empresas eléctricas, sean éstas públicas, mixtas, privadas o de economía popular y solidaria, y en general a todos los participantes del sector eléctrico en las actividades de generación, autogeneración, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, cumplir con las políticas, normativa y procedimientos aplicables según la categorización establecida por la Autoridad Ambiental Nacional, para la prevención, control, mitigación, reparación y seguimiento de impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y retiro.."*

El artículo 78 de la misma Ley Orgánica dispone: *"Permisos ambientales.- Las empresas que realicen actividades dentro del sector eléctrico, están obligadas a obtener y mantener previamente los permisos ambientales de acuerdo con la categorización ambiental que establezca la Autoridad Ambiental Nacional."*

Del mismo modo el artículo 79 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica establece: *"Impactos ambientales.- Las empresas eléctricas tendrán la obligación de prevenir, mitigar, remediar y/o compensar según fuere el caso, los impactos negativos que se produzcan sobre el ambiente, por el desarrollo de sus actividades de construcción, operación y mantenimiento."*

El artículo 83 sobre las servidumbres establece: *"…Las empresas públicas de prestación del servicio público de energía eléctrica y las empresas de economía mixta, gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones en las que presten sus servicios.*

Los derechos generados conforme este artículo tiene el carácter de forzosos y permiten el ingreso y la ocupación de los terrenos por los cuales atraviesan las líneas
de transmisión y distribución; pero en ningún caso, constituyen prohibición de enajenar el predio afectado, sino únicamente, una servidumbre.

… Si por efectos de dichas servidumbres se volvieren inservibles los inmuebles, se deberá declarar de utilidad pública."

Ley para la Constitución de Gravámenes y Derechos tendientes a Obras de Electrificación

De acuerdo al artículo 1 de esta Ley, publicada en el Registro Oficial No. 472, de 28 de noviembre de 1977, las empresas eléctricas con personalidad jurídica de Derecho Público tienen la facultad de colocar instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las circunscripciones territoriales locales donde prestan el servicio.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA), Codificación No. 20

Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418, de 10 de septiembre de 2004, la LPCCA constituye una norma referencial que persigue el objetivo de prohibir cualquier forma de descarga de contaminantes hacia los recursos naturales, en particular, el aire, el agua y el suelo.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

Codificación publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418, de 10 de septiembre de 20014; la mencionada ley dispone en su parte medular la obligatoriedad de reforestar las áreas forestales o con aptitud forestal que carezcan de bosques, estableciendo bosques protectores o productores. Del mismo modo encarga al Ministerio del Ambiente el control y vigilancia forestal y de fauna silvestre.

Ley de Patrimonio Cultural

Codificación publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 465, de 19 de noviembre de 2004, la mencionada ley establece en la parte medular relacionada con el proyecto, art. 30: *"En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo…"*

Ley Orgánica de Salud

Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 423, de 22 de diciembre de 2006, la Ley Orgánica de Salud se refiere específicamente a las cuestiones de ambiente y seguridad en el Libro Segundo; el cual faculta al Ministerio de Salud Pública (MSP), en su calidad de autoridad sanitaria nacional, a coordinar con el Ministerio del Ambiente (MAE) en el establecimiento de normas básicas que propendan a la preservación de la naturaleza, en relación con su incidencia en la salud humana. Adicionalmente, se demanda a las entidades públicas el cumplimiento obligatorio de las normas jurídicas contenidas en este cuerpo legal.

Esta Ley dispone que el MSP sea la entidad competente, en coordinación con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)[8], para vigilar el cumplimiento de las normas y los límites permisibles establecidos en materia de Radiaciones No Ionizantes (RNI), así como también que los

[8] Originalmente, el artículo 108 de la LOS determinada la coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEA), entidad que fuera fusionada con el MEER, mediante Decreto Ejecutivo No. 978, publicado en el Registro Oficial No. 311, de 8 de abril de 2008.

importadores de artículos y dispositivos electrónicos cumplan con las normas técnicas sanitarias y de rotulado correspondientes.

Ley Orgánica de Participación Ciudadana

Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 175, de 20 de abril de 2010, establece en su parte medular el propiciar, fomentar y garantizar los derechos de participación ciudadana así como definir las instancias, mecanismos y demás instrumentos de participación y control social. Define además la Consulta Ambiental a la Comunidad, a aplicarse en toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente.

Ley de Seguridad Social (LSS)

Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 465, de 30 de noviembre de 2001, la LSS constituye el marco normativo de aplicación del Seguro General Obligatorio para los trabajadores en relación de dependencia. Para este caso serían los trabajadores de la contratista y subcontratista, para la etapa de construcción, y los trabajadores pertenecientes a CELEC EP – TRANSELECTRIC, durante la etapa de operación y mantenimiento.

En particular, es preciso resaltar el cumplimiento de las disposiciones previstas en el título séptimo, correspondiente al Seguro General de Riesgos del Trabajo, cuyo contenido tiene por objeto proteger, tanto al afiliado como al empleador, *"…mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral"* (Art. 155 LSS).

Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

Acuerdo Ministerial No. 028, Publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 270, de 13 de febrero de 2015, sustituye al Libro VI del TULSMA y deroga los Acuerdos Ministeriales No. 068 y 006, que reformaban el SUMA.

El artículo 6, Título III (SUMA), establece que *"…Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental…"*

Además el SUMA aborda temas como el Proceso de Participación Social, la Gestión Integral de Desechos, la Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas, la Calidad de los Componentes Bióticos y Abióticos (Suelo, Agua, Aire) para la cual ha sustituido a los antiguos Anexos 1, 2, 3 y 5 del Libro VI del TULSMA, debiendo señalarse que no se han derogado las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte, publicadas en el Suplemento del Registro Oficial No. 41, de 14 de marzo de 2007, de la cual es parte el Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos

Reglamento al COA

Publicada en Suplemento oficial del Registro Oficial N° 507, en el artículo 494 establece que: *Auditorías conjunción.- La Autoridad Ambiental Competente de oficio o a petición de parte podrá autorizar la unificación de los periodos consecutivos de auditorías que devengan seguimiento a una misma licencia ambiental, sin perjuicio de las sanciones civiles, administrativas o penales a las que hubiere lugar. Esto puede realizarse de manera excepcional, con el debido informe técnico y jurídico de respaldo.*

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental

Es la norma que regula en términos generales el proceso de participación ciudadana, a nivel nacional, estableciendo los mecanismos, los momentos, los sujetos, las formas de convocatoria, los plazos, la recepción de criterios y sistematización.

Complementariamente, el Ministerio del Ambiente expidió el Acuerdo Ministerial No. 066, el cual es el Instructivo al RPS.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (RSST).

Publicado en el Registro Oficial No. 565, de 17 de noviembre de 1986, el RSST es aplicable a todas las actividades laborales y centros de trabajo, con el objeto de promover la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo, conforme se establece en su artículo primero. En este marco, constituye norma regulatoria de las disposiciones legales sobre trabajadores y seguridad social.

Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica.

Publicado en el Registro Oficial No. 249, de 3 de febrero de 1998, este reglamento constituye la norma principal sobre seguridad del trabajo en las instalaciones de transporte de energía eléctrica; esto es, L/T y S/E.

Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

El Acuerdo Ministerial No. 066, publicado en el Registro Oficial No. 36, de 15 de julio de 2013, establece los procedimientos de participación social a seguir para las diferentes Categorías.

Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.

El Acuerdo Ministerial No. 142, publicado en Suplemento del Registro Oficial No. 856, de 21 de diciembre de 2012, define en su parte medular el listado de productos químicos peligrosos.

Inventario de Recursos Forestales.

El Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en el Registro Oficial No. 766, de 14 de agosto de 2012, y su reforma, Acuerdo Ministerial No. 134, publicado en el R. O. No. 812, de 18 de octubre de 2012 relativa a este proyecto establecen en su parte medular, en caso de requerirse, la presentación como parte del Estudio Ambiental del Inventario de Recursos Forestales.

ALTERNATIVAS

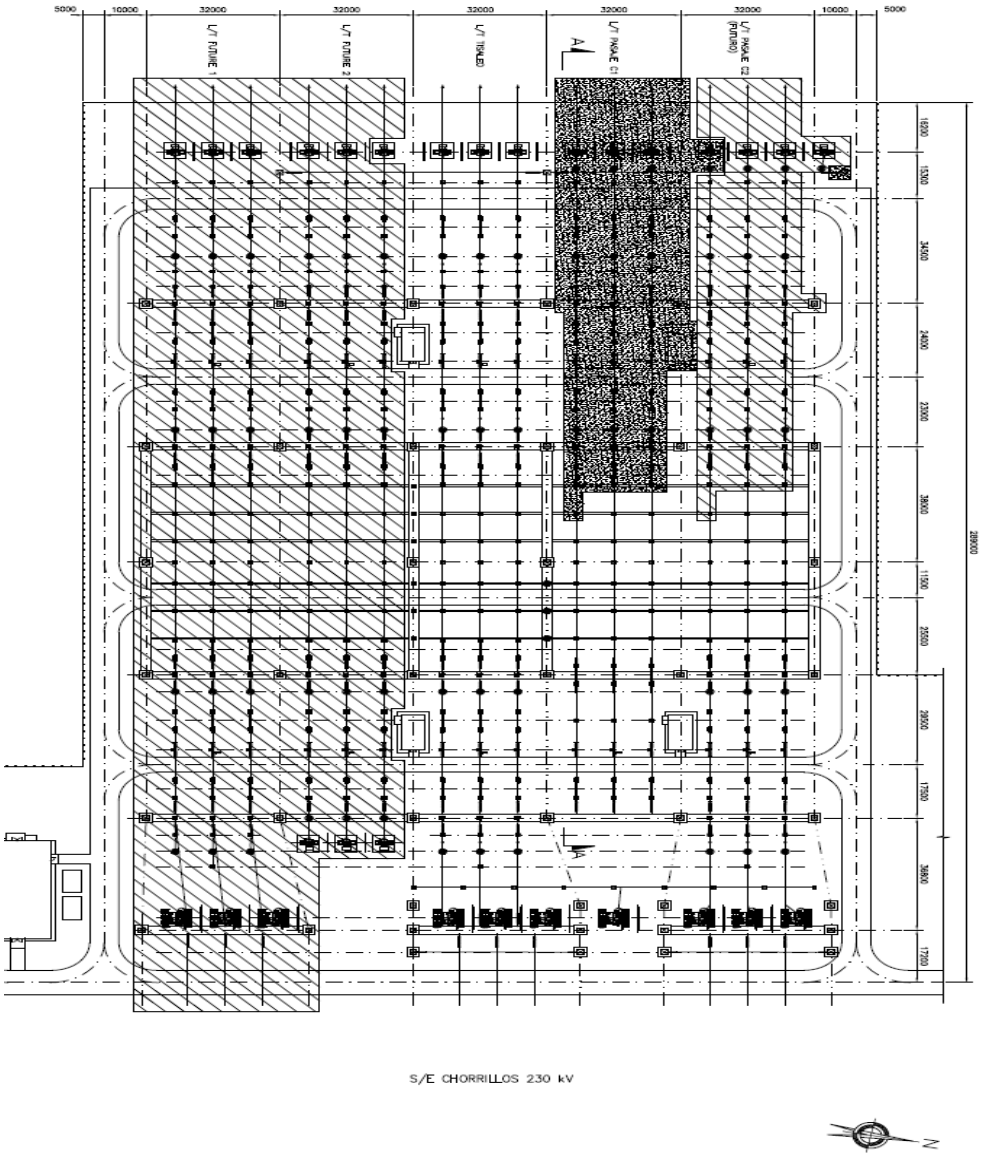
Terrenos alternativos para la Subestación

Debido al crecimiento de la demanda en la ciudad de Guayaquil y considerando que las centrales de generación: Gonzalo Zevallos, Álvaro Tinajero, Central Aníbal Santos) minimizarán su producción con el ingreso de las nuevas centrales hidráulicas, es necesario ampliar la capacidad transformación en la zona de influencia de la S/E Chorrillos, para lo cual, se propone la construcción de un patio de 500kV

La ubicación de la S/E Chorrillos permitirá tener juntos los patios de 500/230kV existente y el nuevo de 500kV, para aprovechar los corredores de las línea de 500kV existentes y facilitar de esta forma la interconexión con la nueva subestación Pasaje 500/230 kV, mediante una línea de transmisión de 500 kV.

Adicionalmente, no es posible cambiar la ubicación de la Ampliación de la S/E Chorrillos, específicamente el patio de 500 kV desde el inicio contemplo disponer de espacio para al menos dos bahías futuras, por ello las barras quedaron instaladas; en una de las cuales es en el que se realizará la ampliación

Figura 40 Ampliación Subestación Chorrillos, patio de 500kV



LINEA DE BASE SOCIAL/LEVANTAMIENTO SOCIAL:

Con respecto al componente social se consideró el área directa social a los predios cercanos a la S/E Chorrillos

Además, el área de influencia social indirecta se genera a partir de los centros poblados que son influenciados por las actividades de la S/E y que se conectan a la S/E mediante vías o caminos. Es necesario señalar que el principal vínculo que tendrán los centros poblados aledaños será en primer lugar como suministro de bienes y servicios para el personal. Se coloca el mapa de actores sociales y fotos actuales de las poblaciones cercanas.

Fotos tomadas el 05 y 06 de diciembre del 2020 para recabar información del área social de influencia del Proyecto

Para la categorización de las localidades identificadas en la línea base se ha establecido una metodología que permitirá conocer la relación de influencia de la S/E a cada localidad respectivamente, para lo cual se ha considerado la siguiente metodología:

METODOLOGÍA

Las actividades integradas como focos generadores de potenciales generadores de impactos, para la comunidad cercana a la S/E podrían ser:

a. Ingreso de maquinaria
b. Movilización de personal
c. Construcción de base de concreto
d. Operación y mantenimiento de la S/E

Para realizar la comparación entre actividades y su influencia sobre las comunidades se procede a calificar esta vinculación con (1) y (0). Uno (1) significa presencia de la afectación por efecto de la actividad y cero (0) ausencia. Una vez calificada la relación actividad y comunidad se procede a realizar una sumatoria horizontal, el resultado de ésta presenta el grado de vinculación con el proyecto, proporcionando una magnitud que condiciona la relación de la comunidad con el proyecto expresada en áreas de influencia directa e indirecta.

Los valores para considerar a la comunidad como perteneciente al área de influencia directa o indirecta siguen el siguiente criterio. El valor máximo obtenido en la sumatoria se divide para sí mismo, el cual proporciona un valor de (1), al resto de valores se divide para este número, los valores iguales o mayores al 0,5 se considera como parte del área de influencia directa, pues la vinculación de una población con el 50% de las actividades se considera suficiente como para levantar las expectativas sobre el impacto dentro de la comunidad y la necesidad de implementar políticas de inserción por parte de la CELEC EP - TRANSELECTRIC. Los valores menores a 0,5 representan vinculaciones relativas, pero importantes para la operación, las comunidades calificadas con estas magnitudes son consideradas como áreas de influencia indirecta

Tabla 41 Calificación áreas de influencia

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	a. Negociación con comunidades	b. Negociación con propietarios	c. Construcción de accesos temporales	d. Ingreso de maquinaria	e. Movilización de personal	f. Construcción de base de concreto	g. Levantamiento de torres	h. Tendido y tensado de cables	i. Operación y mantenimiento de la S/E	TOTAL	Índice de relación con el proyecto	Área influencia
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Chorrillo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1,0	Directa
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Pampas de lucia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1,0	Directa
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Población dispersa			1	1	1					3	0,3	Indirecta

Fuente: CRCC 14 th CONSULSUA C. LTDA

Las áreas de sensibilidad socioeconómica en el área de influencia de la S/E se considerada a partir de los siguientes parámetros:

- Cantidad de población
- Presencia de infraestructura social

- Rechazo o aceptación a la industria hidroeléctrica.
- Rechazo o aceptación sobre el trabajo de la empresa (CELEC EP - TRANSELECTRIC).
- Percepción sobre los niveles de contaminación desprendidos de la industria eléctrica.
- Percepción sobre potencial afectación a las áreas protegidas.
- Percepción sobre afectaciones a la salud de los habitantes.

La sensibilidad se determina con una calificación de 0 a 3. Cero (0) representa ausencia de población y/o infraestructura social así como un percepción de aceptación total a la empresa o una percepción de baja contaminación. De la misma manera el valor máximo (3) representa áreas densamente pobladas junto a la infraestructura hidroeléctrica, rechazo situacional a la industria hidroeléctrica o una percepción negativa frente al trabajo social y ambiental de la empresa.

Tabla 42 Criterios de calificación para la sensibilidad socioeconómica

Parámetro	0	1	2	3
Cantidad de población dentro de las áreas de influencia directa e indirecta	**Cero habitantes por km2 en un radio de 500 metros**	**<15 hab por km2 en un radio de 500.m**	**> 5 hab./km2<50 hab/km2 en un radio de 500.m**	> 50 hab km2 centros poblados con características amenazadas a 500.m de las obras
Presencia y acumulación de infraestructura social dentro de las áreas de aprovechamiento eléctrico	**No existe infraestructura social a 500.m de la infraestructura eléctrica**	**Infraestructura social a menos de 500.m a la redonda y más de 200.m**	**Infraestructura social a menos de 200.m y más de 100.m**	Infraestructura social en un radio de 100.m de la infraestructura eléctrica.
Rechazo o aceptación a la industria eléctrica	**Total aceptación a la industria eléctrica**	**Aceptación parcial a la industria depende del tipo de negociaciones**	**Rechazo parcial a la industria las negociaciones y acuerdos con la comunidad están sujetos a variaciones drásticas**	Rechazo frontal a la industria las negociaciones a que se pueden llegar no garantizan la fluidez del proyecto
Rechazo o aceptación sobre el trabajo de la empresa	**Total aceptación al trabajo socioambiental**	**Aceptación parcial al trabajo socioambiental**	**Rechazo parcial al trabajo socioambiental**	Rechazo frontal al trabajo socioambiental, los interlocutores de negociación son altos ejecutivos del departamento de medio ambiente y asuntos comunitarios
Percepción sobre los niveles de contaminación desprendidos de la industria eléctrica	**La gente no cree que hay contaminación**	**La gente cree que hay contaminación pero no le afecta**	**La gente cree que hay contaminación y que la afectación a sus propiedades es progresiva**	La gente cree que hay contaminación, que le afecta, que es progresiva y acumulativa
Percepción sobre potencial afectación a las áreas protegidas	**No hay afectación a las áreas naturales**	**Existe cercanía a áreas protegidas, pero la posibilidad de afectación es remota si se toman mediadas**	**Existe cercanía a áreas protegidas, pero la posibilidad de afectación es probable, aunque se**	Existe cercanía a áreas protegidas, pero la posibilidad de afectación es inminente, aunque se tomen medidas

		ambientales	**tomen medidas ambientales**	ambientales
Percepción sobre afectaciones a la salud de los habitantes	No hay afectación	La gente cree que hay perturbación a la salud, pero no se siente afectada	La gente cree que hay perturbación a la salud y que ellos y ellas estarían sujetos a una afectación progresiva	La gente cree que es afectada en su salud por las actividades hidroeléctricas, que la perturbación es progresiva y acumulativa

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA

Para este aspecto se realiza el análisis para la etapa de construcción como para la etapa de operación. A continuación se presentan los resultados del análisis de sensibilidad:

Tabla 43 Nivel de sensibilidad en las poblaciones circundantes a la S/E Chorrillos

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Área influencia	Población dentro del área del corredor	Infraestructura social	Rechazo o aceptación a la industria eléctrica	Rechazo o aceptación sobre el trabajo de la empresa	Percepción sobre los niveles de contaminación desprendidos de la industria eléctrica	Percepción sobre potencial afectación a las áreas protegidas y/o turísticas	Percepción sobre afectaciones a la salud de los habitantes	TOTAL	Índice de sensibilidad	Nivel de sensibilidad
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Chorrillo	Directa	3	2	1	1	1	1	1	10	0.5	ALTO
			Pampas de lucia	Directa	3	2	1	1	1	1	1	10	0.5	ALTO
			Población dispersa	Indirecta	2	2	1	1	1	1	1	9	0.4	MEDIA

Fuente: CRCC 14th CONSULSUA C.LTDA, 2013

Actores Sociales

Tabla 44 Actores sociales cercanos a la S/E Chorrillos

Parroquia	Centro poblado	Institución	Cargo
Guayaquil	Chorrillo	Directiva	Presidente

	Asociación de Trabajadores Los Pinos de la Victoria	Directiva	Representante Legal

Fuente: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA 2013 y CELEC EP TRANSELECTRIC

Infraestructura Comunitaria

Tabla 43 Infraestructura Comunitaria cercana a la S/E Chorrillos

Centro poblado	Casa Comunal	Escuela	Colegio	Centro De Salud	Capila/iglesia	Canchas deportivas
Chorrillo		X		X	X	X
Asociación de Trabajadores Los PInos de la Esperanza						X

Fuente: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA 2013 y CELEC EP TRANSELECTRIC

Identificación de Posibles Conflictos Socio Ambientales y Percepción sobre el Proyecto

Entre las entrevistas, encuestas la mayoría conocen sobre el proyecto de electrificación del cual forma parte la S/E Chorrillos. Los entrevistados esperan que el Proyecto les proporcione trabajo y que exista mejora de las carreteras.

A los actores sociales les interesa informarse en una forma didáctica sobre el proyecto, sus ventajas, desventajas.

El problema para obtener información primaria es que puede ser que en algunos predios cercanos la mayoría de dueños no viven allí, por lo tanto es difícil contactarlos y ya que los cuidadores no suelen dar mucha información.

Niveles de pobreza y desigualdad

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Las necesidades básicas insatisfechas (NBI) en la zona de estudio, están representadas por 1.063.329 personas, El 47.1% de la población global parroquial de estudio, son consideradas pobres, este indicador nos permite concluir la existencia de una mediana condición económica en los sectores analizados, donde la pobreza y el escaso acceso a fuentes de trabajo es un factor poco predominante.

Tabla 44 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE PERSONAS POBRES	TOTAL DE LA POBLACIÓN	PORCENTAJE N/N
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	1.063.329	2.277.095	47.1

Fuente: Sistema de Indicadores Sociales (SIISE – CENSO INEC 2010)
Elaboración: CELEC EP-TRANSELECTRIC, Dpto., Gestión Social y Ambiental 2018

Grupo de Ocupación

En base a la información se puede concluir que la ocupación predominante es la de empleado privado en la población de estudio con un 46%.

TABLA 45 GRUPOS DE OCUPACIÓN

GRUPOS DE OCUPACIÓN	PARROQUIA
	GUAYAQUIL
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	91.506
Empleado/a u obrero/a privado	427.226
Jornalero/a o peón	25.852
Patrono/a	22.331
Socio/a	7.742
Cuenta propia	234.748
Trabajador/a no remunerado	11.074
Empleado/a doméstico/a	43.740
Se ignora	61.079
Total	**925.298**

Fuente: INEC, 2010.
Elaboración: CELEC EP-TRANSELECTRIC, Dpto., Gestión Social y Ambiental 2018

Tenencia de Tierra.

De acuerdo a la información recabada en el área de estudio, podemos manifestar que su gran mayoría predomina, la propiedad con título y totalmente pagada con un 51.76%, como segundo caso se encuentra el pago de arrendamiento con un 21.33%.

Tabla 46 Tenencia de Tierra

TENENCIA DE TIERRA	PARROQUIA	
	GUAYAQUIL	
	CASOS	PORCENTAJE
Propia y totalmente pagada	309.995	51.76%
Propia y la está pagando	46.169	7.71%
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	56.220	9.39%
Prestada o cedida (no pagada)	54.769	9.15%
Por servicios	3.165	0.53%
Arrendada	127.765	21.33%
Anticresis	775	0.13%

Fuente: SISTEMA DE INDICADORES SOCIALES (SIISE – CENSO INEC 2010)
Elaboración: *CELEC EP-TRANSELECTRIC, Dpto., Gestión Social y Ambiental* 2018

Distribución de la Tierra

El principal recurso para la producción campesina es la tierra. El tamaño de las unidades Producción Agropecuarias (UPAs), es una medida clara de la estructura al acceso a la tierra como un recurso productivo.

En las zonas de estudio tenemos que, en Guayas, los tamaños son de 5 a 10 hectáreas con un 17,39%, lo que nos hace concluir, que las propiedades son de medianas extensiones donde la tierra, por el tipo de suelo, son buenas para el desarrollo de la agricultura.

Aspectos de asociacionismo

Infraestructura Comunitaria

Organización Social, Política Institucional

En el contexto de la zona existe la presencia de todos los niveles de representatividad del estado: Provincial, cantonal y parroquial.

Los Gobiernos Parroquiales electos democráticamente, representan a las áreas rurales y son los interlocutores de las necesidades de la población, cuyas funciones son, por una parte, gestionar el mejoramiento de los lugares públicos de recreación, y por otra, solicitar a las autoridades gubernamentales correspondientes los servicios básicos que hacen falta en las zonas.

En referencia a la cooperativa analizada, las directivas son electas por los socios o miembros del sector, no todas registran sus directivas en las distintas instituciones del Estado (Secretarias de la Política, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD)

El territorio nacional para fines político administrativo se encuentra divido en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales (Artículo 242 de la Constitución).

La Constitución Política de la República del Ecuador del año 2008, establece competencias y facultades a los gobiernos regionales, provinciales, cantonales y parroquiales. En el tema ambiental o afines y para la prestación de servicios públicos y actividades de colaboración y complementariedad entre las distintas instancias de gobierno; específicamente, en su Capítulo Cuarto del Régimen de Competencias, establece en el Art. 263 que son competencias de los gobiernos provinciales, numerales 1, 3 y 4, ¨Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial¨, “Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional obras en cuenca y micro cuencas”, además “la gestión ambiental provincial”.

En el Art. 264 se establece que los gobiernos municipales tienen las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley, numeral 2, “Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón”, numeral 4, “Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”.

Entre las competencias entregadas a las Juntas Parroquiales, Artículo 267, constan: numeral 1, ¨planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial¨; numeral 4, ¨Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente¨, entre otras competencias.

La Ley de Gestión Ambiental establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Artículo 1).

El Artículo 41 de la Ley de Gestión Ambiental dice: “Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, se concede acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República”.

El Artículo 43 señala: “Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectados directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos”.

Estructura Institucional de los GAD

En el Título V ¨Organización Territorial del Estado¨ de la Constitución de la República, se establece en el Capítulo Tercero la forma de organizar y estructurar los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

La provincia tiene un Consejo Provincial encabezado por el Prefecto (a) y el Viceprefecto (a) elegidos por votación popular, forman parte los Alcaldes o Alcaldesas de los cantones que conforman la provincia y los representantes elegidos entre quienes presidan las juntas parroquiales (Artículo 252 de la Constitución).

Los cantones tienen un Concejo Cantonal integrado por un Alcalde o Alcaldesa y los (as) concejales (as) quienes deben ser elegidos por el voto popular (Artículo 253 de la Constitución). Las juntas parroquiales se integran con vocales elegidos por el voto popular y el más votado lo preside (Artículo 255 de la Constitución).

Actores Provinciales

Para determinar roles frente a la Subestación Chorrillos, es necesario diferenciar actores que dependen en su nombramiento del Poder Ejecutivo y los que son elegidos por voto popular y democrático.

A nivel provincial, los principales actores identificados son: Ministerio del Ambiente, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). La posición y percepción de estas entidades parte de la comprensión y el conocimiento de lo fundamental del desarrollo Eléctrico para garantizar el abastecimiento del mismo al País.

Entre los actores que dependen del voto popular, el actor principal es el Consejo Provincial., que manifiestan lo fundamental de la presencia del abastecimiento eléctrico en el sector para el desarrollo de la provincia.

Actores Cantonales

Al nivel de cantón, el actor principal lo constituye el GAD Municipal, compuestos del Alcalde y los concejales. Se puede expresar que en general el GAD está de acuerdo con la operación de la subestación eléctrica.

Actores Parroquiales

En el área, se encuentra en la parroquia Guayaquil. El planteamiento es el mismo que el de los actores cantonales, no se oponen a la operación de la subestación eléctrica, pero solicitan que se considere a la población circundante para la contratación de mano de obra.

Actores Locales

En este nivel las principales preocupaciones derivan que se consideren a las comunidades que se encuentran como parte del área de influencia directa, para que pueda acceder a los procesos de contratación de mano de obra temporal por parte de la empresa.

Delimitación de la servidumbre de las líneas distribución y transmisión e identificar posibles invasiones y su respectivo pago.

Para este proyecto, el proceso de servidumbre no aplicaría.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES:

Descripción de los potenciales impactos y riesgos ambientales asociados al proyecto

Tabla 47 Impactos y Riesgos Ambientales Ambientales

Principales Impactos Ambientales			
Aspecto Ambiental	**Impacto Ambiental**	**Positivo/Negativo**	**Etapa del Proyecto**
Utilización de productos contaminantes	• Alteración a la calidad del agua y suelo. • Pérdida de la cobertura vegetal en áreas adyacentes al proyecto.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Remoción de vegetación arbórea y arbustiva	• Pérdida de micro hábitat.	Negativo	Construcción
Generación de polvo	• Alteración a la calidad del aire.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Generación de ruido, gases y vibración	• Alteración a la calidad del aire.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento

Liqueos o Fugas de combustibles y/o aceites	• Alteración a la calidad del agua y suelo.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Descarga de aguas servidas	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Abandono y quema de desechos	• Alteración a la calidad del aire, agua y suelo.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Generación de desechos comunes	• Alteración a la calidad del aire, agua y suelo.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Generación de desechos de hidrocarburos, aceites y químicos	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Generación de escombros	• Alteración a la calidad del agua y aire.	Negativo	Construcción Operación y Mantenimiento
Excavación de cimentaciones	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo • Pérdida de cobertura vegetal • Afectación a mamíferos, aves, reptiles y anfibios.	Negativo	Construcción
Evacuación de lodos	• Alteración a la calidad del agua y suelo.	Negativo	Construcción
Demolición	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo. • Afectación a mamíferos, aves, reptiles y anfibios.	Negativo	Construcción
Hincado de pilotes	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo.	Negativo	Construcción
Fundición de Cimentaciones	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo • Afectación a especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.	Negativo	Construcción
Armado de Estructuras	• Alteración a la calidad del aire	Negativo	Construcción
Tendido de Cables	• Alteración a la calidad del aire	Negativo	Construcción
Retiro de estructuras	• Alteración a la calidad del aire.	Negativo	Cierre y Abandono
Relleno de huecos	• Alteración a la calidad del agua,	Negativo	Cierre y Abandono

	aire y suelo		
Recolección y acopio de materiales	• Alteración a la calidad del agua, aire y suelo	Negativo	Cierre y Abandono
Revegetación en sitios de estructuras	• Evita la erosión de los suelos • Generación de hábitat para especies	Positivo	Cierre y Abandono

Elaboración: *CELEC EP-TRANSELECTRIC*

Descripción de los potenciales impactos y riesgos sociales asociados al proyecto

Tabla 48 Impactos y Riesgos Sociales

Aspecto Ambiental	**Impacto Ambiental**	**Positivo/Negativo**	**Etapa del proyecto**
Contratación de mano de obra, alimentación y otros servicios.	• Generación de empleo • Dinamización de actividades económicas	Positivo	Construcción
Generación de polvo	• Afecciones respiratorias.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Entrada y salida de vehículos y maquinaria	• Alteración al tráfico • Accidentes automovilísticos.	Negativo	Construcción Cierre y Abandono
Entrada y salida de vehículos y maquinaria	• Inseguridad e incomodidad para pobladores y trabajadores	Negativo	Construcción
Fundición de Cimentaciones	• Enfermedades laborales, incapacidades temporales o permanentes.	Negativo	Construcción
Armado de Estructuras	• Enfermedades laborales, incapacidades temporales o permanentes.	Negativo	Construcción
Tendido de Cables	• Enfermedades laborales,	Negativo	Construcción

	incapacidades temporales o permanentes.		
Liqueos o Fugas de combustibles y/o aceites	• Daños en instalaciones, equipos y maquinaria	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Accidentes Incidentes	• Enfermedades laborales, incapacidades temporales o permanentes. • Daños en instalaciones, equipos, maquinaria y propiedad.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Descarga de aguas servidas	• Afectación a la salud de las personas.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Abandono y quema de desechos	• Impacto visual • Molestias a trabajadores.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de desechos comunes	• Impacto visual. • Molestias a los trabajadores.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de desechos de hidrocarburos, aceites y químicos	• Impacto visual.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de chatarra	• Impacto visual • Inseguridad e incomodidad para los trabajadores.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de escombros	• Impacto visual • Inseguridad e incomodidad para los trabajadores.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Clima Sobreesfuerzo Alimentación	• Enfermedades laborales, incapacidades	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento

	temporales o permanentes.		
Fallas en equipos e instalaciones	• Daños en instalaciones, equipos y maquinaria. • Pérdida de servicio eléctrico • Enfermedades laborales, incapacidad temporal, permanente o muerte.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Incremento de oferta energética	• Mejorar cobertura eléctrica para la zona	Positivo	Operación
Retiro de estructuras	• Recuperación del paisaje	Positivo	Cierre y Abandono
Entrada y salida de vehículos	• Afecciones respiratorias	Negativo	Cierre y Abandono
Recolección y acopio de materiales	• Impacto visual • Inseguridad e incomodidad para los trabajadores	Negativo	Cierre y Abandono

Elaboración: *CELEC EP-TRANSELECTRIC,*

Matriz de impactos y riesgos socio-ambientales

IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se desarrolla la evaluación de los impactos ambientales que produciría la ampliación de la Subestación Chorrillos, para las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y Cierre y Abandono.

Metodología.

Para la evaluación de los impactos se utilizó una metodología basada en la matriz causa–efecto, para lo cual se analizaron los factores ambientales del área de influencia y las actividades que podrían generar impactos sobre dichos factores.

Para la identificación de los impactos se utilizó una matriz de interrelación factor-acción, donde se valoró la importancia de los factores versus la magnitud del impacto asociado a dicha interacción.

Los valores de magnitud de los impactos se presentan en un rango de 1 a 10 para lo cual, se han calificado las características de los impactos de acuerdo a la siguiente

Tabla 49 Valores de las Características de los Impactos

Naturaleza	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Benéfico = +1	Temporal = 1	A corto plazo = 1	Poco Probable = 0.1	Baja = 1	Puntual = 1
Detrimente = -1	Permanente = 2	A largo plazo = 2	Probable = 0.5	Media = 2	Local = 2
			Cierto = 1	Alta = 3	Regional = 3

Fuente: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL 2010
Elaborado por: CRCC14thCONSULSUA

Matriz de Identificación de impactos

Naturaleza: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente lo que implica ausencia de impactos significativos. Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como "-1" y cuando el impacto es benéfico, "+1".

Intensidad: La intensidad determina el efecto que la implantación del proyecto y cada una de sus acciones generan sobre cada componente ambiental pudiendo ser alta, media o baja.

- **Alto**: si el efecto es obvio o notable.
- **Medio:** si el efecto es notable, pero difícil de medirse o de monitorear.
- **Bajo:** si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto sobre el componente evaluado.

- **Permanente**: si el efecto sobre los componentes ambientales permanece a largo plazo.
- **Temporal**: si el efecto sobre los componentes ambientales son eventuales y no permanecen en el tiempo.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

- **Regional**: si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto
- **Local**: si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto
- **Puntual**: si el efecto está limitado a al sitio donde se genera la actividad

Reversibilidad: En función de su capacidad de recuperación.

- **A corto plazo**: Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.
- **A largo plazo:** Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- **Poco Probable**: el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- **Probable**: el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
- **Cierto**: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Los valores de magnitud se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:
M = Naturaleza * Probabilidad * (Duración + Reversibilidad + Intensidad + Extensión)

De acuerdo a estos criterios y a la metodología de evaluación, los impactos positivos más altos tendrán un valor de 10 cuando se trate un impacto permanente, alto, local, reversible a largo plazo y cierto ó, –10 cuando se trate de un impacto de similares características pero de carácter perjudicial o negativo.

A cada factor ambiental escogido para el análisis se le ha dado un peso ponderado frente al conjunto de factores; este valor de importancia se establece del criterio y experiencia del equipo consultor. Al igual que la magnitud de los impactos se presenta en un rango de uno a diez.

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100 ó de –1 a –100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los impactos en valores porcentuales; entonces; el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Una vez trasladados estos valores a valores porcentuales, son presentados en rangos de significancia de acuerdo a la

Tabla 50 Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos

RANGO	CARACTERÍSTICA	SINIFICANCIA
0 - 20	E	No significativo
20 -40	D	Poco significativo

RANGO	CARACTERÍSTICA	SINIFICANCIA
40 - 60	C	Medianamente significativo
60 - 80	B	Significativo
80 - 100	A	Muy significativo

Fuente: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL 2010
Elaborado por: CRCC14thCONSULSUA

Factores Ambientales

El caracterizar el área de estudio permite seleccionar los factores ambientales que son o podrán ser afectados por las actividades del Sistema de Transmisión de Extra Alta Tensión, estos factores ambientales que caracterizan el área de estudio fueron valorados del 1 al 10 en función de la importancia que tiene cada uno en el ecosistema analizado, siendo 10 de mucha importancia y siendo 1 el de menor importancia. El valor de la importancia fue determinado según el criterio técnico de los consultores y del director del estudio quienes realizaron la caracterización del área, obteniendo al final un valor promedio de la importancia de cada factor analizado

Tabla 51 Importancia Relativa de los Factores Ambientales

FACTORES AMBIENTALES	SUBESTACION
Calidad del aire	7
Campos Eléctricos	9
Presión sonora	8
Calidad del agua	4
Disponibilidad del recurso hídrico	6
Geomorfología	5
Erosión	6
Selva baja y/o bosque primario	7
especies PE	5
Bosque secundario	6
Especies PE	6
Hábitats	7
Empleo	8
Agropecuario	7
Forestal	6
Tenencia de la tierra	9
Turismo	4

FACTORES AMBIENTALES	SUBESTACION
Transmisión de energía eléctrica	9
Demografía	6
Hallazgos arqueológicos	6
Salud y Seguridad pública	8
Salud y seguridad ocupacional	9
Unidades de Paisaje	8

Elaborado por: CRCC 14 TH - CONSULSUA CIA.LTDA.

Identificación de las actividades en la Subestación Chorrillos

- Contratación de personal y servicios locales
- Ingreso de personal y movilización de maquinarias, equipos y materiales para la construcción

Etapa Constructiva

- Transporte, almacenamiento y manejo de combustibles.
- Desalojo y disposición de materiales de excavaciones
- Construcción e instalación de infraestructura y obras complementarias para campamentos, talleres, áreas de bodegas, etc.
- Cimentación de estructuras
- Montaje de Estructuras y equipos
- Disposición y eliminación de residuos (sólidos y líquidos?)

Etapa de operación y mantenimiento:

- Mantenimiento de las estructuras e instalaciones

Etapa de abandono o retiro

- Retiro de Equipos e Instalaciones, reconformación del área, etc.

Etapa de Construcción

Suelo: Hay que señalar los posibles derrames por la utilización de aceites dieléctricos para los transformadores que generan contaminación al suelo que de igual forma se puede ver afectado por derrames de los aceites e hidrocarburos que utilizan en vehículos y maquinaria.

Agua: De acuerdo a la caracterización en la línea base de la subestación no existen cuerpos de agua que atraviese el predio de la subestación. Adicionalmente se debe considerar los efluentes producto de la conformación de campamentos temporales que generan descargas líquidas de aguas grises, las mismas que van a incidir con cambios en la calidad de los cuerpos de agua de áreas de estudio

Aire: Las subestaciones requieren maquinaria involucrada que generará incremento de polvo en los predios donde se lleve a cabo la ampliación de la subestación, así como un incremento de material particulado mientras duren las operaciones de ampliación. De igual manera, el uso de combustibles fósiles para el funcionamiento de maquinaria pesada elevará los niveles de concentración de CO, NOx, SOx y COV por las emisiones de estos automotores. En relación a los niveles de presión sonora que se caracterizaron en la línea base, se evidencia que las actividades de la fase constructiva generarán un incremento en los niveles de ruido, los mismos que serán provocados por la maquinaria y el personal que laborará en obra.

Bosques: En la subestación no se ha identificado importante presencia de bosque en función de su diversidad, captura de carbono y la presencia de bosque maderable y no maderable , por cuanto la afectación es mínima, además que la ampliación se realizará en los predios de la SE Chorrillos ya construída.

Biota: La Subestación Chorrillos se considera como un punto de alto interés biológico ya que se registraron especies propias de bosque seco tropical (que esta fuerte mente amenazado por la agricultura y la ganadería), que tienen varios usos especialmente maderables, además que se registraron especies endémicas. Entre las principales se pueden mencionar:

- Guazuma ulmifolia Lam.
- Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.
- Tabebuia donnell-smithii Rose
- Lonchocarpus atropurpureus Benth.
- Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson

Los impactos serán medianamente significativos detrimente, la intensidad media y de probabilidad cierta.

Impactos socio económico-culturales: En base a las entrevistas realizadas a las autoridades locales, los líderes comunitarios, y pobladores se identifica que en la mayoría de comunidades o centros poblados, no conocía sobre el Proyecto, antes de construir la Subestación en el 2014. Las matrices de la evaluación de impactos revisar en Anexos.

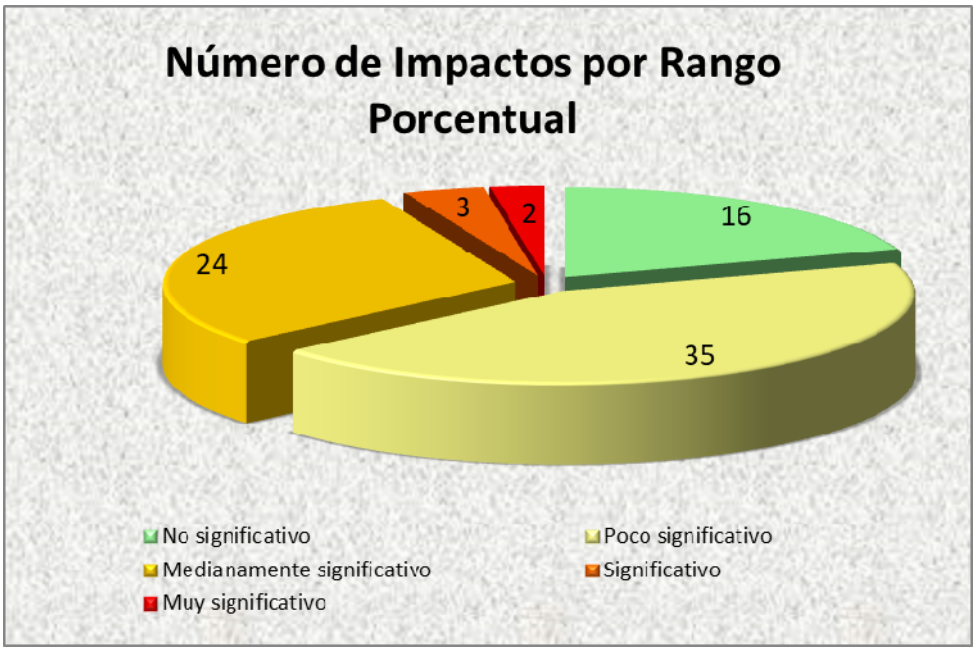
Tabla 52 Matriz de caracterización de impactos (Revisar en el Anexo)

El máximo valor de afectación negativa al medio sería de – 8300 unidades (-100 unidades * 83 interacciones) cuando todos los impactos presenten las características más adversas; de esto, el valor resultante para el proyecto es de **– 136.4** que representa un impacto porcentual negativo del **–21,4**%.

Al observar la Matriz de Identificación de Impactos, se puede apreciar las interacciones de cada una de las actividades del proyecto con los factores analizados, de las 13 actividades analizadas, solamente una tiene 20 interacciones y las restantes en un rango de 6 a 9; la actividad 5 de la fase constructiva presenta 20 interacciones y para la actividad 3 de la fase constructiva se presentan 9 interacciones. De manera general se puede indicar que el porcentaje promedio de interacciones negativas de todas las acciones sobre los factores analizados es del orden del 75 %.

En el Figura se observa claramente que se generan impactos muy significativos (2), significativos (3), medianamente significativos (24), poco significativos (35), no significativos (16) de los cuales 14 de carácter benéfico.

Figura 34 Número de Impactos por Rango Porcentual



Fuente: CONSULSUA C. LTDA

Tabla 53 Matriz de evaluación de impactos ambientales (Revisar en el Anexo)

Tabla 54 Matriz de evaluación de impactos ambientales –Significancia (Revisar en el Anexo)

Tabla 55 Matriz de Interacción (Revisar en el Anexo)

Tabla 56 Matriz de Magnitud Vs. Importancia (Revisar en el Anexo)

Tabla 57 Matriz de factores ambientales (Revisar en el Anexo)

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Suelo: Es importante resaltar que en la fase de operación de las subestaciones es necesaria la utilización de aceites dieléctricos para los transformadores, los cuales pueden ocasionar contaminación al suelo en caso de un mal manejo disposición o derrame del mismo. Al tratarse de suelos arcillosos con baja permeabilidad es más difícil que la estos efluentes llegan a estratos más profundos del suelo.

Ruido: Conocimiento de Alteraciones físicas del ambiente Las actividades de monitoreo ambiental, comprende la medición de parámetros físicos, en el presente caso, generará conocimiento de los niveles sonoros.

Economía: Abastecimiento de energía de comercios y servicios. La operación de la Subestación, permitirá la transmission de energía. La transmisión de energía permitirá reforzar el SIN, | lo que permitirá el abastecimiento de energía de comercios y servicios

De acuerdo a lo identificado, las matrices se presentan en la sección de Etapa de Construcción.

Resultados de la Evaluación

El impacto ambiental negativo total del proyecto sobre el área de estudio, de acuerdo a la metodología presentada, es **medianamente significativo**, en vista de que los mayores impactos se producen en la etapa constructiva y son temporales y reversibles a corto plazo y con un manejo adecuado, podrán ser mitigados o neutralizados.

En lo que se refiere al análisis de impactos positivos son **significativos a muy significativos** debido al aporte que tendrá el proyecto al Sistema Interconectado Nacional y a la dinamización de la economía local, esto se refirere a la Construcción de la Subestación en el año 2014. En el año 2020 sólo se las actividades de construcción se realizarán en terrenos propios de CELEC EP, en la cual se desarrollará: (1) bahía de línea, (2) bahías de reactores en 0,6 hectáreas (área de la ampliación) versus las 18 ha construídas en el 2014 por lo que los impactos serán considerablemente menores.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación están establecidas en el acápite de Plan de Manejo Ambiental. Revisar dicho acápite.

INSTALACIONES ASOCIADAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo a un proceso de Licitación Pública Internacional "Construcción de Obras Civiles, Provisión de Materiales, Equipamiento, Montaje Electromecánico, Pruebas y Puesta en Servicio de los Sistemas de Transmisión", corresponden a ampliaciones en obras existentes del Sistema Nacional de Transmisión.

De manera general las actividades a ejecutarse en la Ampliación de la S/E Chorrillos 230/69 kV y Seccionamiento de la L/T Pascuales – Trinitaria a 230 kV para el ingreso a las bahías de 230kV de la S/E Chorrillos 230/69 kV son:

- 1 bahía de línea de 500 kV, conformada por:
- 1 interruptor tripolar
- 1 seccionador tripolar, con cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, apertura vertical con articulaciones semi-pantográficas,
- 2 seccionadores tripolares, sin cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, apertura vertical con articulaciones semi-pantográficas,
- 2 seccionadores tripolares, sin cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, cerramiento vertical en viga con articulaciones semi-pantográficas,
- 3 transformadores de corriente
- 3 transformadores de potencial
- 6 pararrayos .
- 1 Celda de Reactor de Línea 500 kV, conformada con:
- 1 seccionador tripolar, sin cuchilla de puesta a tierra, montaje horizontal, apertura vertical con articulaciones semi-pantográficas,
- 4 pararrayos
- 1 Reactor trifásico de línea conformado por 3 unidades monofásicas de 33 MVAR y una unidad adicional de reserva
- Sistema complementario de protección, control, supervisión y medición

- Sistema complementario de comunicaciones
- Sistema complementario de Servicios Auxiliares
- Pórticos, soportes de equipos y barras
- Sistemas complementarios de puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas
- Obras civiles necesarias para la ampliación y montaje de los equipos y sistemas

Obra Civil

Esta subestación se encuentra en funcionamiento por lo que El/La Contratista deberá tomar en consideración todas las precauciones que crea necesarias. El trabajo deberá ser siempre coordinado con CELEC EP- TRANSELECTRIC.

Para los trabajos de ampliación La Contratista debe proveer todas las facilidades, bodegas, oficinas, personal, materiales y equipo para realizar las siguientes tareas:

- ✓ Movilización de personal, materiales y de equipos
- ✓ Provisión de las facilidades temporales para el almacenamiento de materiales, mantenimiento de materiales y mantenimiento de equipos.
- ✓ Recepción de equipos y materiales, transporte al sitio de trabajo, almacenamiento según las necesidades y desempaque, ensamblaje e instalación en los sitios correspondientes.
- ✓ Provisión y transporte de materiales a los sitios de trabajos, almacenamiento, ensamblaje e instalación en los sitios correspondientes.
- ✓ Personal de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.

El trabajo consiste en la construcción de las obras civiles de 4 bahías de línea, una bahía de acople y una bahía de transformador a 230 kV, aisladas en SF6 (GIS); 3 bahías de línea, una bahía de acople y una bahía de transformador a 69 kV, aisladas en SF6 (GIS), un transformador 230/69 kV de 300 MVA de capacidad, Seccionamiento de la L/T Pascuales Trinitaria a 230 kV y Variante de la L/T Pascuales – Chorrillos a 138 kV, las principales tareas a ejecutarse son:

El patio de la subestación no será ampliado. Las obras civiles en el patio comprenden las cimentaciones para un pórtico de 500 kV, cimentaciones para los soportes de equipos y de aisladores y las bases de los reactores. El sistema de drenaje se ampliará para el drenaje de agua y aceite de los reactores. Se construirá una Caseta de Patio para los equipos de protección y control y servicios auxiliares de la línea de 500 kV a Pasaje y de los reactores.

Montaje Electromecánico

Se realizarán las siguientes obras principales, Los equipos se montarán sobre estructuras metálicas en celosía, se utilizarán las mismas estructuras metálicas ya existentes para las barras y se instalarán adicionalmente; 1 columna para pórtico en celosía, de acero zincado y 1 viga en celosía, de acero zincado, con un vano de 32 metros.

TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIONES DE LÍNEA DE 500 kV

Los tableros siguientes se instalarán en una nueva caseta a ser construida:

1 Tablero de protección principal de línea.

1 Tablero de protección redundante de línea.

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL: El Sistema de Automatización y Control de la subestación Chorrillos se integrarán al sistema ya existente, incluyendo el conjunto de equipamientos de comunicación para la red LAN de conexión de los IED's de protección y unidades de adquisición y control. Se instalarán los equipamientos responsables por las funciones de supervisión/control de cada bahía:

SISTEMA DE MEDICIÓN PARA FACTURACIÓN: Para las funciones de medición de cada bahía se instalará, 1 Tablero de Medición conteniendo dos medidores de energia principal y redundante.

SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES: Los Equipamientos de los servicios auxiliares principales existentes podrán compartirse para satisfacer la demanda de las nuevas instalaciones. Por eso, se instalarán solo tableros de distribución de circuitos en alterna y continua en la Caseta de Patio y tableros de distribución de circuitos en continua para las comunicaciones y control de la subestación.

SISTEMA DE SEGURIDAD: La Malla de puesta a tierra de la Subestación Chorrillos está instalada y solo serán necesarias las conexiones de derivación para los nuevos equipos, estructuras, soportes, cables de guardia y otros puntos que se conectan a tierra para obtención de seguridad de la operación de las instalaciones.

Plan de Compensaciones (en caso de expropiaciones y/o servidumbres)

La ampliación de la Subestación Chorrillos, se llevará a cabo en el predio de CELEC EP. Por lo tanto no existirá expropiaciones de terrenos para la ampliación del patio de 500kV.

La ampliación de la SE se realizará en los mismos predios de CELEC EP TRANSELECTRIC.

MECANISMO DE ATENCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS

Objetivo
Recibir las consultas, quejas, reclamos, sugerencias y reconocimientos, formulados por los actores sociales de las áreas de influencia ante la Corporación o sus Unidades Operativas para su atención, gestión oportuna y eficaz.
2 Alcance
Inicia con la recepción de consultas, quejas, reclamos, sugerencias y reconocimiento de los actores sociales del área de influencia de la infraestructura de generación y transmisión; comprende el análisis y planteamiento de acciones necesarias, así como la definición del área responsable de dar atención y área de soporte correspondiente; y finaliza con el cierre e informe de gestión.
3 Desarrollo del manual
3.1 Recibir la consulta, queja, reclamo, sugerencia y reconocimiento
Los actores sociales y/o grupos de interés, harán conocer su consulta, queja, reclamo, sugerencia o reconocimiento en forma escrita mediante el documento: Anexo 1 Registro de Manejo de consulta, queja, reclamo, sugerencia y reconocimiento, detallando la razón del mismo. Este registro permitirá la generación de un expediente, detallando toda la información necesaria para la gestión de la consulta, queja, reclamo o sugerencia.
Adicionalmente, se podrá recibir la consulta, queja, reclamo, sugerencia y reconocimiento en forma de oficio, e-mail, telefónica u otros medios de comunicación. En estos casos, de igual manera, el especialista de gestión social y ambiental, deberá llenar el documento de registro Anexo 1.
3.2 Analizar y atender las consultas, quejas, reclamos, sugerencias y reconocimientos
Se procede a la revisión del Anexo 1 Registro de Manejo de Quejas, para determinar si la consulta, queja, reclamo o sugerencia, procede. Además se debe determinar el área responsable de gestionar la atención correspondiente.
Si el reclamo no es competencia de CELEC EP, atender indicando a qué institución corresponde la gestión.

Se deberá analizar si dentro de los expedientes anteriores existen quejas, consultas, reclamos o sugerencias similares, que permitan tomar las gestiones realizadas al respecto como insumo para dar atención a la(s) nueva(s) quejas, consultas, reclamos o sugerencias.

3.3 Plantear e implementar acciones necesarias

Una vez realizado el análisis, implementar las acciones preventivas o correctivas que sean necesarias de acuerdo al tipo de reclamo, queja o sugerencia.

El planteamiento e implementación de las acciones necesarias es un trabajo conjunto entre el área de gestión social y ambiental y el área responsable de gestionar la atención.

La atención a las quejas, consultas, reclamos o sugerencias debe ser en un tiempo oportuno, de acuerdo a lo presentado por la comunidad.

3.4 Informar gestión

El área responsable elaborará el informe correspondiente, donde se detallen las acciones realizadas y las que se realizarán para absolver las quejas, consultas, reclamos y sugerencias.

El informe se enviará al Responsable o Especialista de Gestión Social y Ambiental de la Unidad Operativa, para que él a su vez lo socialice con los interesados. En los casos que amerite, el informe se pondrá en conocimiento del Gerente de la Unidad Operativa.

Anexo 01 M01.P04-M02 Anexo Registro de manejo de consulta, reclamo, sugerencia o reconocimiento	
M01 Responsabilidad Corporativa y Gestión Social y Ambiental	
P04 Ejecución de la Gestión Social	
M02 Manual para la gestión de consultas quejas, reclamos, sugerencias y reconocimientos por parte de las comunidades	
Versión: 1.0	Página 1 de 1

Central:	
Lugar evento:	
Persona que lo atendió:	

DESCRIPCIÓN EVENTO

DATOS DE PERSONA					
NOMBRE:				CÉDULA DE IDENTIDAD:	
FECHA:		TELEFONO TRABAJO:			
TELEFONO:		ORGANISMO QUE REPRESENTA:			
EMAIL:					

	RECEPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	
	NOMBRE:	
FIRMA:	FIRMA:	

OBSERVACIONES JEFE DEPARTAMENTAL
¿APLICA ACCIÓN CORRECTIVA?
ACCIONES:

	NOTIFICACION DE ACCIONES A REALIZAR	
	NOMBRE:	
	FECHA:	
FIRMA JEFE DEPARTAMENTAL	FIRMA:	

ACCIONES TOMADAS

	EVALUACIÓN DE ACCIONES TOMADAS	
	CONFORMIDAD:	
	FECHA:	
JEFE DEPARTAMENTAL	FIRMA	

ANEXOS:

Anexo 1 Mapa de clima en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 2 Mapa hidrográfico en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 3 Mapa Geológico -Litológico en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 4 Mapa Geomorfológico en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 5 Informe de resultados monitoreo de suelo en SE Chorrillos
Anexo 6 Informe de resultados monitoreo de ruido en SE Chorrillos
Anexo 7 Estudio Arqueológico INPC
Anexo 8 Visto bueno INPC
Anexo 9 Plan de Manejo Ambiental de Subestación Chorrillos (Construcción y Operación)
Anexo 10 Matrices de evaluación de Impacto Ambiental

Revisar los anexos en el siguiente link:
https://celecgob-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/nataly_quelal_celec_gob_ec/EmQSDmm4pbtEgRBnMGN78Z0Bo5Yq_qyDF7X-24yrxBYEXQ?e=KFRkdg

BIBLIOGRAFÍA

Albuja, L., A. Armendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.l. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador

Albuja L. 2011. Lista De Mamíferos Actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Casilla 17-01-2759 (luis.albuja@epn.edu.ec), Quito, Ecuador.

Albuja, L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Albuja, L., A, Armendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.

Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencias Biológicas. Quito.

Auditoria Ambiental de cumplimiento 2014-2015, 2020

Barinaga, M., 1990. Where have all the frogies gone?. Science, 2477; 1033-1034.

BirdLife International. 2015. http://www.birdlife.org. Consultado el 20 de Julio de 2015.

Bishop, C. et al.1994. A proposed North American amphibian monitoring program. Unpublished report, U.S Program, IUCN Declining Amphibian Population Task Force.

Blaustein, A. R. yD. B.Wake.1990.Declining amphibian populations: a global phenomenon? Trends in Ecology and Evolution 5:203

Cabrera, A. y A. Willink. 1989. Biogeografía de America Latina. Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, Washington D. C.

Campbell, J & W. Lamar. 1989. The venomous Reptiles of Latin America. Cornell University. Ithaca and London.

Cañadas-Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería-PRONAREG. Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M.B., Guerrero, M. y Suárez, L. (Eds.). 2.002.

Canaday, C. y J. Ribadeneyra. 2001. Initial effects of a petroleum operation on Amazonian birds: terrestrial insectivores retreat. Biodiversity and Conservation 10: 567–595

Canaday, C. y Jost, L. 1.999. Aves Comunes de la Amazonía. 50 especies fáciles de observar. Quito: Parques Nacionales y Conservación Ambiental (vol. 8) y CECIA.

Carrillo, E., S., Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Marquez, Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. J. Valencia, F. Villamarín, M. Yánez, P. Zarate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador.

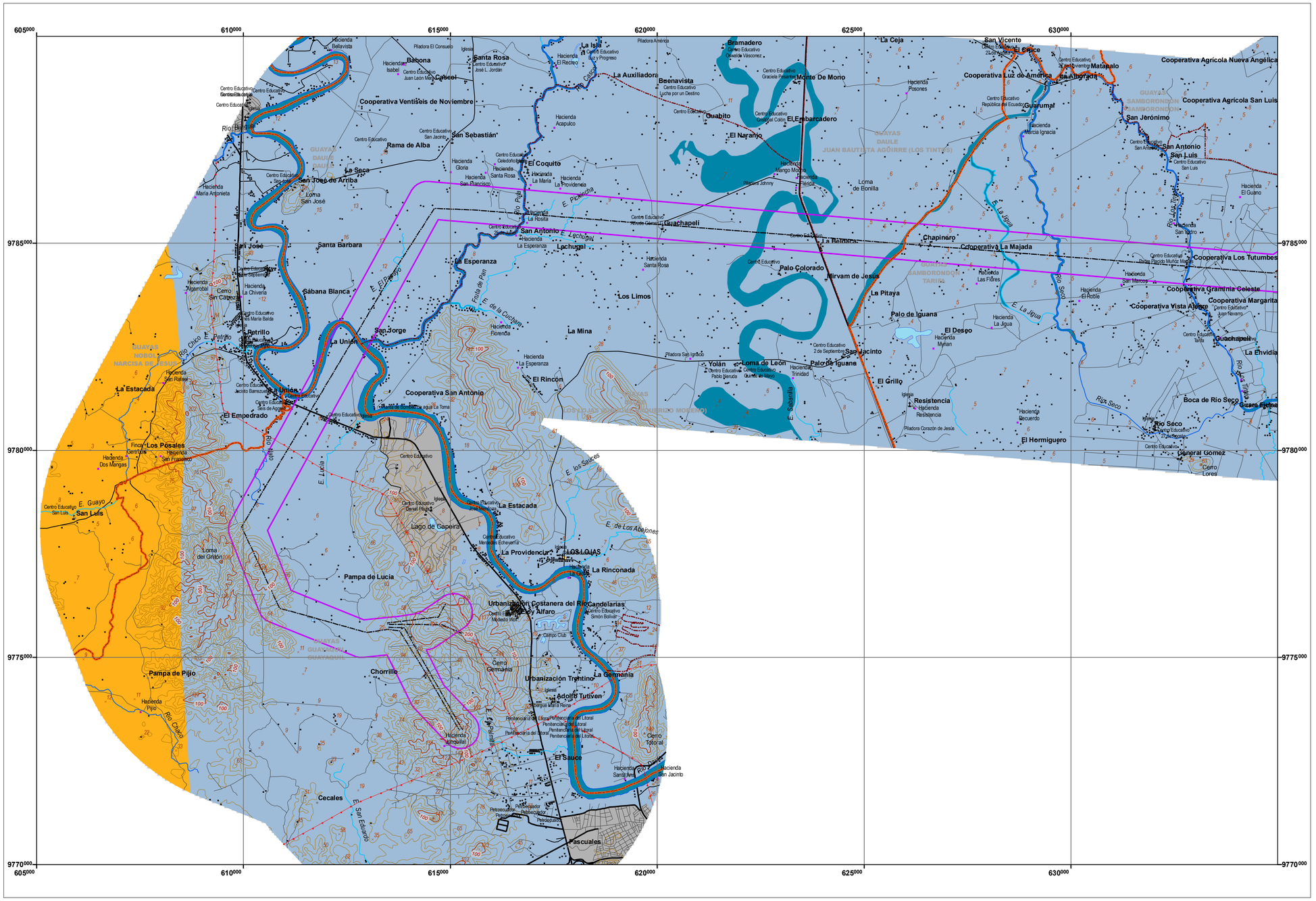
Caufiled, C. Bosques húmedos tropicales. Washington D.C. Earthscan. 1983. 160 pp.
CITES. 2016. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Secretaría PNUMA/CITES. Suiza
Emmons, L. y Feer, F. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo. 1era edición en español. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
Fanti, E. E., 2001 Reptiles y Anfibios de Jalisco, Zoológico Guadalajara.
Fjeldså, J y N. Krabbe. 1990. Birds of the high Andes. Zoological Museum. University of Copenhagen and Apollo books. Svend.lorg
Estudio de Impacto Ambiental 2013.
Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. La fragmentación interna: los efectos de caminos, carreteras, líneas eléctricas y claros sobre los movimientos y la mortalidad de vertebrados selva. Pages 241-255 in Laurance, WF, and RO Bierregaard, Jr., eds.Laurance, WF, y Bierregaard RO, Jr., eds. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities. Remanentes de bosque tropical: Ecología, manejo y conservación de las comunidades fragmentadas. University of Chicago Press, Chicago, IL. University of Chicago Press, Chicago, IL. 616 p. 616 p.
Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero, & L. Suárez. 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. Simbioe, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente & UICN, Quito, Ecuador.
Herzog, S.K., Kessler, M. and T.M. Cahill. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. Auk 119(3): 749-769.
Heatwole, H. 1982. A Review of structuring in herpetofaunal assemblages. En: Scott, N. J. (ed.) Herpetological Communities. U.S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service. Washington D.C.
Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid. L. Hayek & M. Foster (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity standars Methods for amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London.
Jarrín, P. S. 2000. Composición y estructura de la comunidad de murciélagos en dos bosques nublados de las estribaciones occidentales de los Andes del Ecuador. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.
Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
Ministerio de Recursos y Energía. 2020. Plan Maestro de Electricidad. https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/CAPITULO-3-DEMANDA-ELE%CC%81CTRICA.pdf
Moreno, C. E. and G. Halffter. 2001. On the measure of sampling effort used in species

accumulation curves. Journal of Applied Ecology 38: 487-490.
Moore, J.V. 1994, 1996, 1997. Ecuador. More Bird Vocalization from the Lowland Rainforest, volume 1, 2 & 3. Astral Sound Recordings, San José, U.S.A
Ortiz-Crespo, F. I., & J. M. Carrión. 1991. Introducción a las aves del Ecuador. Fundación
PUCE, 2013 Componente Biótico para el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental Perforación del pozo exploratorio Oglán 2 y las facilidades conexas correspondientes.
Palacios, W., C. Cerón, R, Valencia & R. Sierra. 1999. Las Formaciones Vegetales de la Amazonia Ecuatoriana. En Sierra , R. (editor). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRF y Eco- Ciencia. Quito.
Parmelee, J. R. 1999. Trophic ecology of a Tropical Anuran Assemblage. Natural History Museum, University of Kansas, ScientificPapers 11.
Patzelt, E. 2000. Fauna del Ecuador. 2da edición. Imprefepp. Quito, Ecuador.
Pearman, P. B. 1997. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. Conservation Biology 11 (5): 1211-1225.
Suárez, L. y R. Ulloa. 1993. La diversidad biológica del Ecuador. En La investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador, editado por P.A. Mwena y L. Suárez. Quito: EcoCiencia.
Tirira, D (Eds). 1998. Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador en Técnicas de Estudio de los Mamíferos Silvestres. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación especial.
Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
Tirira, D. G. 2010 Mamíferos del Ecuador: diversidad. Página en internet. Versión 3.1. Ediciones Murciélago Blanco. Quito. <www.mamiferosdelecuador.com>
Tirira, D.G. (ed). 2011. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. 2da Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio de Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 8. Quito
Torres-Carvajal, O. y D. Salazar-Valenzuela. 2015. ReptiliaWebEcuador. Versión 2015.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>, acceso [fecha de acceso].
Torres-Carvajal, O. y D. Salazar-Valenzuela. 2015. ReptiliaWebEcuador. Versión 2015.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>, acceso [fecha de acceso].

UICN 2016.Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas.Versión 2015.2. <www.iucnredlist.org>.Recuperado el 30 de julio 2016
Vitt, L. & S. De la Torre, S. 1996. Guía para la investigación de las lagartijas del Cuyabeno. Monografía 1. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
Vitt, L.J. y J.P. Caldwell. 1994. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. J. Zool. Lond. 234: 463-476.
Zimmerman, B. 1994. Audio strip transects. En Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London.

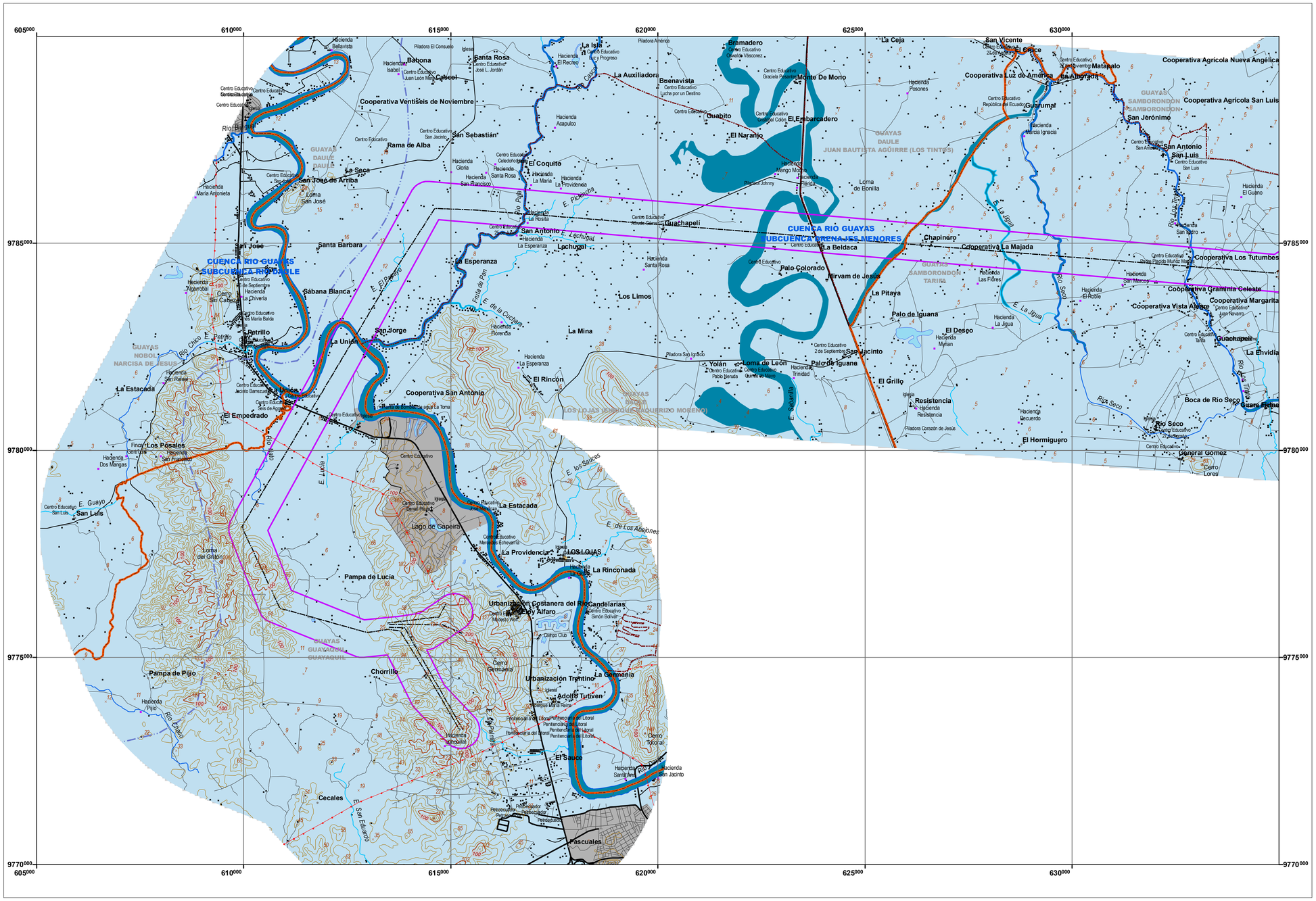
SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE EXTRA ALTA TENSIÓN Y SISTEMAS ASOCIADOS 500 kV y 230 kV
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO
CLIMA

ZONA 17 SUR


605000
610000
615000
620000
625000
630000
9785000
9780000
9775000
9770000
Río Blanco
Río Chico
Río Pijilí
Río Pijío
Río Cañar
Río Seco
Río Las Tinas
E. Guayo
E. El Pantano
E. Pichincha
E. Lechugal
E. de la Cuchara
E. La Lucía
E. los Sauces
E. de Los Abejones
E. La Jigua
E. La Sabanilla
E. Pijilí
E. San Eduardo
Cabecera Cantonal Balzar
Cabecera Cantonal Colimes
Cabecera Cantonal Palestina
Cabecera Cantonal Pedro Carbo
Cabecera Cantonal Lomas de Sargentillo
Cabecera Cantonal Nobol
Cabecera Cantonal Daule
Cabecera Cantonal Santa Lucía
Cabecera Cantonal Salitre
Cabecera Cantonal Urbina Jado
Cabecera Cantonal Samborondón
Cabecera Cantonal Simón Bolívar
Cabecera Cantonal Naranjal
Cabecera Cantonal Balao
Cabecera Cantonal Marcelino Maridueña
Cabecera Cantonal Milagro
Cabecera Cantonal Yaguachi
Cabecera Cantonal Alfredo Baquerizo Moreno (Juján)
Cabecera Cantonal Naranjito
Cabecera Cantonal Isidro Ayora
Cabecera Cantonal Nueva Aurora
Cabecera Cantonal Daule
Cabecera Cantonal Lomas de Sargentillo
Cabecera Cantonal Nobol
Cabecera Cantonal Santa Lucía
Cabecera Cantonal Salitre
Cabecera Cantonal Urbina Jado
Cabecera Cantonal Samborondón
Cabecera Cantonal Simón Bolívar
Cabecera Cantonal Naranjal
Cabecera Cantonal Balao
Cabecera Cantonal Marcelino Maridueña
Cabecera Cantonal Milagro
Cabecera Cantonal Yaguachi
Cabecera Cantonal Alfredo Baquerizo Moreno (Juján)
Cabecera Cantonal Naranjito
Cabecera Cantonal Isidro Ayora
Cabecera Cantonal Nueva Aurora
Cabecera Cantonal Balzar
Cabecera Cantonal Colimes
Cabecera Cantonal Palestina
Cabecera Cantonal Pedro Carbo
Cabecera Cantonal Lomas de Sargentillo
Cabecera Cantonal Nobol
Cabecera Cantonal Daule

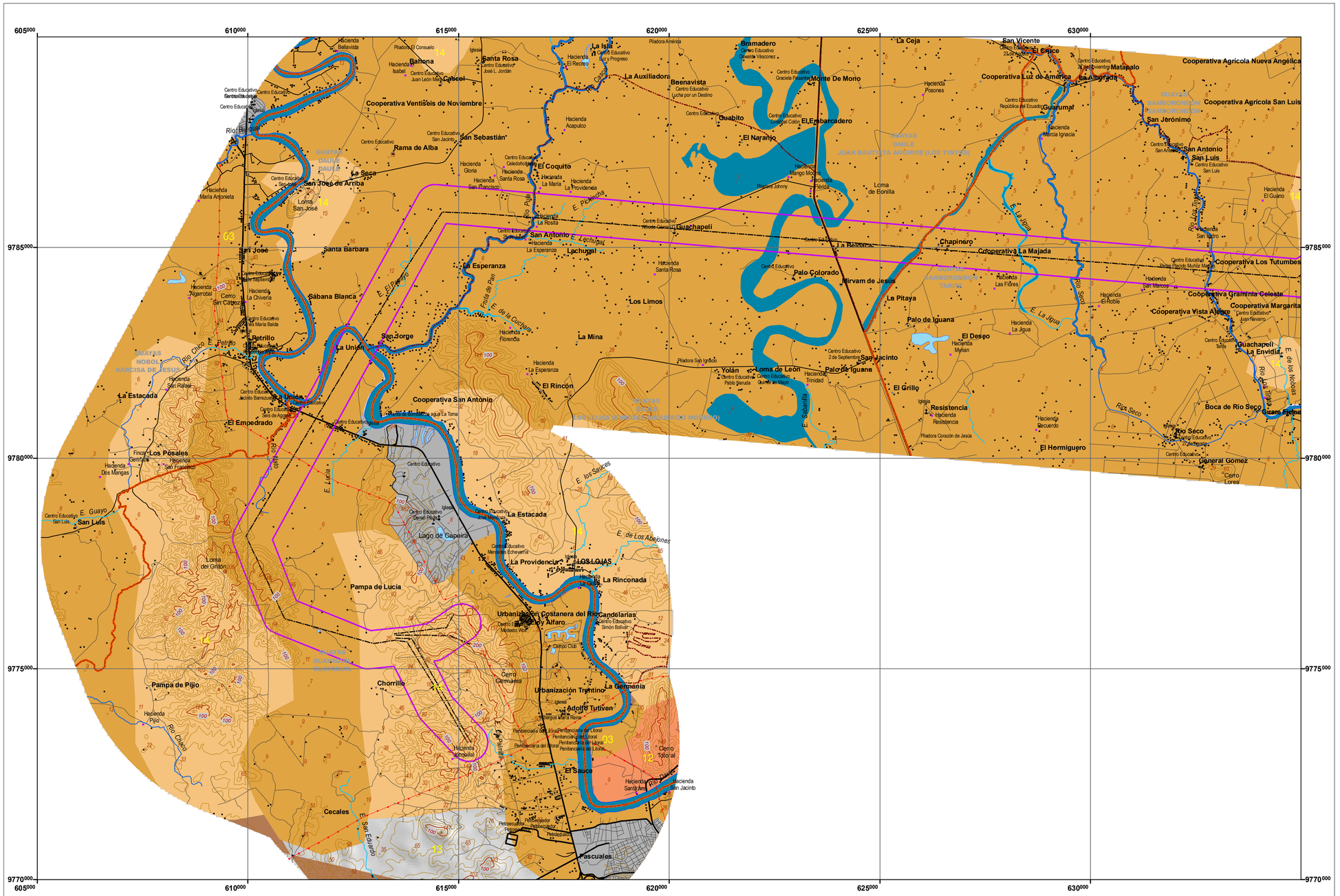
SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE EXTRA ALTA TENSIÓN Y SISTEMAS ASOCIADOS 500 kV y 230 kV
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO
CUENCA Y SUBCUENCA HIDROGRÁFICA

ZONA 17 SUR


605000
610000
615000
620000
625000
630000
9785000
9780000
9775000
9770000
CUENCA RIO GUAYAS
SUBCUENCA RIO PULE
CUENCA RIO GUAYAS
SUBCUENCA RIOS MENORES
Río Pule
Río Chico
Río Daule
Río Seco
Río Los Tintos
Río Cala
Río Lucía
Río Guayo
Río Chimbo
Río Pijilí
Río Pichihuilca
E. Pichincha
E. Lechugal
E. El Paraíso
E. de la Cuchara
E. La Jigua
E. de Los Abejones
E. San Eduardo
Cerro Cabezón
Cerro Lores
Cerro Colorado
Cerro Totoral
Cerro Carmanda
Loma de Bonilla
Loma San José
Loma del Gritón
Lago de Capeira
Isla Los Lojas (Enrique Moreno)
Isla Los Lojas (Izquierzo Moreno)
Isla Los Lojas (Ramón Moreno)
Isla Los Lojas (Ramón Moreno)
Isla Los Lojas (Ramón

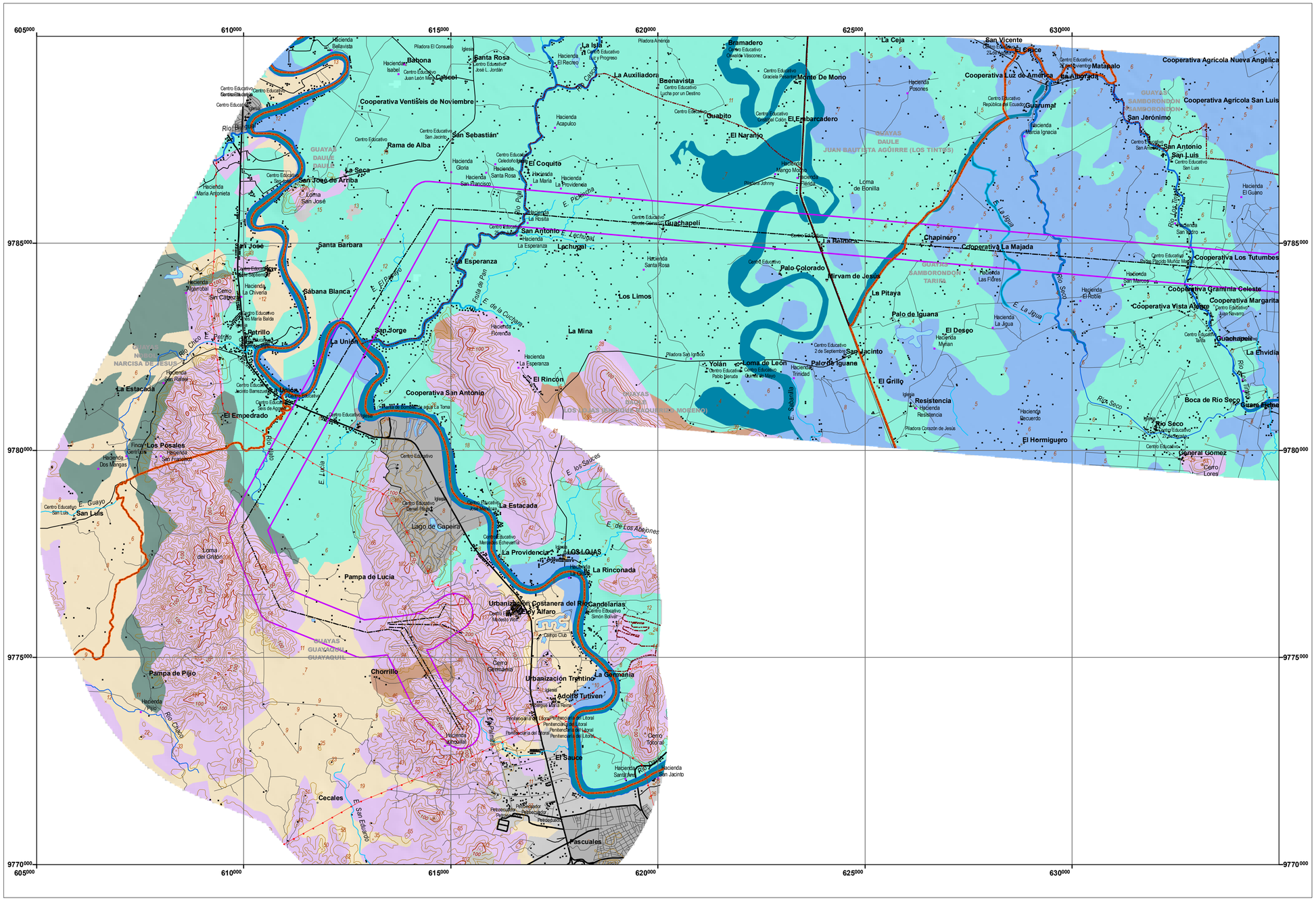
SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE EXTRA ALTA TENSIÓN Y SISTEMAS ASOCIADOS 500 kV y 230 kV
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO
GEOLOGÍA - LITOLOGÍA

ZONA 17 SUR


605000
610000
615000
620000
625000
630000
9785000
9780000
9775000
9770000
Río Blanco
Río Chico
Río Pijilí
Río Pilatón
Río Toachi
Río Seco
Río Los Tsáchilas
Río Pove
Río Pachijal
Río Piedra Fina
Río Saloya
Río San Eduardo
E. Guayo
E. Pitzambi
E. Lechugal
E. El Paraíso
E. de la Cuchara
E. Fondo de Pozo
E. La Jigua
E. de los Nobos
E. Los Sauces
E. Lucía
E. La Sabanilla
E. de Los Abejones
Cerro San Carlos
Cerro Germania
Cerro Lores
Cerro Tolda
Loma San José
Loma del Grillón
Loma de Bonilla
Lago de Capeira
Pampa de Lucía
Pampa de Pijío
Cecales
Chorrillo
Pascuales
La Estacada
La Providencia
Urbanización Costanera del Río
Urbanización Tsáchila
Urbanización Candelarias
Cooperativa Ventisiete de Noviembre
Cooperativa Agrícola Nueva Angélica
Cooperativa Agrícola San Luis
Cooperativa Luz de América
Cooperativa La Majada
Cooperativa Los Tutumbes
Cooperativa Graminia Celeste
Cooperativa Margarita
Cooperativa Vista Alegre
Cooperativa San Antonio
Cooperativa Guachapelí La Envidia
Cooperativa La Bendición
Cooperativa Río Toachi
Cooperativa Río Seco
Cooperativa Río Blanco
Cooperativa Río Pove
Cooperativa Río Pachijal
Cooperativa Río Piedra Fina
Cooperativa Río Saloya
Cooperativa San Antonio
Cooperativa San Luis
Cooperativa San Sebastián
Cooperativa Santa Barbara
Cooperativa San Jorge
Cooperativa La Unión
Cooperativa San Antonio
Cooperativa El Empedrado
Cooperativa Los Posales
Cooperativa Sábana Blanca
Cooperativa Retrillo
Cooperativa La Estacada
Cooperativa Río Chico
Cooperativa Río Pijilí
Cooperativa Río Pilatón
Cooperativa Río Chiguilpe
Cooperativa Río Los Tsáchilas

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE EXTRA ALTA TENSIÓN Y SISTEMAS ASOCIADOS 500 kV y 230 kV
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO
GEOMORFOLOGÍA

ZONA 17 SUR



LEYENDA

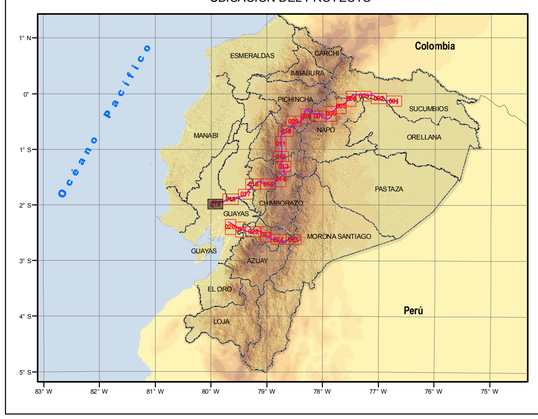
- Eje LTE
- Franja 900m
- Bosque Protector
- PANE

Población
- Provincia
- Cantón
- Parroquia
- Poblado

Límites
- País
- Provincia
- Cantón
- Parroquia

Geomorfología
- 01, Cono de deyección
- 02, Banco y dique aluvial
- 03, Barrera de escalonamiento
- 04, Cauce abandonado
- 05, Chevron
- 06, Colina
- 07, Cordón litoral
- 08, Cuesta
- 09, Forma fluvio marina
- 10, Forma heredada paleo-glaciar
- 11, Garganta de valle
- 12, Horts
- 13, Ladera coluvial
- 14, Llanura aluvial
- 15, Mesa
- 16, Nivel aluvial
- 17, Pie de monte
- 18, Planicie costanera
- 19, Playa
- 20, Relieve abrupto
- 21, Salitral
- 22, Superficie de aplanamiento
- 23, Talud de derrubio
- 24, Terraza
- 25, Valle
- 26, Vertiente
- 27, Zona deprimida
- 28, No aplica

UBICACIÓN DEL PROYECTO



SIMBOLOGÍA

- Ruta Primaria
- Ruta Secundaria
- Ruta Local
- Línea Tren
- Centro Educativo
- Iglesia
- Hacienda
- Casa
- Poblado
- Zona Urbana
- Línea Transmisión Eléctrica

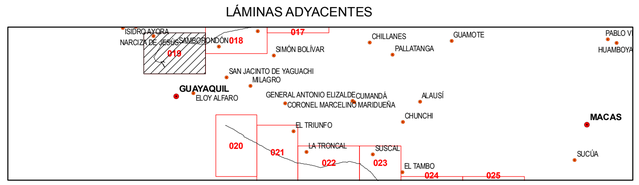
Curva Nivel
- Índice
- Secundaria
- Punto Acotado

- Accidente Geográfico
- Río
- Quebrada
- Estero
- Lago - Laguna

Escala Gráfica 1 : 50 000

0 — 2 500 — 5 000 — 10 000 Metros

LÁMINAS ADYACENTES



N

中国铁建 — consulsua

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE EXTRA ALTA TENSIÓN Y SISTEMAS ASOCIADOS
500 kV y 230 kV
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO

CELEC EP — Corporación Eléctrica del Ecuador — TRANSELECTRIC

Contiene: **GEOMORFOLOGÍA**		Provincia: **Sucumbios**	Proyección Cartográfica: **Universal Transversa de Mercator**			
		Zona del Proyecto: **Z1**	Datum Horizontal: **WGS 84**			
			Zona: **17 Sur**			
Fuentes de Información: **Instituto Geográfico Militar, 2012; MAE, 2012; INEC, 2012; Transelectric, 2013; MAGAP, 2003**	Elaboración: **Consulsua C. Ltda.**	Director de Proyecto: **Ing. Pablo Suárez**	Revisor: **Ing. Damián Lara**	Escala Temática: **1 : 250 000**	Escala Gráfica: **1 : 50 000**	Lámina: **19 / 25**
	Fecha de Elaboración: **Agosto, 2013**					Formato: **A1**
						Anexo: **11.1.1**

Grupo Químico Marcos

INFORME DE ENSAYOS
No. 25085-1
Suplemento 1

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 201

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 10:05 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 1.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	10:05 - 10:10 - 10:1
Coordenadas Geográficas:	17M0613406 - 9775930

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:					
Conductividad Electrica (1)	27,000	---	us/cm	APHA 2510 B	06/06/13 LS3
Indice Ras (1)	0,01	---	meq/l	INTERNO	13/06/13 JV
pH-suelo (1)	7,31	---	---	EPA 9045 D	06/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
METALES:					
Calcio (1)	4,49	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Magnesio (1)	2,980	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Sodio (1)	796,50	---	mg/kg	APHA 3120 B	20/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS ORGANICOS:					
Aceites y Grasas (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3
Hidrocarburos Totales de Petroleo (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos	*INFORME DE ENSAYOS* No. 25085-1 Suplemento 1	

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 10:05 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 1.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	10:05 - 10:10 - 10:1
Coordenadas Geográficas:	17M0613406 - 9775930

LS3 = Resultado proporcionado por el laboratorio subcontratado ANNCY cuya competencia para la ejecución de este ensayo ha sido evaluada según capítulo 5 del manual de calidad de GQM.

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 dias a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos	*INFORME DE ENSAYOS* No. 25085-1 Suplemento 1	

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 10:05 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 1.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	10:05 - 10:10 - 10:1
Coordenadas Geográficas:	17M0613406 - 9775930

MEMORIA FOTOGRAFICA

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos

INFORME DE ENSAYOS

No. 25086-1
Suplemento 1

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 10:50 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 2.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	10:50 - 10:55 - 11:0
Coordenadas Geográficas:	17M0612997 - 9775746

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:					
Conductividad Electrica (1)	51,300	---	us/cm	APHA 2510 B	06/06/13 LS3
Indice Ras (1)	0,02	---	meq/l	INTERNO	13/06/13 JV
pH-suelo (1)	7,40	---	---	EPA 9045 D	06/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
METALES:					
Calcio (1)	6,49	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Magnesio (1)	5,120	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Sodio (1)	472,40	---	mg/kg	APHA 3120 B	20/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS ORGANICOS:					
Aceites y Grasas (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3
Hidrocarburos Totales de Petroleo (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 dias a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos	*INFORME DE ENSAYOS* No. 25086-1 Suplemento 1	

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 10:50 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 2.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	10:50 - 10:55 - 11:0
Coordenadas Geográficas:	17M0612997 - 9775746

LS3 = Resultado proporcionado por el laboratorio subcontratado ANNCY cuya competencia para la ejecución de este ensayo ha sido evaluada según capítulo 5 del manual de calidad de GQM.

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Q.F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

INFORME DE ENSAYOS
No. 25086-1
Suplemento 1

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 10:50 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 2.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	10:50 - 10:55 - 11:0
Coordenadas Geográficas:	17M0612997 - 9775746

MEMORIA FOTOGRAFICA

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos

INFORME DE ENSAYOS
No. 25087-1
Suplemento 1

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 11:40 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 3.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	11:40 - 11:45 - 11:5
Coordenadas Geográficas:	17M0612997 - 9775461

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:					
Conductividad Electrica (1)	34,400	---	us/cm	APHA 2510 B	06/06/13 LS3
Indice Ras (1)	0,09	---	meq/l	INTERNO	13/06/13 JV
pH-suelo (1)	7,06	---	---	EPA 9045 D	06/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
METALES:					
Calcio (1)	28,46	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Magnesio (1)	20,250	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Sodio (1)	259,00	---	mg/kg	APHA 3120 B	20/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS ORGANICOS:					
Aceites y Grasas (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3
Hidrocarburos Totales de Petroleo (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos	*INFORME DE ENSAYOS* No. 25087-1 Suplemento 1	

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 11:40 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 3.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	11:40 - 11:45 - 11:5
Coordenadas Geográficas:	17M0612997 - 9775461

LS3 = Resultado proporcionado por el laboratorio subcontratado ANNCY cuya competencia para la ejecución de este ensayo ha sido evaluada según capítulo 5 del manual de calidad de GQM.

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

INFORME DE ENSAYOS
No. 25087-1
Suplemento 1

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 11:40 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 3.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	11:40 - 11:45 - 11:5
Coordenadas Geográficas:	17M0612997 - 9775461

MEMORIA FOTOGRAFICA

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos

INFORME DE ENSAYOS
No. 25088-1
Suplemento 1

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 12:30 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 4.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	12:30 - 12:35 - 12:4
Coordenadas Geográficas:	17M0613811 - 9775547

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:					
Conductividad Electrica (1)	55,400	---	us/cm	APHA 2510 B	06/06/13 LS3
Indice Ras (1)	0,03	---	meq/l	INTERNO	13/06/13 JV
pH-suelo (1)	7,02	---	---	EPA 9045 D	06/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
METALES:					
Calcio (1)	7,20	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Magnesio (1)	4,730	---	mg/Kg	Calculo	13/06/13 KV
Sodio (1)	303,50	---	mg/kg	APHA 3120 B	20/06/13 LS3

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	Método Analítico	Analizado
AGREGADOS ORGANICOS:					
Aceites y Grasas (1)	< 100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3
Hidrocarburos Totales de Petroleo (1)	<100	---	mg/Kg	EPA 8440 / EPA 418.1	20/06/13 LS3

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 201

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 12:30 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 4.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	12:30 - 12:35 - 12:4
Coordenadas Geográficas:	17M0613811 - 9775547

LS3 = Resultado proporcionado por el laboratorio subcontratado ANNCY cuya competencia para la ejecución de este ensayo ha sido evaluada según capítulo 5 del manual de calidad de GQM.

-----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en www.oae.gob.ec

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Grupo Químico Marcos	*INFORME DE ENSAYOS* No. 25088-1 Suplemento 1	

CONSULSUA C. LTDA. CONSULTORIA SUAREZ
MANUEL CASTILLO 12-13 Y AV. LUIS ORRANTIA CORNEJO
Guayaquil , Tel. 6015843 / 6015871 Ext 105
Atención: Ing. Rigoberto Angulo
Tipo de Industria

Guayaquil, 8 DE JULIO DEL 201

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	04/06/13 12:30 El Chorrillo -Línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC
Fecha y Hora de Recepción:	04/06/13 13:40
Punto e Identificación de la Muestra:	Estudio de Impacto Ambiental línea de transmisión CELEC EP TRANSELECTRIC - CS # 4.
Norma Técnica de muestreo:	N/A
Matriz de la muestra:	SUELOS
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS S.A
Muestreador:	LT - DB
Tipo de Muestreo:	Compuesto
	12:30 - 12:35 - 12:4
Coordenadas Geográficas:	17M0613811 - 9775547

MEMORIA FOTOGRAFICA

Q. F. FERNANDO MARCOS V.
Director Tecnico

Q.F. LAURA YANQUI M.
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

ACREDITACIONES

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE 2C 04-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 16790-2

Datos generales:
Cliente: INGENIERIA Y NATURALEZA INGERALEZA S.A.
Dirección: PASAJE LOS JUNCOS N64 Y AV. ELOY ALFARO
Teléfono: 0999584242
Tipo de muestra: RUIDO INDUSTRIAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)
FECHA DE MUESTREO: 15/09/2017
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: INTERIOR SUBESTACIÓN CHORILLOS JUNTO A CUARTO DE CONTROL
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 18/09/2017 INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Norma de Comparación: DECRETO 2393. REGLAM. SEG.Y SALUD TRABAJADORES Y MEJORAM. MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. LIM. MAX. 85 DECIBELES.

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA [N1]	OBSERVACIONES
1	**RUIDO Y EMISIONES** Ruido de la Fuente	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	40	NA	
1	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	40	85	CUMPLE
NA	Hora de medición		Horas	07H36	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	NA	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	NA	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	24	NA	
NA	Nivel de Presión Sonora (máximo)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	db (A)	41,6	NA	
NA	Nivel de Presión Sonora (mínimo)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	39,1	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-TM006	UTM WGS 84	613304	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-TM006	UTM WGS 84	9775578	NA	

análisis de agua suelo, ruido emisiones gases

Fecha de Realización del Ensayo
La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día. 18 de septiembre del 2017. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 15 de septiembre del 2017 y el 19 de septiembre del 2017.

Las opiniones e interpretaciones (Cumple / No cumple), indicadas en la Tabla de Resultados, están FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE

Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se adjuntan en una página única (MC0701) al presente documento y sus cálculos se encuentran disponibles en los registros del CESAQ-PUCE.

CESAQ-PUCE, laboratorio acreditado OAE LE 2 C 04-001

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 16789-1

Datos generales:
Cliente: INGENIERIA Y NATURALEZA INGERALEZA S.A.
Dirección: Pasaje Los Juncos N64 y Av. Eloy Alfaro
Teléfono: 0999584242
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)
FECHA DE MUESTREO: 15/09/17
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: LINDERO SUROESTE SUBESTACIÓN CHORILLOS
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 18/09/17 INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO
	RUIDO Y EMISIONES			
1	Ruido de fondo	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	41,6
1	Ruido de la Fuente	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	42,8
1	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	43
NA	Hora de medición		Horas	08H25
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	AGRICOLA RESIDENCIAL
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	SUROESTE
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	24
NA	Nivel de Presión Sonora (máximo)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	db (A)	44,8
NA	Nivel de Presión Sonora (mínimo)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	41,4
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-TM006	UTM WGS 84	612997
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-TM006	UTM WGS 84	9775469

Fecha de Realización del Ensayo
La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 18 de septiembre del 2017. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 15 de septiembre del 2017 y el 11 de octubre del 2017.

análisis de agua, suelo, ruido y emisiones gaseosas

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del ancance de acreditación se adjuntan en una página única (MC0701) al presente documento y sus cálculos se encuentran disponibles en los registros del CESAQ-PUCE.
CESAQ-PUCE, laboratorio acreditado OAE LE 2 C 04-001

ACREDITACIONES

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE 2C 04-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 16789-2

Datos generales:
Cliente: INGENIERIA Y NATURALEZA INGERALEZA S.A.
Dirección: Pasaje Los Juncos N64 y Av. Eloy Alfaro
Teléfono: 0999584242
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)
FECHA DE MUESTREO: 15/09/17
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: RECEPTOR SENSIBLE CASA A 400m SUBESTACIÓN CHORILLOS
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 18/09/17 INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO
	RUIDO Y EMISIONES			
1	Ruido de fondo	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	< 37,0
1	Ruido de la Fuente	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	< 37,0
1	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	40
NA	Hora de medición		Horas	09H10
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	AGRÍCOLA RESIDENCIAL
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	SUR
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	24
NA	Nivel de Presión Sonora (máximo)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	db (A)	< 37,0
NA	Nivel de Presión Sonora (mínimo)	ISO 1996:2 / CP-PEE-R001	dB (A)	< 37,0
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-TM006	UTM WGS 84	613104
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-TM006	UTM WGS 84	9775248

Fecha de Realización del Ensayo
La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día 18 de septiembre del 2017. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 15 de septiembre del 2017 y el 11 de octubre del 2017.

análisis de agua, suelo, ruido y emisiones gaseosas

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del ancance de acreditación se adjuntan en una página única (MC0701) al presente documento y sus cálculos se encuentran disponibles en los registros del CESAQ-PUCE.
CESAQ-PUCE, laboratorio acreditado OAE LE 2 C 04-001

PROYECTO: PROSPECCIÓN Y RESCATE DE LA SUBESTACIÓN CHORRILLO, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS.

INFORME FINAL

Para:

INPC-R5

GUAYAQUIL, NOVIEMBRE 2014

EQUIPO CONSULTOR

Arqueólogos
David Leyton R.
Javier Véliz A.
Telmo López M.

Técnicos campo
William Yagual
Luciano Yagual
Lenin Yagual

Técnico laboratorio ARCHEOTEC
Santos Tomalá

CONTENIDO **PÁGINA**

1. **INTRODUCCIÓN.....1**
2. **ASPECTOS AMBIENTALES.....1**
2.1 Ubicación Geográfica.....1
2.2 GEOLOGÍA Y RELIEVE.....3
2.3 HIDROLOGÍA.....4
2.4 ECOLOGÍA.....4
3. **OBJETIVOS.....4**
Objetivos Generales y Específicos de la prospección: 4
4. **ANTECEDENTES.....5**
4.1 Arqueológicos.....5
4.2 Etnohistóricos.....8
5. **MARCO TEÓRICO.....**¡Error! Marcador no definido.**0**
6. **INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA.....10**
5.1 Metodología..... **¡Error! Marcador no definido.**0
5.2 Trabajo de Campo..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.3 Trabajo de Laboratorio.....23
7. **ANÁLISIS DE LOS DATOS.....28**
8. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....29**
9. **GLOSARIO.....30**
10. **BIBLIOGRAFÍA.....31**
11. **ANEXOS.....35**

INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA COMO PARTE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA SUBESTACIÓN CHORRILLOS, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS.

1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de identificar, los potenciales impactos ambientales de la construcción, operación y mantenimiento de la subestación Chorrillos, PROCOPET S.A. contrató la ejecución del estudio del componente arqueológico. Para hacer la evaluación de los componentes ambientales, es necesario contar con la identificación y descripción de posibles áreas o recursos arqueológicos no renovables (RANOR), así como de los potenciales impactos que provocan la destrucción o alteración de estas áreas.

En este contexto, como parte de la ejecución de los estudios ambientales y en cumplimiento de la Ley y Reglamento de Patrimonio Cultural, se elaboro el presente informe de prospección y rescate arqueológico que fue elaborado en función del análisis bibliográfico, revisión de mapas, planos del IGM, e información obtenida en campo.

2. ASPECTOS AMBIENTALES

2.1 Ubicación Geográfica

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Región Costa, cantón Guayaquil, provincia del Guayas. A continuación, se representa los puntos en donde se emplazará la subestación Chorrillos (ver tabla 1 y mapa 1 en anexo):

Tabla 1. Coordenadas de Localización del Proyecto.

Puntos	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17M	
	X	Y
1	613014	9775712
2	613200	9775747
3	613186	9775822
4	613277	9775849
5	613279	9775839
6	613408	9775874
7	613467	9775562
8	613272	9775525
9	613264	9775566
10	613214	9775567
11	613050	9775526

2.2 Geología y relieve.

La subestación estará emplazada en la formación Piñón, que está constituida por tobas, brechas y lavas basálticas y sobre suelos jóvenes denominados *Entisoles*, que son característicos de regiones húmedas, parcialmente saturados, sin horizontes genéticos naturales o incipientes y vegetación de bosque que refleja su alta fertilidad, y que en el caso del segundo fueron formados tras aluviones de los cuales dependen mineralmente.

2.3 Hidrología

El segmento de gasoducto pasa por las subcuencas denominadas Drenajes Menores, cuyos principales afluentes son el estero Chaco hacia el oeste y el rio Daule hacia el este. Estos a su vez tienen una gran cantidad de ríos pequeños que son sus principales abastecedores de flujo de agua dulce, entre los cuales está el río de La Balsa.

2.4 Ecología

Características bioclimáticas.
La subestación Chorrillos está en la región 7 Muy Seco Tropical, ubicada entre altitudes que oscilan entre los 4 m.s.n.m. hasta la cota de los 460 metros, con una temperatura media anual de 23 a 26°C. la precipitación promedia entre 500 y 3000 mm[1].

Zonas de vida.
Corresponden al bosque muy seco tropical que comprende los siguientes paisajes:

Bosque muy seco tropical

- Esta formación se encuentra a elevaciones comprendidas entre los 0 y los 300 m.s.n.m.
- En esta formación boscosa se desarrollan árboles como el Palo Prieto, Bototillo, Pechiche, Pega Pega, Algarrobos, Guayacán, Pijio entre otros.

Gran parte de las tierras que abarca esta formación vegetal reúnen condiciones topográficas y edáficas que favorecen su uso para la agricultura y ganadería. En esta zona de vida la vegetación natural se ha modificado mucho a consecuencia de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales generando un cambio en el bosque, convirtiéndolo en una sabana con árboles dispersos usualmente predominando las gramíneas nativas que se propagan bien.

[1] Cañadas Luis, 1983:27-34.

3. Objetivos de la prospección y rescate.

3.1 Objetivo general

El objetivo primordial fue:

- Contribuir al registro de recursos culturales que el país requiere urgentemente para la conservación de su memoria histórica.

3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Determinar ausencia / presencia de vestigios prehispánicos en el área a investigar.
- Delimitación en lo posible, del o los sitios arqueológicos encontrados en el área a prospectar.
- Georeferenciación de los sitios hallados en el área investigada.
- Determinar en lo posible la filiación cultural del sitio o sitios hallados.
- Proponer medidas precautelares de los sitios reportados en el área a investigar.

Con la información recabada se incrementará el conocimiento que en la actualidad se tiene, de las sociedades precolombinas que ocuparon el área motivo de nuestra intervención

4. ANTECEDENTES

4.1 Arqueológicos

Nuestra área de investigación se encuentra en la Cuenca del Guayas, que es el sistema orográfico delimitado al occidente por la cordillera andina y al oriente por la cordillera de la costa, específicamente en la denominada cuenca baja que corresponde geográficamente desde la ciudad de Ventanas –hacia el río Babahoyo- y la población de Santa Lucía hacia el río Daule, donde empieza hacia el sur, la planicie hasta la ciudad de Guayaquil. Nos centraremos a las investigaciones arqueológicas efectuadas en la cuenca baja del Guayas.

Uno de los primeros investigadores que reportan la presencia de material cultural prehispánico en la región a finales del siglo 19, fue Paul Rivet, científico francés, quien documentó la presencia de artefactos líticos en los alrededores de las poblaciones de Ventanas y Catarama. A inicios del siglo 20, el geólogo alemán Otto Von Buchwald[2], menciona la existencia de montículos artificiales (tolas), esparcidos a lo largo de los valles fluviales que están al interior de la cuenca del Guayas.

[2] Von Buchwald O. 1918.

En la década de los 30 Zevallos[3] excava en las tolas de las haciendas Mercedes a orilla del río Chilintomo y María Isabel cerca de Yaguachi Viejo, en donde encuentra material cultural que posteriormente Estrada (20 años después) resolvió denominarlo Milagro – Quevedo.

Zevallos menciona que en los recorridos que efectuó por la Cuenca del Guayas avistó muchos montículos elevados, los que tenían diferentes alturas que fluctuaban de 1.5m a 28m y con diferentes formas (circulares, elípticas, rectangulares y algunas con representación zoomorfa). Jijón y Caamaño[4] caracteriza a la cerámica de esta sociedad (Milagro – Quevedo) como un conjunto de recipientes que incluyen ollas y platos trípodes, estos últimos decorados con grabados y desplazamiento de materia.

Posteriormente en la década de los 60, Estrada, Meggers y Evans proponen en base de los materiales culturales recuperados en el cauce fluvial del río Babahoyo, entre las ciudades de Quevedo y Milagro, un primer cuadro de cronología relativa para la región, denominando a los creadores de estos vestigios culturales como Milagro – Quevedo[5].

Los hallazgos realizados en Guayaquil en las localidades del antiguo Guayaquil Country Club, en el cerrito de Mapasingue, en el kilómetro 4.5 de la vía a Daule, hacia el sur, suroeste, norte y centro de la ciudad se hallaron evidencias aborígenes que se inician desde el Formativo Tardío hasta llegar al período de Integración[6].

En la misma década se reporta la existencia de acumulaciones de tierra, pero de diferente configuración y función de las denominadas tolas, denominados *camellones*. Los camellones están asociados a un amplio y complejo sistema productivo que refleja el grado de jerarquización al que llego esta sociedad[7].

En la década de los 80, en el sector de Peñón del Río ubicado detrás y al pie del Cerro Calentura, entre los esteros Hospital y Las Alforjas, en la margen izquierda del río Babahoyo, en el cantón Durán, la Escuela de Arqueología de la ESPOL excavó este yacimiento arqueológico complejo, de larga ocupación y multicomponente, dando a conocer elementos de las sociedades que poblaron esta área, que abarcan desde el Formativo Tardío hasta el período de Integración. De esta investigación se obtiene la primera caracterización de la cerámica Milagro – Quevedo[8].

Posteriormente en el nuevo Campus de la ESPOL, alumnos del Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos (CEAA), realizaron excavaciones hallando material cultural con filiación Guancavilca[9]. En la misma década en el sector de la represa Daule –

[3] Zevallos C. 1995.
[4] Jijón y Caamaño J. 1951.
[5] Estrada E, 1954a; 1957b; Meggers B & C Evans, 1957; Meggers B, 1966.
[6] Parducci R & I Parducci, 1970; Zevallos C, 1995; Estrada E, 1959 en Chancay 2002
[7] Denevan W & K Matthewson, 1983; Parsons J & Schlemon, 1982.
[8] Domínguez V, 1986.
[9] Chancay J, 2002.

Peripa se reportó la presencia de sitios arqueológicos que comprenden desde el Período Formativo hasta el de Integración[10].

En la década de los 90, tenemos varias investigaciones en la región, todas ellas aportando con información sobre costumbres rituales, funerarias y modo de vida de las sociedades pretéritas que se asentaron en la Cuenca del Guayas. En 1991 se realizo la prospección del poliducto Libertad – Pascuales, reportándose 24 sitios en el tramo comprendido entre Chongón y Pascuales[11].

A inicios de la década en mención se efectuó la prospección en el Canal del Trasvase hacia la Península de Santa Elena donde se reportaron 22 yacimientos arqueológicos asociados a los períodos de Desarrollo Regional y de Integración. Uno de los asentamientos ubicados presenta la particularidad de contener remanentes cerámicos de sociedades coetáneas como Milagro y Guancavilca[12]. Existen algunos casos entre ellos el cementerio de Ayalán donde se tiene evidencia de "una mezcla de culturas" según Lubensky[13]

Los trabajos realizados por Stemper[14] en la región del río Daule, en donde a través de 3 indicadores culturales (montículos elevados, Camellones y objetos metálicos), el investigador trato de probar la persistencia de los cacicazgos prehispánicos en este sector de la cuenca del Guayas.

En la investigación realizada en Bermejo del Frente (M4F2-002), se excavaron dos montículos, que aportaron básicamente con información sobre ritos funerarios efectuados por la sociedad Milagro – Quevedo[15].

Los estudios en la necrópolis de Las Iguanas (N5A1-054b) ubicada próxima al actual botadero con el mismo nombre hacia el NW de Guayaquil, sirvieron para establecer diferenciación social mediante la presencia - ausencia de ajuar funerario, la mayoría del cual fue modesto. El investigador pudo caracterizar tres tipos de urnas las cuales contenían osamentas de grupos familiares de la sociedad Milagro temprana[16].

En el año 1995 se inició la primera etapa del Proyecto Gran Guayaquil en donde se pudieron ubicar 140 sitios arqueológicos con una tradición cultural que abarca desde el Formativo hasta el período de Integración[17]. En el mismo año en la prospección realizada en Cerro Blanco[18] se reportaron vestigios prehispánicos Chono en zonas altas, información que presento recurrencia en cuento a patrones de ocupación en la parte alta de los cerros.

[10] Dixon B, 1981.
[11] Chancay J, 2002,
[12] López T, 1993.
[13] Lubensky E, 1982:5-6
[14] Stemper D, 1993.
[15] Acuña F, 1994.
[16] Chancay J, 1994.
[17] Sánchez A, 1995.
[18] Véliz J & G Castro, 1995.

Posteriormente en el reconocimiento del gasoducto desde Punta Pelado hasta Pascuales se detectaron nuevos sitios en las proximidades del canal CEDEGE[19].

En esta última década se han realizado prospecciones y rescates en el marco de investigaciones vinculadas con la arqueología de contrato de las que se han podido recabar información relevante sobre las sociedades que habitaron en los alrededores del perímetro urbano de la ciudad de Guayaquil[20]. Uno de las investigaciones más significativas fue la realizada en la necrópolis de Las Iguanas, en donde se pudo determinar la presencia de indicadores culturales para la sociedad Chono, que solo habían sido reportados entre Milagro y Quevedo[21].

En parte de la ruta del gasoducto (Chongón – El Chorrillo) se reportaron yacimientos arqueológicos[22], por lo que inferimos que el área presenta alta sensibilidad arqueológica, lo que se cumplió con el descubrimiento de un nuevo yacimiento arqueológico ubicado en la actual subestación eléctrica Chorrillos. En el mismo proyecto, en una variante del trazado de gasoducto se reportaron también asentamientos prehispánicos.

Aunque conocemos ciertos aspectos de las sociedades aborígenes que habitaron el área de estudio, es innegable que todavía falta mucho por investigar sobre su modo de vida, costumbres, etc, variables relacionadas con el orden social y político que detentaban estas sociedades prehispánicas.

4.2 Etnohistóricos

Para el siglo 16 de acuerdo con la información de los primeros cronistas, el área de estudio está habitada por la macroetnia denominada Chonos[23]. En el siglo 18, el ingeniero militar Don Francisco Requena (en Laviana Cuetos 1984:51) describe la excavación de un montículo funerario:

> *"..depositaban los cadáveres en grandes tinajas en las que ponían también vestidos, armas y comida; sobre ellas formaban con la tierra inmediata unos montecillos por monumentos, tan altos cuanto no los cubriese la mayor inundación; de los que todavía hay muchos, y en los cuales cavando se halla al nivel del terreno el tinajón, alto de 4 a 5 pies, de barro duro, y su canto o grueso de dos pulgadas, con algo de lo que se ha dicho y que pudo conservar el tiempo. Hallándome por estos sitios me manifestó un hacendado entre el Palmar y Babahoyo, una de dichas sepulturas: contenía la tinaja los osamentos de un racional, cubiertos de un polvo en el cual los trazos o lineaciones demostraban los produjo alguna manta o gruesa tela; hallóse también una pequeña taza de plata, jarros de barro con mal olor todavía demasiado fuerte, algunos, zarcillos y planchitas de cobre sin ningún cuño, de media pulgada en cuadro y bastante delgadas, las que dejan discurrir si les servirían de monedas; por no hallarse ninguna cosa de valor no se toman el trabajo de deshacer mas de estos montecillos"*

[19] Sánchez A, 1998.
[20] Domínguez V, 2006; López T, 2008.
[21] López T, 2010.
[22] Sánchez A, 1998.
[23] Espinoza Soriano W. 1981

También las fuentes etnohistóricas y las arqueológicas certifican las numerosas rutas que articulaban a los tributarios del río Babahoyo y del golfo de Guayaquil con las regiones occidental y sur del norte de los Andes[24].

A varios cronistas debemos la información de su ubicación y las diversas actividades que realizaban:

- De su ubicación:
  "Viven en esta ciudad y su distrito dos naciones de indios: unos, llamados guancavilcas.....Los otros se llaman chonos, morenos no tan políticos..."(Reginaldo de Lizarraga en Szaszdi & León Borja, 1980).

- de sus guerras:
  "los Chonos eran enemigos tradicionales de los habitantes de la gran isla de La Puná, con quienes sostenían en el mar escaramuzas y guerras constantes Entre Chonos y Punaneños se libraban verdaderas batallas navales, ya que los de La Puná contaban con una muy respetable flota de balsas" (Cieza 1553).

- en sus ceremonias fúnebres:
  "las tumbas de los señores Chonos eran similares a las de los Huancavilcas y Punaneños: sepulcros abovedados con la entrada hacia el este. Usaban urnas funerarias , unas veces sencillas y otras dobles o múltiples, o una combinación de ellas…" (León Borja 1964).

- de su indumentaria
  "van desnudos en cueros, solo con sus pañetes" (Salazar de Villasante en Szaszdi & León Borja 1980). El análisis de una manta Chona hallada en el enterramiento No 1244 en la hacienda La Compañía, mostraron que la estructura del tejido de base es llana, con urdiembre doble[25].

- de sus ornamentos
  "traen los dientes cuasi limados a raíz de las encías, y cada uno se clavan dos alfileres hasta llegar a la cabeza. . .en algunos destos pueblos los caciques y principales se clavan los dientes con puntas de oro" (Lope de Atienza finales siglo 16 en Szaszdi & León Borja, 1980).

  "…el segundo día de pascua de Navidad. . .dimos en una provincia poblada de buena gente, vestida, y que todos andan adornados de joyas de oro en las narices y en las orejas y labios de abajo" (Martín de Carranza 1568-69 en Szaszdi & León Borja, 1980).

- de su vida cotidiana
  "En sus incursiones de pesca los Chonos iban en balsas llevando alimentos. También conducían canoas y muchas veces se acompañaban con su familia entera. Solían amarrar las balsas en las bocas de los esteros, para pronto adentrarse en sus canoas y acorralar a los peces. En seguida regresaban a sus viviendas conduciendo, además cañas, bejucos y hojas de bijao para la rehabilitación de sus chozas" (Ulloa 1748 en Espinoza Soriano 1981)

[24] Muse M, 1991:190
[25] Miscelánea Antropológica Ecuatoriana N2, 1987.

- De sus casas:
  "Sus centros habitacionales estaban por lo general en las playas costeñas y a orillas de los ríos, que los Chonos utilizaban como vías de comunicación. Las casas y aldeas estaban edificadas en unas lomas de tierra suficientemente altas que emergían como islas, alrededor de las cuales tenían abundancia de chacras y huertos donde cultivaban sus mantenimientos. Muchas de sus viviendas estaban levantadas al estilo barbacoa, las que sólo soportaba una persona" (Lizárraga 1605 en Szaszdi & León Borja 1980)

- De su sistema político
  "este testigo oyó decir a los indios viejos y antiguos del dicho partido de Daule y otras partes desta tierra , de que Chaune el Viejo e doña Costanza, su mujer, padre del dicho Don Alonso Chaume y agüelos de la dicha doña María Cayche, fueron señores y caciques ellos y sus antepasados de tiempo inmemorial atrás de toda esta tierra y provincia del Daule" (Fco de Tovar 1600 en Espinoza Soriano 1981)

5. MARCO TEÓRICO

Las investigaciones arqueológicas en la provincia del Guayas, en estas últimas décadas han permitido conocer más aspectos (patrones de subsistencia, complejidad social) sobre las antiguas sociedades prehispánicas que la ocuparon, lo que ha permitido develar parcialmente las estructuras cognitivas que se sustentan en su modo de vida, ideología, procesos tecnológicos, creencias y cambios históricos a través del tiempo.

En por ello que los vestigios (arquitectónicos y mobilar) que se encuentran en las prospecciones y excavaciones son los elementos fundamentales para reconstruir formas de vida del grupo que las produjo. La investigación o intervención arqueológica entonces, debe ser realizada con el propósito de recuperar la mayor cantidad de información para reconstruir la historia de sociedades que se han transformado o han desaparecido.

La reconstrucción de formas de vidas implica conocer la cultura de los conglomerados sociales; se entiende por cultura el conjunto de parámetros a través de los cuales se hace asimilable y controlable la realidad en la que se desenvuelven los individuos, en donde se incorporan todas las costumbres, tradiciones, leyendas, formas de interacción con el entorno, es decir todo lo heredado de forma no biológica[26].

En la presente investigación haremos uso del concepto de *paisaje cultural* para referirnos a la relación simbiótica entre medio natural y medio cultural, para poder entender el aprovechamiento del espacio, las modificaciones del entorno para dicho aprovechamiento entre otros aspectos, elementos que en conjunto permitirán definir parte del desarrollo social local y regional; así como también la acepción relacionada con aquel territorio que ha sido apropiado a través de diversos mecanismos, entre ellos el simbólico, que es demarcado y percibido como tal, por una sociedad particular en un lapso de tiempo dado.

El área investigada está inmersa dentro de los territorios que habitaron los antiguos Chonos, en los que desarrollaron una sociedad cacical compleja, cuyos vestigios están aún presentes en la cuenca del río Guayas.

[26] Hernando A 2002.

6. INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA

6.1 Metodología

Prospección.

La ***prospección*** es el conjunto de trabajos de campo y de laboratorio, previos a la ***excavación y/o monitoreo arqueológico***, y que incluyen sobre todo, la exploración de un área con la finalidad de localizar y delimitar las principales concentraciones de material como entidades discretas, utilizando para ello pruebas de garlancha y la observación directa.

Una condición limitante de realizar prospecciones en los neotrópicos es la accesibilidad restringida del área a investigar. Esto usualmente es debido a la dificultad que presenta el terreno, una vegetación extremadamente densa o el impedimento de los propietarios de los terrenos. Otro aspecto que tiene una relación directa con la accesibilidad debido a la densa vegetación, es la escasa visibilidad de la superficie. En estos casos cuando la visibilidad de la superficie es menor al 25% se realizan las pruebas de garlancha (shovel test pits)[27]. Las pruebas de garlancha son pequeños pozos excavados de 40x40x60 efectuadas básicamente para determinar la presencia/ausencia de remanentes culturales y los depósitos estratigráficos allí presentes. La profundidad variara dependiendo de los tipos de suelos que se encontrasen.

El hallazgo de vestigios culturales permite realizar una definición preliminar de los yacimientos arqueológicos. Para la definición de sitios, la presente investigación se basará en la siguiente clasificación: sitios de alta, media, baja y nula densidad de material cultural (cerámica, lítica, ósea y malacológica).

En la prospección de la subestación Chorillos, se procedió de la siguiente manera:

- Recopilación de información publicada en informes técnicos presentados al INPC y en varios documentos impresos.
- Recorridos pedestres, dentro del área de estudio, tomando como base las coordenadas UTM WGS84 facilitadas por la empresa.
- Excavación de pruebas de pala cuando el relieve topográfico lo permitiese, especialmente en las áreas susceptibles a ser habitadas.
- Determinar la extensión de las distribuciones del material identificable mediante la prospección.
- Determinar en lo posible, la filiación y secuencia cultural del o los yacimientos hallados,
- Georeferenciación de los yacimientos encontrados, utilizando un GPS Etrex Garmin Oregon 500.
- Registro de la información en el campo (diarios de campo)

[27] Zeidler J, 1995.

Rescate.
En el campo de la arqueología, denominamos rescate (**excavación)** al proceso quitar o sacar tierra, para luego realizar un análisis de las estratigrafías naturales que se sedimentan en un determinado lugar. El proceso de excavación consiste en remover los depósitos en el orden inverso a cómo se han ido formando. Por este motivo es preciso comprender en todo momento durante una excavación:

1. los límites y la naturaleza de los depósitos que configuran la estratificación;
2. los procesos formativos que se han dado lugar a estos depósitos;
3. el orden o la secuencia relativa con la que se han formado los depósitos.

Excavar es una actividad destructiva (es decir, cada vez que se realiza una excavación se remueve y se destruye la posición original de los depósitos) por ello es preciso documentar y registrar con toda atención los distintos componentes que forman toda la estratificación de un yacimiento[28] (suelos y vestigios).

Los artefactos arqueológicos solamente son significativos en función de los depósitos arqueológicos en los que están contenidos, de tal manera que la excavación no tiene como finalidad recuperar restos enterrados -edificios, objetos o vestigios de actividades humanas- sino la reconstrucción del desarrollo de sociedades pretéritas y el estudio de sus procesos de transformación hasta su unión con sociedades más recientes[29].

- Recopilación de información publicada en informes técnicos presentados al INPC y en varios documentos impresos.
- Excavación en área de las unidades de 2 x 4 metros seleccionadas.
- Excavación por niveles arbitrarios en las unidades.
- Registro de la información en el campo (diarios, números de procedencia y fichas de registro)
- Registro fotográfico digitalizado.

Laboratorio

- Lavado del material cultural
- Clasificación del material de acuerdo a su composición
- Inventario general del material
- Análisis del material diagnóstico
- Reconstrucción en lo posible del material recuperado
- Fotografía digitalizada del material diagnóstico

[28] Wikipedia
[29] Vargas I, *Arqueología, ciencia y sociedad*, 1990.

El material cultural fue guardado respetando los adecuados estándares al respecto, estableciendo una secuencia de procedencias establecidas de acuerdo al orden de los hallazgos. Este posteriormente fue procesado en el laboratorio.

Trabajo de Campo

Iniciamos los trabajos de prospección y rescate en octubre del presente año, recorriendo todo el perímetro de la subestación eléctrica Chorrillos (10.5 ha). A nuestro arribo, la maquinaria pesada (bulldozers, retroexcavadoras, gallinetas, etc) habían impactado todas las elevaciones al interior del área a investigar, llevándose la totalidad de la capa vegetal y en algunos casos llegando hasta la matriz rocosa. A pesar de esta situación adversa pudimos rescatar información en los escasos perfiles que quedaron con algo de la capa vegetal. Ver foto siguiente.

FOTO 1. PANORÁMICA DE NUESTRO ARRIBO A LA SUBESTACIÓN CHORRILLOS.

Algunas de las entrevistas efectuadas con los moradores próximos a la ubicación de la subestación Chorrillos, ratificaron la presencia de remanentes culturales en superficie o en el subsuelo, en el caso de que hubieren removido los suelos con la finalidad de hacer alguna obra de infraestructura civil.

Sitio NV-A1-300
Cantón: Guayaquil
Parroquia: Guayaquil

Está ubicado en sector denominado El Chorrillo, entre las siguientes coordenadas:

este	norte
613270.31	9775627.29
613250.37	9775738.32
613299.51	9775830.8
613457.49	9775864.1
613622.28	9775847.41
613554.14	9775664.78

Este ocupa un área aproximada de 3 ha en la parte superior de pequeñas elevaciones con cotas comprendidas entre los 50 y 63 m.s.n.m. Debido a que la capa vegetal (en algunos sectores con un espesor de 55 cm) la habían sacado, hallamos pocos remanentes culturales en superficie de lo que fue un gran asentamiento Chono de la zona.

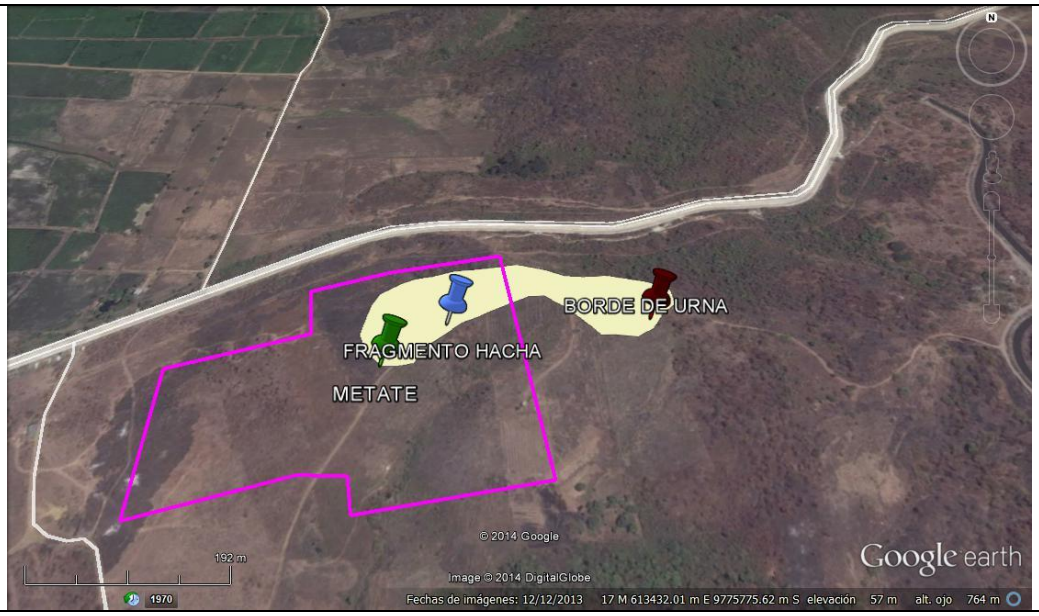


FOTO 2. ÁREA DE IMPLANTACIÓN DE LA SUBESTACIÓN CHORRILLO (POLÍGONO LILA) Y ÁREA DEL ASENTAMIENTO CHONO (POLÍGONO CREMA).

Debido a que solamente había escasísimos espacios con algo de capa vegetal, decidimos abrir unidades de excavación con la intencionalidad de poder rescatar algo de los eventos pretéritos desarrollados en este espacio.

UNIDADES DE EXCAVACIÓN.

La zona definida para las ocupaciones de la cultura Milagro –llamada así para la media y baja cuenca del río Guayas-, no solo corresponde a la zona de la planicie, hemos analizado –personal de nuestra empresa ARCHEOTEC-, visitado y recuperado material que está en la laderas este de la cordillera Costanera, en su tramo Chongón, donde las evidencias culturales, corresponden a esta cultura del periodo de Integración. Como ejemplo tenemos, las investigaciones del sitio "Las Iguanas", Subestación eléctrica "Balerio Estacio", o para la ladera oeste de este tramo, en "Cerro Blanco" o Subestación eléctrica de "Conecel".

La actual intervención corresponde al estudio del componente arqueológico realizado para la empresa Propotec, ocupando un área de 10.5 ha. Durante el trabajo de campo se excavaron dos unidades indicadas como A, de 4 x 2 m. enmarcada en las coordenadas E 613462 - S 9775818, en una cota de 68 m.s.n.m. y la unidad B, con las mismas dimensiones de la unidad anterior, con las coordenadas E 613511 - S 9775750, en La cota de 69 m.s.n.m.

UNIDAD A

A ésta unidad se le asignó el número de procedencia 010 y la excavación alcanzo el nivel de los 30 cm. bajo superficie, en intervalos de 10 cm. cada nivel arbitrario.

FOTO 3. APERTURA DE LA UNIDAD DE EXCAVACIÓN.

NIVEL 0 – 10 CM.

El suelo presento una coloración 10YR 3/2 (Very Dark Grayish Brown), de textura compacta, no aterronado, no plástico, arcilloso.

En la superficie se observó fragmentos de ladrillos actuales, dejado por una vivienda – taller de baterías, donde se fundía el plomo de éstas. Se encontró también envases y fundas de pesticidas para sembríos. Luego durante la limpieza apareció un suelo restos de ceniza compactada, producto del uso del suelo como horno para la fundición del material reciclado de las baterías para la obtención del plomo.

FOTO 4. EXCAVACIÓN DEL NIVEL 0 – 10 CM.

A los 10 cm. bajo superficie, en el sector de la esquina NO, en las coordenadas N 15 cm. – E 48 cm. se rescató la mitad de un tortero de cerámica sin decoración de forma cónica al que se le asignó el número de H. E. 012. Así mismo se halló restos de escoria de plomo asociado al suelo mezclado con ceniza. Las tres cuartas partes en este nivel de la unidad están alteradas, donde tenemos una mezcla de tierra y ceniza.

En este sector norte, también hallamos fragmentos de cerámica prehispánica mezclada con piedras naturales. Al sur de la unidad y en este nivel, en la ubicación N145 cm. - E 70 cm. hallamos una lámina pequeña de vidrio volcánico (obsidiana), asignándose el número de H. E. 013. Asociado a este hallazgo, en la ubicación N 210 cm. - E 75 cm. se recuperó una esfera pequeña de piedra caliza (10 YR 8/6 -Pale Yellowish Orange), que corresponde al H. E 014; así mismo en este sector sur, donde hubo concentración de material cultural, en la ubicación N 295 cm. - E 164 cm., se halló un fragmento pequeño de obsidiana, que corresponde al H. E. 015.

Otros hallazgos se reportaron en las siguientes ubicaciones: N 260 cm. - E 130 cm. se recuperó una esfera lítica, pequeña de andesita (5B 7/1 – Light Bluish Gray), que corresponde al H. E. 016. Un fragmento de hacha pulida, con filo activo, de andesita, presenta la coloración (5B 9/1 - Bluish White), se recuperó en la ubicación N 195 cm. - E 170 cm., que corresponde al H. E. 017. En este mismo nivel y en la ubicación N 55 cm. - E

42 cm. se halló una herramienta lítica que corresponde al H. E. 018, siendo su coloración (5B 9/1 - Bluish White). En cuanto al material cerámico en general, se contabilizaron 64 fragmentos de cerámica y dos piedras naturales, recuperando solo los bordes diagnósticos y los cuerpos decorados.

NIVEL 10 – 30 CM.

El suelo presentó una coloración 10 YR 7/8 (Yellow) de textura arcillosa más compacta que el estrato anterior. No se reportó material alguno en este nivel. Este corresponde al horizonte AC, el cual es estéril culturalmente.

UNIDAD B

Ubicada en la parte más alta de la ladera, hacia el este, tenemos la unidad B, en las coordenadas E 613511 S 9775750, en la cota de los 69 m.s.n.m., se le asignó el número de procedencia 011. El horizonte A exhibe color Munsell 2.5 Y 3/3 (Dark Reddish Brown), de textura muy compacto agrietado y aterronado. Su textura es arcillosa.

FOTO 5. EXCAVACIÓN DE LA UNIDAD B, NIVEL 0 – 30 CM.

NIVEL 0 – 30 CM.

En la esquina SE, se recuperó un podo pequeño de cerámica, compacto y muy erosionado, junto a un cuerpo de fragmento pequeño de cerámica decorada.

NIVEL 30 – 40 CM.

En la ubicación N 248 cm – E 118 cm. se evidencia la presencia de terrones de arcilla quemada y cercano a esta arcilla se encontró un podo de arcilla, sólido. Hay poca evidencia de material cerámico en relación a la Unidad A. Se contabilizaron 18 fragmentos de cerámica entre bordes y cuerpos, además de 6 piedras naturales. Se mantiene la misma coloración, es decir el 2.5 Y 3/3 (Dark Reddish Brown).

FOTO 6. EXCAVACIÓN DE LA UNIDAD B, NIVEL 30 – 40 CM.

NIVEL 40 – 60

Dentro de esta unidad, se toma la decisión de excavar solo el sector norte, en un área de 2 x 2 m. asignando un número de procedencia 012. A los 40 cm. se define el horizonte AC, que tiene una coloración 7.5 YR 5/8 (Strong Brown).

FOTO 7. EXCAVACIÓN DE LA UNIDAD B, NIVEL 40 – 60 CM.

Las evidencias culturales fueron escasas. Se halló en la esquina NE de la unidad, una lámina de obsidiana, con número de H. E. 020. Se contabilizaron 15 piedras de tamaño pequeño, que sólo se contabilizaron. En el nivel de los 60

6.2 Trabajo de Laboratorio

El material recuperado proviene del horizonte A, y fueron separados y ordenados de acuerdo a su procedencia y a su composición. Se hallaron fragmentos de bordes especialmente de las categorías Vasijas No Restringidas (VNR); Vasijas restringidas Independientes (VRI) y de Vasijas Restringidas Simple y Dependientes (VRSD).

Cultura Material

En este apartado describiremos los artefactos más representativos manufacturados en diferente clase de materia prima, preservados aún de la acción destructora del tiempo y la humana.

Cerámica

Encontramos remanentes de vajilla utilitaria dispersos en la superficie de algunos sectores del área de la subestación. El universo analizado fue de 60 remanentes cerámicos los que incluyeron fragmentos de bordes, bases y cuerpos de la vajilla utilitaria Chono.

Vajilla

Estuvo conformada por platos, cuencos, compoteras, ollas globulares medianas con o sin soportes y vasijas de gran tamaño. Describiremos las clases morfoestructurales y su variabilidad formal en el complejo cerámico Chono hallado en la subestación Chorrillos.

5.3.1 Categorías Morfoestructurales

Debido a la alteración del sitio, pudimos rescatar escasos bordes (elementos diagnósticos) de recipientes cerámicos en la prospección. Todos ellos pertenecen a parte del universo de formas conocidas de la sociedad Chono asentada en el área de investigación.

Vasijas No Restringidas

Contorno Simple

Cuencos.

Corresponde al recipiente con labio redondeado, borde directo, cuerpo hemiesferoidal con ambas superficies alisadas irregularmente. Los especímenes rescatados tienen diámetros de boca que fluctúan desde los 300 hasta los 450 mm, con espesor de paredes que van desde los 7 a 15 mm. Fueron elaborados con pastas que contenían grano grueso y minerales como micas, hornblendas y feldespatos (gráficos 1b y 4b; Domínguez 1986; López 2003, 2005, 2008 Figura 4k).

Platos.

Atañe al recipiente de labio redondeado, borde evertido y/o engrosado hacia el interior, cuerpo hemiesferoidal. Muestra alisamiento en ambas caras, exhibiendo en su cara interna pintura roja. Presenta diámetros que fluctúan desde los 200 hasta 450 mm, con espesores de paredes desde los 4 hasta 13 mm. Fue elaborado con pastas que contenían granos gruesos[30] (gráficos 1a, 2a, 4a y 5a).

Contorno Inflexo

Corresponde al recipiente con labio redondeado, borde directo, cuerpo esferoidal con ambas superficies alisadas irregularmente. Ambas superficies tanto la externa como la interna presentan superficies alisadas. El espécimen rescatado tiene diámetro de boca 560mm, con espesor de paredes de 15mm. Fue elaborado con pastas que contenían grano grueso y minerales como micas[31].

Vasijas Restringidas Simples Dependientes

Contorno Compuesto

Cuenco.

Incumbe al recipiente con labio redondeado engrosado, bordes ligeramente evertido, con diámetro de 350 mm y espesor de pared de 8 mm. Presentan superficies alisadas y la exterior decorada con pintura roja. Fueron elaborados con pastas que contenían grano grueso y minerales[32] (gráfico 2b).

[30] Figuras 2a; Domínguez 1986,; López 2003, 2005, 2008.
[31] Domínguez 1986 Fig. 25; López 2003, 2005, 2008 Figura 6q
[32] Domínguez V 2006; López T 2008; Stemper D 1993.

Contorno Compuesto
Urnas.
Cuerpo cilíndrico, labio redondeado engrosado, de borde invertido, con diámetro de boca que fluctúa entre 350 a 400 mm. Exhibe espesores de pared que oscilan entre los 13 a 14 mm con superficies alisadas en ambas caras y decoradas con pintura roja. Fueron elaboradas con antiplástico de grano grueso con intrusiones de fragmentos de roca (gráfico 7b).

Vasijas Restringidas Independientes
Contorno Inflexionados
Ollas.
Corresponde a los recipientes con labio redondeado y/o ojival, borde evertido con diámetros que van desde los 150 hasta los 500mm y espesores de pared entre 6 y 8 mm. Presentan superficies alisadas exteriormente y rugosas/alisadas interiormente; una de ellas está decorada con pintura roja. Fueron elaboradas con pastas de grano grueso con intrusiones de minerales[33] (gráficos 3a, 5b, 6b y 7a).

Contorno Compuesto
Ollas.
Corresponde al recipiente con labio redondeado, borde evertido con diámetro de 300 mm y espesor de pared de 6 mm. Presenta superficie alisada decorada con engobe rojo. Fue elaborada con pastas de grano grueso con intrusiones de minerales[34] (gráfico 6a).

Gráficos 1 – 7 con la reconstrucción de formas funcionales.

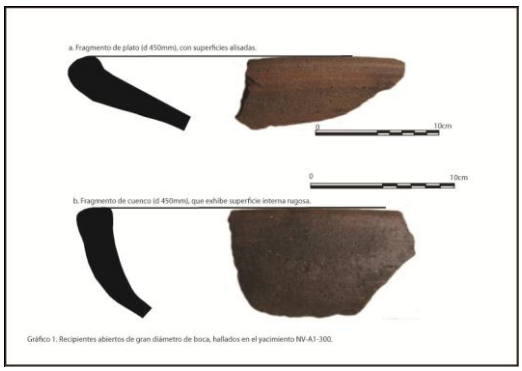


Gráfico 1. Recipientes abiertos de gran diámetro de boca, hallados en el yacimiento NV-A1-300.

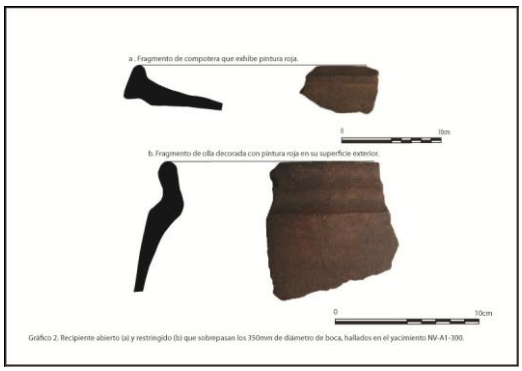


Gráfico 2. Recipiente abierto (a) y restringido (b) que sobrepasan los 350mm de diámetro de boca, hallados en el yacimiento NV-A1-300.

[33] Domínguez V 2006; López T 2008.
[34] Domínguez V 2006; López T 2008.

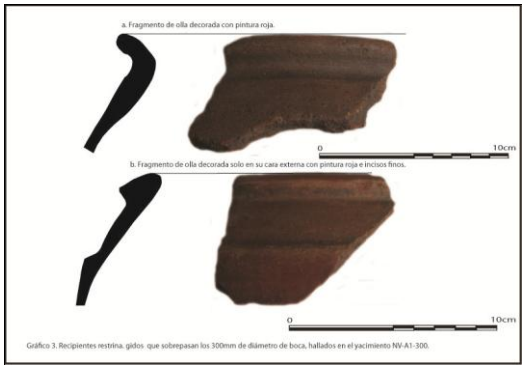


Gráfico 3. Recipientes restrina. gidos que sobrepasan los 300mm de diámetro de boca, hallados en el yacimiento NV-A1-300.

Gráfico 4. Recipientes abierto (a) y restringido (b) que sobrepasan los 300mm de diámetro de boca, hallados en el yacimiento NV-A1-300.

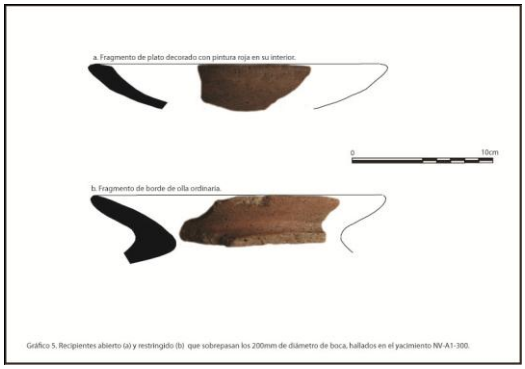


Gráfico 5. Recipientes abierto (a) y restringido (b) que sobrepasan los 200mm de diámetro de boca, hallados en el yacimiento NV-A1-300.

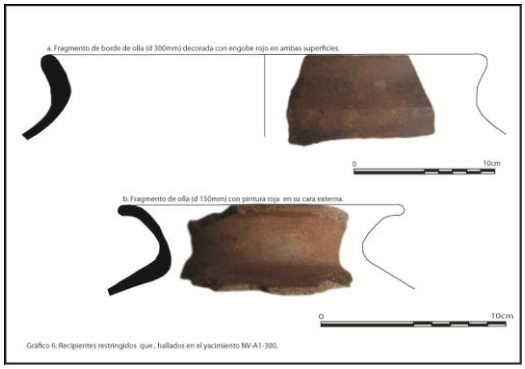


Gráfico 6. Recipientes restringidos que , hallados en el yacimiento NV-A1-300.

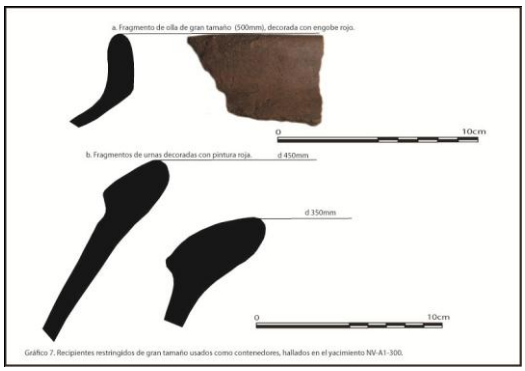


Gráfico 7. Recipientes restringidos de gran tamaño usados como contenedores, hallados en el yacimiento NV-A1-300.

Varios

Tortero

Artefacto cerámico de forma en este caso de forma tronco cónica con un diámetro aproximado de 15mm, perforado en su parte central para ser colocado en el huso para facilitar el movimiento rotatorio que a su vez permite torcer el pabilo. El espécimen analizado no exhibe decoración y fue hallado en las coordenadas E613457 N9778814.

FOTO 8. FUSAIOLA ENTERA.

Disco perforado

Se hallo dos discos elaborados en cerámica, uno de ellos perforado (6 cm de diámetro) utilizado para labores de textilería. El otro disco con 3.5 cm de diámetro utilizado para dar acabados de superficie a las vasijas (ver anexo).

FOTO 9. FUSAIOLA ENTERA.

Lítica

Hallamos varios fragmentos medianos y pequeños de artefactos, instrumentos y herramientas manufacturados en diversas clases de rocas.

Metates

Hallamos fragmentos de estos instrumentos de tamaño mediano con forma rectangular, elaborados sobre rocas sedimentarias. Estos instrumentos pasivos son utilizados para moler por fricción las gramíneas y tubérculos con los que se alimentaban. Ver foto siguiente.

FOTO 9. FRAGMENTOS DE BATAN HALLADO EN EL SITIO 1.

Hachas

Se pudieron rescatar hachas enteras así como fragmentos de estas herramientas en la prospección. Ver foto siguiente.

FOTO 10. HACHA EROSIONADA DE PIEDRA.

Obsidiana
Hallamos algunos especímenes de esta herramienta de filo cortante de diverso tamaño, elaborada sobre vidrio volcánico.

FOTO 11. LASCAS Y LÁMINAS DE OBSIDIANA.

Otros

Esferas.
Hallamos esferas de piedra de uso desconocido.

FOTO 12. ESFERA DE CALIZA.

5.3.2 Función y uso

La muestra permitió determinar tentativamente las formas predominantes que fueron las ollas, cuencos, platos y compoteras, aunque también se pudo apreciar vasijas de gran tamaño conocidas usualmente como urnas. Tenemos que puntualizar que los recipientes

cerámicos fueron utilizados como almacenadores (líquidos y sólidos) y básicamente en la elaboración de comidas, aunque pudieron haber cumplido una diversidad de funciones.

Las funciones básicas asignadas a los recipientes son las siguientes:

- Almacenamiento
- Cocción
- Servicio
- Transporte

7. Análisis de los datos

La totalidad de los fragmentos de artefactos cerámicos analizados, fueron rescatados en lo que quedo del horizonte A. La matriz del registro arqueológico está formada por sedimentos y/o suelos[35] y que en nuestro caso, se presentaron muy impactados, producto del movimiento de tierra generado por maquinaria pesada.

La presencia de remanentes arqueológicos en superficie o en subsuelo es un "reflejo de la dinámica geomórfica en ese lugar, desde los momentos de ocupación humana hasta el presente, manifestando si ha predominado la meteorización, la depositación, o la erosión" [36]. Desde el punto de vista geomórfico, en los materiales arqueológicos así como en los de contexto sedimentario pueden buscarse indicadores de agentes y procesos predominantes que den cuenta de la estratigrafía y ayuden a reconstruir la historia de los registros (op. cit.).

El sitio reportado en la subestación Chorrillos fue de gran tamaño con evidencia material superficial y subsuperficial. Este yacimiento arqueológico fue un claro ejemplo de la acción combinada en el paisaje de procesos antrópicos y erosivos que al hacer desaparecer la matriz original del registro, ocasiono la destrucción de los contextos arqueológicos. Como se menciono previamente la evidencia prehispánica fue localizada en el horizonte A, como efecto de los *procesos de perturbación* [37] sufridos por los mismos. Los materiales culturales expuestos en superficie por las causas mencionadas anteriormente, comienzan a sufrir altos porcentajes de deterioro como resultado de la exposición de los mismos a una gran variedad de *procesos de formación no culturales*.

El yacimiento arqueológico hallado en la subestación Chorrillos está asociado al período de Integración (Milagro Quevedo). La mayoría de recipientes cerámicos de este yacimiento exhibió superficies alisadas algunas de ellas decoradas con pintura roja. Los fragmentos analizados exhiben una porosidad media, lo que es conveniente para los recipientes utilizados para acopiar por lapsos relativamente largos de tiempo sólidos y líquidos.

[35] Waters M R, 1992 en Favier C, 2000.
[36] Favier C, 2000:128
[37] Schiffer M, 1987.

La cocción de los recipientes cerámicos en su mayoría fue realizada en atmósfera parcialmente oxidada. Del análisis se pudo definir que los recipientes tuvieron gran cantidad de cuarzo y minerales (micas, feldespatos, hornblendas) como elemento constitutivo lo que les permitió tener una mayor tasa de vida y una alta resistencia al choque térmico.

Los fragmentos de vajilla cerámica rescatados permiten inferir el predominio de recipientes vinculados con la preparación y consumo de alimentos, en el caso de las ollas con grosores adecuados para la mejor conducción de calor, cocinando rápidamente su contenido además del ahorro de combustible. Es notable la presencia de recipientes de gran tamaño, utilizados como almacenadores de gran capacidad volumétrica de sólidos y líquidos. Estos una vez fenecida su rata de uso de su función primaria (almacenadores) fue usualmente reutilizada como nicho mortuorio.

Los fragmentos de metates descubiertos en la prospección son indicadores de la molienda de diversas gramíneas y tubérculos cultivados por los Chonos. En el caso de la presencia de material piroclástico (obsidiana) muestra los contactos regionales de esta sociedad.

8. Conclusiones y Recomendaciones

El área de nuestra investigación todavía es rica en vestigios de asentamientos prehispánicos, aunque gran parte de ellos han sido impactados y destruidos por ocupaciones humanas actuales.

Por referencias arqueológicas y etnohistóricas conocemos que nuestra área, inmersa en lo que se denomina la Cuenca del Guayas fue habitada por diversas sociedades siendo la última de ellas la Chono, conocida arqueológicamente como Milagro – Quevedo. Todavía es factible hallar rasgos culturales (tolas, caballones, cerámica monocroma, etc) de esta sociedad, dispersos en la Cuenca del Guayas. Esta próximo al polígono propuesto por Denevan & Mathewson denominado Daule, en donde aún es factible hallar caballones y plataformas prehispánicas.

La prospección efectuada en la subestación Chorrillos nos permite determinar la presencia de un gran asentamiento prehispánico, caracterizadas por un conjunto cerámico que guarda estrecha relación con lo que se ha definido arqueológicamente como Milagro.

Tenemos que recalcar que próximo a la subestación se han reportado yacimientos habitacionales y unos pocos monumentales, asociados mayoritariamente a los períodos de Desarrollo Regional e Integración[38] (ver mapa 2).

De acuerdo a investigaciones precedentes en la zona, los yacimiento arqueológicos se corresponderían con el estrato II (zona intermedia donde también entra la subestación),

[38] Domínguez V 1986, 2006; López T 1993, 2008, 2010; Sánchez 1995, 1998, entre otros,

franja donde se reportaron la mayor cantidad de asentamientos (75,7%) en las investigaciones realizadas en el perímetro urbano sector SW de la ciudad de Guayaquil[39].

Debido a que el sitio fue arrasado en los movimientos de suelos, ya no queda evidencia en el mismo.

9. Glosario

Horizonte de suelo
Son series de capas horizontales con características específicas con respecto a las situadas encima y debajo: espesor, color, características químicas, biológicas y mineralógicas. El conjunto de horizontes constituye el perfil del suelo.

Sitio arqueológico.
Son los lugares donde son hallados conjuntamente artefactos, ecofactos, construcciones, estructuras donde pueden hallarse huellas significativas de la acción humana del pasado[40].

Estos "...son lugares o áreas en donde se descubren artefactos"[41].

Paleosuelos
El término se aplica a un suelo que se ha formado en un paisaje del pasado o que se ha formado bajo condiciones ambientales distintas, principalmente climáticas, con el consiguiente cambio de vegetación. Esta definición incluye no sólo a los suelos enterrados o fósiles, sino también a los suelos relícticos que comenzaron su desarrollo bajo condiciones distintas a las actuales, pero que todavía continúan evolucionando hoy en día[42].

[39] Sánchez A, 1995.
[40] Renfrew et al 1993.
[41] Heizer et al. 1968.
[42] Catt JA, 1991.

10. BIBLIOGRAFÍA

Acuña F,1995. "Proyecto de rescate Bermejo del Frente Daule, Guayas. Informe entregado al INPC-SRL

Baltacho, 2010. Excavación arqueológica de los sitios hallados en la urbanización Sambo City etapas 1, 2 y 3, cantón Daule, provincia del Guayas. Informe entregado al INPC-Z5

Buchwald O Von, 1918. "Notas acerca de la arqueología del Guayas". Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios de Historia. Año 1. N 3 pp 237-252. Quito

Denevan W & K Mathewson, 1983. Preliminary Results of the Samborondón Raised Fields Project, Guayas basin, Ecuador en J. Darch (eds) Drained Fields agricultura in Central and South America. Britih Archaeological Reports Internacional Series No. 189 pp 167-181

Dixon B, 1981. "Informe del estudio arqueológico preliminar del Proyecto de la Represa Daule - Peripa para CEDEGE. Presentado al PAE

Domínguez V, 1986. Análisis Cerámico de la Cultura Milagro Recuperado de un Contexto Cerrado (R37) en el Sitio Arqueológico Peñón del Río (OGGqDu-001). Tesis de Licenciatura, CEAA – ESPOL, Guayaquil

Domínguez V, 2006. Informe de Prospección Arqueológica – Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la LTE y Subestación Nueva Prosperina, Provincia del Guayas. Informe entregado al INPC-SRL

Catt, J.A., 1991. Paleopedology manual Quaternary International. INQUA. Pergamon Press.

Cañadas L, 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador, MAG – PRONAREG, Banco Central del Ecuador, Quito

Cieza de León P, 1962. (1553) La crónica del Perú, Primera parte. Espasa Calpe, Madrid.

Chancay J, 2002. Rescate arqueológico en el sitio Las Iguanas en Informes sobre la Arqueología de Santiago de Guayaquil. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Subdirección del Litoral (1995).

Espinoza Soriano W,1981. El Reino de los Chono, al este de Guayaquil (Siglos XV – XVII). El testimonio de la arqueología y la etnología. Separata de la revista de Historia y Cultura Nos. 13 y 14.Lima

Estrada, Emilio 1954 Ensayo Preliminar sobre Arqueología del Milagro. Publicaciones del archivo Histórico del Guayas.

1957. Cronología de la Cuenca del Guayas en Cuadernos de Historia y Arqueología, Boletín de la Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, Núcleo del Guayas, 7(19). P 237-239

1957a Ultimas Civilizaciones Prehistóricas de La Cuenca del Río Guayas. Publicaciones del Museo Víctor Emilio Estrada 2. Guayaquil.

Evans C & B Meggers,1961. Cronología relativa y absoluta en la costa del Ecuador. Cuadernos de Historia y Arqueología. Casa de la Cultura Ecuatoriana Núcleo del Guayas, 10(27): 147-152

Evans C & B Meggers, 1954. Informe preliminar sobre las investigaciones arqueológicas realizadas en la Cuenca del Guayas, Ecuador. Cuadernos de Historia y Arqueología. Casa de la Cultura Ecuatoriana Núcleo del Guayas, 4(12): 307-336.

Favier C, 2000, La Geoarqueología y los procesos de formación del registro. Arqueología contemporánea 6; 123-141.

Fuentes F, T López & P Valero,1996. Informe final de Trabajos de campo y Laboratorio; Proyecto arqueología del Gran Guayaquil Fase II, Sector SW, Chongón.. Informe entregado al INPC-SRL

Heizer R. F. & J.A. Graham, 1968, A guide to fileds methods in archaeology: aproaches to the anthropology of the dead. Palo Alto: National Press, California.

Jijón y Caamaño J, 1951. Antropología Prehispánica del Ecuador.

Laviana Cuetos M, 1984. La descripción de Guayaquil por Francisco Requena, 1774. Serie 1 Anuario, Sevilla.

León Borja D, 1964. Prehistoria de la Costa ecuatoriana. Anuario de Estudios Americanos. T XXI. Sevilla – España

López T, 1994. Prospección y Recate en el Tramo 1 del Trasvase a la Península, Canal río Daule – Tunel Cerro Azul. Informe entregado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Subdirección del Litoral.

López T, 2008. Subestación Nueva Prosperina, Hcda. La María N5A1-211. Informe final del rescate arqueológico. Informe entregado al INPC-R5.

López T, 2010. Prospección en el área a intervenirse en el proyecto habitacional Sambo City, etapas 1, 2 y 3, La Aurora, provincia del Guayas. Informe entregado al INPC-R5.

López T, 2010. Informe Final del Rescate Arqueológico de la necrópolis Las Iguanas. Informe entregado al INPC-R5.

Marcos J, 1998 "A Reassessment of the Chronology of the Ecuadorian Formative, en Dumbarton Oaks Symposium on the Formative of Ecuador. R. Burger, J.S. Raymond & J. Quilter. Dumbarton Oaks. Washington D.C

Meggers B, 1966. Ancient Peoples and Places, Ecuador. London Thames & Hudson.

Munsell, 2000. Munsell soil color charts. Gretagmacbeth

Muse M, 1989. Corología Regional y relaciones de territorialidad en la Región Oeste del Área Septentrional Andina, Siglo XVI. Proceedings 46 Congreso Internacional de Americanistas. Relaciones Interculturales en el área ecuatorial del Pacífico durante la época precolombina. Editado por JF Bouchard y M Guinea. BAR International Series 503. Amsterdam, Netherlands

Parsons J & R Schlemon, 1982. Nuevo informe sobre los campos elevados prehistóricos de la Cuenca del Guayas, Ecuador. Miscelánea Antropológica Ecuatoriana 2: 31-37. Guayaquil.

Renfrew C & PG Bahns, 1993, Arqueología: Teoría, método y práctica. Ediciones Akal.

Rice P, 1987. Pottery Analysis: A sourcebook. The University Chicago Press, 559p

Sánchez A, 1995. Las ocupaciones del Guayaquil Antiguo. Informe final de la prospección arqueológica de Guayaquil Fase 1, Área NW. Informe entregado al INPC, sundirección del litoral.

Sánchez A, 1998. Informe del reconocimiento del Gasoducto desde Punta Pelado – Pascuales, provincia del Guayas. Informe entregado al INPC, Subdirección del Litoral.

Schhiffer M, 1987. Formation Processes of the Archaeological Record. University of New Mexico Press. Alburquerque, 429p

Sheppard A, 1971, Ceramics for the Archaeologists, Carnegie Institution of Washington, publ. 609, Washington D.C., 7ma edición.

Stemper D, 1993. The Basis of Chiefly Power in The Daule Region, Coastal Ecuador. University of Pittsburgh. Memoirs in Latin America Archaeology, N7.212 p

Szaszdi A & D León Borja, 1980. Pasado Ancestral y problema de aculturación, Seminario Americanista de la Universidad, en Cuaderno Prehispánico Indio Ecuatoriano. Casa Colón, Valladolid – España, p 6-14.

Sutliff MJ, s/f. Contextual evidence for non-elite metallurgical production and use in Milagro Society. Paper to be published in the Boletín Museo de Oro, Santa Fé de Bogota, Colombia.

Vargas I, 1990. Arqueología, Ciencia y Sociedad: Ensayo sobre teoría arqueológica y la formación económico social tribal en Venezuela.

Véliz J & J Chancay, 1999. Proyecto Arqueología del Gran Guayaquil, Fase III, Sector NE. Informe Final de Campo y Laboratorio. Informe entregado al INPC-SRL

Zeidler J, 1995, Archaeological survey and site discovery in the Forested Neotropics in Archaeology in the Lowland American Tropics, edited by Peter W Stahl Cambridge University Press. P 7 – 41.

ANEXOS

Mapa 2. Yacimientos próximos a la subestación Chorrillos.

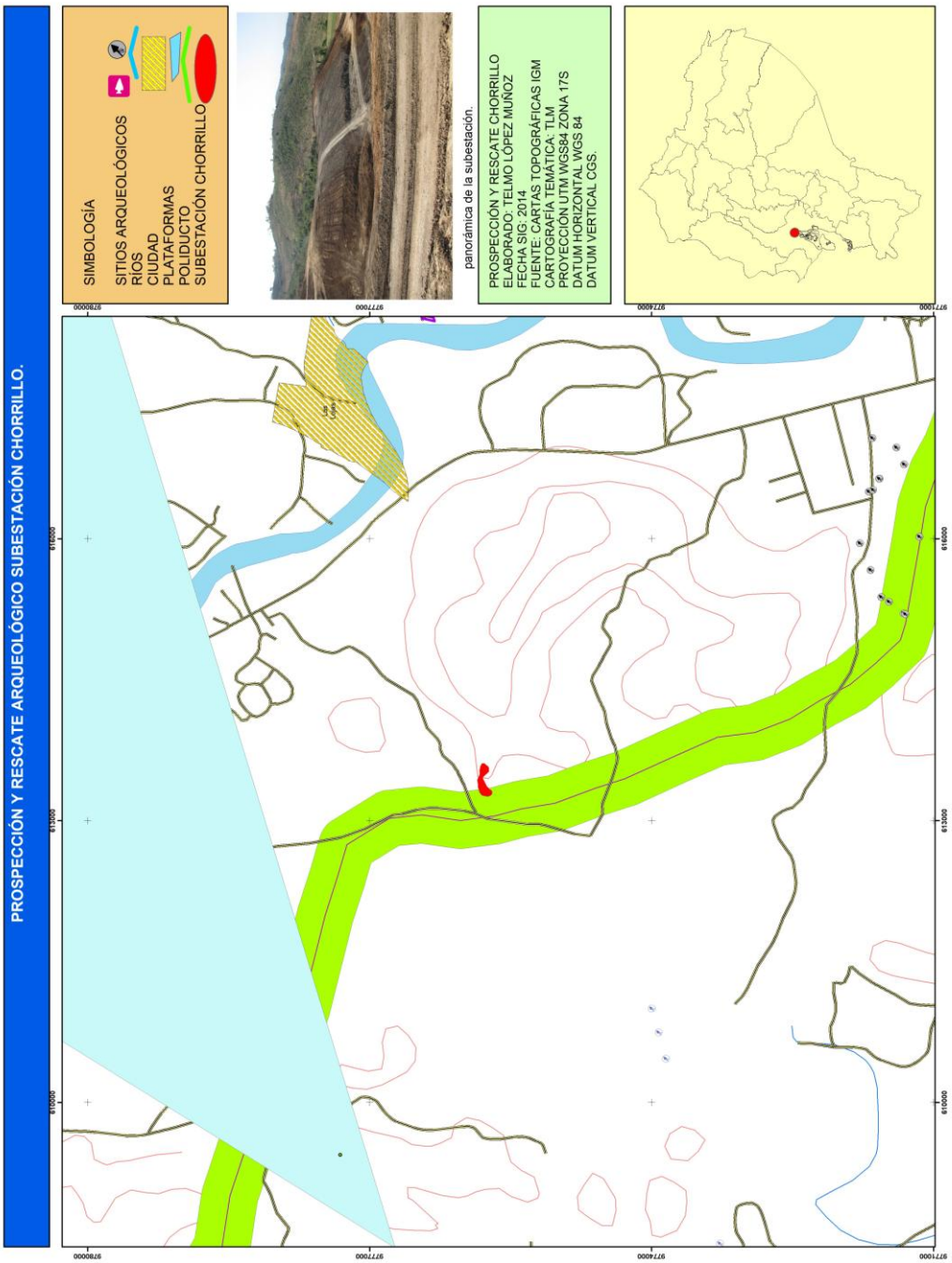


Gráfico 8. Fragmentos de vasijas de gran tamaño y capacidad volumétrica.

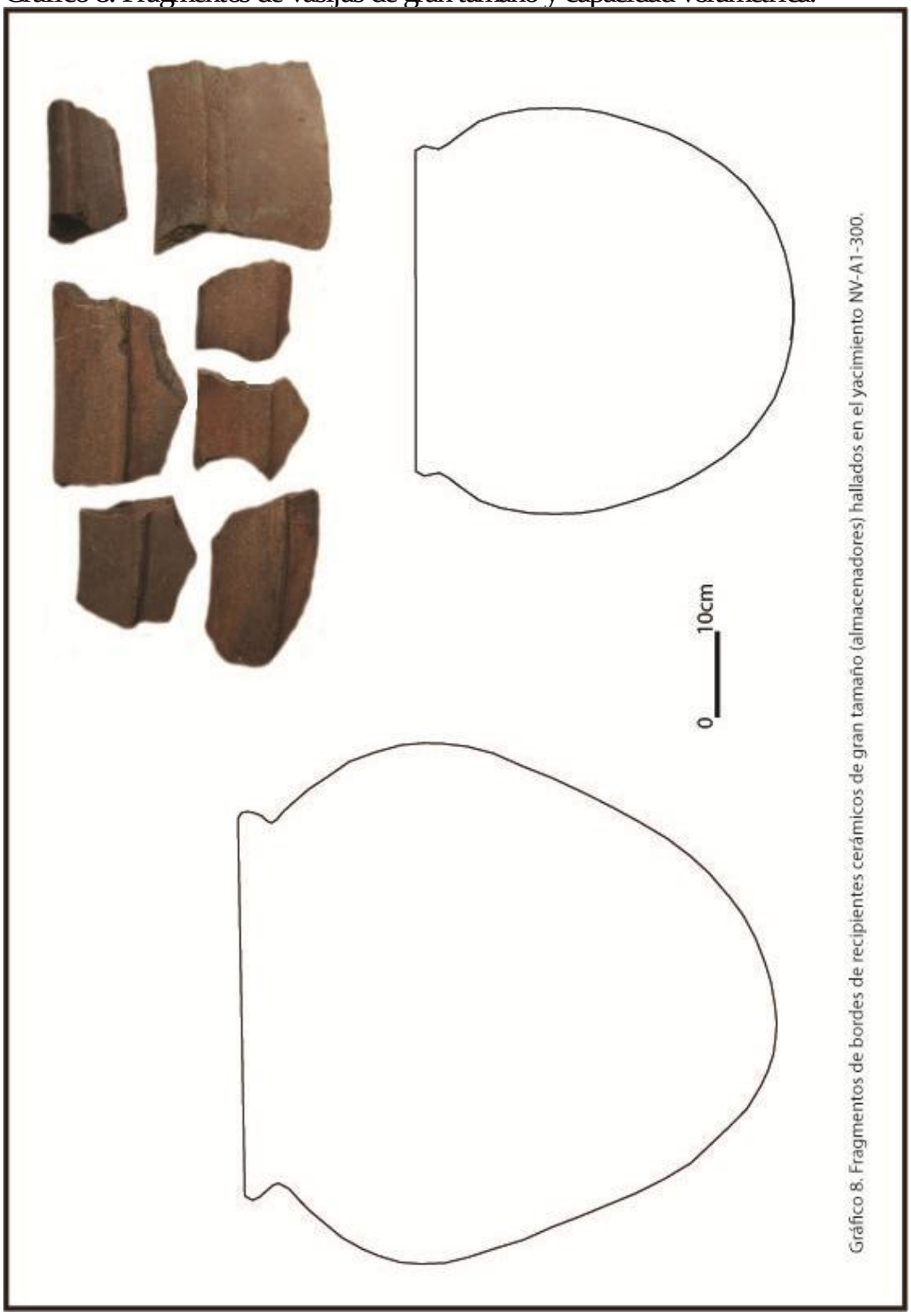


Gráfico 9. Fragmentos de artefactos líticos rescatados de la subestación Chorrillo.

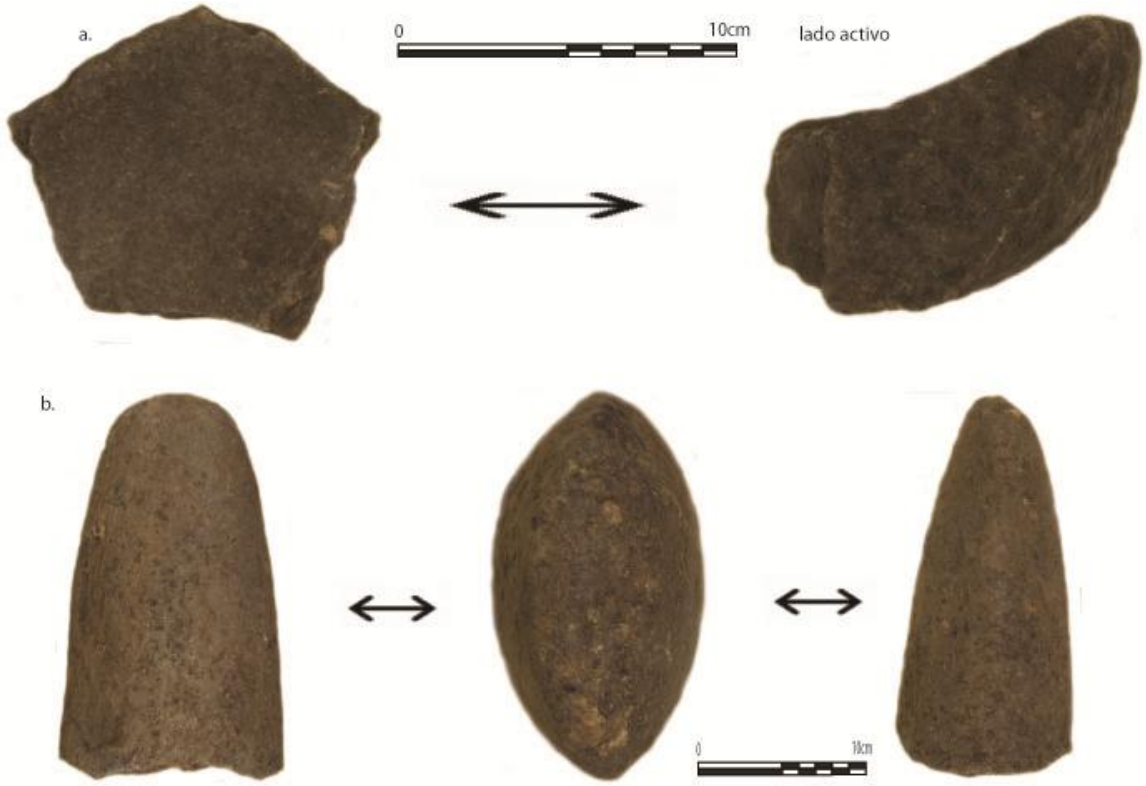


Gráfico 8. Fragmento de batan (a) y fragmento de mano de moler (b) halladas en el yacimiento NV-A1- 300..

Tabla 2. Números de procedencia de las unidades.

UNIDAD	NIVEL	PROCEDENCIA	DESCRIPCIÓN
UNIDAD A	0 - 30 cm.	010.	4 x 2 METROS 613462E - 9775818N
UNIDAD B	0 - 40 cm.	011.	4 x 2 METROS 613511E - 9775750N
UNIDAD B NORTE	40 - 60 cm.	012.	2 x 2 METROS

Tabla 3. Listado de hallazgos especiales.

UNIDAD	H.E.	NIVEL	PROC.	DESCRIPCIÓN
613282E - 9775725N	001.	REMOCIÓN		CERÁMICA REUTILIZADA DE FORMA CIRCULAR
SECTOR 1	002.	REMOCIÓN		OBSIDIANA
613457E - 9775814N	003.	REMOCIÓN		TORTERO NO DECORADO
CHORRILLO - 001	004.	REMOCIÓN		FRAGMENTO DE METATE (PULIDO)
CHORRILLO - 001	005.	REMOCIÓN		FRAGMENTO DE METATE
CHORRILLO - 001	006.	REMOCIÓN		FRAGMENTO MANO DE MOLER
CHORRILLO - 001	007.	REMOCIÓN		FRAGMENTO MANO DE MOLER
CHORRILLO - 001	008.	REMOCIÓN		HACHA DE PIEDRA EROSIONADA
613292E - 9775764N	009.	REMOCIÓN		HACHA DE PIEDRA EROSIONADA
CHORRILLO - 001	010.	REMOCIÓN		PODO PEQUEÑO
613476E - 9775796N	011.	REMOCIÓN		HACHA DE PIEDRA EROSIONADA
UNIDAD A	012.	0-10 cm	010.	FRAGMENTO DE TORTERO N 15 cm - E 48cm.
UNIDAD A	013.	0-10 cm.	010.	OBSIDIANA LAMINA N 145 cm. - E 70 cm.
UNIDAD A	014.	0-10 cm.	010.	ESFERA DE CALIZA N 210 cm. - E 75 cm.
UNIDAD A	015.	0-10 cm.	010.	OBSIDIANA FRAGMENTO N 295 cm. - E 164 cm.
UNIDAD A	016.	0-10 cm.	010.	ESFERA DE ANDESITA N 260 cm. - E 164 cm.
UNIDAD A	017.	0-10 cm.	010.	FRAGMENTO DE HACHA N 195 cm. - E 170 cm.
UNIDAD A	018.	0-10 cm.	010.	HERRAMIENTA LÍTICA N 55 cm. - E 42 cm.
CHORRILLO - 001	019.	REMOCIÓN		CERÁMICA REUTILIZADA DE FORMA CIRCULAR
UNIDAD B - NORTE	020.	20 - 30 cm.	012.	LAMINA DE OBSIDIANA. ESQUINA N. E.

哈尔滨电气国际工程有限公司

哈电集团 HARBIN ELECTRIC CORPORATION

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL COMPANY LIMITED

La Transmisión de Facsímil

Dirección Postal: No.45 Calle Xu sheng, Dongli Distrito, Harbin, China. Código Postal：150046

Tel: +86 451 88625060 Fax: +86 451 8268 2279

Fecha: 26 de Noviembre, 2014.

A: JSV Belzarubezhstroy **Attn.:** **Ing. Vadzim Kapylou** Gerente de la Sucursal de JSV Belzarubezhstroy en Quito Tel: +593994228033	**DE:** **Harbin Electric International Company Limited** **Mr. Hu Tengxiao** Superior Director del Proyecto Tel. +86 451 88625050 Fax. +86 451 88625111 E-mail: hutx@china-hei.com Nuestra Ref.:HEI-05-ECEHV-0202CZ/RB-Chr-0026 No. de Páginas: 3 páginas.
CC.: **EMPRESA PUBLICA ESTRATEGICA CORPORACION ELECTRICA DEL ECUADOR CELEC EP** **Attn.:** **Ing. Javier Guevara** Administrador del Contrato - Proyecto Extra Alta Tensión 500KV Tel. : (593 2) 222 7696 Fax. :	☒ Información ☐ Envío a ☐ Futuro acción ☐ Verificación ☐ Consulta ☐ Comentarios ☐ Aprobación ☐ Vuelta ☐ El Suplemento de su Grabadora

Estimados:

A través de este comunicado HEI presenta a BZS (Fiscalization), El informe de visto bueno otorgado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Saludos Cordiales,

Recibido
Ing. A. Salcedo
26-NOV-2014
Hora: 9H30

Ing. Marco Conde.
Revisión y aprobado
26-NOV-2014

Hu Tengxiao
Superior Director del Proyecto
Harbin Electric International Company Limited.
Departamento del ECUADOR Proyecto 500kV Extra Alta Tensión y Líneas Asociadas de 230kV

Baltacho Cía. Ltda.

Guayaquil, 25 de noviembre de 2014

Señor Ingeniero
JORGE ANDRÉS ROSERO
Director de Obra – PROCOPET S. A.
Ciudad.-

De mi consideración:

Adjunto a la presente encontrará usted el **Visto Bueno** otorgado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, sobre el trabajo de Prospección Arqueológica, realizado en el sector Chorrillos, provincia del Guayas, culminando el trabajo de manera definitiva.

Por la atención a la presente, le reitero mi consideración.

Atentamente,

Javier Véliz Alvarado
Presidente

Adj.: 3 hojas.

Instituto Nacional de
Patrimonio Cultural
Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretariainpc@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

Oficio Nro. 0494-DR-2014-INPC-R5

Guayaquil, 13 de noviembre de 2014

Asunto: Investigación Arqueológica en SE Chorrillos .

Magister en Arqueología del Neotrópico.
Telmo Federico López Muñoz
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta a su Oficio s/n de fecha 4 de noviembre de 2014, adjunto sírvase encontrar la Resolución de Visto Bueno N° 031-2014 del informe final de la **"PROSPECCIÓN Y RESCATE ARQUEOLÓGICO DE LA SUBESTACIÓN CHORRILLOS, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS"**.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

DIRECCIÓN REGIONAL
INPC
ZONA # 5

Arq. Miguel Angel Yturralde Escudero
DIRECTOR REGIONAL - INPC-R5

Referencias:
- 0552-PM-2014-INPC-R5

Copia:
Licenciado
José Vicente Chancay Vasquez
Arqueologo Regional DR-5

INPC
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
Ecuador

Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretariainpc@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

RESOLUCIÓN DE VISTO BUENO Nº 031 -2014

EL DIRECTOR TECNICO DE AREA
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL
DIRECCIÓN REGIONAL 5

Considerando:

Que: El 4 de abril de 2011 Directora Ejecutiva Arq. Inés Pazmiño Gavilánez, mediante Resolución No. 145-DN-INPC-2011, delega a los Directores Regionales para que en el ámbito de sus competencias suscriban Resoluciones de Visto Bueno a Proyectos Arqueológicos.

Que: El 21 de octubre del 2014 el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural emitió la Autorización No.034.DR5.INPC.2014, al Mgs. Telmo López, para la ejecución del proyecto **"PROSPECCIÓN Y RESCATE ARQUEOLÓGICO DE LA SUBESTACIÓN CHORRILLOS, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS".**

Que: De conformidad con el criterio técnico emitido mediante Memorando Nro. 0552-PM-2014-INPC-R5 por el Lic. José Chancay, Arqueólogo de esta Regional sobre el Informe Final de la **"PROSPECCIÓN Y RESCATE ARQUEOLÓGICO DE LA SUBESTACIÓN CHORRILLOS, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS"**, que manifiesta que se llevó a cabalidad con la investigación señalada.

Que: Los estudios fueron llevados a cabo en las áreas Norte de la ciudad de Guayaquil, en la Provincia del Guayas.

Que: Una vez culminados los trabajos el investigador manifestó que cuando iniciaron los trabajos en octubre de 2014 ya la maquinaria pesada había destruido la mayor parte de la evidencia superficial por lo que ellos se dedicaron al rescate de los restos aun visibles e indicando que "A pesar de esta situación adversa pudimos rescatar información en los escasos perfiles que quedaron con algo de la capa vegetal". El sitio destruido fue de filiación cultural Milagro (500 d.C.- 1534 d.C.)

Concluida la investigación se recomienda otorgar el Visto Bueno a la misma, no obstante las acciones legales que se inicien contra los responsables de la destrucción de este sitio patrimonio cultural de la Nación.

En uso de las atribuciones que le confiere el Art. 3 de la Ley de Patrimonio Cultural, el Art. 5 del Reglamento a la Ley de Patrimonio Cultural y Art. 9 del Reglamento para la Concesión de Permisos de Investigación Arqueológica Terrestre:

INPC
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
Ecuador

Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretariainpc@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

Resuelve

PRIMERO.- Emitir el Visto Bueno al informe final del Mgs Telmo López de la **"PROSPECCIÓN Y RESCATE ARQUEOLÓGICO DE LA SUBESTACIÓN CHORRILLOS, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS"** lo cual no exime de las acciones legales que el INPC inicie en contra de los responsables de la destrucción del sitio arqueológico.

SEGUNDO.- Es de exclusiva responsabilidad de la(s) empresa(s) que le asiste(n) y del investigador, las modificaciones técnicas y metodológicas que empleó en el desarrollo del proyecto, que no se hubiesen puesto en conocimiento de esta Institución.

TERCERO.- La presente resolución entrará en vigencia a partir de su suscripción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Santiago de Guayaquil, a los once días del mes de Noviembre del dos mil catorce.

Arq. Miguel Yturralde Escudero
DIRECTOR TECNICO DE AREA
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL
DIRECCIÓN REGIONAL 5

DIRECCION REGIONAL
INPC Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Ecuador
ZO[illegible] 4 5

Elaborado por: Lic. José Chancay
Revisado por: Arq. Lilian Ricaurte

ANEXOS:

Anexo 1 Mapa de clima en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 2 Mapa hidrográfico en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 3 Mapa Geológico -Litológico en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 4 Mapa Geomorfológico en donde está ubicada la SE Chorrillos
Anexo 5 Informe de resultados monitoreo de suelo en SE Chorrillos
Anexo 6 Informe de resultados monitoreo de ruido en SE Chorrillos
Anexo 7 Estudio Arqueológico INPC
Anexo 8 Visto bueno INPC
Anexo 9 Plan de Manejo Ambiental de Subestación Chorrillos (Construcción y Operación)

ANEXO 9: PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Capacitación al Personal

OBJETIVOS: Garantizar la capacitación de todo el personal que labore en el proyecto, en temas de gestión ambiental, protección y preservación de los ecosistemas, seguridad industrial, salud ocupacional, contingencias y riesgos	**PCC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
SOCIAL SEGURIDAD Y SALUD	• Se realizarán capacitaciones semanales con el personal operativo del proyecto, en los siguientes temas: • Peligros de atrapamiento • Peligros de golpes • Peligros de caídas • Peligros Eléctricos • Herramientas y equipos • Equipo de Protección Personal • Señalización • Situaciones de Emergencia • Manejo de combustibles y químicos • Trabajos en instalaciones energizadas • Trabajos en instalaciones desenergizadas • Métodos de corte y desbroce • Manejo de Desechos • Manejo de Derrames • Relación con vecinos	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Asistencia Certificaciones de Cursos Cronograma de Capacitación Registro Fotográfico	30
	Adicionalmente, diariamente antes de cada jornada laboral se deberán realizar charlas cortas de 5 minutos de duración, principalmente acerca de temas de seguridad industrial y salud ocupacional.			

	Se llevarán registros de los eventos de capacitación, tomando en cuenta los siguientes puntos: -Lugar del evento, fecha, hora y duración. -Temas tratados y nombres de instructores. -Datos de los asistentes: nombres, números de cédula, números telefónicos o direcciones de correos electrónicos, firmas. -Registro Fotográfico y registro documental (diapositivas, trípticos, etc.)			
FLORA FAUNA SOCIAL	De forma permanente se debe prohibir y capacitar al personal sobre la introducción de especies de flora o fauna ajenas al área, ya que pueden ser especies invasoras.			

Capacitación a la comunidad				
OBJETIVOS: Garantizar la capacitación de todo el personal que labore en el proyecto, en temas de gestión ambiental, protección y preservación de los ecosistemas, seguridad industrial, salud ocupacional, contingencias y riesgos				**PCC-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	Los principales temas a considerarse serán los siguientes, pudiendo	Actividades ejecutadas/	Registros de	30

Capacitación a la comunidad				
SEGURIDAD Y SALUD	modificarse o agregarse dependiendo de los requerimientos: • Conceptos básicos sobre la S/E • Beneficios e importancia de la S/E. • Importancia de conservar el ambiente y medidas de prevención. • Potenciales riesgos de la S/E y medidas preventivas. • Actividades humanas alrededor de la S/E que puedan presentan riesgo potenciales y medidas de prevención. • Formas de comunicación entre la comunidad y la empresa. • Procedimientos de apoyo en situaciones de emergencia.	Actividades cumplidas	Asistencia Certificaciones de Cursos Cronograma de Capacitación Registro Fotográfico Actas de reuniones y acuerdos	
SOCIAL	Se llevarán registros de los eventos de capacitación, tomando en cuenta los siguientes puntos: • Lugar del evento, fecha, hora y duración. • Temas tratados y nombres de instructores. • Datos de los asistentes: nombres, números de cédula, números telefónicos o direcciones de correos electrónicos, firmas. • Registro Fotográfico y registro documental (diapositivas, trípticos, etc.)			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.	**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTE	Comité Se asegurará la conformación de un comité de emergencias que se encargará del cumplimiento de los objetivos propuestos en este plan. El comité de emergencia deberá estar conformado, en la etapa de construcción por el Jefe de Obra, el Jefe de Seguridad Industrial y por el Supervisor Ambiental	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Plan de Contingencias	30
	Entrenamiento de seguridad La Contratista deberá asegurar que todo el personal que labore en el proyecto, reciban capacitación y entrenamiento para responder eficientemente ante situaciones de emergencia, especialmente los grupos de respuesta conformados. Es necesario implementar un programa de entrenamiento en seguridad y respuesta que incluya los siguientes aspectos principales: • Normas de seguridad nacional e internacional aplicables. • Responsabilidades de los trabajadores con respecto a ropa de trabajo y equipos de protección adecuados. • Peligros específicos del trabajo y precauciones de seguridad. • Contención de emergencias tales como: o Incendio y explosión. o Derrame de derivado de hidrocarburos. o Atención en primeros auxilios. o Evacuación.			
	Equipo de protección personalTodo el personal deberá poseer equipo de protección personal acorde a las tareas a ser desempeñadas y a las normas de			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia.
Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.

PDC-01

LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3

RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
	seguridad y protección industrial. La Contratista deberá garantizar la entrega oportuna de los diferentes elementos y equipos de protección personal que requieran los trabajadores para la contención de emergencias. El incumplimiento de esta medida se considera una falla grave que podría acarrear graves sanciones a las empresas.			
	Capacitación al personal y conformación de brigadas En la etapa de construcción del proyecto se aplicarán los procedimientos que tenga establecidos la Contratista para la contención de emergencias; contemplando además lo que se describe en el presente plan. Las charlas de capacitación deberán ser programada e impartidas por personal con amplios conocimientos y experiencia en los temas a tratar, con el fin de garantizar el entendimiento de los procedimientos establecidos para la contención de la emergencia. Los trabajadores deberán recibir la información completa en cuanto a los procedimientos a seguir ante una contingencia. Se deberán conformar brigadas de: • Primeros auxilios. • Contra incendios. • Contención de derrames. • Evacuación. Se deberá nombrar un coordinador que cumpla con las siguientes funciones: • Asumirá la responsabilidad de detener parcial o totalmente las actividades que se estén desarrollando en caso que se presente un flagelo. • En coordinación con el personal de seguridad industrial, establecerá el control			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.	**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
	y/o restricción del acceso a las zonas de acción y perímetro de seguridad establecido. • De acuerdo a la magnitud y características del flagelo, pedirá ayuda externa para contrarrestar su propagación. • Transmitirá la información directamente al fiscalizador de obra.			
	SeguridadLa seguridad de personal del equipo de respuesta inmediata es de gran importancia, por tal motivo en las etapa de construcción de las subestaciones eléctricas, los encargados de la seguridad industrial de la Contratista, serán responsables de supervisar las condiciones de seguridad, asegurar que el personal mantenga su nivel de respuesta y esté provisto con equipo de protección personal apropiado (EPP).			
	Relaciones Públicas Ante cualquier situación de emergencia, la Contratista deberá nombrar un funcionario que será el vocero oficial de lo ocurrido, siendo el único que cuente con la autorización por parte de la empresa, en dar a conocer boletines y/o comentarios sobre lo sucedido, enmarcado en las políticas de seguridad de la empresa y en coordinación con los criterios de la autoridad competente			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización				
OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.				**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Entrenamiento a Brigadistas Todos los miembros del equipo de respuesta inmediata (ERI), recibirán capacitación académica y entrenamiento específico, de acuerdo a cada tipo de emergencia. Dicho equipo deberá realizar simulacros y verificar el estado de los equipos de contingencia, protección personal y comunicaciones. De todos los eventos de capacitación se llevarán registros que incluya fecha, tema abordado, instructor (a), lista de asistentes, duración, formulario de evaluación, lista de personal aprobado (en el caso de eventos formales), entre otros.			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.	**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTE	Comité Se asegurará la conformación de un comité de emergencias que se encargará del cumplimiento de los objetivos propuestos en este plan. El comité de emergencia deberá estar conformado, en la etapa de construcción por el Jefe de Obra, el Jefe de Seguridad Industrial y por el Supervisor Ambiental	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Plan de Contingencias	30
	Entrenamiento de seguridad La Contratista deberá asegurar que todo el personal que labore en el proyecto, reciban capacitación y entrenamiento para responder eficientemente ante situaciones de emergencia, especialmente los grupos de respuesta conformados. Es necesario implementar un programa de entrenamiento en seguridad y respuesta que incluya los siguientes aspectos principales: • Normas de seguridad nacional e internacional aplicables. • Responsabilidades de los trabajadores con respecto a ropa de trabajo y equipos de protección adecuados. • Peligros específicos del trabajo y precauciones de seguridad. • Contención de emergencias tales como: o Incendio y explosión. o Derrame de derivado de hidrocarburos. o Atención en primeros auxilios. o Evacuación.			
	Equipo de protección personalTodo el personal deberá poseer equipo de protección personal acorde a las tareas a ser desempeñadas y a las normas de seguridad y protección industrial. La Contratista deberá garantizar la entrega oportuna de los diferentes elementos y equipos de protección personal que requieran los trabajadores para la contención de emergencias. El incumplimiento de esta medida se considera una falla grave que podría acarrear graves sanciones a las empresas.			
	Capacitación al personal y conformación de brigadas En la etapa de construcción del proyecto se aplicarán los procedimientos que tenga establecidos la Contratista			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.	**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
	para la contención de emergencias; contemplando además lo que se describe en el presente plan. Las charlas de capacitación deberán ser programada e impartidas por personal con amplios conocimientos y experiencia en los temas a tratar, con el fin de garantizar el entendimiento de los procedimientos establecidos para la contención de la emergencia. Los trabajadores deberán recibir la información completa en cuanto a los procedimientos a seguir ante una contingencia. Se deberán conformar brigadas de: • Primeros auxilios. • Contra incendios. • Contención de derrames. • Evacuación. Se deberá nombrar un coordinador que cumpla con las siguientes funciones: • Asumirá la responsabilidad de detener parcial o totalmente las actividades que se estén desarrollando en caso que se presente un flagelo. • En coordinación con el personal de seguridad industrial, establecerá el control y/o restricción del acceso a las zonas de acción y perímetro de seguridad establecido. • De acuerdo a la magnitud y características del flagelo, pedirá ayuda externa para contrarrestar su propagación. • Transmitirá la información directamente al fiscalizador de obra.			
	SeguridadLa seguridad de personal del equipo de respuesta inmediata es de gran importancia, por tal motivo en las etapa de construcción de las subestaciones eléctricas, los encargados de la seguridad industrial de la Contratista, serán responsables de supervisar las condiciones de seguridad, asegurar que el personal mantenga su nivel de respuesta y esté provisto con equipo de protección personal apropiado (EPP).			
	Relaciones Públicas Ante cualquier situación de emergencia, la Contratista deberá nombrar un funcionario que será el vocero oficial de lo ocurrido, siendo el único que cuente con la autorización por parte de la empresa, en dar a conocer			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Organización				
OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de construcción del proyecto.				**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	boletines y/o comentarios sobre lo sucedido, enmarcado en las políticas de seguridad de la empresa y en coordinación con los criterios de la autoridad competente			
	Entrenamiento a Brigadistas Todos los miembros del equipo de respuesta inmediata (ERI), recibirán capacitación académica y entrenamiento específico, de acuerdo a cada tipo de emergencia. Dicho equipo deberá realizar simulacros y verificar el estado de los equipos de contingencia, protección personal y comunicaciones. De todos los eventos de capacitación se llevarán registros que incluya fecha, tema abordado, instructor (a), lista de asistentes, duración, formulario de evaluación, lista de personal aprobado (en el caso de eventos formales), entre otros.			

PLAN DE ABANDONO
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Abandono y re-conformación de campamentos y áreas constructivas

OBJETIVOS: El objetivo del Plan de Abandono es lograr que al culminar el proyecto, el lugar ocupado:
• Signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
• Signifique un mínimo o nulo impacto al ambiente.
• Cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y/o gubernamentales.
• No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del terreno.
• Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.

PCA1

LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3

RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
CALIDAD DE AIRE CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO RUIDO FLORA Y FAUNA SOCIAL	• Ubicar y disponer adecuadamente los equipos y estructuras que se encuentren en los sitios de trabajo, que no sean necesarios para futuras operaciones. • Derrocar la infraestructura que no va a ser utilizada. • Todos los desechos de construcción (peligrosos, no peligrosos y especiales), luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el plan de manejo de desechos del presente PMA. • Desalojar escombros hacia lugares autorizados. • Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la Autoridad Ambiental Competente. En particular se velará porque la disposición de los desechos producidos sean trasladados a rellenos sanitarios autorizados, de acuerdo a su clasificación, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales. En este sentido será de sumo interés la excavación y retiro, de existir, cualquier tipo de suelo contaminado producto de accidentes que en el tiempo de funcionamiento de las zonas de almacenamiento de combustibles o durante el abandono se hubieran podido producir, de forma que la superficie quede en condiciones similares a las de su entorno inmediato y preparadas para soportar cualquier otro uso que se pudiera prever.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico	**1**

	· Las instalaciones temporales empleadas en las obras deben ser desmanteladas, considerando las siguientes actividades: - Desconexión y desenergización. - Retiro de los conductores. - Retiro de los aisladores. - Retiro del cable de guarda. - Retiro de otros accesorios. - Desmantelamiento y retiro de las estructuras de las Subestaciones. - Bloqueo y anulación de las vías de acceso, si no las usa la comunidad.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico	**1**
	· Al abandonar las vías temporales es necesario realizar la clausura de los caminos de acceso para evitar el tránsito innecesario de vehículos, tránsito de gente y de ganado, a fin de facilitar que el sitio de manera natural recupere sus condiciones originales. Esta actividad se realiza abriendo zanjas o "cortadillos" en los accesos del camino.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico	**1**
	· Luego de realizar el abandono de los accesos temporales, se retirarán los materiales excedentes y residuos de acuerdo con lo descrito en el Programa de Manejo de Residuos, de tal forma que en la superficie no existan remanentes de las actividades realizadas.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico	**1**
	· Una vez abandonados los accesos temporales los productos vegetales del desmonte y despalme, serán depositados en los caminos a fin de permitir su aprovechamiento como materia orgánica en los suelos.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico	**1**

Programa de vegetación y forestación				
OBJETIVOS: El objetivo del Plan de Abandono es lograr que al culminar el proyecto, el lugar ocupado: • Signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana. • Signifique un mínimo o nulo impacto al ambiente. • Cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y/o gubernamentales. • No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del terreno. • Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.				**PCA2**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AIRE CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO FLORA Y FAUNA	• De ser pertinente, se deberá vegetar y/o forestar con especies arbóreas nativas, aquellas áreas que fueron temporalmente ocupadas o aquellos lugares que el proyecto amerite. • Será necesario adquirir material vegetal nativo, en viveros que se encuentren en la zona aledaña al área de influencia del proyecto, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector. La actividad será realizada en primera instancia mediante la recuperación del suelo orgánico, proporcionando abono en la fase de siembra. Por medio de esta actividad se evita la erosión del suelo y además se trata de reconstruir el hábitat natural, así como establecer una berrera natural que ayude a la mitigación del ruido generado por los equipos instalados.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros del número de especies sembradas	3

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Clasificación de desechos sólidos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DEL SUELO	Se clasificarán los desechos generados mediante el uso de recipientes; y se deberá establecer un área para el almacenamiento temporal, mismos que se deberá mantener en condiciones apropiadas de aseo y limpieza. En caso de desechos de gran tamaño o volumen se deberá destinar un área específica para su almacenamiento. Común y reciclable: Desechos orgánicos (Verde), Plástico y Vidrio (Gris), Papel, cartón y similares (Amarillo), Especial: Electrónicos (Azul) Peligrosos: Contaminados con aceites, combustible, productos químicos (Negro), Desechos peligrosos que impliquen riesgo biológico (Rojo) Construcción: Escombros, Chatarra, Madera, Corte, tala, desbroce	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de compra de contendores Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE SUELO	Desechos comunes y reciclables • Se deberá establecer un área con piso, techada para el almacenamiento de los contendores de los desechos comunes y reciclables. • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Ubicar los recipientes sobre bases lisas que permitan su fácil limpieza. • Los recipientes deberán estar exentos de orificios y grietas que faciliten la formación de ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos en general. • Los recipientes deberán tener tapas, y permanecer cerrados, con la finalidad de evitar la proliferación de vectores • Contar con un extintor cercano, para combatir el fuego en caso de algún incendio.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30
	• En caso de recolectarse desechos en fundas plásticas, estas deberán ubicarse dentro de los recipientes para evitar que las mismas se rompan y se dispersen los desechos. • Diariamente antes de finalizar la jornada laboral, los trabajadores de la obra deberán disponer de un tiempo no mayor a 15 minutos para realizar las tareas de limpieza de las áreas de trabajo. • Se deberán mantener registros de la cantidad de desechos generados por unidad de tiempo, así como de su disposición final • La disposición final de los desechos comunes será a través de la entidad de limpieza de la municipalidad respectiva. • La disposición final de los desechos reciclables será a través de personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Municipalidad y de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos reciclables. Se deberá soportar mediante registros documentales los desechos gestionados.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Desechos especiales • Todos los desechos especiales serán almacenados temporalmente en recipientes etiquetados, en un área techada y que cuente con piso impermeabilizado. El sitio deberá ubicarse en un área no inundables • Deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos especiales para su reutilización o reciclaje. • Ningún desecho podrá estar contaminado con derivados de hidrocarburos ni con productos químicos, de lo contrario deberán manejarse como desechos peligrosos. • Se deberá llevar un control y registro de las cantidades de cada uno de los desechos generadas por unidad de tiempo, y adicionalmente cumplir con la emisión del Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos del Ministerio del Ambiente.			
	Desechos de construcción • Los desechos sólidos proveniente de las actividades de construcción deberán ser dispuestos adecuadamente en un área específica de fácil acceso en el área de campamento. • Debido a que el volumen generado de estos desechos es mayor, se designará y delimitará con cinta de seguridad foto luminiscente un área para el almacenamiento. El sitio deberá contar con letreros de identificación de los desechos. • En el caso de escombros y chatarra metálica se deberán acumular usando mecanismos de disposición manual y/o mecánica. • Bajo ninguna circunstancia el contratista o subcontratistas, promoverán y/o realizarán actividades que causen contaminación y alteración de los recursos naturales o de drenajes estacionales de la zona del proyecto. • No se permitirá que los desechos sean almacenados sobre vías de tránsito o sitios que puedan interferir con la circulación de vehículos o personas o poner en riesgo la integridad física de los trabajadores • Se deberá cuantificar los desechos almacenados y gestionados, por medio de registros documentales y fotográficos.			
	Escombros • Los escombros podrán ser depositados en lotes baldíos o terrenos de propiedad privada, siempre y cuando se cuente con una autorización del propietario, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno del Supervisor Ambiental y del fiscalizador. • El material que no pueda ser reciclado o reutilizado, deberá ser dispuesto en los sitios establecidos por la municipalidad respectiva.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE SUELO	• En su eliminación estará prohibido que sean depositados en un cuerpo de agua.			
	Chatarra • Se deberá establecer un área de almacenamiento de chatarra de volumen mayor, y se delimitará con cinta de seguridad foto luminiscente; así como deberá contar con letreros de identificación • La chatarra de volumen y tamaño menor deberá ser almacenada en un recipiente metálico o plástico con la identificación respectiva • Los desechos deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para la disposición de los desechos ferrosos para su reutilización o reciclaje • Se deberá contar con los respaldos y registros documentales de los volúmenes generados por unidad de tiempo, transporte y disposición final.			
	Madera • Toda la madera sobrante (no contaminado con ninguna sustancia química o derivados de hidrocarburos), deberá ser almacenada en un área establecida del campamento de obra • Se delimitará con cinta de seguridad foto luminiscente el sitio de almacenamiento; así como deberá contar con letreros de identificación • De contar con trozos de madera de menor tamaño, podrán depositarse en los recipientes de desechos comunes. • En lo posible se procederá a entregar documentadamente los desechos a empresas de reciclaje o personas de la comunidad; caso contrario se deberán gestionar los desechos en los sitios establecidos por las municipalidades respectivas.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE	Desechos de jardinería • Los desechos de ramas, troncos, hojas, otro; producto del corte, tala, y desbroce en lo posible se procederá a entregar documentadamente los desechos a empresas de reciclaje o personas de la comunidad; caso contrario se deberán gestionar los desechos en los sitios establecidos por las municipalidades respectivas.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SUELO				
CALIDAD DE SUELO	Desechos Peligrosos • El área de almacenamiento de desechos peligrosos deberá contar con piso liso impermeable, techada para el almacenamiento de los contendores de los desechos peligrosos. Para desechos líquidos se deberá contar con un cubeto de contención contra derrames con capacidad de 110% del tanque mayor. • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Contar con un extintor cercano, para combatir el fuego en caso de algún incendio. • Se deberá contar con un kit contra derrames para absorber y contener rápidamente pequeños derrames y fugas de petróleo, con capacidad de absorción para el volumen de hidrocarburos almacenados (cordones, paños altamente absorbentes, bolsa de polietileno para desechar, y caja o recipiente contenedor) • Se deberá llevar un control y registro de las cantidades de cada uno de los desechos generadas por unidad de tiempo, y adicionalmente cumplir con la emisión del Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos del Ministerio del Ambiente. • Deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos peligrosos.			
	Aceites Usados • El área designada para el almacenamiento temporal de los desechos de aceites lubricantes usados, deberá ser techada y			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	contar con un cubeto del 110% de capacidad del tanque mayor. • Los aceites lubricante usados deberán ser recolectados en recipientes metálicos o plásticos de 55 galones, de preferencia de color negro, y con la identificación respectiva			
	Desechos de contaminados con hidrocarburos y productos químicos • Envases de productos químicos peligrosos, residuos y solventes de pintura, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, y ropas protectoras contaminadas con sustancias peligrosos deberán almacenarse en recipientes de preferencia de color negro, y con la identificación respectiva. En un recipiente aparte deberán almacenarse los desechos contaminados con hidrocarburos. • Los recipientes deberán estar exentos de orificios y grietas. • Los recipientes deberán tener tapas, y permanecer cerrados			
	Baterías plomo-ácido en desuso y pilas comunes • Las baterías plomo ácido en desuso deberán ubicarse en el área de almacenamiento de desechos peligrosos con los bornes hacia arriba y encima de pallets. • Nunca se deberán ubicar directamente en el suelo, ni en áreas no techadas. • Las pilas comunes deberán ser dispuestas en recipientes plásticos de material resistente. • Bajo ninguna circunstancia se permitirá la disposición de este tipo de desechos peligrosos en los recipientes de la basura común			
	Desechos infectocontagiosos • Se deberá garantizar la recolección, segregación y disposición adecuada de los desechos infectocontagiosos (torundas de algodón, gasas, agujas contaminadas con secreciones y fluidos corporales), a fin de proceder a su eliminación adecuada. • Todos los desechos generados en los servicios médicos y de enfermería, durante la atención de la salud de los trabajadores deberán ser almacenados en plásticos de material resistente con la identificación respectiva, o fundas plásticas resistentes de color rojo			

Registro de Generador de Desechos Peligrosos MAE				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE SUELO	Los generadores que conforme al reglamento están obligados a registrares ante el Ministerio del Ambiente o la AAAr deberán entregar en oficinas de MAE o de la AAAr o incorporar al portal electrónico del MAE, la siguiente información: A) Información general del generador a) Nombre, denominación o registro único de contribuyentes, domicilio, b) Actividad productiva principal c) Sector Industrial o Servicios. d) Nombre del representante legal y técnico. e) Fecha de inicio de operaciones	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro de Generador de Desechos Peligrosos Declaración anual de desechos	30
	B) Información específica de generación de desechos peligrosos a) Clasificación de los desechos peligrosos que estime generar b) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los desechos peligrosos por los cuales solicite el registro. c) Envasado, etiquetado y almacenamiento temporal d) Reciclaje o reuso dentro de la instalación e) Prestadores de servicio de recolección y transporte f) Manejo fuera de la instalación g) Disposición final h) Sustancias químicas peligrosas involucradas en la generación de DP Para el ingreso de la información de los incisos a y b se anexa el formulario MA-SGDHG-RP-01			
	C) Información complementaria. Informe de regulación municipal y si cuenta con licencia ambiental derivada de la evaluación de impacto ambiental presentar la resolución ministerial.			
	Posteriormente el Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental Aplicación responsable notificarán la aprobación de registro de generador de desechos peligrosos mediante la emisión de una resolución El Ministerio del Ambiente a través de la Dirección de Control y Prevención de la Contaminación proporcionará los formularios de solicitud a las Autoridades Ambientales Aplicación y a los generadores para la aplicación del presente procedimiento. Se anexan los documentos siguientes: • Formulario General de Registro (MA-SGD-HGR) • Formulario de Registro como empresa generadora de desechos peligrosos (MA-SGDRG) • Formulario de declaración anual de generación y manejo de desechos peligrosos (MASGD-DA)			

Registro de Generador de Desechos Peligrosos MAE				
	• Formato de resolución de registro			

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Monitoreo de la Calidad de Aire.

OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad	**PMS1**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
CALIDAD DE AIRE SOCIAL	Se deberá realizar monitoreos de la calidad de aire ambiente (material particulado PM2.5 y PM10) en el área donde se desarrolla el proyecto. • Los monitoreos deberán ser realizados con equipos calibrados y siguiendo los métodos establecidos en el TULSMA, mediante un laboratorio acreditado ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriana. • Se deberá establecer un sistema de registro de todos los monitoreos efectuados. • Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos y establecer nuevas medidas de control, en caso que los resultados no cumplan con los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente. • Se deberán llevar a cabo mediciones trimestrales durante la ejecución de la construcción • Las mediciones deberán realizar mínimo en 2 sitios; uno dentro de las instalaciones, y la otra en los exteriores de ella. • Adicionalmente se deberá realizar monitoreos en los sitios considerados en la línea base ambiental	No. De mediciones realizadas / No. De mediciones programadas * 100	Resultados de monitoreos de calidad de aire	30

Monitoreo de la Ruido

OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad	**PMS2**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO

Monitoreo de la Ruido				
AMBIENTAL				**(meses)**
RUIDO SOCIAL	Durante la construcción del proyecto, la contratista deberá realizar monitoreos de ruido ambiental, así como laboral en el área donde se desarrolla el proyecto. • Los monitoreos deberán ser realizados con equipos calibrados y siguiendo los métodos establecidos en el TULSMA, mediante un laboratorio acreditado ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriana. • Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos y establecer nuevas medidas de control, en caso que los resultados no cumplan con los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente: - Ruido ambiental: Anexo 5, Libro VI, TULSMA - Ruido laboral: Art. 55. Ruidos y vibraciones, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo • Se deberán llevar a cabo mediciones trimestrales durante la ejecución de la construcción • Las mediciones de ruido ambiental se deberán realizar mínimo en 4 sitios; uno dentro de las instalaciones, y los 3 restantes en los exteriores de la obra. Se deberán determinar el número de monitoreos de ruido laboral, dependiendo de los frentes de trabajo • Adicionalmente se deberá realizar monitoreos en los sitios considerados en la línea base ambiental	No. De mediciones realizadas / No. De mediciones programadas * 100	Resultados de monitoreos de ruido ambiente	30

Monitoreo y rescate arqueológico				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS3**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL ARQUEOLOGIA	**Monitoreo** El plan del Monitoreo arqueológico tiene como fin proyectar planes de contingencia y mitigación de acuerdo a las especificidades naturales del emplazamiento geográfico y geomorfológico, el componente cultural, naturaleza de los yacimientos, excepcionalidad o características comunes y otros aspectos que hacen único e irrepetible a los sitios arqueológicos (Martínez, s/f). Así como la capacitación del arqueólogo monitor quien debe saber qué acción es la más adecuado en cada tipo de situación que se presente durante la fase de construcción. El Monitoreo Arqueológico es una supervisión constante de los movimientos de tierra producidos por la maquinaria	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Contrato de arqueólogo Informes de monitoreo y rescate arqueológico Pronunciamientos de INPC	30

Monitoreo y rescate arqueológico				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS3**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	pesada durante la fase de construcción de una determinada obra de infraestructura. Es una acción que generalmente precede a la ejecución de una Arqueología de Rescate, y que por su característica muestral, deja un amplio rango de posibilidad de que se produzcan hallazgos en el área de impacto no investigada. En una obra se monitorearan los siguientes sectores: • En sectores donde se han realizado excavaciones de Rescate. • En sectores definidos como Non sitios. • En sectores definidos como de baja o nula sensibilidad arqueológica		Registro Fotográfico	
	Rescate arqueológico Las medidas mitigadoras a implementarse cuando se activa un plan de contingencia, son las siguientes: • Instruir al personal de campo del proyecto que trabaja en la etapa de movimientos de tierra en la identificación y protección de las áreas con potencial de hallazgos arqueológicos. • Mientras se realiza el rescate de evidencias, la maquinaria pesada, no se paraliza, puede operar en otro lugar del mismo sector, hasta concluir la recolección. • Por seguridad el lugar se delimitará con cinta peligro. • Realizar rescates arqueológicos durante los movimientos de tierra. • Realizar el registro gráfico y fotográfico de los hallazgos arqueológicos. • Realizar el registro geo-referencia de los hallazgos arqueológicos. • Realizar un proceso básico del registro del bien en el contexto recuperado. • Identificar la filiación cultural de las piezas recabadas. • Realizar un análisis formal de las características del bien recuperado. • Sumar la información recabada a la información existente. • Anexar los restos materiales recuperados al inventario general del sitio			
	Sitios de Monitoreo y Rescate Monitoreo SE Chorrillo 613495 9775832 Monitoreo SE Chorrillo 613489 9775732 Monitoreo SE Chorrillo 613565 9775770 Monitoreo SE Chorrillo 613361 9775762 Monitoreo SE Chorrillo 613495 9775802			

Informes de Cumplimiento				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS4**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AIRE CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO RUIDO FLORA Y FAUNA SOCIAL	• El supervisor ambiental deberá mantener un control y verificación permanente de manejo ambiental de la obra: -Cumplimiento de las medidas de prevención de impactos ambientales negativos a los recursos aire, agua, suelo y medidas de prevención de contingencias. - Manejo, almacenamiento y disposición adecuada de los desechos no peligrosos, peligrosos y especiales - Cumplimiento de los procedimientos de seguridad establecidos. - Entrega y utilización oportuna de los implementos y equipos de seguridad industrial por parte de los trabajadores del proyecto. - Reporte oportuno de los accidentes e incidentes ocurridos, así como el seguimiento e investigación efectuada. - Seguimiento al cumplimiento del programa de demarcación y señalización de los frentes de obra y áreas de trabajo en las instalaciones de la Subestación Eléctrica. - Evaluación de la efectividad del Plan de Capacitación y Educación Ambiental presente en el documento, en cuanto a su difusión permanente a los operadores de equipos y maquinarias, trabajadores de la construcción, operarios y trabajadores de la Subestación Eléctrica, así como los demás involucrados directas e indirectamente en el proyecto y comunidad del área de influencia.	No. De informes realizados/ No. De informes requeridos durante la fase constructiva*100	Contrato de monitor ambiental Informes de cumplimiento ambiental	30
	• El supervisor ambiental deberá llevar registros actualizados permanentemente de los eventos de capacitación y registros de entrega de EPP, registros de generación y disposición de desechos, resultados de monitoreo, simulacros, entre otros. • Toda la información relacionada a la elaboración de los registros y medios de verificación del cumplimiento de cada medida señalada en el presente Plan de Manejo Ambiental deberá ser dirigida y controlada por el			

Informes de Cumplimiento				
	supervisor ambiental. • El control de los indicadores de cumplimiento que miden cantidad, calidad y tiempo, y medios de verificación señalados en cada una de las recomendaciones ambientales del presente plan de manejo ambiental deberá ser gestionado a través del supervisor ambiental. • La contratista deberá elaborar informes mensuales de cumplimiento de la implementación del PMA, mismos que deberán ser remitidos a la fiscalización y CELEC EP TRANSELECTRIC. Deberán elaborar también informes semestrales compilatorios que deberán ser presentados ante la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.			

Auditoría de Cumplimiento				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS5**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AIRE CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO RUIDO FLORA Y FAUNA SOCIAL	Se deberán realizar Auditoría Ambiental de Cumplimiento al plan de manejo ambiental, al primer año de emitida la licencia ambiental, y posteriormente cada dos años, conforme lo establecido por el Ministerio del Ambiente. La auditoría deberá ser elaborada por personas naturales o jurídicas acreditadas ante el Ministerio del Ambiente	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Auditoría de Cumplimiento	2

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL SUBESTACIÓN - ETAPA CONSTRUCCIÓN				
Monitoreo Plan de Revegetación y Reforestación				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS1**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
FORESTAL	- El monitoreo se deberá realizar durante la fase de construcción y operación, en las áreas afectadas. - Se revisará el prendimiento de especies luego de la siembra cada tres meses durante un año y cada seis meses durante dos años siguientes. - Se realizará un informe de cada monitoreo y se coordinará con el Ministerio del Ambiente para su respectiva entrega. - Se efectuará el seguimiento al componente flora, es decir monitorear el plan de reforestación o revegetación, así como las zonas de bosque nativo con la finalidad de conocer el proceso de cambio o modificación de los ecosistemas con la implementación del proyecto. - Seguimiento de las especies identificadas como endémicas o que están dentro de las categorías de conservación de la UICN o Libro Rojo, de esta forma se conocerá como está población de especies es afectada con la ejecución del proyecto.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Informes de Cumplimiento PMA Biotico Registros Fotográficos	30

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Instalación de campamentos y oficinas de obra				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
Agua Suelo Flora Fauna Social	Se debe establecer estratégicamente el lugar de implantación del campamento de obra, en zonas sin riesgo de inestabilidad, alejado de fuentes de agua; con el fin que el mismo tenga la menor afectación al medio ambiente, e interfiera lo menos posible con las actividades a desarrollarse en el proyecto.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30
	El campamento deberá contar con áreas de oficina, sanitarios y vestidores, patio de equipos y maquinarias, bodegas de materiales, deberán estar debidamente separados y con restricción de acceso a los mismos, a fin de evitar el ingreso de personal ajeno a la obra y al mismo tiempo brindar seguridad, se deberá contar con guardianía.			

Movimiento de tierra y adquisición de materiales de construcción				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
Aire Suelo	<u>Movimiento, excavación, nivelación de suelos</u> • Se evitará, en lo posible, la destrucción de la vegetación y la excavación fuera del área constructiva, para lo cual se procederá a la demarcación del área del proyecto. • La disposición de materiales no aprovechables para la construcción de terraplenes o rellenos, se efectuará en los sitios indicados por el supervisor ambiental, en forma tal que se conforme de acuerdo con la topografía y no alteren el paisaje ni obstaculicen las vías de circulación vehicular. • Se debe procurar que las excavaciones no provoquen estancamiento de agua en temporada de lluvia, y en caso de generarse, el agua acumulada sea extraída a la brevedad con el fin de evitar cualquier riesgo a la población trabajadora o problemas a la salud pública.	m3 o No. De volquetas de Material Pétreo / unidad de tiempo	Facturas Manifiesto de Desalojo de Material Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30
	<u>Materiales de préstamo</u> • Los sitios para extracción de materiales de construcción (zonas de préstamo de arena, grava, piedra), serán seleccionados previo análisis de alternativas, y su explotación será sometida a aprobación por parte del organismo competente. • El contratista de la obra estará obligado a adquirir los materiales o explotarlos de una mina que tenga los permisos debidamente otorgados por la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM) del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, Ministerio de Ambiente, así como los gobiernos provinciales y municipios locales.			
	<u>Almacenamiento temporal de material</u> • Se prohíbe depositar el material sobrante en las corrientes de agua ni al aire libre. • En el almacenamiento temporal de materiales de construcción y de excavación, se los cubrirá con polietileno o plástico y se colocará barreras perimetrales provisionales; con la finalidad de evitar escorrentías por las precipitaciones.			

Prevención de Impactos a la flora y la fauna				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo a partir de las actividades propias de la construcción e instalación de las líneas de transmisión eléctrica. Realizar la identificación de zonas sensibles bióticas para estaciones y líneas de transmisión mediante evaluaciones ecológicas rápidas tomando en cuenta la presencia de especies de flora y fauna que se encuentren en alguna categoría en peligro de la CITES, UICN y de alta sensibilidad.				**PPM-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
FLORA FAUNA	▪ Desbrozar exclusivamente lo necesario para la instalación de las obras civiles.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30
	▪ Cada equipo de limpieza deberá tener una breve charla antes de comenzar su trabajo, en sitio, en cuanto al tipo de trabajo, de terreno y vegetación a removerse; de esa manera también deberán programarse las herramientas y equipo a utilizarse. Las tareas diarias deben ser puntualizadas claramente, las zonas a trabajarse, las señales de comunicación, etc., deben ser repasadas.			
	▪ El número de árboles y vegetación en general a ser cortados deberá ser mantenido a un mínimo sin dañar el área biótica circundante.			
	▪ Los árboles y vegetación removidos deben ser apilados en las partes ya limpiadas del derecho de vía, a fin de que esos sean trasladados a otros sitios o dados a los propietarios de las fincas.			
	▪ En el caso de que el desbroce afecte árboles frutales y cultivos, se deberá propiciar la cosecha total de sus productos a fin de disminuir las pérdidas al productor; esta acción se efectuará tanto para los cultivos de ciclo corto, como para los permanentes.			
	▪ Orientar hacia el centro y no hacia los lados la caída de la vegetación con la finalidad de evitar una mayor alteración de la cobertura vegetal.			
	▪ Dejar franjas de vegetación en los alrededores del proyecto propuesto, de esta manera se garantiza una barrera natural protectora y hábitats para las especies.			
	▪ Implementar un plan de reforestación con especies endémicas de baja altura una vez culminado el proceso constructivo			
	• De igual manera se prohíbe el realizar quema de vegetación, material o desecho.			
	• Debido a la posible dinámica de desplazamiento de las especies de aves existentes en los remanentes de formaciones vegetales atravesadas por la L/T se recomienda el empleo de deflectores en las áreas circundantes a las áreas ubicadas dentro del PANE y Bosque Protectores y áreas de bosques conservados durante la ruta. Los deflectores deberán instalarse durante la fase de construcción de la línea de transmisión.			

Prevención de Impactos a la flora y la fauna				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo a partir de las actividades propias de la construcción e instalación de las líneas de transmisión eléctrica. Realizar la identificación de zonas sensibles bióticas para estaciones y líneas de transmisión mediante evaluaciones ecológicas rápidas tomando en cuenta la presencia de especies de flora y fauna que se encuentren en alguna categoría en peligro de la CITES, UICN y de alta sensibilidad.				**PPM-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Realizar la identificación de zonas sensibles bióticas para estaciones y líneas de transmisión mediante evaluaciones ecológicas rápidas tomando en cuenta la presencia de especies de flora y fauna que se encuentren en alguna categoría en peligro de la CITES, UICN y de alta sensibilidad			
	SITIOS DE MONITOREO Zona 2 S/E Chorrillos 613342 9775469			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
FLORA Y FAUNA	**RESCATE DE FLORA Y FAUNA** **Metodología de rescate de Flora** El rescate se realizará a lo largo del área propuesta para la implementación del proyecto, estableciendo las especies de relevancia por su importancia ecológica, sensibilidad, amenaza o endemismo.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA (Biótico)	30

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	El personal de rescate deberá ejecutar sus actividades, previo al inicio del desbroce, con el fin de ubicar y rescatar especies forestales en crecimiento, dentro del sotobosque y durante las actividades de desbroce, para remover las plantas epífitas, especialmente Orquídeas y Bromelias. Durante los recorridos se procederá: • Recolectar los especímenes fértiles y que podían ser trasplantados. • Se deberá tomar notas sobre las características de la vegetación en relación a altura del dosel, subdosel y sotobosque; en los lugares donde fueron rescatadas las especies, entre otros aspectos. • Se rescatará las especies y trasladará adecuadamente hacia el sitio destinado para este fin (Jardín Botánico, vivero o área de conservación), con su respectiva identificación en el caso de las plantas o su registro físico y fotográfico en el caso de las especies de fauna. Todos los procedimientos deben ser los más idóneos y deben estar justificados.			
	Se relocalizaran todos los ejemplares de las especies importantes o definidas como amenazadas o endémicas que se encontraran dentro del área de influencia de desbroce del proyecto. Selección del método de colección - Para cada especie seleccionada, y de acuerdo a su forma biológica, requerimientos de sitio y formas de propagación, se definirá la forma y las técnicas de extracción y propagación, esto es que podrán utilizar diferentes tipos de propágulos o plántulas definiendo, para cada taxón, y de acuerdo a experiencias existentes, el método óptimo en términos de seguridad de prendimiento y velocidad de la propagación. Análisis del medio específico - Para cada una de las especies se efectuará una caracterización de las condiciones del medio donde se desarrollan naturalmente, en términos de: Pendiente; Elevación; Exposición; características del Sustrato; Posición Topográfica; Especies acompañantes. Extracción de ejemplares - El trabajo de extracción será exclusivamente manual, con la ayuda de podadoras, de mano y aéreas y con la utilización de trepadores de árboles; se procederá de tal manera de no afectar las raíces del individuo extraído, iniciando una exploración desde la base del ejemplar. Cada ejemplar será transportado a los sitios de acopio, previamente determinados por TRANSELECTRIC; el transporte se ejecutará evitando cualquier lesión a la planta, para lo cual se usaran herramientas y materiales en función de las características de cada ejemplar. La madera proveniente del desbroce de la cobertura vegetal solo pude ser utilizado dentro del mismo proyecto, ya sea en la adecuación de la infraestructura o puede ser donada a instituciones que tienen fines benéficos o comunidades; no se puede entregar la madera a los propietarios de las fincas como menciona en el plan de prevención y mitigación de impactos			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	ambientales, línea de trasmisión eléctrica, etapa de construcción; así mismo la madera no puede ser movilizada, a excepción de los casos de donación, en tal caso se debe adjuntar la documentación que justifique la donación (acta) y la respectiva licencia ambiental.			
	Metodología de Rescate de Fauna **<u>Rescate de Mamíferos</u>** Se realizará un recorrido preliminar por toda el área determinada para el rescate, que incluirá toda el área de intervención en cuanto a desbroce definido por TRANSELECTRIC. Se deberá realizar un recorrido por las áreas aledañas, evaluando sitios posibles para la reubicación. El equipo técnico realizará una fase de rescate previo al inicio de las actividades de desbroce, con el fin de identificar madrigueras, nidos, sitios de alimentación, bebederos o sitios de descanso. Se rastreará toda la zona tanto en tierra, como en el estrato arbóreo, como en las intersecciones con los cuerpos de agua, en busca de ejemplares y se procederá a la captura de todo animal detectado, utilizando la captura directa del ejemplar, más no la aplicación de trampas. Para la captura, los rescatistas contaran con los equipos de protección adecuados.			
	Los recorridos para rescate de la Mastofauna serán también nocturnos, considerando que este grupo presenta muchas especies de hábitos crepusculares y nocturnos. Los animales capturados serán mantenidos en fundas de tela o yute y en contenedores plásticos adecuados, hasta ser trasladados al campamento base y de ahí definir la mejor estrategia y sitio para su reubicación. Cada punto de captura será referenciado y se anotará datos sobre las condiciones del ambiente al momento de la captura. En el caso de micromamíferos, se deberá revisar el hábitat y el rescate de organismos observados, a través de captura directa. Se recomienda no utilizar técnicas de trampeo/captura, considerando que estas herramientas pueden generar un excesivo estrés a los individuos capturados. **<u>Rescate de Aves</u>** Previo al ingreso del equipo de desbroce, se establecerá puntos de observación y se realizará un recorrido general, durante el cual se marcará con cinta reflectante los árboles con nidos. En los nidos activos (con polluelos o huevos) se procederá a su rescate. Se tomaran anotaciones como: hábitat y sustrato en el que será encontrado, altura del árbol, clase de nido, estado de salud, datos climáticos, etc.			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Se procederá a retirar al nido en su conjunto, para alejarlo de toda clase de peligro al que pueda estar expuesto, con la ayuda de guantes para no dejar ninguna clase de olor en el animal.			
	En el caso de nidos que no sean por encontrarse en áreas inaccesibles de los árboles, se procederá al rescate de los individuos una vez derribado el árbol. Las aves rescatadas serán colocadas en contenedores, hasta ser trasladados al campamento base temporal destinada para las actividades de rescate. Se acondicionará termocunas o nidos artificiales para mantener a los especímenes, sin que sufran mayor daño físico y fisiológico **<u>Rescate de Anfibios y Reptiles</u>** Las técnicas de captura de anfibios y reptiles usadas, son las propuestas por Lips et al. (1999), Heyer et al. (1994) y Manzanilla y Péfaur (2000) para inventarios completos de especies. Se deberá usar técnicas y materiales estandarizados para la captura y manejo de herpetofauna. La captura se realizará previa al desbroce vegetal y durante la ejecución del mismo, según la sensibilidad del sector o tramo a ser intervenido. La captura de anfibios y reptiles se realizará simultáneamente, en recorridos de búsqueda intensiva de ejemplares en los diferentes ambientes del área: esteros y bosques de tierra firme en diferentes sustratos de vegetación, en el suelo, entre la hojarasca y raíces, bajo troncos o rocas y en cavidades.			
	IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN DE INDIVIDUOS RESCATADOS <u>Flora</u> En el caso de la flora, todos los individuos rescatados serán identificados, dentro de las fichas de campo destinadas para el efecto (si es posible hasta especie); en cada individuo se colocará una cinta de marcación, con datos que permitan su identificación, así como del sitio de rescate y su ubicación dentro del área de acopio. <u>Mamíferos y aves</u> Los individuos de especies de mamíferos y aves rescatados, serán marcados de manera temporal, con el fin de posibilitar su identificación en caso de recaptura durante los procesos de monitoreo posterior, que consistirá en un seguimiento en los			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	seis meses posteriores a la reubicación, con el fin de verificar que las especies rescatadas han sobrevivido a la reubicación. La técnica general aplicada será la de marcación a través de marcas de pintura (tintes), que consistirá en la ubicación de una mancha de pintura indeleble en sitios específicos de cada individuo, lo que permite que el tinte se mantenga por un tiempo prudencial y se pueda identificar al animal si necesidad de recapturarlo. Para el caso de los mamíferos la marca se colocará en la oreja derecha y en el lomo del individuo rescatado. En el caso de las aves, la marca será en la pata derecha y sobre las coberteras del ala izquierda. Como opción de marcaje temporal todas las aves rescatadas, se marcarán a través del corte secuencial de una de las plumas primarias de sus alas. No se recomienda el marcaje de pichones, a través de pintura, pues el olor del producto podría generar graves problemas de aceptación de los progenitores.			
	<u>Herpetofauna</u> Todos los individuos capturados pasaran por un proceso de revisión general de su estado de salud y comportamiento, para así definir los ejemplares aptos para la reubicación, aquellos sin heridas considerables o traumas que puedan afectar su adaptación a futuro. Cada individuo será identificado taxonómicamente, codificado individualmente o marcado y será registrado en las respectivas fichas de campo. Para cada individuo se determinará la especie, sexo y edad, se tomaran datos morfométricos y se registrará toda información tomada en el campo. Se registrará la localización de cada animal en relación al código del sitio de captura. Los animales serán manipulados lo menos posible para evitar cuadros de estrés que podrían ocasionar inmunodepresión en los individuos. Para la identificación de las especies capturadas, se usará fuentes bibliográficas como: claves taxonómicas, guías de campo, guías fotográficas y catálogos fotográficos de informes previos en el Área. Algunas de la fuentes consultadas: Duellman y Pramuk 1999, Lynch y Duellman 1980, Duellman y Lehr 2010, SIMBIOE 2008, SIMBIOE 2010, Senderos 2011, Pérez -Santos y Moreno 1991, Peters y Orejas-Miranda 1970.			
	Cada uno de los especímenes serán codificados de acuerdo al sitio de rescate, serán fotografiados y reconocidos individualmente por medio de patrones individualizados de su coloración de dorso, flancos y cabeza, y con aquellas especies sin rasgos distintivos de coloración, se procederá a realizar un marcaje no invasivo, por medio de métodos estandarizados según Heyer et al. (1994), por ejemplo con cortes a manera de muescas en las escamas ventrales de los reptiles. Ejemplares de las especies de interés científico y aquellos individuos encontrados muy heridos o muertos durante la fase de desbroce, serán preservados por medio de técnicas estandarizadas, de acuerdo a parámetros establecidos en Heyer et al. (1994) y Simmons (1993). Los individuos serán preservados en una solución de formalina y conservados en recipientes			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	herméticos con una solución de alcohol potable al 75%. La colección será transportada a la División de Herpetología del Museo o Institución aprobada por el MAE para su revisión respectiva y posterior almacenamiento. Estos ejemplares servirán como base para procesos investigativos del país y monitoreos del estado de conservación en el área.			
	TRASLADO DE EJEMPLARES RESCATADOS <u>Flora</u> Posteriormente, al rescate en campo de las especies, se procederá a clasificar a las plantas rescatadas en grupos de acuerdo a la especie o género, se contabilizan los individuos para su registro, luego de realizará el etiquetado y registro fotográfico. Los ejemplares rescatados, serán transportados hacia los sitios de permanencia temporal (Jardín Botánico y/o Viveros), dentro de contenedores de plástico o fundas de yute, teniendo cuidado de no dañar el sistema radicular de las especies. En el caso de especies forestales, los individuos serán dispuestos en fundas de plástico individuales con el sustrato natural. Las epífitas, en medida de lo posible serán removidas con parte del sustrato y su hospedera, de tal manera de mantener las condiciones fisiológicas de cada individuo. <u>Mamíferos y Aves</u> Los individuos de las especies de mamíferos rescatados serán transportados de acuerdo a las características de cada espécimen, dentro de contenedores especiales: Las aves rescatadas serán transportadas en contenedores adecuados para el efecto; los pocos individuos rescatados serán reubicados de manera inmediata.			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	<u>Herpetofauna</u> Los individuos de anfibios rescatados serán transportados en fundas de plástico con un poco de agua y sustrato; y los reptiles en fundas de tela humedecida. Durante el rescate incidental efectuado en el día, y con la finalidad de no exponer a los individuos a altas temperaturas y decesos por esta causa, el transporte de individuos se efectuará en contenedores aislantes de temperatura (hieleras de espuma flex), dentro de los cuales se colocará las fundas de plástico o tela con los ejemplares. Las serpientes venenosas serán transportadas dentro de contenedores plásticos con un poco de agua.			
	MANEJO DEL ÁREA DE RECUPERACIÓN Este sitio deberá encontrarse aislado del contacto con personas u otros animales, cerrado, espacio adecuado con la ventilación necesaria y provista con iluminación artificial y temperatura controlada. Dentro de este sitio, los individuos permanecerán el tiempo que se requiera para su recuperación. La reubicación de los individuos capturados deberá ser inmediata; sin embargo en determinados casos, se requerirá de un tiempo de recuperación y evaluación de los especímenes capturados (anfibio, reptil, mamífero o ave lastimado durante el proceso de desbroce y construcción); este sitio de recuperación posibilita la evaluación y recuperación de los individuos. En el área de recuperación la asepsia es fundamental para la recuperación de los animales y para evitar enfermedades que podrían ser contagiosas. Se esterilizará al equipo técnico que manipulará los ejemplares. El uso de guantes de látex y una mascarilla será primordial. Se realizará la evaluación médica del animal (estado de salud, nivel de estrés, comportamiento, etc.) con la participación de un profesional en vida silvestre (Veterinario).			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Es importante no tener a los individuos por un periodo prolongado en el área de cuarentena, su reubicación debe ser inmediata. Se estimará realizar en 48 horas como máximo.			
	REUBICACIÓN - PROCEDIMIENTOS DE LIBERACIÓN DE INDIVIDUOS **Flora** Las especies epífitas rescatadas y etiquetadas serán entregadas al personal para que sean reubicadas inmediatamente en el Jardín Botánico. Al igual que las especies epífitas, los individuos de árboles con algún interés económico, serán ubicados en el Vivero Forestal para su adaptación y siembra posterior. *Procedimientos de mantención en el área de vivero y jardín botánico*. -Para la relocalización de los individuos se procederá de la siguiente manera: en el Jardín Botánico se ubicará a los individuos de orquídeas y bromelias con cinta de marcar color amarilla, numerada de acuerdo al registro de rescate. Para la relocalización de las especies arbóreas se procederá a clavar estacas de madera visibles en los sitios donde se ha reubicado las plántulas. Además, estarán señalizadas con cinta de marcar. *Preparación del suelo o sustrato*.- A pesar de las múltiples variaciones, por la gran diversidad de géneros, hay exigencias básicas que son comunes a todas las orquídeas. Principalmente, calor, humedad y luz. La intensidad de la luz que reciben en su medio varía ampliamente, desde las que viven al interior del sotobosque hasta las que habitan en la copa de los árboles. El segundo factor es el calor, que se encuentra estrechamente vinculado con la humedad, cuanta más alta sea la temperatura, más alto debe ser el grado de humedad. Para lograr un buen nivel de humedad, lo mejor es que el sustrato donde se colocará la planta debe estar húmedo un 50%.			
	Fauna Los individuos serán liberados principalmente en horas con temperaturas y humedad adecuadas, con el fin de facilitar su			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	movilidad y búsqueda de refugio. Los animales serán trasladados en cajas acondicionadas (termocunas o contenedores) a los sitios previamente seleccionados y liberados. Cada punto de liberación será georreferenciado y localizado en un mapa temático de referencia. Mamíferos.- Los animales rescatados serán liberados directamente, sobre el sustrato similar al del sitio de rescate (suelo, arbusto, árbol), para lo cual se procederá a abrir el contenedor y esperar que el animal se libere por su propia cuenta. Aves.- En el caso de pichones, se procederá a la construcción de un nido de características similares al original, donde será dispuesto el pichón. El nido con el ave, será dispuesto sobre un árbol similar al original; a una altura y condiciones de luminosidad y estructura de soporte afín al del árbol hospedero original. Herpetofauna.- Los ejemplares capturados serán reubicados según su grado de sensibilidad en los distintos ambientes preseleccionados. La reubicación se realizará en horas de la mañana con baja insolación para evitar la deshidratación de los ejemplares. Los individuos serán transportados en recipientes plásticos con fondo de papel absorbente humedecido. Con el fin de evitar sobrepoblar artificialmente un área, la liberación se realizará en varios sitios dentro de cada punto de reubicación, según las necesidades de micro hábitat de las especies. Los ejemplares de menor sensibilidad, especies generalistas en ambientes alterados y tolerantes a cambios en la calidad ambiental, serán reubicados fuera del área del proyecto a una distancia no menor a 50 m.			
	ANALISIS DE ESPECÍMENES POR GRUPO TAXONÓMICO A SER RESCATADOS Se realizará un análisis de especímenes por grupo taxonómico rescatado tomando en cuenta el grado de importancia y sensibilidad **ANALISIS DE LAS ÁREAS DE REUBICACIÓN O LIBERACIÓN** Para establecer las áreas de relocalización, especialmente de fauna, se consideraran los siguientes aspectos:			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	• Condiciones de la cobertura vegetal.- Porcentaje de la superficie del lugar de donde los individuos extraídos, serán relocalizados. • Estructura de la vegetación.- Distribución espacial de la masa vegetal, considerando la estructura vertical de la misma, es decir su estratificación en árboles, arbustos, hierbas, etc. • Tipo de sustrato.- Características de la capa de terreno superficial del área.			
	La cantidad de recursos disponibles y las condiciones existentes dentro de un hábitat (para alimentación, reproducción, crecimiento), constituye el factor de mayor importancia al momento de la selección de un sitio adecuado. En este sentido, la estructura y fisonomía de la vegetación junto con el tipo de sustrato, son los factores clave para la adaptación de los organismos reubicados, especialmente de los reptiles y anfibios (Bustamante et al., 2008). En el caso de los micromamíferos, se ha descrito que la cobertura y composición vegetal presente en el área, es una variable puede predecir la sobrevivencia de los individuos, debido a que disminuye su probabilidad de ser depredados y puede predecir el establecimiento de las poblaciones (Rizkalla & Swihart 2007). En este mismo sentido, como se describe anteriormente, la presencia y abundancia de depredadores constituye otro factor determinante en la sobrevivencia de las poblaciones (Wolf et al. 1996). Finalmente, debido a que en el centro de sus distribuciones las poblaciones suelen presentar mayores tamaños, con menos varianza (excepto cuando el hábitat en la periferia es de mayor calidad que en el centro), los casos estudiados en la literatura, muestran una clara correlación positiva entre la probabilidad de éxito de la relocalización y la cercanía de las áreas seleccionadas a los centros de distribución histórica de las especies (Wolf et al. 1996).			
	LIBERACIÓN EN EL SITIO DE REUBICACIÓN			

Plan de Rescate de Vida Silvestre				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Antes de la liberación, se tomaran las medidas morfométricas de cada individuo y se lleva un registro codificado. Posteriormente se procederá a liberar los especímenes en los sitios de relocalización previamente definidos. El sitio de reubicación, para la fase de desbroce en el proyecto será cercano al área de rescate y se consideran características similares a las del área intervenida. Se considera lo siguiente: • Evitar el traslado de individuos con configuraciones genéticas particulares, de un ambiente a otro. • Garantizar que el nuevo hábitat presente condiciones abióticas (y si es posible bióticas) similares a las del hábitat original. • El rango altitudinal entre el sitio de captura y el sitio de reubicación no deberá exceder los 100 m.s.n.m. • Evitar que los individuos rescatados permanezcan cautivos por un tiempo prolongado. Dentro de las áreas definidas, se seleccionaran los sectores con condiciones similares al ambiente original, y serán liberados principalmente en horas con temperaturas y humedad adecuadas, con el fin de facilitar su movilidad y búsqueda de refugio. Las mismas restricciones ecofisiológicas que rigen para las capturas, operaron para los procesos de liberación. De hecho resultan aún más importantes de considerar dado que en el periodo inmediatamente posterior, los animales deben sortear un lapso crítico de reconocimiento y adaptación al nuevo ambiente. Por esta razón, para evitar o disminuir el estrés en los animales en cautiverio, los ejemplares capturados serán liberados en el menor tiempo posible desde su captura.			
	MONITOREO DE PROGRAMA DE RESCATE Se realizará un monitoreo del programa de rescate para confirmar si los resultados fueron satisfactorios. Esto se realizará en los sitios de reubicación de los especímenes rescatados y reubicados, en un periodo de tres meses luego de la reubicación.			

Especificaciones técnicas para la construcción de la subestaciones eléctricas				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-05**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SUELO	Las áreas de ubicación de un transformador o grupo de transformadores de potencia deberá contar con un sistema de captación de derrames de aceite dieléctrico. Dicho sistema consistirá de una fosa contenedora, trinchera o dique de concreto armado, el cual deberá conducir el aceite hasta una fosa contenedora con una capacidad igual al 110% del transformador más grande	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Planos Memorias Técnicas Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30

Mitigación de Ruido causado por Maquinarias y Equipos				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-06**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
RUIDO CALIDAD DE AIRE	• Instalación de dispositivos silenciadores o cualquier otro dispositivo técnico, con eficiencia de operación demostrada. Se prohibirá cualquier alteración en el tubo de escape de las maquinarias o del silenciador de las mismas que conlleve a un incremento en la emisión de ruido.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Mantenimiento Informe Mensual	30

Mitigación de Ruido causado por Maquinarias y Equipos				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-06**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	• Eliminación de señales audibles innecesarias como sirenas y pitos, e instalación en lo posible de señales visibles como luces intermitentes.		del PMA	
	• Calibración o cambio de dispositivos de alarmas, pitos de vehículos o de maquinaria, con otros más adecuados de tal manera que sus señales audibles no sobrepasen en ningún momento la intensidad indicada por la normativa (Tabla 9-3, del numeral 4, del Anexo 5, del libro VI TULSMA, MAE).			
	• Se deberá asegurar el correcto funcionamiento de martillos neumáticos, taladros, sierras eléctricas, generadores auxiliares de energía, cortadoras entre otros equipos y maquinarias; mediante un mantenimiento preventivo y correctivo permanente.			
	• Será obligatoria la aplicación de mantenimientos periódicos a los equipos, maquinaria y vehículos; y registrar la actividad realizada.			
	• En áreas de vegetación conservadas se utilizaran si es posible maquinaria manual para el desbroce como machetes.			
	• Si se utiliza algún tipo de maquinaría, estos deben estar provistos de atenuadores de ruido.			

Control y reducción de emisiones				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-07**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AIRE	Material Particulado Ÿ Durante la transportación de material de excavaciones o construcción, se deberá obligatoriamente usar lonas o cubiertas en los vehículos, que cubra el material expuesto. Ÿ Las volquetas deberán transportar los materiales de construcción o escombros, en un 75% de la capacidad de la misma. Ÿ Cada uno de los vehículos de transporte de material, deberá contar con herramientas manuales de recolección en caso de derrames. Ÿ Todo el personal que haga uso de maquinaria y vehículos en la obra deberá respetar los límites de velocidad establecido en caminos y carreteras, así como dentro de las áreas donde se desarrolla el proyecto. Ÿ Implementar el uso de supresores para control de polvo, especialmente neblina de agua. Ÿ Uso de cubiertas sobre el material de excavaciones o construcción expuesto en el campamento de obra. Ÿ Uso de pantallas junto al material expuesto o barreras físicas para mitigarán los efectos de las emisiones y prevenir el deterioro de la calidad del aire	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Mantenimiento Informe Mensual del PMA	30
	Fuentes móviles. Ÿ Los vehículos pesados recibirán mantenimiento periódico, con el fin de minimizar las emisiones de partículas, monóxido de carbono, dióxidos de azufre y óxido de nitrógeno, y cumplir así con las especificaciones que determina la legislación ecuatoriana			

Prevención de la calidad del recurso agua y suelo				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-08**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AGUA FLORA Y FAUNA	Calidad de Agua Ÿ Se abastecerá para el personal de baterías sanitarias portátiles que serán ubicadas estratégicamente en los diferentes frentes de trabajo. El número de letrinas portátiles a ser instaladas temporalmente se determinará de acuerdo al número de trabajadores que laboren en la etapa de construcción del proyecto, y en cumplimiento con el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, Artículos 41 y 51. • La disposición de las excretas acumuladas en las baterías sanitarias portátiles se realizará siguiendo los procedimientos establecidos por la Empresa de Alcantarillado del Municipio local, debiendo registrarse el procedimiento aplicado por la mencionada empresa y el sitio autorizado para la disposición final.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de alquiler de baterías sanitarias Manifiesto de Desalojo de Aguas Servidas Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA Monitoreos de Calidad de Suelo	30
	• Queda terminantemente prohibida la disposición final sin previo tratamiento de las excretas acumuladas en las baterías sanitarias portátiles, hacia un cuerpo de agua. • No se descargará a los drenajes o canales naturales los contaminantes como combustibles, lubricantes, sedimentos y otros desechos nocivos. Todo efluente y residuos de productos químicos o aguas contaminadas con los mismos, deberán manejarse de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos. • En el abastecimiento de combustible para maquinaria y equipos, se cuidará que no se produzcan derrames, lo que evitará la contaminación del suelo, aire y agua, y las posibles afectaciones a la salud de los trabajadores por la eventual ocurrencia de accidentes. o Al momento del abastecimiento de combustible se deberá instalar una bandeja colectora bajo los acoples y uniones, con la finalidad de recolectar los liqueos. o Se deberán contar con material absorbente en caso de derrames; y fundas para su almacenamiento temporal.			
CALIDAD DE SUELO FLORA Y FAUNA	Calidad de Suelo • Los mantenimientos preventivos y correctivos de vehículos y maquinaria deberán llevarse a cabo en talleres autorizados para la actividad. • Utilizar vasijas recipientes de goteo bajo tambores, envases herméticos para transportar pequeñas cantidades de material y tomar las precauciones debidas durante el mantenimiento de los equipos y maquinarias			

Prevención de la calidad del recurso agua y suelo				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la construcción de las subestaciones eléctricas.				**PPM-08**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	• Para el manejo de combustibles, y productos químicos deberán llevarse a cabo sobre áreas con impermeabilización. • Para el abastecimiento de combustible de equipos y maquinaria se deberá contar con una bandeja, que sirva para contener los liqueos. • En el abastecimiento de combustible para maquinaria y equipos, se cuidará que no se produzcan derrames, lo que evitará la contaminación del suelo, aire y agua, y las posibles afectaciones a la salud de los trabajadores por la eventual ocurrencia de accidentes. o Al momento del abastecimiento de combustible se deberá instalar una bandeja colectora bajo los acoples y uniones, con la finalidad de recolectar los liqueos. o Se deberán contar con material absorbente en caso de derrames; y fundas para su almacenamiento temporal. • Prohibir el vertimiento de efluentes al recurso suelo, que no cumplan los límites permisibles establecidos en el Anexo 2, Libro VI del TULSMA.			

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Proyecto de comunicación				
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua. Aplicar el proceso de participación social establecido en la Legislación Ambiental y en el Decreto Ejecutivo No. 1040.				**PRC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	La Empresa promoverá, junto con el apoyo de los líderes locales, reuniones informativas, preparará y socializará las pautas de comportamiento del personal operativo, técnico y contratistas, así como, se preocupará por una mejor comprensión del Plan de Manejo Ambiental. Descripción de las tareas • Crear un espacio de comunicación en el tiempo de la construcción del proyecto, entre Empresa, sus contratistas y actores sociales del área de influencia del proyecto. • En el área de influencia del proyecto, se deberá; o Socializar el proyecto con Juntas Parroquiales, representantes de organizaciones territoriales, representantes de instituciones públicas y privadas y comunidades asentadas en las zonas de influencia directa del proyecto. • Capacitar al personal y contratistas en el código de conducta que tendrán que cumplir, en su relación con las comunidades en el tiempo de construcción. • Documentar todos los procesos de comunicación con las comunidades de manera verificable.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Informe mensual, Oficios remitidos por la comunidad, Oficios de respuesta por parte de la empresa gestionados x la Contratista	30

Proyecto de empleo temporal	
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua. Aplicar el proceso de participación social establecido en la Legislación Ambiental y en el Decreto Ejecutivo No. 1040.	**PRC-02**

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Proyecto de comunicación				
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua. Aplicar el proceso de participación social establecido en la Legislación Ambiental y en el Decreto Ejecutivo No. 1040.				**PRC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	Incluir a la mano de obra no calificada del área de influencia directa para trabajos de servicios indirectos y temporales en la fase de construcción de las subestaciones eléctricas. Descripción de las tareas: • Se contratará temporalmente mano de obra local no calificada, para las diferentes actividades que ejecute la Empresa y sus contratistas en la fase de construcción. • Documentar la incorporación de mano de obra local no calificada en las obras.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Afiliacion al IESS	

Proyecto de capacitación				
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua. Aplicar el proceso de participación social establecido en la Legislación Ambiental y en el Decreto Ejecutivo No. 1040.				**PRC-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	Capacitar a la población del área de influencia directa del proyecto sobre el sistema de transmisión y distribución, su mantenimiento, seguridad y la protección de las instalaciones. Descripción de las tareas • Se realizarán cursos de capacitación en forma semestral en temas como: seguridad, salud y ambiente direccionados a la población que habite o trabaje cerca de las subestaciones eléctricas. • Se darán charlas en las escuelas y colegios cercanos a las subestación eléctrica sobre la seguridad y protección de las instalaciones de CELEC EP- TRANSELECTRIC. • Documentar todos los procesos de capacitación con las comunidades de manera verificable	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Asistencia Certificaciones de Cursos Cronograma de Capacitación Registro Fotográfico Actas de reuniones y acuerdos	30

Proyecto de participación social				
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua. Aplicar el proceso de participación social establecido en la Legislación Ambiental y en el Decreto Ejecutivo No. 1040.				**PRC-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	• Cumplimiento del Decreto No. 1040 de Participación Social a través de la realización del proceso de participación ciudadana y consulta previa en base a los lineamientos ambientales vigentes. • Informar a la ciudadanía sobre el Proyecto del sistema de transmisión de extra alta tensión y sistemas asociados, y su plan de manejo ambiental en base al mecanismo de participación social definido para la estructura social de la zona por el facilitador del Ministerio del Ambiente • Incorporación de las observaciones de la participación social, siempre y cuando sean ambiental, económica y socialmente viables al estudio definitivo	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Audiencias, Talleres Actas Registro Fotográfico	30

Instructivo de Recepción de quejas

El mecanismo de recepción de quejas facilitará la identificación temprana y pronta remediación para quien crea ha sido afectado por operaciones del proyecto. Asegurará que quejas de las comunidades afectadas sean respondidas prontamente y manejadas de manera apropiada.

El mecanismo de recepción de quejas, fue desarrollado por el proponente CELEC-TRANSELECTRIC y será difundido, con el fin que todos tengan acceso al Mecanismo de recepción de quejas sin costo o retribución al actor que haya originado el asunto.

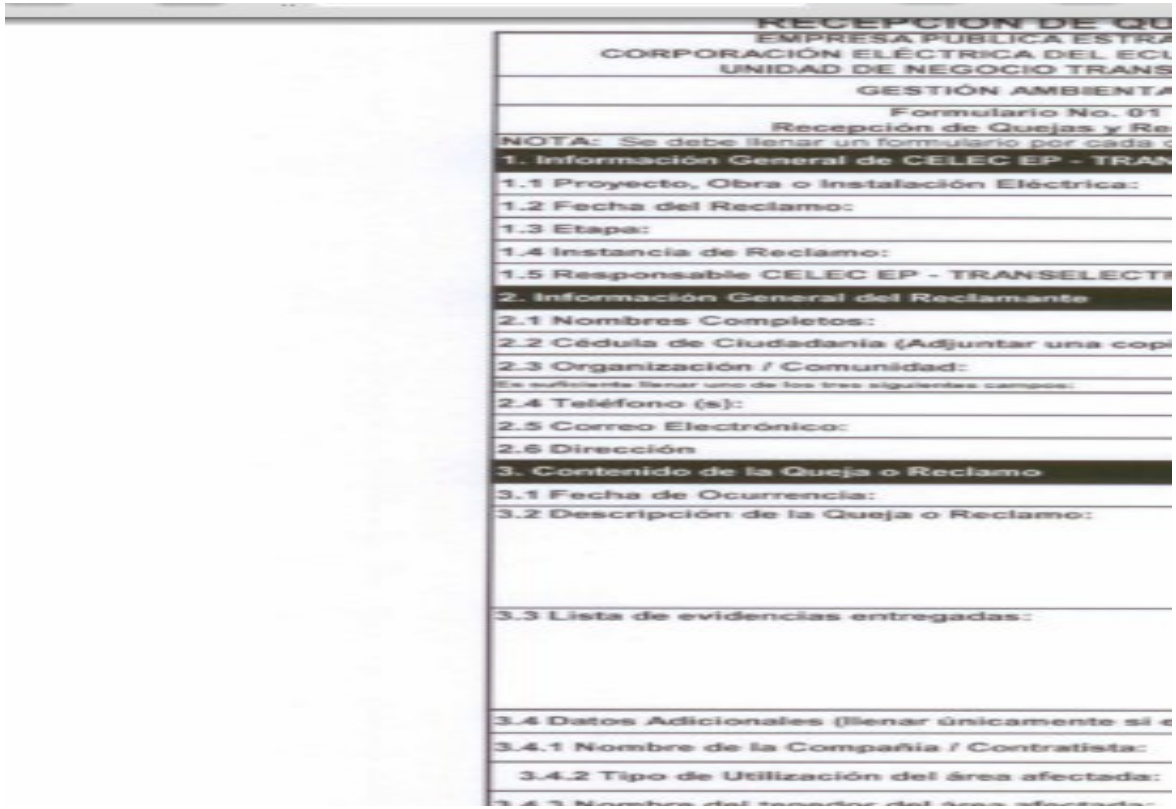
Procedimiento

1. **Mecanismo de Recepción de Quejas**

Las quejas y reclamos se receptarán a través de uno o más de los siguientes medios:

a) Por escrito, mediante comunicación u oficio dirigido a la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC o a quien haga sus veces.

b) A través del siguiente formulario, debidamente suscrito o con la huella digital de la persona o personas quienes formulan la queja:



RECEPCION DE QU
EMPRESA PÚBLICA ESTRA
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECU
UNIDAD DE NEGOCIO TRANS
GESTIÓN AMBIENTA
Formulario No. 01
Recepción de Quejas y Re
NOTA: Se debe llenar un formulario por cada
1. Información General de CELEC EP - TRAN
1.1 Proyecto, Obra o Instalación Eléctrica:
1.2 Fecha del Reclamo:
1.3 Etapa:
1.4 Instancia de Reclamo:
1.5 Responsable CELEC EP – TRANSELECTR
2. Información General del Reclamante
2.1 Nombres Completos:
2.2 Cédula de Ciudadanía (Adjuntar una copi
2.3 Organización / Comunidad:
Es suficiente llenar uno de los tres siguientes campos:
2.4 Teléfono (s):
2.5 Correo Electrónico:
2.6 Dirección
3. Contenido de la Queja o Reclamo
3.1 Fecha de Ocurrencia:
3.2 Descripción de la Queja o Reclamo:
3.3 Lista de evidencias entregadas:
3.4 Datos Adicionales (llenar únicamente si e
3.4.1 Nombre de la Compañía / Contratista:
3.4.2 Tipo de Utilización del área afectada:

c) Por correo electrónico a la dirección que determine CELEC EP- TRRANSELECTRIC.

2. Procedimiento de la Queja

Las quejas y reclamos podrán ser presentados por el o por los tenedores de los predios sobre los que se encuentra impuesto una servidumbre de tránsito para obras de electrificación. Para ser tramitadas, las quejas y reclamos deben incluir obligatoriamente el nombre y apellido del reclamante, copia de la cédula de ciudadanía; y, al menos uno de los siguientes medios de contacto: número de teléfono, dirección de correo electrónico y/o dirección postal donde se peuda ubicar la persona o personas que plantean el reclamo o queja.

3. Integración de la Comisión para la Gestión del Sistema de Quejas y Reclamos (CGSQR)

La CGSQR estará conformada por los funcionarios designados por la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC, provenientes de las siguientes áreas:

- Un representante de la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC, quien la presidirá.
- Un representante de Asesoría Jurídica
- Un representante de Gestión Ambiental, quien además actuará como secretario nato de la Comisión.

Según corresponda, a la solicitud del representante de la Gerencia, se podrán integrar a la Comisión funcionarios de Ingeniería y Construcción, Operación y Mantenimiento o Telecomunicaciones.

4. Trámite de las Quejas y Reclamos

Una vez receptada la queja o reclamo, a través de cualquiera de los mecanismos, ésta será remitida a ka CGSQR, la cual analizará el contenido de la queja, dentro del término de tres (3) días, contados desde su recepción. Superado éste término se entenderá aceptado del reclamo. Una vez analizado el caso, la CGSQR comunicará por escrito al o a los reclamantes su decisión de atenderla o no. Para el efecto se utilizará el siguiente formulario:

COMUNICACIÓN DE

EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORA
DEL ECUADOR, CELEC EP (TRANSEL

GESTIÓN AMBIENTAL

Formulario No. 02
Comunicación de Resultados

NOTA: Se debe llenar un formulario por cada queja

1. Información General de CELEC EP - TRANSEL

1.1 Proyecto, Obra o Instalación Eléctrica:

1.2 Fecha del Reclamo:

1.3 Etapa:

1.4 Instancia de Reclamo:

1.5 Responsable CELEC EP - TRANSELECTRIC:

2. Información General del Reclamante

2.1 Nombres Completos:

2.2 Organización / Comunidad:

2.3 Teléfono (s):

2.4 Correo Electrónico:

3. Resultado de la Queja o Reclamo

3.1 Estado de la queja o reclamo:

3.2 Descripción de las actividades o acciones pro

3.3 Fundamentación / Motivación de la respuesta:

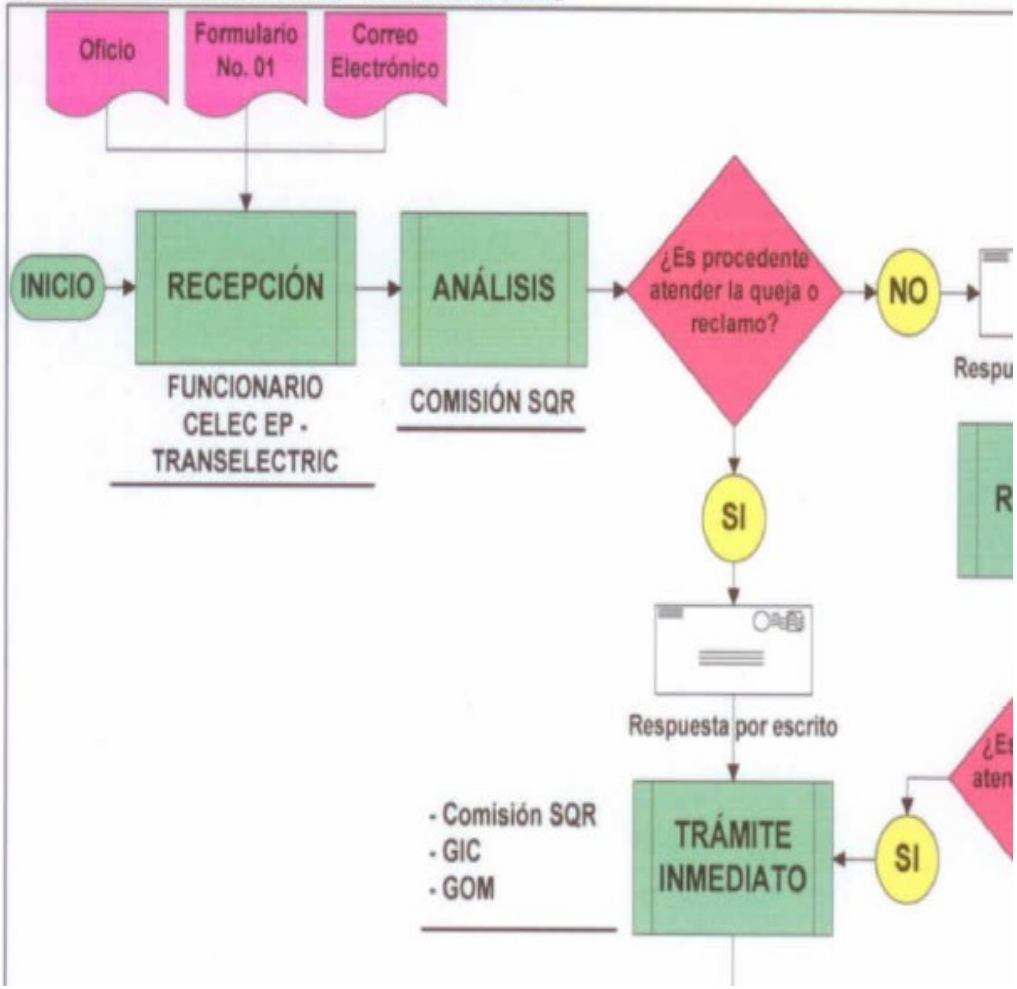
En este sentido si la Comisión resolvió atender la queja o reclamo, le dará trámite de inmediato, en coordinación con los responsables de la construcción, operación y/o mantenimiento de las L/T correspondiente.

Para finalizar el trámite de la Comisión elaborará un informe detallado que será puestoen conocimiento de la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC.

1. **Revisión**

Cuando la queja o reclamo no haya sido atendida en forma favorable, el reclamo tendrá la opción de requerir una revisión, a través de los mecanismo de recepción de quejas ante la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC, quien analizará y resolverá definitivamente el caso, e informará por escrito al reclamante, en un término máximo de siete (7) días. Superado éste término, se entenderá aceptado del reclamo**.**

8. FLUJOGRAMA DEL MECANISMO



PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA CONSTRUCCIÓN

Política de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá contar con una política en materia de salud y seguridad de los trabajadores • Debe establecer el deseo por parte de la compañía de lograr un lugar de trabajo libre de accidentes mediante el cumplimiento de todos los requerimientos reglamentarios, comunicación de los potenciales peligros, entrega de equipos apropiados y realización de entrenamientos periódicos los trabajadores. • Se aplicará en todas las actividades del proyecto, para lo cual, la compañía deberá comunicarla a todos los trabajadores que participen en el mismo.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Politica de Salud y Seguridad	30

Afiliación de personal al IESS				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	Se deberá afiliar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal nacional y extranjero legal, de acuerdo a las normas legales vigentes	Empleados Afiliados/ Unidad de Tiempo	Registros de Afiliación al IESS	30

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacionalEl programa de entrenamiento en seguridad industrial y salud ocupacional deberá aplicar, los Instructivos de CELEC EP – Transelectric:• Instructivo de Normas de Seguridad Industrial.• Instructivo para Trabajos en Instalaciones sin Tensión.• Instructivo para Trabajos en Instalaciones Energizadas.• Instructivo para Trabajos en protecciones y comunicaciones.• Instructivo para registro de	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Designación del Comité de SeguridadReportes de Accidentes e IncidentesInformes des Reuniones Registro	30

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	accidentes/incidentes de trabajo		Fotográfico	
	Reuniones de seguridad y comunicaciones • Se ejecutarán reuniones semanales de seguridad para verificar y asegurar el entendimiento y cumplimiento de los procedimientos ambientales y de seguridad industrial establecidos. La asistencia a estas reuniones será de carácter obligatoria. • Adicionalmente se deberá realizar charlas diarias sobre aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional, con el personal operativo			
	Reporte e Investigación de Incidentes y Accidentes • Se notificará inmediatamente a CELEC EP – TRANSELECTRIC y a la entidad respectiva de control, IESS y Riesgos Profesionales, la ocurrencia de cualquier incidente o accidente. • Posterior a la gestión de riesgos pertinente deberá efectuar la investigación correspondiente del accidente o incidente ocurrido, aplicando el Procedimiento de Investigación de Accidentes que haya establecido CELEC EP - TRANSELECTRIC • Los reportes y estadísticas permitirán realizar evaluaciones periódicas orientadas hacia el mejoramiento de los procedimientos y los sistemas de seguridad laboral implementadas en cada una de las etapas del proyecto			
	Responsabilidad y ejecución• Se deberá designar un profesional quien será el encargado de liderar, dirigir y coordinar todas las actividades referentes a la protección de la seguridad de los trabajadores. • La persona responsable de esta actividad deberá contar con todo el apoyo de CELEC EP – TRANSELECTRIC y la contratista respectivamente, para el cumplimiento de las medidas planteadas.• Es necesario constituir los comités de seguridad e higiene, control y prevención de contingencias y capacitación. Cada comité asumirá funciones específicas, de acuerdo a lo que se señala a continuación:o Comité de Seguridad e Higiene: Este comité velará por el cumplimiento de las reglas básicas de seguridad e higiene.o Comité de control y prevención de contingencias: Este comité es responsable de la aplicación y cumplimiento del plan de contingencias.o Comité de capacitación: Este comité es responsable de la difusión de los planes y políticas ambientales, de			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	seguridad, higiene y salud			

Señalización				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
				(meses)
SALUD Y SEGURIDAD	• Es necesario establecer un programa de señalización que permita identificar los riesgos existentes y alertar tanto a trabajadores como visitantes acerca de los potenciales peligros y las acciones preventivas a seguir para evitar la ocurrencia de accidentes.• Se deberá demarcar los diferentes frentes de trabajo, área de campamento, lugar de almacenamiento de materiales, herramientas, riesgos por excavaciones, taludes, entre otros. • El programa de señalización deberá estar enmarcado en la utilización de símbolos y colores universales que permitan la comprensión inmediata de lo que se quiere informar, sin importar el nivel de educación que posea el trabajador o visitante. • Se deberá demarcar el perímetro del campamento con el fin de ordenar las diversas actividades de construcción. Esta demarcación se realizará mediante la instalación de señales con cintas delimitadoras y/o barreras contra impacto en las zonas de acopio de materiales, herramientas y maquinarias, cerramientos provisionales, de la siguiente forma: • Se colocarán letreros de madera para identificar las zonas de acopio de materiales que estén en la zona del campamento. • El contratista en la zona del proyecto deberá proporcionar una rotulación informativa en un lugar visible, que consistirá en un letrero metálico con la información del promotor, contratista y del proyecto • Previo a la iniciación de los trabajoso Delimitar con vallas una zona de seguridad de acuerdo a la gravedad y riesgo del problema, necesidad de espacio para herramientas, equipos, materiales.o Ubicar de forma ordenada y sectorizada los materiales de desalojo.• Durante la ejecución de los trabajos.o Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad.o Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra.o Hacer uso del chaleco reflectivo permanentemente.• Al finalizar los trabajoso Trasladar los elementos de señalización y materiales a otras obras.o Restituir las condiciones de tránsito en la	Señalización vertical, horizontal, otra/ Obra	Registro FotográficoFactura de adquisición de señalética	30

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	vía de acceso a la obra (en caso de haber sido interrumpido).• Para señalizar los trabajos en los frentes de obra, se deberá tener presente la utilización de elementos de señalización en función de las necesidades que surjan durante la planificación y ejecución de la obra: carteles o rótulos, conos reflectivos, vallas delimitadoras de áreas, cintas delimitadoras de peligro, pasos peatonales, barreras contra impactos, entre otros			
	Señalización reglamentaria durante las actividades de construcción • Es necesario asegurar que los trabajadores conozcan los riesgos a los que se encuentran expuestos, por este motivo la Contratista deberá garantizar la instalación de diferentes tipos de señales que ayuden al trabajador a precautelar por su integridad física. • Deberán instalarse señales de prohibición, obligación, advertencia y sistemas de control de incendios y evacuación			
	Controles durante la obraEn el desarrollo de la obra la contratista y la fiscalización deberán consideran en forma rutinaria y obligatoria los siguientes aspectos:• Verificar regularmente el estado de las señales reponiendo las que se deterioren o sean sustraídas. • Ejecutar los cambios en la ubicación de las señales de acuerdo a los avances de la obra y/o la instalación de señales nuevas en caso de identificarse nuevos riesgos tanto para los trabajadores como para los visitantes.• Controlar para que se retiren los elementos de aislamiento y demarcación posterior a la terminación de actividades en los frentes de obra • Evaluar periódicamente la vigencia del programa de señalización			
	Zonificar la obra en función de los frentes de trabajo Para realizar en forma adecuada la demarcación de las áreas de riesgo de los diversos frentes de trabajo la Contratista se señalizará, especialmente los siguientes componentes de la obra: • Redes eléctricas de alta y media tensión. • Zonas inestables. • Tránsito de maquinaria y vehículos. • Zanjas.			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	• Entrada y salida de vehículos pesados			
	Especificaciones Técnicas de CELEC EP - TRANSLECTRIC • Se deberán cumplir con lo establecido en el "Instructivo de especificaciones técnicas para la señalización de seguridad y salud laboral", de CELEC EP – TRANSLECTRIC • Para la instalación de la señalización se deberán considerar las medidas - Para la instalación en mallas: Se usaran placas de aluminio del tamaño del 70% del ancho o largo (según la posición de la señal), sujetos con pernos galvanizados 5/16" x el largo según el caso. - Para la instalación en pared de concreto: Se usaran tornillos con tacos Fisher. - Para la instalación en torres: Se usarán remaches y/o tornillos autoroscables, dependiendo del caso.			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	- Para la instalación en los postes de galvanizado: Para su instalación se debe previamente haber empernado la señalización al poste con autoroscables 5/16" x 1.o Para la instalación del poste en el piso: se retirará la grava o material hacia un costado, sin mezclarla con la tierra, presente en los patios de transformación, una vez retirada la grava y con cuidado se debe hacer un hueco de 30 cm de cada lado y por 40 centímetros de profundidad, la tierra removida debe colocarse sobre un material que impida se mezcle con la grava (plástico, saco de yute, etc.), para luego colocar el poste con la señalización instalada y verter, una mezcla de concreto simple. En cada subestación se les indicará al personal de la contratista que instale la señalización, en donde se debe colocar la tierra extraída de la excavación realizada, cabe insistir en que esta no debe ser mezclada con el material pétreo ni depositada en el mismo lugar de origen. Adicionalmente, las instalaciones de señalización con poste deben tener el aterrizamiento del caso, mismo que será dirigido y supervisado por el Departamento de SSL de la empresao Para la instalación en estructuras de acero galvanizadas y vidrio: Se usara cinta doble faz de alta resistencia, (las que son utilizadas para exteriores).			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

Dotación de equipo de protección personal (EPP)	
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores.	**PSS-05**

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	- Se proveerá la indumentaria y equipos básicos de protección personal a todo el personal a su cargo. • Se deberá establecer un Sistema de entrega oportuna y control del uso adecuado de los EPP.• Los elementos de protección personal que deben entregarse a los trabajadores estarán basados en la actividad a ejecutar. Algunos EPP serán obligatorios de manera general para todos los trabajadores, otros estarán sujetos a la actividad y riesgo al que se exponga el trabajador.• Se exigirá que elaboren registros de dotación de EPP de acuerdo al número de trabajadores y la actividad a ejecutar.• A continuación se enuncian los EPP básicos que deberán ser entregados a los trabajadores.	EPP Entregado/ No. Trabajadores	Registro FotográficoRegistro de Entrega de EPPRegistro de uso de EPP por personal	30
	- Protección auditiva. Entre los protectores auditivos se encuentran los tapones para los oídos, los auriculares y los cascos circundantes. Se deberá cumplir con los límites y horas laborables establecidos en el numeral 5 y 6 de Art. 55 Ruido y vibraciones, del Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.			
	- Protección respiratoria. Los trabajadores deberán ser provistos de mascarillas con filtros (según la actividad que se desarrolle), para evitar intoxicación por la inhalación de material particulado, gases, humos y vapores generados en el proceso constructivo y/o por la manipulación de productos peligrosos.			
	- Protección del cráneo: Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad. Los cascos de seguridad deberán			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	reunir las características generales siguientes: § Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo. § Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario. § Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento§ En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica			
	- Protección de cara y ojos: Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características: - Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible. - Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use. - Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.			
	- Cinturones de Seguridad: Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares. En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés. Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	- Otros EPP: Independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo.			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

Botiquín de primeros auxilios				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-06**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• El botiquín contará al menos con la siguiente dotación: Vendas de tela de 4 cm. y 6 cm. ancho 3 c/u Vendas elásticas de 4cm. y 6 cm. ancho 3 c/u Férulas para inmovilizar dedos 4 unidades Collarín 1 unidad Curitas (hypoalergénicos) 1 caja Guantes de manejo 1 caja	Medicinas Adquiridas/ Unidad de Tiempo	Registro Fotográfico Registro de Medicinas Facturas de adquisición de medicinas	30

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Esparadrapo hypoalergénico de 2.5 cm ancho 3 unidades Esparadrapo hypoalergénico 1.25 cm ancho 3 unidades Algodón (motitas de 50 unidades) 1 paquete Gasas estériles (paquetes individuales) 30 unidades Alcohol (500 ml) 1 frasco Suero fisiológico (1000 ml) 1 frasco Tijeras (inoxidables-todo corte) con punta roma 1 unidad			
	• Retirar los medicamentos caducados existentes en el botiquín, reemplazarlos y conservar una dotación suficiente de medicamentos vigentes, indispensables para la atención de los trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina, mismo que deberá estar protegido contra el polvo y la humedad			

Equipos contra incendios	
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación	**PSS-07**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• Como mínimo se deberá contar con extintores tipo A o B (PQS o CO2) en el campamento de obra: - 1 Área administrativa - 2 Bodega - 2 Almacenamiento de combustible y productos químicos • Los extintores de incendios deberán siempre estar ubicados en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local y libres de obstáculos. • Los extintores de incendios deberán siempre contar con placa y etiqueta de identificación, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso. • Se realizará al menos una inspección mensual de los extintores, mediante una hoja de registro, verificando el estado (cargado, operable, con etiqueta), la ubicación y la fecha de mantenimiento indicada en la etiqueta. Cualquier novedad se reportará inmediatamente a la Jefatura para planificar y ejecutar las medidas correctivas correspondientes	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de Adquisición de Extintores Registro de mantenimiento y recarga de extintores Registros de revisión de extintores Registro Fotográfico	30

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
Manejo de derivados de hidrocarburos y productos químicos				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores.Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-08**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• Ubicar las instalaciones para almacenar combustibles y productos químicos a una distancia mínima de 30 metros de cuerpos de agua y en áreas no inundables. • Contar con cubetos de contención o bandejas colectoras para los tanques, contenedores y/o recipientes de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes, para retener el contenido en caso de derrames. Mantener el volumen de contención del 110% del volumen del producto almacenado en el mayor de los tanques. • Techar el área de almacenamiento a fin de evitar la saturación del cubeto por aguas lluvias. • Disponer de un sistema de evacuación de aguas lluvias en el caso de los tanques de combustibles que son de mayor capacidad de almacenamiento y que su área no pueda ser techada y garantizar la conducción de aguas lluvias hacia el sistema separador de grasas en caso de encontrarse contaminadas con combustibles y/o lubricantes. • Colocar los recipientes de productos químicos sobre pallets. • Los productos químicos deberán ser almacenados de acuerdo a su compatibilidad • En el área de almacenamiento de productos químicos se deberán publicar las hojas de seguridad MSDS correspondientes.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	30

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	• Disponer permanentemente de un kit para la limpieza de posibles derrames como materiales absorbentes (paños, aserrín, tierra), fundas plásticas, recipientes vacíos y herramientas como palas.• Colocar un extintor contra incendios cerca de las áreas de almacenamiento de combustibles y derivados de hidrocarburos como en la de productos químicos. • Contar con un pararrayos en el área de almacenamiento de combustible, y conexiones a tierra• Instalar señales de identificación y de seguridad (advertencia, obligatoriedad, precaución y de emergencia) en el área donde se almacenan combustibles y productos químicos.• Instalar en todas las áreas donde se almacenan combustibles y productos químicos, rótulos con mensajes de: "Prohibido Fumar", “Atención Material Comburente”, “Líquido Inflamable” entre otras, • Rotular todo tambor, tanque de combustible o de productos químicos con el contenido y clase de riesgo.			
	Para la carga y descarga de combustibles de tanqueros se deberán seguir los siguientes lineamientos:• Poseer dos extintores contra incendios de PQP de 20 lbs de capacidad cada uno, los cuales deberán estar ubicados en la cabina o en un lugar de fácil acceso• Se deberá controlar que se tenga instalada una cadena de arrastre para la descarga de la electricidad estática• Se prohíbe transportar carga o pasajeros sobre la plataforma de los tanqueros• Se deberá revisar continuamente el estado de los tanqueros, y las novedades deberán ser reportadas inmediatamentePara la carga y descarga de combustibles de tanqueros se deberán seguir los siguientes lineamientos:• Poseer dos extintores contra incendios de PQP de 20 lbs de capacidad cada uno, los cuales deberán estar ubicados en la cabina o en un lugar de fácil acceso• Se deberá controlar que se tenga instalada una cadena de arrastre para la descarga de la electricidad estática• Se prohíbe transportar carga o pasajeros sobre la plataforma de los tanqueros• Se deberá revisar continuamente el estado de los tanqueros, y las novedades deberán ser reportadas inmediatamente			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Para el manejo de productos químicos se deberán seguir los siguientes lineamientos:• El personal deberá usar equipo de protección personal para evitar el contacto con la piel, ojos, vías respiratorias, observando las máximas precauciones• El equipo de protección personal deberá incluir gafas, cascos, botas, guantes, trajes aislantes, mandiles resistentes a químicos, protección respiratoria, etc.• Las hojas de productos químicos deberán revisarse si se desconocen las propiedades de los químicos • Los ácidos concentrados solo podrán ser usados en áreas bien ventiladas. El personal deberá colocarse en el mismo sentido del viento• Las manos u otras áreas afectadas por el contacto con químicos, deberán lavarse con agua y jabón tan pronto sea posible.• Para diluir un químicos (como ácidos o cáusticos) en agua, el producto deberá añadirse al agua, y no el agua al químico.			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

Requerimientos y recomendaciones generales de seguridad para actividades operativas				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-09**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	General• Los jefes de área, supervisores son responsables de la operación eficiente y segura; por lo que son los encargados de instruir al personal a su cargo para minimizar riesgos existentes.• Los trabajadores están obligados a cumplir con las normas de seguridad e higiene y los procedimientos operativos de la empresa• Los empleados así como visitantes deberán usar equipo de protección personal apropiados para el área de trabajo• Está terminantemente prohibido fumar, encender fuego o utilizar fuentes de ignición en áreas que contengan líquidos inflamables	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro FotográficoInforme Mensual del PMA	30
	Trabajos de soldadura • Donde las operaciones peligrosos son controladas con permisos, no se deberá comenzar a soldar mientras no exista el permiso de trabajo en caliente • Los trabajos de soldadura deberán realizarse solo y únicamente por personal			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	debidamente calificado y autorizado • Deberá usarse ropa protectora adecuada, y la protección de los ojos requerida para el trabajo que se esté realizando • Extintores contra incendio deberán estar disponibles para el uso de los operarios de soldadura. • Las operaciones de soldadura o corte no deberán efectuarse en un espacio confinado hasta que el área sea examinada, y se obtenga el permiso de trabajo respectivo • Deben tomarse las precauciones adecuadas para evitar el shock eléctrico por el equipo de soldadura. El personal no deberá ubicarse sobre agua cuando se realice soldadura eléctrica. • No deberán usarse cables con aislamientos dañados o conductores expuestos • Los cables deberán protegerse del tráfico vehicular u otros peligrosos que puedan causarles cortes o pinchazos			
	Maquinaria y bombas• Todos los vehículos o maquinas que tengan tanques de combustible incorporados deberán reabastecerse con el motor apagado en condiciones de enfriamiento• Las cuerdas que se utilizan como arranque para motores pequeños, deberán tener una manija. La cuerda no debe ser envuelta alrededor de la mano.• No se deberán realizar trabajos de mantenimiento o lubricación mientras la maquinaria esté funcionando• Cuando haya fugas en los sistemas de escapes de los motores, estos se repararán inmediatamente.• No se deberán iniciar las reparaciones hasta que el equipo este apagado y desenergizado • Los mantenimientos deberán realizarse de preferencia en talleres de mantenimiento, con piso impermeabilizado			
	Seguridad en taller • Los talleres de reparación y mantenimiento deberán estar limpios y en orden • Las maquinarias, bancos y áreas de trabajo deberán estar localizadas de modo que se permita el libre manejo de material y equipo. • Deberá proveerse de equipo contra incendio fácilmente accesible, además de un botiquín de primeros auxilios • Las herramientas y equipo deberán ser inspeccionados visualmente y reparados			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	antes de usarse. Las herramientas irreparables deberán ser retiradas de servicios y reportadas • Las herramientas deberán usarse para el propósito para el cual fueron diseñadas • Cuando sea posible se deberán usar sujetadores al operar matillos , rachas, cinceles, etc., con el propósito de prevenir heridas en las manos • Deberá usarse protección ocular al utilizar herramientas de impactos • Las limas deberán estar equipadas con mangos			
	Escaleras y andamios• Antes de cada uso se deberá revisar la condición de la escalera para prevenir riesgos al subir y bajar de la misma, el personal debe hacerlo de frente y tener libre ambas manos para sostenerse de los pasamanos y no de los escalones.• Para la utilización de andamios debe instalarse pasamanos y barandajes en todos los costados y extremos abiertos donde sea activable, los andamios deben asegurarse a las estructuras donde se trabaja, para mejor soporte			
	Equipo de transporte pesado • Cuando se remolque equipo de transporte, además del enganche o barra de tracción, se utilizara una cadena de seguridad que se acoplará a la unidad remolcadora, la misma que deberá tener luces de señales en buen estado • Para transportar las torres, o tuberías en un camión plataforma se asegurará firmemente antes de poner en marcha el vehículo • Se prohíbe el transporte de pasajeros y carga sobre las torres o tuberías • Los empleados no deberán caminar o pararse debajo de cargas suspendidas • Los camiones deberán estar dotados de equipo de primeros auxilios y extintores de fuego • El operador de un camión grúa deberá controlar la posición y el anclaje del camión antes de usarlo. Si los frenos no son suficientes se deberá bloquear las ruedas para evitar que el camión se mueva • Todo equipo de levantamiento de carga (Grúas) deberá tener un dispositivo limitante de esfuerzo con alarma sonora, balanza con escalera visible y bloqueo de cables.			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Implantación de Subestaciones Eléctrica en Zonas 1, 2 y 3				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Seguridad eléctrica• Solamente empleados calificados y autorizados efectuarán trabajos de electricidad. El supervisor revisará todos los procedimientos para cerciorarse de que se disponga del equipo de seguridad necesario.• Nunca se llevarán a cabo trabajos en circuitos "vivo". Se deberá contar con el permiso de trabajo en caliente• Toda línea eléctrica deberá ser manejada con precaución• No se efectuarán cambios, conexiones, mantenimientos, otros., de equipos y circuitos eléctricos hasta no tener conocimiento de los efectos que dichos cambios causarían en las operaciones del sistema• Antes de cortar el suministro de energía de alta tensión se efectuará una inspección integral de las instalaciones			

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN OPERACIÓN

PLAN DE ABANDONO SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Abandono y re-conformación de campamentos y áreas constructivas	
OBJETIVOS: El objetivo del Plan de Abandono es lograr que al culminar el proyecto, el lugar ocupado: • Instaurar los lineamientos generales que se deberá tener en cuenta para el retiro de las instalaciones de la subestación eléctrica. • Establecer acciones tendientes a la recuperación y remediación de los suelos intervenidos y posiblemente afectados por las actividades de retiro y abandono.	**PCA1**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas	

RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AIRE CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO RUIDO FLORA Y FAUNA SOCIAL	Las actividades de cierre plantean el desmonte y desmovilización definitivos de las instalaciones, una vez que la subestación haya cumplido su ciclo productivo, para lo cual se utilizarán todos los recursos disponibles para realizar una evaluación del sitio a la fecha real que se determine el cierre. Es necesario contar con fotografías de distintas fechas, mapas temáticos, mapas de localización de puntos de muestreo y registros documentados, con el fin de evaluar a detalle las condiciones previas a la intervención. Para el proceso de cierre, retiro y abandono se plantean cuatro fases: a. Planificación: se describirá las consideraciones relevantes mediante las cuales se elaborará el Plan de Cierre, Retiro y Abandono de la Subestación Eléctrica. b. Evaluación del Sitio: se detallará las condiciones del sitio (los pasivos ambientales que deben ser tratados previo al abandono) c. Implementación: se incluirá la descripción de medidas que deben ser aplicadas durante el cierre, retiro y abandono de la Subestación Eléctrica. d. Monitoreo: fase de donde se dictarán pautas para confirmar la aplicación de las medidas propuestas y el éxito de las mismas, por ejemplo, monitoreo post-remediación, monitoreo del éxito de la remediación.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico	1

Programa de vegetación y forestación				
OBJETIVOS: El objetivo del Plan de Abandono es lograr que al culminar el proyecto, el lugar ocupado: • Instaurar los lineamientos generales que se deberá tener en cuenta para el retiro de las instalaciones de la subestación eléctrica. • Establecer acciones tendientes a la recuperación y remediación de los suelos intervenidos y posiblemente afectados por las actividades de retiro y abandono.				**PCA2**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

CALIDAD DE AIRECALIDAD DE AGUACALIDAD DE SUELOFLORA Y FAUNA	• De ser pertinente, se deberá vegetar y/o forestar con especies arbóreas nativas, aquellas áreas que fueron ocupadas o aquellos lugares que el proyecto amerite.• Será necesario adquirir material vegetal nativo, en viveros que se encuentren en la zona aledaña al área de influencia del proyecto, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector. La actividad será realizada en primera instancia mediante la recuperación del suelo orgánico, proporcionando abono en la fase de siembra. Por medio de esta actividad se evita la erosión del suelo y además se trata de reconstruir el hábitat natural, así como establecer una berrera natural que ayude a la mitigación del ruido generado por los equipos instalados.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros del numero de especies sembradas	3

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Capacitación al Personal				
OBJETIVOS: Garantizar la capacitación de todo el personal que labore en el proyecto, en temas de gestión ambiental, protección y preservación de los ecosistemas, seguridad industrial, salud ocupacional, contingencias y riesgos				**PCC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Capacitación al Personal				
OBJETIVOS: Garantizar la capacitación de todo el personal que labore en el proyecto, en temas de gestión ambiental, protección y preservación de los ecosistemas, seguridad industrial, salud ocupacional, contingencias y riesgos				**PCC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL SEGURIDAD Y SALUD	Se realizarán capacitaciones semanales con el personal operativo del proyecto, en los siguientes temas: • Peligros Eléctricos • Herramientas y equipos • Equipo de Protección Personal • Señalización • Situaciones de Emergencia • Manejo de combustibles y químicos • Trabajos en instalaciones energizadas • Trabajos en instalaciones desenergizadas • Manejo de Desechos • Manejo de Derrames • Relación con las comunidades o población cercana	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Asistencia Certificaciones de Cursos Cronograma de Capacitación Registro Fotográfico	24

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Capacitación al Personal				
OBJETIVOS: Garantizar la capacitación de todo el personal que labore en el proyecto, en temas de gestión ambiental, protección y preservación de los ecosistemas, seguridad industrial, salud ocupacional, contingencias y riesgos				**PCC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	Adicionalmente, diariamente antes de cada jornada laboral se deberán realizar charlas cortas de 5 minutos de duración, principalmente acerca de temas de seguridad industrial y salud ocupacional. Se llevarán registros de los eventos de capacitación, tomando en cuenta los siguientes puntos: • Lugar del evento, fecha, hora y duración. • Temas tratados y nombres de instructores. • Datos de los asistentes: nombres, números de cédula, números telefónicos o direcciones de correos electrónicos, firmas. • Registro Fotográfico y registro documental (diapositivas, trípticos, etc.)			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTE	**Comité** Se asegurará la conformación de un comité de emergencias que se encargará del cumplimiento de los objetivos propuestos en este plan. El comité de emergencia deberá estar conformado, en la etapa de operación por el Jefe de Seguridad Industrial y por el Supervisor Ambiental	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Plan de Contingencias	24
	Entrenamiento de seguridad La Contratista deberá asegurar que todo el personal que labore en el proyecto, reciban capacitación y entrenamiento para responder eficientemente ante situaciones de emergencia, especialmente los grupos de respuesta conformados. Es necesario implementar un programa de entrenamiento en seguridad y respuesta que incluya los siguientes aspectos principales: • Normas de seguridad nacional e internacional aplicables. • Responsabilidades de los trabajadores con respecto a ropa de trabajo y equipos de protección adecuados. • Peligros específicos del trabajo y precauciones de seguridad. • Contención de emergencias tales como: - Incendio y explosión. - Derrame de derivado de hidrocarburos. - Atención en primeros auxilios.			

PLAN DE CONTINGENCIAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Organización				
OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.				**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	- Evacuación.			
	Equipo de protección personal Todo el personal deberá poseer equipo de protección personal acorde a las tareas a ser desempeñadas y a las normas de seguridad y protección industrial. La Contratista deberá garantizar la entrega oportuna de los diferentes elementos y equipos de protección personal que requieran los trabajadores para la contención de emergencias. El incumplimiento de esta medida se considera una falla grave que podría acarrear graves sanciones a las empresas.			
	Capacitación al personal y conformación de brigadas En la etapa de operación del proyecto se aplicarán los procedimientos que tenga establecidos la Contratista para la contención de emergencias; contemplando además lo que se describe en el presente plan. Las charlas de capacitación deberán ser programada e impartidas por personal con amplios conocimientos y experiencia en los temas a tratar, con el fin de garantizar el entendimiento de los procedimientos establecidos para la contención de la emergencia. Los trabajadores deberán recibir la información completa en cuanto a los procedimientos a seguir ante una contingencia.			
	Brigada Contra IncendiosSe establecerá una Brigada General contra Incendios formada por personal de cada una de las áreas del proyecto. Asimismo, los integrantes de la brigada contra incendios recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Su intervención oportuna y eficaz en los primeros minutos de producido el incendio, es vital para el control. La brigada contra incendio de la empresa debe disponer de todos los equipos y maquinarias necesarias para combatir incendios. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento			

PLAN DE CONTINGENCIAS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Organización

OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
	de la brigada serán las siguientes:• Teoría del fuego, química del fuego, elementos del fuego, propagación del fuego y clases de fuego.• Métodos de extinción de incendios, equipos de protección contra incendios, equipos de extinción de incendios y como utilizarlos.Brigada Contra DerramesSe establecerá una Brigada encargada de controlar derrames y otras contingencias donde estén involucrados materiales hidrocarburos y sustancias peligrosas. Los miembros de esta brigada estarán debidamente capacitados y entrenados y contarán con el equipo necesario para ejecutar esta labor.			
	Asimismo, los integrantes de la Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:• Riesgos existentes en cada lugar de trabajo o instalación del proyecto.• Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios. Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc.Brigada para Eventos NaturalesSe formará una brigada para casos de eventos naturales, cuyos integrantes estarán distribuidos en cada una de las instalaciones del proyecto, los cuales tendrán la función de orientar a las personas durante la evacuación, manteniendo la calma.Asimismo, los integrantes de la brigada para casos de sismos recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:• Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios.• Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc.• Método Proteger, Avisar y Socorrer.Todo el personal recibirá capacitación e información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y asociado al trabajo que realicen			
	Seguridad La seguridad de personal del equipo de respuesta inmediata es de gran importancia, por tal motivo en las etapa de operación de las subestaciones eléctricas, los encargados de la seguridad industrial de la Contratista, serán responsables de supervisar las condiciones de seguridad, asegurar que el personal mantenga su nivel de respuesta y esté provisto con			

PLAN DE CONTINGENCIAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Organización				
OBJETIVOS: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente, tanto en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.				**PDC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	equipo de protección personal apropiado (EPP).			
	Relaciones Públicas.- Ante cualquier situación de emergencia la Contratista deberá nombrar un funcionario que será el vocero oficial de lo ocurrido, siendo el único que cuente con la autorización por parte de la empresa, en dar a conocer boletines y/o comentarios sobre lo sucedido, enmarcado en las políticas de seguridad de la empresa y en coordinación con los criterios de la autoridad competente			
	Entrenamiento a Brigadistas Todos los miembros del equipo de respuesta inmediata (ERI), recibirán capacitación académica y entrenamiento específico, de acuerdo a cada tipo de emergencia. Dicho equipo deberá realizar simulacros y verificar el estado de los equipos de contingencia, protección personal y comunicaciones. De todos los eventos de capacitación se llevarán registros que incluya fecha, tema abordado, instructor (a), lista de asistentes, duración, formulario de evaluación, lista de personal aprobado (en el caso de eventos formales), entre otros.			

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Política de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá contar con una política en materia de salud y seguridad de los trabajadores • Debe establecer el deseo por parte de la compañía de lograr un lugar de trabajo libre de accidentes mediante el cumplimiento de todos los requerimientos reglamentarios, comunicación de los potenciales peligros, entrega de equipos apropiados y realización de entrenamientos periódicos los trabajadores. • Se aplicará en todas las actividades del proyecto, para lo cual, la compañía deberá comunicarla a todos los trabajadores que participen en el mismo.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Politica de Salud y Seguridad	24

Afiliación de personal al IESS				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

SALUD Y SEGURIDAD	Se deberá afiliar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal nacional y extranjero legal, de acuerdo a las normas legales vigentes	Empleados Afiliados/ Unidad de Tiempo	Registros de Afiliación al IESS	24

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional El programa de entrenamiento en seguridad industrial y salud ocupacional deberá aplicar, los Instructivos de CELEC EP – Transelectric: • Instructivo de Normas de Seguridad Industrial. • Instructivo para Trabajos en Instalaciones sin Tensión. • Instructivo para Trabajos en Instalaciones Energizadas. • Instructivo para Trabajos en protecciones y comunicaciones. • Instructivo para registro de accidentes/incidentes de trabajo	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Designación del Comité de Seguridad Reportes de Accidentes e Incidentes Informes des Reuniones Registro Fotográfico	24
	Reuniones de seguridad y comunicaciones • Se ejecutarán reuniones semanales de seguridad para verificar y asegurar el entendimiento y cumplimiento de los procedimientos ambientales y de seguridad industrial establecidos. La asistencia a estas reuniones será de carácter obligatoria. • Adicionalmente se deberá realizar charlas diarias sobre aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional, con el personal operativo			
	Reporte e Investigación de Incidentes y Accidentes • Se notificará inmediatamente a CELEC EP – TRANSELECTRIC y a la entidad respectiva de control, IESS y			

Entrenamiento de seguridad industrial y salud ocupacional				
	Riesgos Profesionales, la ocurrencia de cualquier incidente o accidente. • Posterior a la gestión de riesgos pertinente deberá efectuar la investigación correspondiente del accidente o incidente ocurrido, aplicando el Procedimiento de Investigación de Accidentes que haya establecido CELEC EP – TRANSELECTRIC • Los reportes y estadísticas permitirán realizar evaluaciones periódicas orientadas hacia el mejoramiento de los procedimientos y los sistemas de seguridad laboral implementadas en cada una de las etapas del proyecto			
	Responsabilidad y ejecución • Se deberá designar un profesional quien será el encargado de liderar, dirigir y coordinar todas las actividades referentes a la protección de la seguridad de los trabajadores. • La persona responsable de esta actividad deberá contar con todo el apoyo de CELEC EP – TRANSELECTRIC y la contratista respectivamente, para el cumplimiento de las medidas planteadas. • Es necesario constituir los comités de seguridad e higiene, control y prevención de contingencias y capacitación. Cada comité asumirá funciones específicas, de acuerdo a lo que se señala a continuación: - Comité de Seguridad e Higiene: Este comité velará por el cumplimiento de las reglas básicas de seguridad e higiene. - Comité de control y prevención de contingencias: Este comité es responsable de la aplicación y cumplimiento del plan de contingencias. - Comité de capacitación: Este comité es responsable de la difusión de los planes y políticas ambientales, de seguridad, higiene y salud			

Señalización				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• Es necesario establecer un programa de señalización que permita identificar los riesgos existentes y alertar tanto a trabajadores como visitantes acerca de los potenciales peligros y las acciones preventivas a seguir para evitar la ocurrencia de accidentes. • El programa de señalización deberá estar enmarcado en la utilización de símbolos y colores universales que permitan la comprensión inmediata de lo que se quiere informar, sin importar el nivel de educación que posea el trabajador o visitante. • Las señales a ubicarse en la Subestación Eléctrica, deberán ser de acuerdo a las normas de seguridad industrial vigentes en el país. Deberán cumplir con el color, la Figura 9- y la forma geométrica de acuerdo a la información que se requiera impartir (alertar, prohibir, aconsejar) sobre una acción a seguir, o para identificar la presencia de algún tipo de riesgo o peligro	Señalización vertical, horizontal, otra/ Obra	Registro Fotográfico Factura de adquisición de señalética	24
	Señales de seguridad • Identificar, advertir los riesgos y peligros y generar acciones de prevención. • Atraer la atención de los colaboradores a quienes está destinado el mensaje. • Conducir a una sola interpretación. • Facilitar su identificación. • Informar la acción específica en cada caso. • Exigir su cumplimiento. **Símbolos de seguridad e higiene** • El color de los símbolos está en el color contrastante correspondiente a la señal de seguridad. • El símbolo es mayor al 60 % de la altura de la señal. • Cuando se requiera elaborar una señal que no esté especificada o no contemple en las normas regulares de seguridad, se permite el diseño siempre y cuando se instaure el contenido e imagen de acuerdo a lo establecido en el literal anterior. **Texto** • Un refuerzo a la información que proporciona la señal. • La altura del texto no es mayor a la mitad de la altura de la señal. • El ancho del texto no es mayor al ancho de la señal. • El texto está ubicado debajo de la señal. • Breve y concreto. • El texto está en color contrastante sobre el color de seguridad correspondiente a la señal que complementa, o			

Señalización				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	texto en color negro sobre fondo blanco.			
	En la etapa de operación y mantenimiento de la Subestación Eléctrica se deberá señalizar adecuadamente las diferentes áreas de trabajo, áreas de almacenamiento de productos, equipos, maquinarias, así como las vías de acceso, rutas de evacuación, áreas de disposición de desechos, áreas de riesgos de electrocución, entre otras. La colocación de letreros y el mantenimiento adecuado para favorecer el buen estado de los mismos, garantizan el informar y orientar adecuadamente a trabajadores y visitantes para la identificación de áreas, elementos de seguridad y de posibles riesgos; además favorece una respuesta eficaz en caso de emergencias			
	Especificaciones Técnicas de CELEC EP – TRANSLECTRIC • Se deberán cumplir con lo establecido en el "Instructivo de especificaciones técnicas para la señalización de seguridad y salud laboral", de CELEC EP – TRANSLECTRIC • Para la instalación de la señalización se deberán considerar las medidas - Para la instalación en mallas: Se usaran placas de aluminio del tamaño del 70% del ancho o largo (según la posición de la señal), sujetos con pernos galvanizados 5/16" x el largo según el caso. - Para la instalación en pared de concreto: Se usaran tornillos con tacos Fisher. - Para la instalación en torres: Se usarán remaches y/o tornillos autoroscables, dependiendo del caso.			
	- Para la instalación en los postes de galvanizado: Para su instalación se debe previamente haber empernado la señalización al poste con autoroscables 5/16" x 1. - Para la instalación del poste en el piso: se retirará la grava o material hacia un costado, sin mezclarla con la tierra, presente en los patios de transformación, una vez retirada la grava y con cuidado se debe hacer un hueco de 30 cm de cada lado y por 40 centímetros de profundidad, la tierra removida debe colocarse sobre un material que impida se mezcle con la grava (plástico, saco de yute, etc.), para luego colocar el poste con la señalización instalada y verter, una mezcla de concreto simple. En cada subestación se les indicará al personal que instale la señalización, en donde se debe colocar la tierra extraída de la excavación realizada, cabe insistir en que esta no debe ser mezclada con el material pétreo ni depositada en el mismo lugar de origen. Adicionalmente, las			

Señalización				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
	instalaciones de señalización con poste deben tener el aterrizamiento del caso, mismo que será dirigido y supervisado por el Departamento de SSL de la empresa - Para la instalación en estructuras de acero galvanizadas y vidrio: Se usara cinta doble faz de alta resistencia, (las que son utilizadas para exteriores).			

Dotación de equipo de protección personal (EPP)				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-05**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• Se proveerá la indumentaria y equipos básicos de protección personal a todo el personal a su cargo. • Se deberá establecer un Sistema de entrega oportuna y control del uso adecuado de los EPP. • Los elementos de protección personal que deben entregarse a los trabajadores estarán basados en la actividad a ejecutar. Algunos EPP serán obligatorios de manera general para todos los trabajadores, otros estarán sujetos a la actividad y riesgo al que se exponga el trabajador. • Se exigirá que elaboren registros de dotación de EPP de acuerdo al número de trabajadores y la actividad a ejecutar • A continuación se enuncian los EPP básicos que deberán ser entregados a los trabajadores.	EPP Entregado/ No. Trabajadores	Registro Fotográfico Registro de Entrega de EPP Registro de uso de EPP por personal	24

Dotación de equipo de protección personal (EPP)				
	- Protección auditiva. Entre los protectores auditivos se encuentran los tapones para los oídos, los auriculares y los cascos circundantes. Se deberá cumplir con los límites y horas laborables establecidos en el numeral 5 y 6 de Art. 55 Ruido y vibraciones, del Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.			
	- Protección respiratoria. Los trabajadores deberán ser provistos de mascarillas con filtros (según la actividad que se desarrolle), para evitar intoxicación por la inhalación de material particulado, gases, humos y vapores generados en el proceso constructivo y/o por la manipulación de productos peligrosos.			
	- Protección del cráneo: Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes: -Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo. - Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario. § Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento § En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica			
	- Protección de cara y ojos: Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características: - Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible. - Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use. - Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.			
	- Cinturones de Seguridad: Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares. En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés. Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre			
	- Otros EPP: Independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo.			

Botiquín de primeros auxilios				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-06**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	• El botiquín contará al menos con la siguiente dotación: Vendas de tela de 4 cm. y 6 cm. ancho 3 c/u Vendas elásticas de 4cm. y 6 cm. ancho 3 c/u Férulas para inmovilizar dedos 4 unidades Collarín 1 unidad Curitas (hypoalergénicos) 1 caja Guantes de manejo 1 caja Esparadrapo hypoalergénico de 2.5 cm ancho 3 unidades Esparadrapo hypoalergénico 1.25 cm ancho 3 unidades Algodón (motitas de 50 unidades) 1 paquete Gasas estériles (paquetes individuales) 30 unidades Alcohol (500 ml) 1 frasco Suero fisiológico (1000 ml) 1 frasco Tijeras (inoxidables-todo corte) con punta roma 1 unidad	Medicinas Adquiridas/ Unidad de Tiempo	Registro Fotográfico Registro de Medicinas Facturas de adquisición de medicinas	24
	• Retirar los medicamentos caducados existentes en el botiquín, reemplazarlos y conservar una dotación suficiente de medicamentos vigentes, indispensables para la atención de los trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina, mismo que deberá estar protegido contra el polvo y la humedad			

Equipos contra incendios	
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación	**PSS-07**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas	

RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	Dentro de la S/E existirá un extintor de ruedas de PQS, dos extintores portátiles de PQS y dos extintores portátiles de CO2. Por tal motivo, y con el objeto de contar en todo momento con dicho equipo en óptimas condiciones, se considerará lo siguiente: • Los extintores de incendios deberán siempre estar ubicados en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local y libres de obstáculos. Se deberán instalar 2 extintores tipo BC de CO2 o PQP de 10lbs capacidad dentro del cuarto de control de la subestación eléctrica, así como uno de 150 lbs cerca del área de transformadores • Los extintores de incendios deberán siempre contar con placa y etiqueta de identificación, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso. • Se realizará al menos una inspección mensual de los cinco extintores, mediante una hoja de registro, verificando el estado (cargado, operable, con etiqueta), la ubicación y la fecha de mantenimiento indicada en la etiqueta. Cualquier novedad se reportará inmediatamente a la Jefatura para planificar y ejecutar las medidas correctivas correspondientes	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de Adquisición de Extintores Registro de mantenimiento y recarga de extintores Registros de revisión de extintores Registro Fotográfico	24

Manejo de derivados de hidrocarburos y productos químicos				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-08**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	**Combustibles** • Ubicar las instalaciones para almacenar combustibles y productos químicos a una distancia mínima de 30 metros de cuerpos de agua y en áreas no inundables. • Contar con cubetos de contención o bandejas colectoras para los tanques, contenedores y/o recipientes de	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	24

Manejo de derivados de hidrocarburos y productos químicos				
	almacenamiento de combustibles y/o lubricantes, para retener el contenido en caso de derrames. Mantener el volumen de contención del 110% del volumen del producto almacenado en el mayor de los tanques. • Techar el área de almacenamiento a fin de evitar la saturación del cubeto por aguas lluvias. • Disponer de un sistema de evacuación de aguas lluvias en el caso de los tanques de combustibles que son de mayor capacidad de almacenamiento y que su área no pueda ser techada y garantizar la conducción de aguas lluvias hacia el sistema separador de grasas en caso de encontrarse contaminadas con combustibles y/o lubricantes. •Colocar los recipientes de productos químicos sobre pallets. •Los productos químicos deberán ser almacenados de acuerdo a su compatibilidad • En el área de almacenamiento de productos químicos se deberán publicar las hojas de seguridad MSDS correspondientes.			
	• Disponer permanentemente de un kit para la limpieza de posibles derrames como materiales absorbentes (paños, aserrín, tierra), fundas plásticas, recipientes vacíos y herramientas como palas. • Colocar un extintor contra incendios cerca de las áreas de almacenamiento de combustibles y derivados de hidrocarburos como en la de productos químicos. • Contar con un pararrayos en el área de almacenamiento de combustible, y conexiones a tierra • Instalar señales de identificación y de seguridad (advertencia, obligatoriedad, precaución y de emergencia) en el área donde se almacenan combustibles y productos químicos. • Instalar en todas las áreas donde se almacenan combustibles y productos químicos, rótulos con mensajes de: "Prohibido Fumar", “Atención Material Comburente”, “Líquido Inflamable” entre otras, • Rotular todo tambor, tanque de combustible o de productos químicos con el contenido y clase de riesgo.			
	Productos Químicos Peligrosos Para el manejo de productos químicos se deberán seguir los siguientes lineamientos: • El personal deberá usar equipo de protección personal para evitar el contacto con la piel, ojos, vías respiratorias, observando las máximas precauciones • El equipo de protección personal deberá incluir gafas, cascos, botas, guantes, trajes aislantes, mandiles resistentes a químicos, protección respiratoria, etc. • Las hojas de productos químicos deberán revisarse si se desconocen las propiedades de los químicos • Los ácidos concentrados solo podrán ser usados en áreas bien ventiladas. El personal deberá colocarse en el mismo			

Manejo de derivados de hidrocarburos y productos químicos				
	sentido del viento • Las manos u otras áreas afectadas por el contacto con químicos, deberán lavarse con agua y jabón tan pronto sea posible. • Para diluir un químicos (como ácidos o cáusticos) en agua, el producto deberá añadirse al agua, y no el agua al químico.			

Requerimientos y recomendaciones generales de seguridad para actividades operativas				
OBJETIVOS: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación				**PSS-09**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SALUD Y SEGURIDAD	General • Los jefes de área, supervisores son responsables de la operación eficiente y segura; por lo que son los encargados de instruir al personal a su cargo para minimizar riesgos existentes. • Los trabajadores están obligados a cumplir con las normas de seguridad e higiene y los procedimientos operativos de la empresa • Los empleados así como visitantes deberán usar equipo de protección personal apropiados para el área de trabajo • Está terminantemente prohibido fumar, encender fuego o utilizar fuentes de ignición en áreas que contengan líquidos inflamables	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	24
	Trabajos de soldadura • Donde las operaciones peligrosos son controladas con permisos, no se deberá comenzar a soldar mientras no			

Requerimientos y recomendaciones generales de seguridad para actividades operativas				
	exista el permiso de trabajo en caliente • Los trabajos de soldadura deberán realizarse solo y únicamente por personal debidamente calificado y autorizado • Deberá usarse ropa protectora adecuada, y la protección de los ojos requerida para el trabajo que se esté realizando • Extintores contra incendio deberán estar disponibles para el uso de los operarios de soldadura. • Las operaciones de soldadura o corte no deberán efectuarse en un espacio confinado hasta que el área sea examinada, y se obtenga el permiso de trabajo respectivo • Deben tomarse las precauciones adecuadas para evitar el shock eléctrico por el equipo de soldadura. El personal no deberá ubicarse sobre agua cuando se realice soldadura eléctrica. • No deberán usarse cables con aislamientos dañados o conductores expuestos • Los cables deberán protegerse del tráfico vehicular u otros peligrosos que puedan causarles cortes o pinchazos			
	Maquinaria y bombas • Todos los vehículos o máquinas que tengan tanques de combustible incorporados deberán reabastecerse con el motor apagado en condiciones de enfriamiento • Las cuerdas que se utilizan como arranque para motores pequeños, deberán tener una manija. La cuerda no debe ser envuelta alrededor de la mano. • No se deberán realizar trabajos de mantenimiento o lubricación mientras la maquinaria esté funcionando • Cuando haya fugas en los sistemas de escapes de los motores, estos se repararán inmediatamente. • No se deberán iniciar las reparaciones hasta que el equipo este apagado y desenergizado • Los mantenimientos deberán realizarse de preferencia en talleres de mantenimiento, con piso impermeabilizado			
	Seguridad en taller • Los talleres de reparación y mantenimiento deberán estar limpios y en orden • Las maquinarias, bancos y áreas de trabajo deberán estar localizadas de modo que se permita el libre manejo de material y equipo.			

Requerimientos y recomendaciones generales de seguridad para actividades operativas				
	• Deberá proveerse de equipo contra incendio fácilmente accesible, además de un botiquín de primeros auxilios • Las herramientas y equipo deberán ser inspeccionados visualmente y reparados antes de usarse. Las herramientas irreparables deberán ser retiradas de servicios y reportadas • Las herramientas deberán usarse para el propósito para el cual fueron diseñadas • Cuando sea posible se deberán usar sujetadores al operar matillos , rachas, cinceles, etc., con el propósito de prevenir heridas en las manos • Deberá usarse protección ocular al utilizar herramientas de impactos • Las limas deberán estar equipadas con mangos			
	Escaleras y andamios • Antes de cada uso se deberá revisar la condición de la escalera para prevenir riesgos al subir y bajar de la misma, el personal debe hacerlo de frente y tener libre ambas manos para sostenerse de los pasamanos y no de los escalones. • Para la utilización de andamios debe instalarse pasamanos y barandajes en todos los costados y extremos abiertos donde sea activable, los andamios deben asegurarse a las estructuras donde se trabaja, para mejor soporte			
	Equipo de transporte pesado • Cuando se remolque equipo de transporte, además del enganche o barra de tracción, se utilizara una cadena de seguridad que se acoplará a la unidad remolcadora, la misma que deberá tener luces de señales en buen estado • Para transportar las torres, o tuberías en un camión plataforma se asegurará firmemente antes de poner en marcha el vehículo • Se prohíbe el transporte de pasajeros y carga sobre las torres o tuberías • Los empleados no deberán caminar o pararse debajo de cargas suspendidas • Los camiones deberán estar dotados de equipo de primeros auxilios y extintores de fuego • El operador de un camión grúa deberá controlar la posición y el anclaje del camión antes de usarlo. Si los frenos no son suficientes se deberá bloquear las ruedas para evitar que el camión se mueva • Todo equipo de levantamiento de carga (Grúas) deberá tener un dispositivo limitante de esfuerzo con alarma sonora, balanza con escalera visible y bloqueo de cables.			

Requerimientos y recomendaciones generales de seguridad para actividades operativas				
	Seguridad eléctrica • Solamente empleados calificados y autorizados efectuarán trabajos de electricidad. El supervisor revisará todos los procedimientos para cerciorarse de que se disponga del equipo de seguridad necesario. • Nunca se llevarán a cabo trabajos en circuitos "vivo". Se deberá contar con el permiso de trabajo en caliente •Toda línea eléctrica deberá ser manejada con precaución • No se efectuarán cambios, conexiones, mantenimientos, otros., de equipos y circuitos eléctricos hasta no tener conocimiento de los efectos que dichos cambios causarían en las operaciones del sistema • Antes de cortar el suministro de energía de alta tensión se efectuará una inspección integral de las instalaciones			

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Clasificación de desechos sólidos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

CALIDAD DEL SUELO	Se clasificarán los desechos generados mediante el uso de recipientes; y se deberá establecer un área para el almacenamiento temporal, mismos que se deberá mantener en condiciones apropiadas de aseo y limpieza. En caso de desechos de gran tamaño o volumen se deberá destinar un área específica para su almacenamiento. Común y reciclable: Desechos orgánicos (Verde), Plástico y Vidrio (Gris), Papel, cartón y similares (Amarillo), Especial: Electrónicos (Azul) Peligrosos: Contaminados con aceites, combustible, productos químicos (Negro), Desechos peligrosos que impliquen riesgo biológico (Rojo) Otros: Chatarra, Corte, tala, desbroce	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de compra de contendores Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	24

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE SUELO	**Desechos comunes y reciclables**	Actividades ejecutadas/	Registro Fotográfico	24

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	• Se deberá establecer un área con piso, techada para el almacenamiento de los contendores de los desechos comunes y reciclables. • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Ubicar los recipientes sobre bases lisas que permitan su fácil limpieza. • Los recipientes deberán estar exentos de orificios y grietas que faciliten la formación de ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos en general. • Los recipientes deberán tener tapas, y permanecer cerrados, con la finalidad de evitar la proliferación de vectores. • Contar con un extintor cercano, para combatir el fuego en caso de algún incendio. • En caso de recolectarse desechos en fundas plásticas, estas deberán ubicarse dentro de los recipientes para evitar que las mismas se rompan y se dispersen los desechos. • Se deberá realizar una limpieza permanente de la subestación eléctrica.	Actividades cumplidas	Informe Mensual del PMA	
	• Se deberán mantener registros de la cantidad de desechos generados por unidad de tiempo, así como de su disposición final. • La disposición final de los desechos comunes será a través de la entidad de limpieza de la municipalidad respectiva. • La disposición final de los desechos reciclables será a través de personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Municipalidad y de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos reciclables. Se deberá soportar mediante registros documentales los desechos gestionados			
	• En caso de recolectarse desechos en fundas plásticas, estas deberán ubicarse dentro de los recipientes para evitar que las mismas se rompan y se dispersen los desechos.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	• Diariamente antes de finalizar la jornada laboral, los trabajadores de la obra deberán disponer de un tiempo no mayor a 15 minutos para realizar las tareas de limpieza de las áreas de trabajo. • Se deberán mantener registros de la cantidad de desechos generados por unidad de tiempo, así como de su disposición final • La disposición final de los desechos comunes será a través de la entidad de limpieza de la municipalidad respectiva. • La disposición final de los desechos reciclables será a través de personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Municipalidad y de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos reciclables. Se deberá soportar mediante registros documentales los desechos gestionados.			
CALIDAD DE SUELO	**Desechos especiales** • Todos los desechos especiales serán almacenados temporalmente en recipientes etiquetados, en un área techada y que cuente con piso impermeabilizado. El sitio deberá ubicarse en sitios no inundables. • Deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos especiales para su reutilización o reciclaje. • Ningún desecho podrá estar contaminado con derivados de hidrocarburos ni con productos químicos, de lo contrario deberán manejarse como desechos peligrosos. • Se deberá llevar un control y registro de las cantidades de cada uno de los			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	desechos generadas por unidad de tiempo, y adicionalmente cumplir con la emisión del Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos del Ministerio del Ambiente.			
CALIDAD DE SUELO	**Otros** Chatarra • Producto del mantenimiento del sistema de transmisión eléctrico: estructuras metálicas, equipos y otros, se generarán desechos metálicos ferrosos y no ferrosos (chatarra), mismos que deberán ser almacenados temporalmente en la Subestación Eléctrica más cercana, hasta sus disposición final • Se deberá establecer un área de almacenamiento de chatarra, y se delimitará con cinta de seguridad foto luminiscente; así como deberá contar con letreros de identificación. • La chatarra de volumen y tamaño menor deberá ser almacenada en un recipiente metálico o plástico con la identificación respectiva. • Los desechos deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para la disposición de los desechos ferrosos para su reutilización o reciclaje. • Se deberá contar con los respaldos y registros documentales de los volúmenes generados por unidad de tiempo, transporte y disposición final.			
	Escombros • Los escombros podrán ser depositados en lotes baldíos o terrenos de propiedad privada, siempre y cuando se cuente con una autorización del propietario, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno del Supervisor Ambiental y del fiscalizador.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	• El material que no pueda ser reciclado o reutilizado, deberá ser dispuesto en los sitios establecidos por la municipalidad respectiva. • En su eliminación estará prohibido que sean depositados en un cuerpo de agua.			
	Desechos de jardinería • Los desechos de ramas, troncos, hojas, otro; producto del corte, tala, y desbroce en lo posible se procederá a entregar documentadamente los desechos a empresas de reciclaje; caso contrario se deberán gestionar los desechos en los sitios establecidos por las municipalidades respectivas.			
CALIDAD DE SUELO	**Desechos Peligrosos** • Para el almacenamiento de desechos líquidos peligrosos se deberá contar con un área impermeabilizada, techada y contar con canales de recolección que desemboquen a una trampa de grasas y aceites. El sitio deberá contar adicionalmente con un cubeto de contención con capacidad del 110% del volumen almacenado. • Contar con un pararrayos en el área de almacenamiento de combustible, y conexiones a tierra • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Contar con un extintor cercano, para combatir el fuego en caso de algún incendio. • Se deberá contar con un kit contra derrames para absorber y contener rápidamente pequeños derrames y fugas de petróleo, con capacidad de absorción para el volumen de hidrocarburos almacenados (cordones, paños altamente absorbentes, bolsa de polietileno para desechar, herramientas			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	como palas, y caja o recipiente contenedor) • Se deberá llevar un control y registro de las cantidades de cada uno de los desechos generadas por unidad de tiempo, y adicionalmente cumplir con la emisión del Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos del Ministerio del Ambiente. • Deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos peligrosos.			
	Aceites Usados – Aceites Dieléctricos • El área designada para el almacenamiento temporal de los desechos de aceites lubricantes usados y aceites dieléctricos usados, deberá ser techada y contar con un cubeto del 110% de capacidad del tanque mayor. • Los aceites usados deberán ser recolectados en recipientes metálicos o plásticos de 55 galones, de preferencia de color negro, y con la identificación respectiva. El almacenamiento deberá ser en contenedores independientes			
	Desechos de contaminados con hidrocarburos y productos químicos • Envases de productos químicos peligrosos, residuos y solventes de pintura, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, y ropas protectoras contaminadas con sustancias peligrosos deberán almacenarse en recipientes de preferencia de color negro, y con la identificación respectiva. En un recipiente aparte deberán almacenarse los desechos contaminados con hidrocarburos. •Los recipientes deberán estar exentos de orificios y grietas.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	•Los recipientes deberán tener tapas, y permanecer cerrados			
	Baterías plomo-ácido en desuso y pilas comunes • Las baterías plomo ácido en desuso deberán ubicarse en el área de almacenamiento de desechos peligrosos con los bornes hacia arriba y encima de pallets. • Nunca se deberán ubicar directamente en el suelo, ni en áreas no techadas. • Las pilas comunes deberán ser dispuestas en recipientes plásticos de material resistente. • Bajo ninguna circunstancia se permitirá la disposición de este tipo de desechos peligrosos en los recipientes de la basura común.			
	Desechos infectocontagiosos • Se deberá garantizar la recolección, segregación y disposición adecuada de los desechos infectocontagiosos (torundas de algodón, gasas, agujas contaminadas con secreciones y fluidos corporales), a fin de proceder a su eliminación adecuada. • Todos los desechos generados en los servicios médicos y de enfermería, durante la atención de la salud de los trabajadores deberán ser almacenados en plásticos de material resistente con la identificación respectiva, o fundas plásticas resistentes de color rojo.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos	
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos	**PMD-02**

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE SUELO	**Desechos comunes y reciclables** • Se deberá establecer un área con piso, techada para el almacenamiento de los contendores de los desechos comunes y reciclables. • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Ubicar los recipientes sobre bases lisas que permitan su fácil limpieza. • Los recipientes deberán estar exentos de orificios y grietas que faciliten la formación de ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos en general. • Los recipientes deberán tener tapas, y permanecer cerrados, con la finalidad de evitar la proliferación de vectores. • Contar con un extintor cercano, para combatir el fuego en caso de algún incendio. • En caso de recolectarse desechos en fundas plásticas, estas deberán ubicarse dentro de los recipientes para evitar que las mismas se rompan y se dispersen los desechos. • Se deberá realizar una limpieza permanente de la subestación eléctrica.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA	24
	• Se deberán mantener registros de la cantidad de desechos generados por unidad de tiempo, así como de su disposición final. • La disposición final de los desechos comunes será a través de la entidad de			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	limpieza de la municipalidad respectiva. • La disposición final de los desechos reciclables será a través de personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Municipalidad y de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos reciclables. Se deberá soportar mediante registros documentales los desechos gestionados			
	• En caso de recolectarse desechos en fundas plásticas, estas deberán ubicarse dentro de los recipientes para evitar que las mismas se rompan y se dispersen los desechos. • Diariamente antes de finalizar la jornada laboral, los trabajadores de la obra deberán disponer de un tiempo no mayor a 15 minutos para realizar las tareas de limpieza de las áreas de trabajo. • Se deberán mantener registros de la cantidad de desechos generados por unidad de tiempo, así como de su disposición final • La disposición final de los desechos comunes será a través de la entidad de limpieza de la municipalidad respectiva. • La disposición final de los desechos reciclables será a través de personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Municipalidad y de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos reciclables. Se deberá soportar mediante registros documentales los desechos gestionados.			
CALIDAD DE SUELO	**Desechos especiales** • Todos los desechos especiales serán almacenados temporalmente en recipientes etiquetados, en un área techada y que cuente con piso			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	impermeabilizado. El sitio deberá ubicarse en sitios no inundables. • Deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos especiales para su reutilización o reciclaje. • Ningún desecho podrá estar contaminado con derivados de hidrocarburos ni con productos químicos, de lo contrario deberán manejarse como desechos peligrosos. • Se deberá llevar un control y registro de las cantidades de cada uno de los desechos generadas por unidad de tiempo, y adicionalmente cumplir con la emisión del Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos del Ministerio del Ambiente.			
CALIDAD DE SUELO	**Otros** Chatarra • Producto del mantenimiento del sistema de transmisión eléctrico: estructuras metálicas, equipos y otros, se generarán desechos metálicos ferrosos y no ferrosos (chatarra), mismos que deberán ser almacenados temporalmente en la Subestación Eléctrica más cercana, hasta sus disposición final • Se deberá establecer un área de almacenamiento de chatarra, y se delimitará con cinta de seguridad foto luminiscente; así como deberá contar con letreros de identificación. • La chatarra de volumen y tamaño menor deberá ser almacenada en un recipiente metálico o plástico con la identificación respectiva. • Los desechos deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	Ambiental competente para la disposición de los desechos ferrosos para su reutilización o reciclaje. • Se deberá contar con los respaldos y registros documentales de los volúmenes generados por unidad de tiempo, transporte y disposición final.			
	Escombros • Los escombros podrán ser depositados en lotes baldíos o terrenos de propiedad privada, siempre y cuando se cuente con una autorización del propietario, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno del Supervisor Ambiental y del fiscalizador. • El material que no pueda ser reciclado o reutilizado, deberá ser dispuesto en los sitios establecidos por la municipalidad respectiva. • En su eliminación estará prohibido que sean depositados en un cuerpo de agua.			
	Desechos de jardinería • Los desechos de ramas, troncos, hojas, otro; producto del corte, tala, y desbroce en lo posible se procederá a entregar documentadamente los desechos a empresas de reciclaje; caso contrario se deberán gestionar los desechos en los sitios establecidos por las municipalidades respectivas.			
CALIDAD DE SUELO	**Desechos Peligrosos** • Para el almacenamiento de desechos líquidos peligrosos se deberá contar con un área impermeabilizada, techada y contar con canales de recolección que desemboquen a una trampa de grasas y aceites. El sitio deberá contar adicionalmente con un cubeto de contención con capacidad del 110% del volumen almacenado.			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	• Contar con un pararrayos en el área de almacenamiento de combustible, y conexiones a tierra • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Contar con un extintor cercano, para combatir el fuego en caso de algún incendio. • Se deberá contar con un kit contra derrames para absorber y contener rápidamente pequeños derrames y fugas de petróleo, con capacidad de absorción para el volumen de hidrocarburos almacenados (cordones, paños altamente absorbentes, bolsa de polietileno para desechar, herramientas como palas, y caja o recipiente contenedor) • Se deberá llevar un control y registro de las cantidades de cada uno de los desechos generadas por unidad de tiempo, y adicionalmente cumplir con la emisión del Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos del Ministerio del Ambiente. • Deberán ser gestionados a nivel local o regional, a través personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos peligrosos.			
	Aceites Usados – Aceites Dieléctricos • El área designada para el almacenamiento temporal de los desechos de aceites lubricantes usados y aceites dieléctricos usados, deberá ser techada y contar con un cubeto del 110% de capacidad del tanque mayor. • Los aceites usados deberán ser recolectados en recipientes metálicos o plásticos de 55 galones, de preferencia de color negro, y con la identificación respectiva. El almacenamiento deberá ser en contenedores independientes			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	Desechos de contaminados con hidrocarburos y productos químicos • Envases de productos químicos peligrosos, residuos y solventes de pintura, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, y ropas protectoras contaminadas con sustancias peligrosos deberán almacenarse en recipientes de preferencia de color negro, y con la identificación respectiva. En un recipiente aparte deberán almacenarse los desechos contaminados con hidrocarburos. •Los recipientes deberán estar exentos de orificios y grietas. •Los recipientes deberán tener tapas, y permanecer cerrados			
	Baterías plomo-ácido en desuso y pilas comunes • Las baterías plomo ácido en desuso deberán ubicarse en el área de almacenamiento de desechos peligrosos con los bornes hacia arriba y encima de pallets. • Nunca se deberán ubicar directamente en el suelo, ni en áreas no techadas. • Las pilas comunes deberán ser dispuestas en recipientes plásticos de material resistente. • Bajo ninguna circunstancia se permitirá la disposición de este tipo de desechos peligrosos en los recipientes de la basura común.			
	Desechos infectocontagiosos • Se deberá garantizar la recolección, segregación y disposición adecuada de los desechos infectocontagiosos (torundas de algodón, gasas, agujas contaminadas con secreciones y fluidos corporales), a fin de proceder a su eliminación adecuada. • Todos los desechos generados en los servicios médicos y de enfermería, durante la atención de la salud de los trabajadores deberán ser almacenados			

Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos				
	en plásticos de material resistente con la identificación respectiva, o fundas plásticas resistentes de color rojo.			

Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Disposición Final de Residuos Peligrosos				
OBJETIVOS: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos				**PMD-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE SUELO	Para el desarrollo seguro de las fases de recolección, transporte y disposición final de desechos peligrosos se empleará el siguiente procedimiento: • La documentación de envío de los desechos consiste en un manifiesto de carga o formulario de Manifiesto Único. • Es obligatorio por parte del GENERADOR de desechos peligrosos, el TRANSPORTISTA y el GESTOR ELIMINADOR o DESTINATARIO, obtener el registro de Licencias Ambientales emitidas en el Registro Nacional de Licencia Ambientales del Ministerio del Ambiente. • Para cada embarque o volumen de transporte de desechos peligrosos, el Generador deberá entregar al Transportista un Manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Manifiesto Único de Desechos Peligrosos Registro de generación y disposición de desechos no peligrosos	24

	mismo. • El Transportista conservará una de las copias que le entregue el Generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario, junto con una copia de este, en el momento en que le entregue los desechos peligrosos al Destinatario. • El Destinatario de los desechos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el Transportista para su archivo y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al Generador. • El original del manifiesto y las copias del mismo, deberá ser conservadas por el generador, por el transportista y el destinatario o eliminador final de los desechos peligrosos, respectivamente.			

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Monitoreo de la campos eléctricos y magnéticos				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS1**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS SOCIAL	Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se deberá realizar monitoreos de campos eléctricos y magnéticos en las áreas operativas de la subestación eléctrica. • Realizar los monitoreos ser con equipos calibrados y siguiendo los métodos establecidos en el Anexo 10 TULSMA "Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos.". • Los parámetros a medir son: Intensidad de campo eléctrico y Densidad de flujo magnético •Establecer un cronograma anual de monitoreo. •Implantar un sistema de registro de todos los monitoreos efectuados. •Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos con los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente. •Realizar un mínimo en 4 mediciones dentro del área operativa de la subestación eléctrica, así como 2 mediciones en el área de influencia directa de la S/E. Se deberá considerar los tipos de exposición de Público en General, y Personal Ocupacionalmente Expuesto.	No. De mediciones realizadas / No. De mediciones programadas * 100	Resultados de monitoreos de campos eléctricos y magnéticos	30

Monitoreo de la Ruido				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS2**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
RUIDOSOCIAL	Se deberá realizar monitoreos de ruido ambiental, así como laboral en el área de la subestación eléctrica. • Los monitoreos deberán ser realizados con equipos calibrados y siguiendo los métodos establecidos en el TULSMA, mediante un laboratorio acreditado ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriana.• Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos y establecer nuevas medidas de control, en caso que los resultados no cumplan con los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente:o Ruido ambiental: Anexo 5, Libro VI, TULSMAo Ruido laboral: Art. 55. Ruidos y vibraciones, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo• Se	No. De mediciones realizadas / No. De mediciones programadas * 100	Resultados de monitoreos de ruido ambiente	24

	deberán llevar a cabo mediciones anuales durante la operación y mantenimiento de la subestación eléctrica• Las mediciones de ruido ambiental se deberán realizar mínimo en 4 sitios en las instalaciones y linderos de la misma. • Los monitoreos de ruido laboral se deberán realizar principalmente en el área de transformadores y generador de emergencia, así como en el área administrativa• Adicionalmente se deberá realizar monitoreos en los sitios considerados en la línea base ambiental			

Informes de Cumplimiento				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS3**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

CALIDAD DE AIRECALIDAD DE AGUACALIDAD DE SUELORUIDOFLORA Y FAUNASOCIAL	• El supervisor ambiental deberá mantener un control y verificación permanente de:o Cumplimiento de las medidas de prevención de impactos ambientales negativos a los recursos aire, agua, suelo y medidas de prevención de contingencias.o Cumplimiento de los procedimientos de seguridad establecidos.o Entrega y utilización oportuna de los implementos y equipos de seguridad industrial por parte de los trabajadores del proyecto.o Reporte oportuno de los accidentes e incidentes ocurridos, así como el seguimiento e investigación efectuada.o Seguimiento al cumplimiento del programa de demarcación y señalización de los frentes de obra y áreas de trabajo en las instalaciones de la Subestación Eléctrica.o Evaluación de la efectividad del Plan de Capacitación y Educación Ambiental presente en el documento, en cuanto a su difusión permanente a los operadores de equipos y maquinarias, trabajadores, operarios y trabajadores de la Subestación Eléctrica, así como los demás involucrados directas e indirectamente en el proyecto.• El supervisor ambiental deberá llevar registros actualizados permanentemente de los eventos de capacitación y registros de entrega de EPP, registros de generación y disposición de desechos, resultados de monitoreo, simulacros, entre otros.	No. De informes realizados/ No. De informes requeridos durante la fase constructiva*100	Contrato de monitor ambientalInformes de cumplimiento ambiental	24

Auditoría de Cumplimiento				
OBJETIVOS: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte de la Contratista y de CELEC EP - TRANSELECTRIC. Realización de monitoreos ambientales de calidad				**PMS4**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE**	**PLAZO (meses)**

			VERIFICACIÓN	
CALIDAD DE AIRE CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO RUIDO FLORA Y FAUNA SOCIAL	Se deberán realizar Auditoría Ambiental de Cumplimiento al plan de manejo ambiental, al primer año de emitida la licencia ambiental, y posteriormente cada dos años, conforme lo establecido por el Ministerio del Ambiente. La auditoría deberá ser elaborada por personas naturales o jurídicas acreditadas ante el Ministerio del Ambiente	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Auditoría de Cumplimiento	2

Especificaciones técnicas para subestaciones eléctricas				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.				**PPM-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP-TRANSELECTRIC				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AGUA CALIDAD DE SUELO	**Transformadores** • Las áreas de ubicación de un transformador o grupo de transformadores de potencia deberá contar con un sistema de captación de derrames de aceite dieléctrico. Dicho sistema consistirá de una fosa contenedora, trinchera o dique de concreto armado, el cual deberá conducir el aceite hasta una fosa contenedora con una capacidad igual al 110% del transformador más grande. • En la compra de equipo eléctrico (Transformadores) o de aceite dieléctrico se verificará que el mismo no contenga PCBs mediante las certificaciones respectivas.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Planos Memorias Técnicas Registro Fotográfico Informe Mensual del	24

	Por tal motivo se incluirá dicho requerimiento en los procesos de adquisición. • Efectuar una inspección visual al menos semestral de cubetos y canaletas existentes alrededor de transformadores, disyuntores u otros equipos análogos, con el objeto de verificar que no existan problemas operativos como fisuras, roturas o taponamientos. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas pertinentes. • Cuando se realicen cambios de aceite dieléctrico no se podrá almacenar ningún tipo de recipiente de aceite usado en áreas que no cuenten con suelo impermeabilizado, sistema de contención y cubierta. • Los transformadores con altos contenido de PCB's, deberán ser trasladados a las bodegas de CELEC EP TRANSELECTRIC destinadas para ello. • Los aceites dielétricos usados deberán gestionarse como desechos peligrosos		PMA	
	Área de Baterías • El área de almacenamiento de las baterías debe contar con ventilación adecuada, y con separación de baterías en el suelo; además de prohibición de fumar y/o utilización de cualquier elemento incandescente			

Mitigación de ruido				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.				**PPM-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP-TRANSELECTRIC				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

RUIDO CALIDAD DE AIRE	• Instalación de dispositivos silenciadores o cualquier otro dispositivo técnico, con eficiencia de operación demostrada. Se prohibirá cualquier alteración en el tubo de escape de las maquinarias o del silenciador de las mismas que conlleve a un incremento en la emisión de ruido. • Eliminación de señales audibles innecesarias como sirenas y pitos, e instalación en lo posible de señales visibles como luces intermitentes. • Calibración o cambio de dispositivos de alarmas, pitos de vehículos o de maquinaria, con otros más adecuados de tal manera que sus señales audibles no sobrepasen en ningún momento la intensidad indicada por la normativa (Tabla 9-3, del numeral 4, del Anexo 5, del libro VI TULSMA, MAE). • Para el caso de generadores de emergencia, se deberá proceder a instalar una cámara de insonorización alrededor del mismo: • Será obligatoria la realización de mantenimientos preventivos y correctivos periódicos a los equipos, maquinaria, y vehículos de la subestación eléctrica. Se deberá llevar un registro la actividad realizada.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Mantenimiento Informe Mensual del PMA	24

Control y reducción de emisiones	
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.	**PPM-03**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas	

RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP-TRANSELECTRIC				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AIRE	**Fuentes móviles.** • Los vehículos pesados recibirán mantenimiento periódico, con el fin de minimizar las emisiones de partículas, monóxido de carbono, dióxidos de azufre y óxido de nitrógeno, y cumplir así con las especificaciones que determina la legislación ecuatoriana. • Cualquier labor de mantenimiento de vehículos y maquinaria a utilizarse en los trabajos de la S/E, deberá ser realizada en talleres autorizados para el efecto • Disponer del registro de mantenimiento del generador eléctrico de emergencia con el objeto de cumplir con el requerimiento estipulado por la normativa vigente para fuentes fijas no significativas. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas pertinentes.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Mantenimiento Informe Mensual del PMA	24

Prevención de la calidad del recurso agua y suelo				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.				**PPM-04**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP-TRANSELECTRIC				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
CALIDAD DE AGUA FLORA Y FAUNA	**Calidad de Agua** • La disposición de las excretas acumuladas se realizará siguiendo los procedimientos establecidos por la Empresa de alcantarillado del Municipio local, caso contrario deberá contar con un sistema de tratamiento o sistema de disposición de aguas residuales domésticas (fosa séptica, o similar). • Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores • No se descargará a los drenajes o canales de aguas lluvias o de alcantarillado sanitario los contaminantes como combustibles, lubricantes, sedimentos y cualquier otro desecho. Todo efluente y residuos de productos químicos o aguas contaminadas con los mismos, deberán manejarse de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de alquiler de baterías sanitarias Manifiesto de Desalojo de Aguas Servidas Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA Monitoreos de Calidad de Suelo	24

CALIDAD DE SUELO FLORA Y FAUNA	**Calidad de Suelo** • Para el abastecimiento de combustible de equipos y maquinaria se deberá contar con una bandeja, que sirva para contener los liqueos. • Los mantenimientos preventivos y correctivos de vehículos y maquinaria deberán llevarse a cabo en talleres autorizados para la actividad. • Utilizar vasijas recipientes de goteo bajo tambores, envases herméticos para transportar pequeñas cantidades de material y tomar las precauciones debidas durante el mantenimiento de los equipos y maquinarias • Para el manejo de combustibles, y productos químicos deberán llevarse a cabo sobre áreas con impermeabilización. o Se deberán contar con material absorbente en caso de derrames; y fundas para su almacenamiento temporal. o El material contaminado proveniente de la limpieza deberá ser manejado de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos			
SUELO	• De ser necesario, por las condiciones de pendiente del terreno y tipo de suelo, se construirán obras de captación y drenaje de agua de lluvia para proteger el suelo de la erosión, como son cunetas, contra cunetas y alcantarillas para desalojar el agua de lluvia sin que arrastre el suelo y provoque el inicio o el incremento de los procesos erosivos. • En caso de requerirse caminos de acceso con pendientes pronunciadas, estos se proveerán de las cunetas necesarias para evitar la erosión. • Todos aquellos residuos resultantes del derribo de arbolado deberán dejarse sobre la superficie del terreno para que se incorporen al suelo y al mismo tiempo lo protejan de la erosión.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Facturas de alquiler de baterías sanitarias Manifiesto de Desalojo de Aguas Servidas Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA Registro Fotográfico Informe Mensual del PMA Monitoreos de	24

	• Se deberán conservar los tocones de los árboles derribados a una altura de 60 centímetros con el fin de evitar problemas de erosión, con excepción de aquellos que fueron desmontados en los caminos de acceso permanentes y temporales y en la franja de servidumbre.		Calidad de Suelo	

Control de Vegetación y Maleza				
OBJETIVOS: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo, flora y fauna a partir de las actividades propias de la operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.				**PPM-05**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP-TRANSELECTRIC				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**

FLORA Y FAUNA SUELO	**Vegetación y Maleza** • Mantener los patios de maniobras y de transformadores sin crecimiento de maleza y con una adecuada disposición de material pétreo (grava, piedra chispa, etc). • En el mantenimiento de la vegetación se utilizarán técnicas manuales (desbroce, poda, corte), sin embargo en caso de ser estrictamente necesario se podrán usar productos que no generen afectaciones al ambiente. En el proceso de adquisición de estos productos se deberá incluir este requerimiento. • De igual manera se prohíbe el realizar quema de vegetación, material o desecho, para lo cual se informará a operadores y guardias de la S/E sobre dicha prohibición. • Las estructuras se deberán mantener limpias de vegetación rastrera y de tipo enredaderas para que no sean atraídas por las aves para anidación.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Mantenimiento Informe Mensual del PMA	24

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS **SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Proyecto de capacitación	
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua.	**PRC-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas	
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric	

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	**Programa de comunicación** El objetivo global en este componente es incrementar los niveles de información y comunicación, a fin de mejorar el conocimiento de la población sobre el proyecto y sus beneficios. Las actividades a desarrollarse para el cumplimiento de este objetivo son: • Desarrollar campañas de información radial. • Implementar campañas de comunicación directa hacia las familias, propietarios de haciendas, proveedores, clientes que se ubican en el área del proyecto. • Reuniones informativas con líderes y representantes de la sociedad civil. Las campañas tienen con objetivo incentivar y mejorar los niveles de información, mediante el uso de lenguajes adecuados y sencillos que permitan la comprensión del proyecto, por parte de la población, junto con la importancia que tiene la utilización de energías en general. La campaña permitirá la vinculación más cercana con los	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Registros de Asistencia Certificaciones de Cursos Cronograma de Capacitación Registro Fotográfico Actas de reuniones y acuerdos	24
	dirigentes barriales y/o locales a los procesos de proyecto, y a través de ellos, una participación y ayuda de la comunidad en forma amplia y transparente. Éste es un proceso que pretende lograr una participación de la población más activa y más dinámica. Para el presente PRC, se contempla la realización de: • Una campaña de visita a las familias, propietarios de haciendas, proveedores, clientes que viven en la zona donde se encuentra el proyecto. • Informes de avance del proyecto a los Poderes Locales, OGs. yONGs, AAAr, que trabajan en el cantón y el área de influencia del proyecto.			

	Programa de interpretación El componente de interpretación tiene como principal objetivo el mejorar la calidad de entendimiento del proceso y del proyecto, proporcionando pequeños folletos a la población directamente influenciada en los cuales se explique y resalte la importancia de la energía eléctrica, en forma sencilla y sistemática.Las actividades previstas en este programa son:• Diseñar pequeños folletos, usando mecanismos de "interpretación ambiental", de manera que puedan ser medios didácticos para entender la importancia del proyecto			

Programa de reclamos y acuerdos				
OBJETIVOS: Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por defecto de información. Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa y recibir sugerencias e inquietudes, e incorporarlas en su política si estas son pertinentes para el fortalecimiento de un proceso de mejora continua.				**PRC-02**
LUGAR DE APLICACIÓN: Subestaciones Eléctricas				
RESPONSABLE: Contratista / Fiscalización CELEC EP Transelectric				
ASPECTO AMBIENTAL	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
SOCIAL	Cuando las quejas, reclamos y las discrepancias con los grupos de interés no son identificados, prevenidos o manejados adecuadamente, es frecuente que incidentes de pequeña magnitud se agraven hasta poder causar un significativo impacto en el Proyecto, la empresa y los intereses locales. Para hacer frente a estos problemas, se trabajará de forma permanente en la atención de estas posibles disputas con el claro propósito de llegar a acuerdos amplios, colectivos, transparentes y justos, y si es necesario, establecer compensaciones o indemnizaciones.	Actividades ejecutadas/ Actividades cumplidas	Informe mensual, Oficios remitidos por la comunidad, Oficios de respuesta por parte de la empresa gestionados x la Contratista Autorizaciones de paso debidamente firmadas por propietarios	24

	El Programa de Acuerdos, orientado a resolver de manera armoniosa las disputas o conflictos que puedan suscitarse por el proyecto, se elabora sobre la base de tres principios:			
	• La empresa establecerá todos los procedimientos necesarios para que las personas o grupos afectados puedan registrar una queja o un reclamo sin incurrir en gastos y con la seguridad de obtener una solución oportuna y satisfactoria de su queja o reclamo.• La mejor forma de resolver las quejas, en caso sea necesario, será a través de la mediación con instituciones locales que cuenten con legitimidad entre la población local. La empresa hará todo lo posible para resolver las quejas en la localidad que se viera afectada o impactada por la intervención del proyecto. Así mismo, se tendrá como una directriz de acción y de primer orden el evitar recurrir a instituciones superiores de justicia que traspasen el régimen local y su requerimiento se dará sólo como último recurso.• La ejecución del Programa de Acuerdos será consecuencia de quejas, incidentes, accidentes o daños a terceros, los cuales hayan sido debidamente sustentados. En caso de ser necesario, el Programa permitirá orientar los esfuerzos hacia el desarrollo de un proceso o acuerdo amplio, colectivo, transparente y justo. Esta empresa podrá desarrollar el programa directamente con los individuos, gremios, representantes de los gremios, sociedad civil o autoridades locales involucradas con este proyecto.			
	Procedimiento El proceso de ejecución del Programa de Reclamos y Acuerdos contempla las siguientes etapas: a) Atención de quejas y reclamos. b) Acuerdos institucionales. c) Acuerdos en segunda instancia. e) Compensación e indemnizaciones. f) Medidas de manejo adicionales.			
	Documentación o registroEl Proyecto elaborará un expediente por cada caso que se suscite, denominado Expediente de Acuerdos, el cual tendrá el siguiente contenido:• La queja o la preocupación recibida.• La respuesta inicial del Proyecto ante esta queja o preocupación.• La respuesta inicial del interesado a la contestación del Proyecto.• El proceso seguido en la resolución de la queja o disputa, luego de la respuesta inicial.• Durante la ejecución del Proyecto el archivo del Programa de Acuerdos será conformado por cada Expediente documentado, según el contenido anterior, el cual podrá ser solicitado por la autoridad supervisora.			

El mecanismo de recepción de quejas facilitará la identificación temprana y pronta remediación para quien crea ha sido afectado por operaciones del proyecto. Asegurará que quejas de las comunidades afectadas sean respondidas prontamente y manejadas de manera apropiada.

El mecanismo de recepción de quejas, fue desarrollado por el proponente CELEC-TRANSELECTRIC y será difundido, con el fin que todos tengan acceso al Mecanismo de recepción de quejas sin costo o retribución al actor que haya originado el asunto.

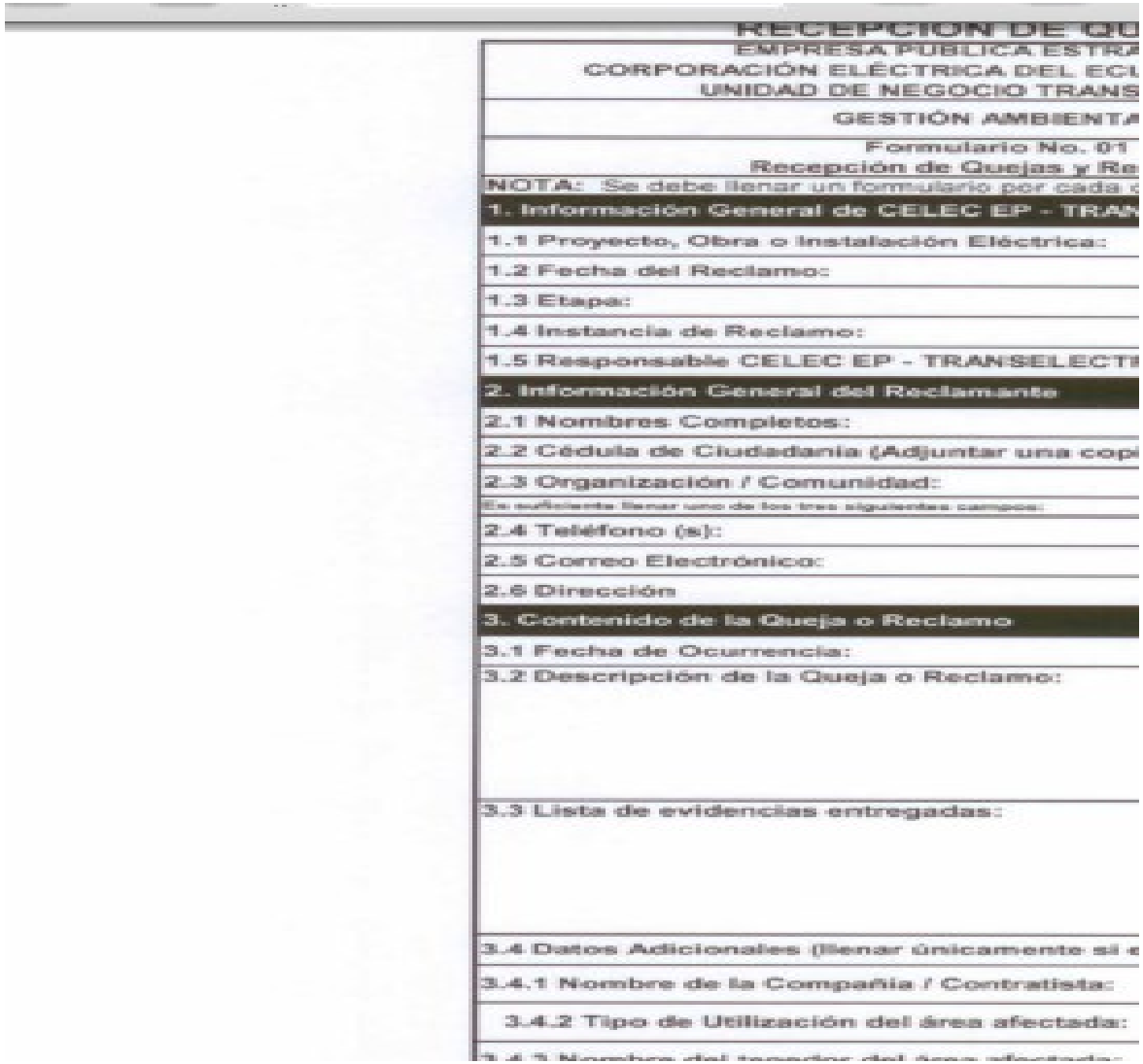
Procedimiento

5. Mecanismo de Recepción de Quejas

Las quejas y reclamos se receptarán a través de uno o más de los siguientes medios:

d) Por escrito, mediante comunicación u oficio dirigido a la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC o a quien haga sus veces.

e) A través del siguiente formulario, debidamente suscrito o con la huella digital de la persona o personas quienes formulan la queja:



RECEPCION DE QU
EMPRESA PUBLICA ESTRA
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECU
UNIDAD DE NEGOCIO TRANS
GESTIÓN AMBIENTA
Formulario No. 01
Recepción de Quejas y Re
NOTA: Se debe llenar un formulario por cada
1. Información General de CELEC EP - TRAN
1.1 Proyecto, Obra o Instalación Eléctrica:
1.2 Fecha del Reclamo:
1.3 Etapa:
1.4 Instancia de Reclamo:
1.5 Responsable CELEC EP - TRANSELECTR
2. Información General del Reclamante
2.1 Nombres Completos:
2.2 Cédula de Ciudadanía (Adjuntar una copi
2.3 Organización / Comunidad:
Es suficiente llenar uno de los tres siguientes campos:
2.4 Teléfono (s):
2.5 Correo Electrónico:
2.6 Dirección
3. Contenido de la Queja o Reclamo
3.1 Fecha de Ocurrencia:
3.2 Descripción de la Queja o Reclamo:
3.3 Lista de evidencias entregadas:
3.4 Datos Adicionales (llenar únicamente si e
3.4.1 Nombre de la Compañía / Contratista:
3.4.2 Tipo de Utilización del área afectada:

f) Por correo electrónico a la dirección que determine CELEC EP- TRRANSELECTRIC.

6. Procedimiento de la Queja

Las quejas y reclamos podrán ser presentados por el o por los tenedores de los predios sobre los que se encuentra impuesto una servidumbre de tránsito para obras de electrificación. Para ser tramitadas, las quejas y reclamos deben incluir obligatoriamente el nombre y apellido del reclamante, copia de la cédula de ciudadanía; y, al menos uno de los siguientes medios de contacto: número de teléfono, dirección de correo electrónico y/o dirección postal donde se peuda ubicar la persona o personas que plantean el reclamo o queja.

7. Integración de la Comisión para la Gestión del Sistema de Quejas y Reclamos (CGSQR)

La CGSQR estará conformada por los funcionarios designados por la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC, provenientes de las siguientes áreas:

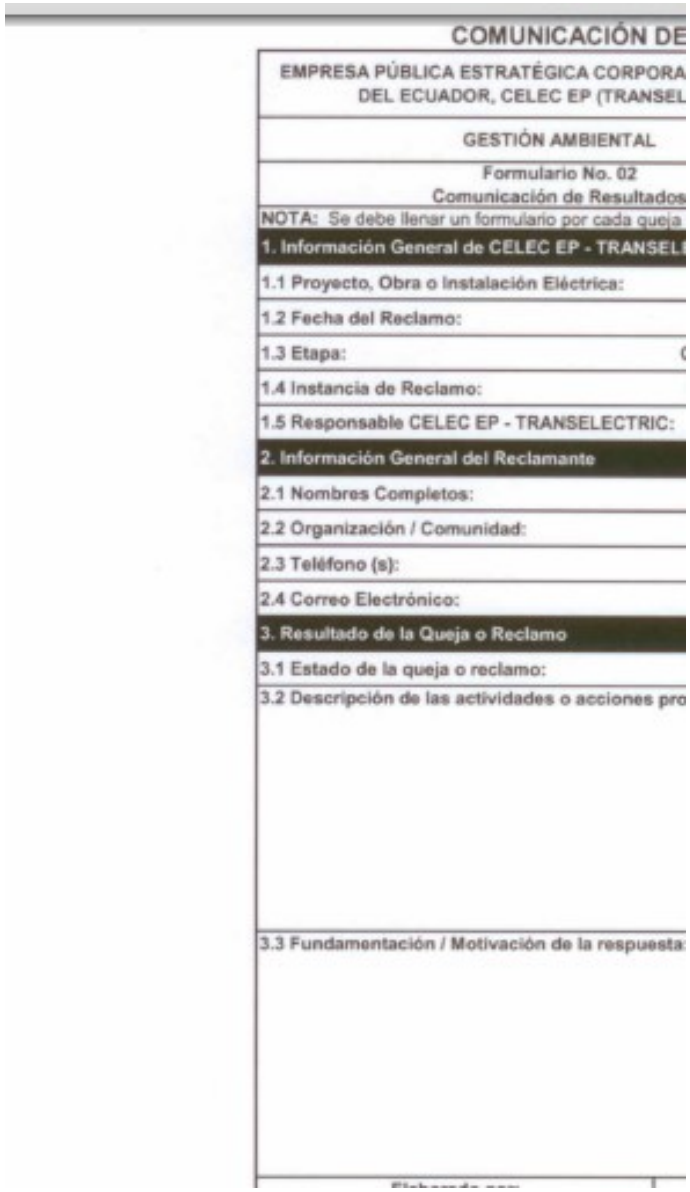
- Un representante de la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC, quien la presidirá.
- Un representante de Asesoría Jurídica
- Un representante de Gestión Ambiental, quien además actuará como secretario nato de la Comisión.

Según corresponda, a la solicitud del representante de la Gerencia, se podrán integrar a la Comisión funcionarios de Ingeniería y Construcción, Operación y Mantenimiento o Telecomunicaciones.

8. Trámite de las Quejas y Reclamos

Una vez receptada la queja o reclamo, a través de cualquiera de los mecanismos, ésta será remitida a ka CGSQR, la cual analizará el contenido de la queja, dentro del término de tres (3) días, contados desde su recepción. Superado éste término se entenderá aceptado del reclamo.

Una vez analizado el caso, la CGSQR comunicará por escrito al o a los reclamantes su decisión de atenderla o no. Para el efecto se utilizará el siguiente formulario:



COMUNICACIÓN DE

EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORA
DEL ECUADOR, CELEC EP (TRANSEL

GESTIÓN AMBIENTAL

Formulario No. 02
Comunicación de Resultados

NOTA: Se debe llenar un formulario por cada queja

1. Información General de CELEC EP - TRANSEL

1.1 Proyecto, Obra o Instalación Eléctrica:

1.2 Fecha del Reclamo:

1.3 Etapa:

1.4 Instancia de Reclamo:

1.5 Responsable CELEC EP - TRANSELECTRIC:

2. Información General del Reclamante

2.1 Nombres Completos:

2.2 Organización / Comunidad:

2.3 Teléfono (s):

2.4 Correo Electrónico:

3. Resultado de la Queja o Reclamo

3.1 Estado de la queja o reclamo:

3.2 Descripción de las actividades o acciones pro

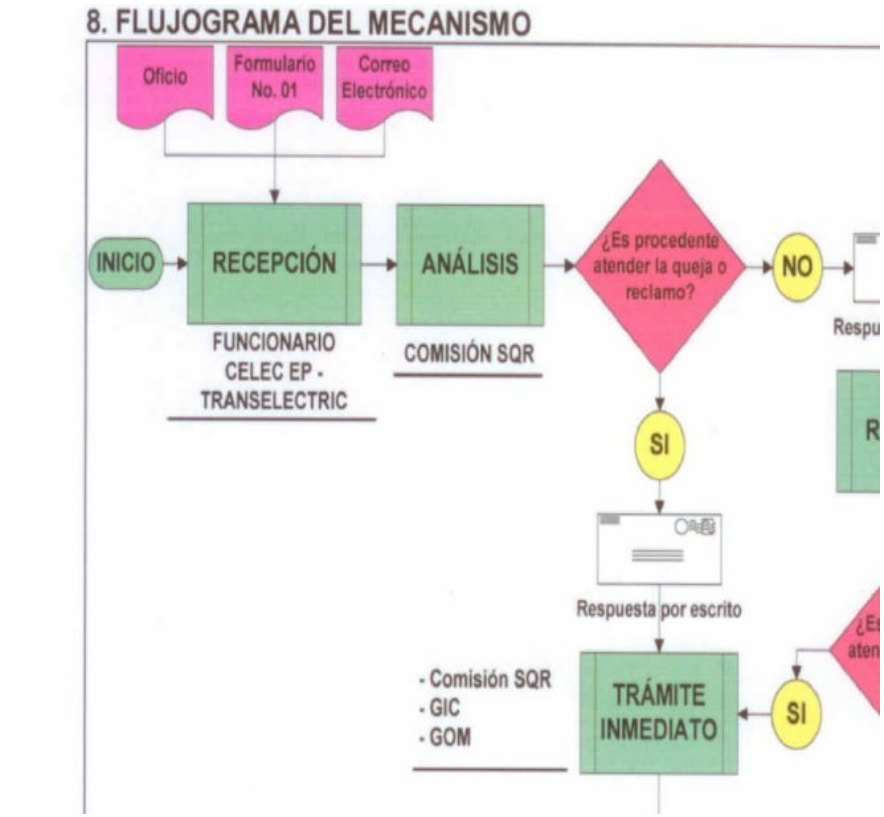
3.3 Fundamentación / Motivación de la respuesta:

En este sentido si la Comisión resolvió atender la queja o reclamo, le dará trámite de inmediato, en coordinación con los responsables de la construcción, operación y/o mantenimiento de las L/T correspondiente.

Para finalizar el trámite de la Comisión elaborará un informe detallado que será puestoen conocimiento de la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC.

1. **Revisión**

Cuando la queja o reclamo no haya sido atendida en forma favorable, el reclamo tendrá la opción de requerir una revisión, a través de los mecanismo de recepción de quejas ante la Gerencia de CELEC EP- TRRANSELECTRIC, quien analizará y resolverá definitivamente el caso, e informará por escrito al reclamante, en un término máximo de siete (7) días. Superado éste término, se entenderá aceptado del reclamo.



Anexo 9 Determinación de Áreas de Influencia

Anexo 9.1 Norma Británica

BS 5228-1:2009

BSI British Standards

Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites –

Part 1: Noise

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

NO COPYING WITHOUT BSI PERMISSION EXCEPT AS PERMITTED BY COPYRIGHT LAW

raising standards worldwide™

BSI
British Standards

Publishing and copyright information

The BSI copyright notice displayed in this document indicates when the document was last issued.

© BSI 2008

ISBN 978 0 580 56048 4

ICS 17.140.20

The following BSI references relate to the work on this standard:
Committee reference B/564/1
Draft for comment 08/30141420 DC

Publication history

First published as BS 5228, May 1975
First published as BS 5228-1, BS 5228-2 and BS 5228-3, May 1984
Second edition of BS 5228-1, BS 5228-2 and BS 5228-3, May 1997
First edition of BS 5228-4, January 1986
Second edition of BS 5228-4, May 1992
First edition of BS 5228-5, November 1997
Present (third) edition in two parts, December 2008

Amendments issued since publication

Date	Text affected

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Contents

Foreword *iii*
1 Scope *1*
2 Normative references *1*
3 Terms and definitions *1*
4 Community relations *3*
5 Noise and persons on site *4*
5.1 Training *4*
5.2 Protection from noise-induced hearing loss *4*
5.3 Ear protectors *5*
5.4 Noise-induced stress *5*
6 Neighbourhood nuisance *6*
6.1 Disturbing effects of noise *6*
6.2 Environmental noise descriptor *6*
6.3 Issues associated with noise effects and community reaction *6*
7 Project supervision *8*
7.1 General *8*
7.2 Works preparation *9*
7.3 Execution of works *10*
7.4 Emergencies *10*
8 Control of noise *11*
8.1 General *11*
8.2 Control of noise at source *11*
8.3 Controlling the spread of noise *14*
8.4 Noise control targets *15*
8.5 Noise control from piling sites *16*
8.6 Noise control from surface coal extraction *18*
8.7 Noise control from surface mineral (except coal) extraction sites *23*

Annexes
Annex A (informative) Legislative background *25*
Annex B (informative) Noise sources, remedies and their effectiveness *35*
Annex C (informative) Current sound level data on site equipment and site activities *44*
Annex D (informative) Historic sound level data on site equipment and site activities *71*
Annex E (informative) Significance of noise effects *117*
Annex F (informative) Estimating noise from sites *122*
Annex G (normative) Noise monitoring *143*
Annex H (informative) Types of piling *146*
Annex I (informative) Air overpressure *150*

Bibliography *152*

List of figures
Figure A.1 – Procedures to control construction noise under the Control of Pollution Act 1974 *28*
Figure B.1 – Example of machine enclosure *40*
Figure B.2 – Typical acoustic shed *41*
Figure B.3 – Examples of acoustic open-sided sheds *42*
Figure F.1 – Flow chart for the prediction of site noise *127*
Figure F.2 – Distance adjustment K for activity L_{Aeq} method *129*
Figure F.3 – Screening effect of barriers *130*
Figure F.4 – Distance adjustment K' for plant sound power method *133*
Figure F.5 – Adjustment to sound level to give resulting L_{Aeq} (plant sound power method) *133*

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure F.6 – Office development site showing plant locations in relation to the nearest affected façade *138*
Figure F.7 – Spoil movement on a haul road showing location of the nearest affected property *141*
Figure H.1 – Piling and kindred ground treatment systems *147*

List of tables

Table B.1 – Methods of reducing noise levels from construction plant *36*
Table B.2 – Sound insulation characteristics of common building materials *39*
Table B.3 – Sound-absorbing materials for lining covers and enclosures *40*
Table B.4 – Measured sound reduction given by types of partial enclosure *41*
Table C.1 – Sound level data on demolition *45*
Table C.2 – Sound level data on site preparation *46*
Table C.3 – Sound level data on piling and ancillary operations *48*
Table C.4 – Sound level data on general site activities *50*
Table C.5 – Sound level data on road construction works *55*
Table C.6 – Sound level data on opencast coal sites *57*
Table C.7 – Sound level data on dredging *59*
Table C.8 – Sound level data on waste disposal sites *59*
Table C.9 – Sound level data on hard rock quarries *61*
Table C.10 – Sound level data on other quarries (i.e. sand and gravel) *62*
Table C.11 – General sound level data *64*
Table C.12 – Supplementary sound level data on piling *65*
Table D.1 – Index of site equipment referred to in Tables D.2 to D.12 *72*
Table D.2 – Historic sound level data on demolition *77*
Table D.3 – Historic sound level data on site preparation *78*
Table D.4 – Historic sound level data on piling: piling operations *83*
Table D.5 – Historic sound level data on piling: ancillary operations *94*
Table D.6 – Historic sound level data on concreting operations *94*
Table D.7 – Historic sound level data on general site activities *97*
Table D.8 – Historic sound level data on roadworks *102*
Table D.9 – Historic sound level data on motorway construction *104*
Table D.10 – Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984 *106*
Table D.11 – Historic sound level data on opencast coal sites: post 1990 *114*
Table D.12 – Historic sound level data on dredging *116*
Table E.1 – Example threshold of significant effect at dwellings *119*
Table E.2 – Examples of time periods, averaging times and noise levels associated with the determination of eligibility for noise insulation *120*
Table F.1 – EC noise limits for certain items of construction equipment *124*
Table F.2 – Relationship of distance ratio and on-time correction factor for slow moving plant *126*
Table F.3 – Addition of steady sound levels *136*
Table F.4 – Example of prediction of noise from stationary plant *139*
Table F.5 – Example of prediction of noise from mobile plant *139*
Table G.1 – Estimation of daily L_{Aeq} according to sampling technique *144*

Summary of pages

This document comprises a front cover, an inside front cover, pages i to iv, pages 1 to 156, an inside back cover and a back cover.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Foreword

Publishing information

This part of BS 5228 is published by BSI and came into effect on 1 January 2009. It was prepared by Subcommittee B/564/1, *Noise control working group*, under the authority of Technical Committee B/564, *Noise control on construction and open sites*. A list of organizations represented on this committee can be obtained on request to its secretary.

Supersession

Together with BS 5228-2:2008, this part of BS 5228 supersedes BS 5228-1:1997, BS 5228-2:1997, BS 5228-3:1997, BS 5228-4:1992 and BS 5228-5:1997, which are withdrawn.

Relationship with other publications

BS 5228 is published in two parts:

- Part 1: *Noise*;
- Part 2: *Vibration*.

BS 6164 gives guidance on occupational health issues relevant to tunnelling.

Information about this document

This British Standard refers to the need for the protection against noise and vibration of persons living and working in the vicinity of, and those working on, construction and open sites. It recommends procedures for noise and vibration control in respect of construction operations and aims to assist architects, contractors and site operatives, designers, developers, engineers, local authority environmental health officers and planners.

Noise and vibration can cause disturbance to processes and activities in neighbouring buildings, and in certain extreme circumstances vibration can cause or contribute to building damage.

Noise and vibration can be the cause of serious disturbance and inconvenience to anyone exposed to it and in certain circumstances noise and vibration can be a hazard to health. Attention is drawn to the legislation summarized in Annex A.

This is a full revision of this part of BS 5228, and introduces the following principal changes:

- restructuring of the standard into two parts, one dealing with noise and one with vibration;
- updating of information relating to legislative requirements;
- updating of information relating to methods and equipment.

NOTE Copyright is claimed in Tables C.1 to C.11. The copyright holder is the Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Nobel House, 17 Smith Square, London SW1P 3JR.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Use of this document

As a code of practice, this part of BS 5228 takes the form of guidance and recommendations. It should not be quoted as if it were a specification and particular care should be taken to ensure that claims of compliance are not misleading.

Any user claiming compliance with this part of BS 5228 is expected to be able to justify any course of action that deviates from its recommendations.

Presentational conventions

The provisions in this standard are presented in roman (i.e. upright) type. Its recommendations are expressed in sentences in which the principal auxiliary verb is "should".

Commentary, explanation and general informative material is presented in smaller italic type, and does not constitute a normative element.

Contractual and legal considerations

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

1 Scope

This part of BS 5228 gives recommendations for basic methods of noise control relating to construction and open sites where work activities/operations generate significant noise levels, including industry-specific guidance.

The legislative background to noise control is described and recommendations are given regarding procedures for the establishment of effective liaison between developers, site operators and local authorities.

This part of BS 5228 provides guidance concerning methods of predicting and measuring noise and assessing its impact on those exposed to it.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

BS 4727-3:Group 08*, Glossary of electrotechnical, power, telecommunication, electronics, lighting and colour terms – Part 3: Terms particular to telecommunications and electronics – Group 08: Acoustics and electroacoustics*

BS 7580-1:1997*, Specification for the verification of sound level meters – Part 1: Comprehensive procedure*

BS 7580-2:1997*, Specification for the verification of sound level meters – Part 2: Shortened procedure for type 2 sound level meters*

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of BS 5228, the definitions given in BS 4727-3:Group 08 and the following apply.

NOTE Where applicable, the definitions are consistent with those given in BS 7445-1, BS 7445-2 and BS 7445-3.

3.1 activity L_{Aeq}
value of the equivalent continuous A-weighted sound pressure level determined at a distance of 10 m from, and over the period of, a given activity

NOTE The activity might involve the operation of more than one item of plant.

3.2 air overpressure
airborne pressure waves generated by blasting, produced over a range of frequencies including those which are audible and those which are below the lower end of the audible spectrum

NOTE Air overpressure can be quantified either as a pressure or as a level in linear (unweighted) decibels (dB).

3.3 ambient noise
total sound in a given situation at a given time, usually composed of sound from many sources near and far

NOTE Ambient noise is normally expressed as the equivalent continuous A-weighted sound pressure level (L_{Aeq}).

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

3.4 A-weighted sound pressure level, L_{pA}

NOTE The reference sound pressure is 20 μPa (2×10^{-5} Pa).

ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the square of the sound pressure to the square of the reference sound pressure, determined by use of frequency-weighting network "A" and time-weighting "S" or "F" (see BS EN 61672-1), expressed in decibels

3.5 background noise

A-weighted sound pressure level of the residual noise at the assessment position that is exceeded for 90% of a given time interval, *T*, measured using time weighting, *F*, and quoted to the nearest whole number in decibels

3.6 baffle mound

temporary dump usually formed from topsoil or subsoil, for the purpose of reducing noise from the site and to provide a visual screen

3.7 equivalent continuous A-weighted sound pressure level

value of the A-weighted sound pressure level of a continuous, steady sound that, within a specified time interval *T*, has the same mean square sound pressure as a sound under consideration whose level varies with time

NOTE The equivalent continuous A-weighted sound pressure level is calculated as follows:

$$L_{\mathrm{Aeq}(T)} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{T}\int_0^T \frac{p_{\mathrm{A}}^2(t)}{p_0^2}\,\mathrm{d}t\right]$$

where:

$L_{Aeq(T)}$ *is the equivalent continuous A-weighted sound pressure level, in decibels (dB), determined over a time interval T;*

$p_{A(t)}$ *is the instantaneous A-weighted sound pressure, in pascals (Pa);*

p_o *is the reference sound pressure (i.e. 20 mPa).*

3.8 maximum sound level

NOTE The maximum sound level is represented by L_{Amax}.

highest value of the A-weighted sound pressure level with a specified time weighting that occurs during a given event

3.9 noise-sensitive premises (NSPs)

NOTE This can include national parks, areas of outstanding natural beauty or other outdoor spaces where members of the public might reasonably expect quiet enjoyment of the area.

any occupied premises outside a site used as a dwelling (including gardens), place of worship, educational establishment, hospital or similar institution, or any other property likely to be adversely affected by an increase in noise level

3.10 one percentile level

NOTE The one percentile level is represented by $L_{A01(T)}$.

A-weighted sound pressure level (obtained by using the time weighting F) that is exceeded for 1% of the time interval *T*

3.11 open site

site where there is significant outdoor excavation, levelling or deposition of material

NOTE 1 Examples include quarries, mineral extraction sites, an opencast coal site or other site where an operator is involved in the outdoor winning or working of minerals.

NOTE 2 Waste disposal sites and long term construction projects can, in most cases, be treated as open sites.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

3.12 overburden
material overlying the coal, or mineral or minerals to be extracted, including topsoil and subsoil

NOTE Economic deposits of other minerals can occur in the overburden.

3.13 piling
installation or removal of bored, driven and pressed-in piles and the effecting of ground treatments by vibratory, dynamic or other methods of ground stabilization

3.14 residual noise
ambient noise remaining at a given position in a given situation when the specific noise source is suppressed to a degree such that it does not contribute to the ambient noise

NOTE Ambient noise is normally expressed as the equivalent continuous A-weighted sound pressure level (L_{Aeq}).

3.15 site noise
component of the ambient noise in the neighbourhood of a site that originates from the site

3.16 sound power level, L_{WA}
ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the sound power radiated by a sound source to the reference sound power, determined by use of frequency-weighting network "A" (see BS EN 61672-1), expressed in decibels

NOTE The reference sound power is 1 pW (10^{-12} W).

3.17 traverse length
length of travel of a mobile item of plant operating on a repetitive cycle

4 Community relations

Good relations with people living and working in the vicinity of site operations are of paramount importance. Early establishment and maintenance of these relations throughout the carrying out of site operations will go some way towards allaying people's fears.

It is suggested that good relations can be developed by keeping people informed of progress and by treating complaints fairly and expeditiously. The person, company or organization carrying out work on site should appoint a responsible person to liaise with the public. The formation of liaison committees with members of the public can be considered for longer term projects when relatively large numbers of people are involved.

NOTE The government has published research on the environmental effects of noise from blasting [1].

Noise from blasting operations is a special case and can under some circumstances give rise to concern or even alarm to persons unaccustomed to it. The adoption of good blasting practices will reduce the inherent and associated impulsive noise: prior warning to members of the public, individually if necessary, is important.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

5 Noise and persons on site

5.1 Training

NOTE Attention is drawn to Regulation 10 of the Control of Noise at Work Regulations 2005 [2], which requires all employees to be informed about the need to minimize noise and about the health hazards of exposure to excessive noise.

Operatives should be trained to employ appropriate techniques to keep site noise to a minimum, and should be effectively supervised to ensure that best working practice in respect of noise reduction is followed. All employees should be advised regularly of the following, as part of their training:

a) the proper use and maintenance of tools and equipment;

b) the positioning of machinery on site to reduce the emission of noise to the neighbourhood and to site personnel;

c) the avoidance of unnecessary noise when carrying out manual operations and when operating plant and equipment;

d) the protection of persons against noise;

e) the operation of sound measuring equipment (selected personnel).

Special attention should be given to the use and maintenance of sound-reduction equipment fitted to power tools and machines.

Persons issued with ear protection equipment should be instructed on its use, care and maintenance.

Education programmes should be provided which draw attention to the harmful effects of noise and make it clear that there are several ways in which employees can help themselves to protect their hearing, for example:

- by using and maintaining measures adopted for noise control;
- by reporting defective noise control equipment to their superiors;
- by not damaging or misusing ear protectors provided and by immediately reporting damage to or loss of such items to their superiors.

A programme of monitoring should be implemented to ensure that condition limits are not exceeded and that all the relevant recommendations are met.

Managers and supervisors can help by recognizing the need for employees to make proper use of equipment so that noise emission will be minimized, and to make proper use of ear protectors when required.

5.2 Protection from noise-induced hearing loss

NOTE Attention is drawn to the Control of Noise at Work Regulations 2005 [2].

Exposure to high noise levels for unprotected ears can be a serious hazard to health, causing permanent damage to hearing. The use of plant and/or power tools on site can create areas of potential noise hazard. The risk can be reduced by limiting the exposure (i.e. the combination of the quantity of noise and the duration of exposure).

Noise exposure can be increased to a hazardous level by reverberation from reflecting surfaces and special care should be exercised when using equipment in confined spaces, e.g. in basements and between reflecting walls. Steps should be taken to reduce noise levels when

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

several items of equipment, that might be relatively quiet when in use singly, are to be used simultaneously, to avoid hazard to the users and to persons working in the vicinity.

If persons that are on site but not engaged in noisy operations cannot be given quiet areas in which to work and noise from machines cannot be properly silenced, then noise screens should, whenever possible, be erected having due regard for safety considerations. (See also Annex B.) Certain operations, e.g. mechanical crushing, might necessitate the use of purpose-made acoustic cabins to afford proper protection to the operators.

Screens and barriers themselves reflect noise which can be reduced by covering their inner surfaces with noise-absorbent material to protect persons required to work on the noisy side. (See also Annex B.)

Plant from which the noise generated is known to be particularly directional should, wherever practicable, be orientated so that attendant operators of the plant can benefit from this acoustical phenomenon by sheltering, when possible, in the area with reduced noise levels.

Account should always be taken of the need to minimize noise and to protect quiet areas from its impact when the layout of plant and the phasing of operations are being considered. (See also Annex C and Annex D.)

Tools should be sound-reduced and the operator should be supplied with the appropriate hearing protection (see **5.3**).

Noise in the cabs of machines can be reduced by damping of the cab walls, provision of a sound-absorbing lining and a well-sealed floor cover, as appropriate.

5.3 Ear protectors

NOTE Attention is drawn to the Control of Noise at Work Regulations 2005 [2] and their accompanying guidance [3]. The legislation requires that exposure with hearing protection is not to exceed the limit levels.

Effective noise control at source should always be regarded as the prime means of affording proper protection to employees from risks to hearing. Circumstances might arise, however, where this is not reasonably practicable. On such occasions, employees should be provided with, and should wear, personal ear protectors.

It might be necessary for the tone and/or volume of warning signals to be modified or for additional steps to be taken to alert employees to hazards in areas where personal ear protectors are used. Checks will be necessary, when sound warning signals are used, to ensure that the signals can be heard and orientated by employees wearing ear protectors.

5.4 Noise-induced stress

Noise can interfere with working efficiency by inducing stress, by disturbing concentration and by increasing accident risk. Effects of noise on persons on site are similar to, albeit far greater than, the effects on nearby residents, and the benefits of good control measures will apply equally on and off site.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

6 Neighbourhood nuisance

NOTE Example criteria for the assessment of the significance of noise effects are given in Annex E.

6.1 Disturbing effects of noise

The effects of noise on noise-sensitive premises (NSPs) are varied and complicated. They include interference with speech communication, disturbance of work or leisure activities, disturbance of sleep, annoyance and possible effects on mental and physical health. In any neighbourhood, some individuals will be more sensitive to noise than others.

6.2 Environmental noise descriptor

The A-weighted sound pressure level, L_{pA}, will give an indication of the loudness of noise at a NSP. However, some of the effects mentioned in **6.1** are dependent not only upon loudness; attitudinal and other factors are also important.

A measure that is in general use and is recommended internationally for the description of environmental noise is the equivalent continuous A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}. The time period, T (e.g. 1 h, 12 h), involved (see **3.7**) should always be stated.

When describing noise from isolated events that might not always be apparent from a longer period L_{Aeq}, it can be useful to use a short period (e.g. 5 min) L_{Aeq}. Alternatively, the maximum sound level, $L_{pA(max)}$, or the one percentile level, L_{A01}, can be used.

Whichever measure is used to describe environmental noise, it should always be made clear to which period of the day any particular value of the measure applies.

Annex F deals with the estimation of site noise and Annex G is concerned with noise measurement and monitoring.

6.3 Issues associated with noise effects and community reaction

A number of factors are likely to affect the acceptability of noise arising from construction sites and the degree of control necessary. These are described as follows.

a) *Site location*. The location of a site in relation to NSPs will be a major factor. The nearer a site is to NSPs, the more control that might be required upon noise emanating from the site.

b) *Existing ambient noise levels*. Experience of complaints associated with industrial noise sources indicates that the likelihood of complaint increases as the difference between the industrial noise and the existing background noise increases. Some types of open sites, such as quarries and landfill sites, are usually assessed in this manner. For some large infrastructure projects that require an environmental statement to be prepared, construction noise is sometimes assessed by comparing the predicted construction noise (plus ambient noise) with the pre-construction ambient noise.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

However, it is generally assumed that a greater difference might be tolerated, than for an industrial source, when it is known that the operations are of short or limited duration, and the critical issues are likely to include interference with speech communication and/or sleep disturbance.

c) *Duration of site operations*. In general, the longer the duration of activities on a site, the more likely it is that noise from the site will prove to be an issue, assuming NSPs are likely to be significantly affected. In this context, good public relations and communication are important. Local residents might be willing to accept higher levels of noise if they know that such levels will only last for a short time. It is then important that construction activities are carried out in accordance with the stated schedule and that the community is informed of their likely durations. (See also **8.5.2.3**.)

d) *Hours of work*. For any NSP, some periods of the day will be more sensitive than others. For example, levels of noise that would cause speech interference in an office during the day would cause no problem in the same office at night. For dwellings, times of site activity outside normal weekday and Saturday morning working hours will need special consideration. Noise control targets for the evening period in such cases will need to be stricter than those for the daytime and, when noise limits are set, the evening limit might have to be as much as 10 dB(A) below the daytime limit. Very strict noise control targets might need be applied to any site which is to operate at night; this will depend on existing ambient noise levels. The periods when people are getting to sleep and just before they wake are particularly sensitive. (See also **8.5.2.4**.)

e) *Attitude to the site operator*. It is well established that people's attitudes to noise can be influenced by their attitudes to the source or activity itself. Noise from a site will tend to be accepted more readily by local residents, if they consider that the contractor is taking all possible measures to avoid unnecessary noise. The attitude to the contractor can also be improved through good community liaison and information distribution and the provision of a helpline to respond to queries or complaints. The acceptability of the project itself can also be a factor in determining community reaction.

f) *Noise characteristics*. In some cases a particular characteristic of the noise, e.g. the presence of impulses or tones, can make it less acceptable than might be concluded from the level expressed in terms of L_{Aeq}. This is because these characteristics are likely to make the noise more disturbing than a noise with the same L_{Aeq} level that does not have these characteristics. Examples would be impulsive noise from driven piling, rattling type noise from vibratory rollers, machine reversing alarms, etc.

g) *Provision of additional mitigation*. If the contractor has applied best practicable means to the provision of mitigation, i.e. all reasonable measures have been taken to reduce the noise levels but levels are still such that widespread community disturbance or interference with activities or sleep is likely to occur, there are two further provisions that can be made if the construction

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

activities are likely to continue for a significant period of time either continuously or sporadically:

NOTE Example criteria for the implementation of these measures are outlined in Annex E.

1) Noise insulation (NI) – this is the provision of secondary glazing to the windows of affected habitable rooms. Additional ventilation provision might also be necessary to allow the windows to be kept closed whilst maintaining the appropriate number of air changes in the room. Secondary glazing increases attenuation and this can provide a significant improvement to the internal noise environment.

2) Temporary or permanent re-housing (TRH) – where construction noise levels are such that noise insulation will not provide sufficient attenuation to prevent disturbance or interference with activities or sleep, then the occupants can be temporarily re-housed away from the construction site. However, if the nature of the construction activities means that re-housing would be necessary for a significant extent of time, e.g. in excess of six months, then there might be advantages in offering permanent re-housing, i.e. the property would be purchased by the developer and the occupants would purchase another property elsewhere. The property would then remain vacant or be used by site personnel for the duration of the works, after which it can be re-sold.

7 Project supervision

7.1 General

The intention throughout any construction programme should be to minimize levels of site noise whilst having due regard to the practicability and economic implication of any proposed control or mitigation measures.

Planners, developers, architects, engineers and environmental health officers can all assist in preventing excessive noise levels. Prevention can be achieved by giving careful consideration to the plant, processes, activities and programme associated with any construction project.

NOTE The Construction (Design and Management) Regulations 2007 [4] came into effect on 6 April 2007. They replaced the Construction (Design and Management) Regulations 1994 [5] and the Construction (Health, Safety and Welfare) Regulations 1996 [6]. An Approved Code of Practice [7] provides practical guidance on complying with the duties set out in the Regulations.

The key aim of these are to integrate health and safety into the management of the project and to encourage everyone involved to work together to:

a) improve the planning and management of projects from the very start;

b) identify risks early on so that they can be eliminated or reduced at the design or planning stage and the remaining risks can be properly managed;

c) target effort where it can do the most good in terms of health and safety; and

d) discourage bureaucracy.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Developers, architects and engineers will need to know whether the processes they intend using are likely to result in excessive noise and/or vibration levels. Therefore early consultation should be made with local authorities in order to ascertain the limits or restrictions, if any, likely to be imposed; before seeking consultation, the expected levels of site noise should be determined. Annexes C and D give typical noise levels created by site plant and activities, and Annex F gives guidance on estimating noise from sites.

Local authorities should ensure that any noise level limits or restrictions being imposed are necessary and practicable.

7.2 Works preparation

NOTE Additional guidance on planning site operations is given in CIRIA Report 120 [8].

A project design should be so arranged that the number of operations likely to be particularly disturbing is kept to a minimum. Designers should also remember that project designs can have considerable influence upon operators' use of sites. Project designs should include the location of items such as haulage roads, batching plants and generators.

Appropriate investigations into ground conditions should be made when preliminary surveys are being carried out in order that consideration can be given to methods of working which could avoid problems.

A survey of the immediate neighbourhood surrounding a site should be undertaken to indicate the location of sensitive areas.

Guidance should be sought concerning recommended noise levels for the neighbourhood surrounding a site, and concerning acceptance of the proposed methods of working, in very general terms, from the relevant authorities at the same time as approvals are being requested for the commencement of work. This procedure is intended to enable work to proceed smoothly.

When works involve a tender stage, details of consents or other restrictions should be given to tenderers as early as possible.

When a number of site operators will be working on one site, overall site operations should be coordinated. Preferred routes for off-site movement of vehicles should be established with the local highway authority and the police. Access traffic should be routed away from NSPs.

Tenderers for a project should select the most appropriate plant in order that limits will not be exceeded. They should also be aware of the extent of control measures that will be necessary so that appropriate cost allowances can be made.

Tenderers should satisfy themselves that proposed methods of working and phasing of operations will meet the local authority's requirements. They should be clear about this before submitting their tenders.

Tenderers should take due regard of the following before tendering:

a) site layout, e.g. location of static noise sources, and use of site buildings, material dumps, etc., as ad hoc barriers;

b) types of machinery likely to be used and whether alternative types or techniques would achieve less disturbance.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

7.3 Execution of works

NOTE The use of "best practicable means" (BPM) to control emissions can constitute a ground of defence against charges that a nuisance is being caused under Part III of the Control of Pollution Act 1974 [9] or Part III of the Environmental Protection Act 1990 [10].

All available techniques should be used to minimize, as far as is appropriate, the level of noise to which operators and others in the neighbourhood of site operations will be exposed.

Measures which should be taken include the following.

a) The hours of working should be planned and account should be taken of the effects of noise upon persons in areas surrounding site operations and upon persons working on site, taking into account the nature of land use in the areas concerned, the duration of work and the likely consequence of any lengthening of work periods.

b) Where reasonably practicable, quiet working methods should be employed, including use of the most suitable plant, reasonable hours of working for noisy operations, and economy and speed of operations. Site work continuing throughout 24 h of a day should be programmed, when appropriate, so that haulage vehicles will not arrive at or leave the site between 19.00 h and 07.00 h. On tunnel sites, for example, it is common practice to provide night-time storage areas for soil and debris.

c) Noise should be controlled at source and the spread of noise should be limited, in accordance with Clause **8**.

d) On-site noise levels should be monitored regularly, particularly if changes in machinery or project designs are introduced, by a suitably qualified person appointed specifically for the purpose. A method of noise measurement should be agreed prior to commencement of site works. If this is not specified, the method used should be one of those described in Annex G.

e) On those parts of a site where high levels of noise are likely to be a hazard to persons working on the site, prominent warning notices should be displayed and, where necessary, ear protectors should be provided (see also Clause **5**).

When potential noise problems have been identified, or when problems have already occurred, consideration should be given to the implementation of practicable measures to avoid or minimize those problems. Local authorities, consulting with developers and their professional advisers or with site operators, will need to consider the extent of noise control measures necessary to prevent the occurrence of significant problems, and will also need to consider whether the implementation of those measures will be practicable. Local authorities might wish to consider whether to specify quantified limits on site noise and whether, additionally or instead, to lay down requirements relating to work programmes, plant to be used, siting of plant, periods of use, working hours, access points, etc. The latter approach will often be preferable in that it facilitates the monitoring of formally or informally specified requirements, both for the authorities and for the site operators.

7.4 Emergencies

*NOTE Attention is drawn to Section 61 of the Control of Pollution Act 1974 [9], which requires provision to be made for emergencies (see **A.3.3.3**).*

In the event of any emergency or unforeseen circumstances arising that cause safety to be put at risk, it is important that every effort be made to ensure that the work in question is completed as quickly and as quietly as possible and with the minimum of disturbance to people living or working nearby. The local authority should be informed as

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

soon as possible if it is found necessary to exceed permitted noise limits because of an emergency.

8 Control of noise

8.1 General

*NOTE 1 Guidance on groundborne noise from sub-surface construction activities is given in BS 5228-2:2008, **8.7**.*

Construction and demolition works can pose different noise control problems compared with most other types of industrial activity for the following reasons:

- they are mainly carried out in the open;
- they are of temporary duration although they can cause great disturbance while they last;
- the noise they make arises from many different activities and kinds of plant, and its intensity and character can vary greatly at different phases of the work; and
- the sites cannot be excluded by planning control, as factories can, from areas that are sensitive to noise.

If a site upon which construction or demolition work will be carried out involves an existing operational railway, special features that are significant in relation to noise control have to be taken into account. Advice should be sought in such cases from the appropriate railway authorities.

NOTE 2 EC Directive 2000/14/EC [11] deals with noise from particular sources, for example, many categories of construction plant and equipment.

Much of the noise from construction and demolition sites is generated by plant and machinery. The noise levels so generated are unacceptable in many instances and reductions are necessary for the benefit of both the industry and the public.

8.2 Control of noise at source

8.2.1 General

NOTE Attention is drawn to regulatory requirements contained within the Health and Safety at Work etc Act 1974 [12], the Workplace (Health, Safety and Welfare) Regulations 1992 [13] and the Management of Health and Safety at Work Regulations 1992 [14] in respect of reversing warning systems.

There are many general measures that can reduce noise levels at source such as:

a) avoid unnecessary revving of engines and switch off equipment when not required;

b) keep internal haul routes well maintained and avoid steep gradients;

c) use rubber linings in, for example, chutes and dumpers to reduce impact noise;

d) minimize drop height of materials;

e) start up plant and vehicles sequentially rather than all together.

The movement of plant onto and around the site should have regard to the normal operating hours of the site and the location of any NSPs as far as is reasonably practicable.

The use of conventional audible reversing alarms has caused problems on some sites and alternatives are available. Audible reversing warning systems on mobile plant and vehicles should be of a type which, whilst ensuring that they give proper warning, have a minimum noise impact on persons outside sites. When reversing, mobile plant and vehicles

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

should travel in a direction away from NSPs whenever possible. Where practicable, alternative reversing warning systems should be employed to reduce the impact of noise outside sites.

8.2.2 Specification and substitution

Where a construction site is within a noise-sensitive area, the plant and activities to be employed on that site should be reviewed to ensure that they are the quietest available for the required purpose; this is in accordance with best practicable means. For an existing operational site, where reasonably practicable, noisy plant or activities should be replaced by less noisy alternatives (see Annex B for examples) if noise problems are occurring.

8.2.3 Modification of existing plant and equipment

Noise from existing plant and equipment can often be reduced by modification or by the application of improved sound reduction methods, but this should only be carried out after consultation with the manufacturer. Suppliers of plant will often have ready-made kits available and will often have experience of reducing noise from their plant.

For steady continuous noise, such as that caused by diesel engines, it might be possible to reduce the noise emitted by fitting a more effective exhaust silencer system or by designing an acoustic canopy to replace the normal engine cover. Any such project should be carried out in consultation with the original equipment manufacturer and with a specialist in noise reduction techniques. The replacement canopy should not cause the engine to overheat nor interfere excessively with routine maintenance operations.

It might be possible in certain circumstances to substitute electric motors for diesel engines, with consequent reduction in noise. On-site generators supplying electricity for electric motors should be suitably enclosed and appropriately located.

Noise caused by resonance of body panels and cover plates can be reduced by stiffening with additional ribs or by increasing the damping effect with a surface coating of special resonance damping material. Rattling noises can be controlled by tightening loose parts and by fixing resilient materials between the surfaces in contact; this is generally a maintenance issue.

Impact noise during steel construction can be a nuisance. Direct metal-to-metal contact should be minimized.

8.2.4 Enclosures

As far as reasonably practicable, sources of significant noise should be enclosed. The extent to which this can be done depends on the nature of the machine or process to be enclosed and their ventilation requirements.

Materials suitable for constructing enclosures are listed in Annex B, which also includes a design for an acoustic shed. When it is necessary to enclose a machine or process and its operator(s) in an acoustic enclosure or building, precautions should be taken to protect the operator(s) from any consequential hazard.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

The effectiveness of partial noise enclosures and of screens can be reduced if they are used incorrectly, e.g. the noise being enclosed should be directed into and not out of enclosures. There should not be a reflecting surface, such as a parked lorry, opposite the open side of noise enclosures. Any openings in complete enclosures, e.g. for ventilation, should be effectively sound-reduced.

8.2.5 Use and siting of equipment

Plant should always be used in accordance with manufacturers' instructions. Care should be taken to site equipment away from noise-sensitive areas. Where possible, loading and unloading should also be carried out away from such areas. Special care is necessary when work has to be carried out at night but it might be possible to carry out quiet activities during that time.

Machines such as cranes that might be in intermittent use should be shut down between work periods or should be throttled down to a minimum. Machines should not be left running unnecessarily, as this can be noisy and wastes energy.

Plant from which the noise generated is known to be particularly directional should, wherever practicable, be orientated so that the noise is directed away from noise-sensitive areas. Acoustic covers to engines should be kept closed when the engines are in use and idling. If compressors are used, they should have effective acoustic enclosures and be designed to operate when their access panels are closed.

Materials should be lowered whenever practicable and should not be dropped. The surfaces on to which the materials are being moved should be covered by resilient material.

When a site is in a residential environment, lorries should not arrive at or depart from the site at a time inconvenient to residents.

In certain types of piling works there will be ancillary mechanical plant and equipment that might be stationary, in which case care should be taken in location, having due regard also for access routes. Stationary or quasi-stationary plant might include, for example, support fluid preparation equipment, grout or concrete mixing and batching machinery, lighting generators, compressors, welding sets and pumps. When appropriate, screens or enclosures should be provided for such equipment. Additional mitigation might be required at night, e.g. by moving plant away from sensitive areas to minimize disturbance to occupants of nearby premises.

8.2.6 Maintenance

Regular and effective maintenance by trained personnel is essential and will do much to reduce noise from plant and machinery. Increases in plant noise are often indicative of future mechanical failure.

Sound-reducing equipment can lose its effectiveness before failure is indicated by visual inspection.

Noise caused by vibrating machinery having rotating parts can be reduced by attention to proper balancing. Frictional noise from the cutting action of tools and saws can be reduced if the tools are kept sharp. Noises caused by friction in conveyor rollers, trolleys and other machines can be reduced by proper lubrication.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

8.3 Controlling the spread of noise

8.3.1 General

If noisy processes can be avoided, then the amount of noise reaching the noise-sensitive area will be reduced. Alternative ways of doing this are either to increase the distance between the noise source and the sensitive area or to introduce noise reduction screens, barriers or bunds.

8.3.2 Distance

Increasing the distance from NSPs is often the most effective method of controlling noise. This might not be possible when work takes place on a restricted site or fixed structures, e.g. railway tracks. The effect of distance on noise attenuation is explained in Annex F.

Stationary plant such as compressors and generators should be located away from any noise-sensitive area.

8.3.3 Screening

On sites where it is not possible to reduce a noise problem by increasing the distance between the source and receiver, screening might have to be considered. For maximum benefit, screens should be close either to the source of noise (as with stationary plant) or to the listener. Careful positioning of noise barriers, such as bunds or noise screens, can bring about significant reductions in noise levels, although account should be taken of the visual impact of such barriers. Planting of shrubs or trees can have a beneficial psychological effect but will do little to reduce noise levels unless the planting covers an extensive area. Annex F gives information on the noise attenuation to be expected from typical barriers. If possible, decisions as to the most suitable types of screening should be made at project planning stages, because it will often be found that a site layout can itself contribute quite effectively towards the provision of useful screening. It might be necessary for safety reasons to place a hoarding around the site, in which case it should be designed taking into consideration its potential use as a noise screen. Removal of a direct line of sight between source and listener can be advantageous both physically and psychologically.

Site buildings such as offices and stores can be grouped together to form a substantial barrier separating site operations and nearby NSPs. On some sites, stacks of certain materials such as bricks, aggregate, timber or top soil can be strategically placed to provide a barrier. Areas which have been excavated below ground level such as basements or river works can be used to position static plant such as generators, compressors and pumps. This is a useful and often necessary method of reducing noise from plant that is required to operate continually day and night. Mechanical plant operating in confined spaces should be adequately ventilated, to allow for fume dispersal and to provide cooling air. Safety issues should be taken into account.

Earth bunds can be built to provide screening for major earth-moving operations and can be subsequently landscaped to become permanent features of the environment when works have been completed. The

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

construction of a bund can be a noisy activity and should be planned carefully, e.g. it might be possible to construct the outer side of the bund first so that remaining work on the bund is shielded from NSPs. When earth barriers are not practicable due to lack of space, it might be possible for protective features ultimately needed as permanent noise screening to be built in during the early stages of site work. Such an approach is particularly pertinent to major road construction works.

The effectiveness of a noise barrier will depend upon its length, effective height, position relative to the noise source and to the sensitive area, and the material from which it is constructed. Further guidance on this is given in Annex B.

8.4 Noise control targets

All reasonably practicable means should be employed to ensure the protection of local communities and of people on construction sites, from detrimental effects of the noise generated by construction operations. The means employed should be determined by local circumstances and can include the methods described in **8.2** and **8.3**.

NOTE 1 Section 60 of the Control of Pollution Act 1974 [9] specifies the matters to which local authorities will have regard when serving a notice imposing requirements to limit noise and vibration emission from sites.

NOTE 2 Annexes C and D give guidance on noise levels produced by site equipment and activities, and Annex F describes methods of estimating noise from construction sites. The information contained in these annexes is intended to assist with the prediction of the levels of noise likely to emanate from a proposed construction site and to provide a useful reference when the setting of noise limits is being considered.

NOTE 3 Specific monitoring of noise from surface mineral workings is detailed in MPS 2 [15] and PAN 50 Annex A [16].

Those seeking to determine suitable noise control targets for construction operations should be aware of the particular noise problem that can occur when such operations take place in existing buildings that are either occupied or contiguous with occupied buildings. Vibration introduced directly into the structure by equipment such as breakers, hammers and drills might attenuate only slowly as it is transmitted through the structure and might therefore produce unacceptable levels of noise in rooms remote from the source. In particularly sensitive situations, it might be necessary to use alternative techniques and equipment. (See also **6.3**.)

Monitoring of noise at sites where noise is an issue should be regarded as essential. Measurement may be carried out for a number of reasons, including the following:

a) to allow the performance of noise control measures to be assessed;

b) to ascertain noise from items of plant for planning purposes;

c) to provide confirmation that planning requirements have been complied with.

Monitoring positions should reflect the purpose for which monitoring is carried out.

Monitoring to ascertain whether an item of plant or particular process is meeting an anticipated noise criterion or if noise control methods are working, might require measurements to be carried out close to the plant or process to avoid undue interference from other noise sources.

Monitoring to confirm that planning conditions imposed to protect local occupants have been met may be undertaken at NSPs or at the site boundary, with a correction applied. The choice of noise measurement locations to be included in the planning conditions should reflect the requirement to accurately assess the noise.

NOTE 4 Joint monitoring between the site operator and the local authority is possible.

Monitoring is the responsibility of the site operator and should be carried out by suitably trained personnel.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

8.5 Noise control from piling sites

8.5.1 General

Increased mechanization has meant the use of more powerful and potentially noisier machines. Noise levels can be unacceptable in many instances, and reductions in noise level are desirable for the benefit of both the industry and the public. Piling works frequently form one of the noisier aspects of construction. The trend towards medium and high rise structures, particularly in urban areas, coupled with the necessity to develop land which was hitherto regarded as unfit to support structures, has led to increasing use of piled foundations. Piling is usually one of the first activities to be carried out on site, and special precautions should be taken to mitigate the disturbance created, particularly in noise-sensitive areas.

Guidance on types of piling is given in Annex H.

Those undertaking piling works should endeavour to ascertain the nature and levels of noise produced by the mechanical equipment and plant that will be used (see Tables C.3, C.12, D.4 and D.5). They should then take appropriate steps to reduce either the level or the annoying characteristics, or both, of the noise, following the recommendations given in **8.3.3**.

Impact noise when piling is being driven can be reduced by introducing a non-metallic dolly between the hammer and the driving helmet. This will prevent direct metal-to-metal contact, but will also modify the stress wave transmitted to the pile, possibly affecting the driving efficiency. The energy absorbed by the dolly will appear as heat. Further noise reduction can be achieved by enclosing the driving system in an acoustic shroud. Several commercially available systems employ a partial enclosure arrangement around the hammer. It is also possible to use pile driving equipment that encloses the hammer and the complete length of pile being driven, within an acoustic enclosure.

8.5.2 Factors to be considered when setting noise control targets

NOTE 1 The construction industry is generally innovative and constantly developing, and there might be proprietary systems available at the time of tender that were not known or available at the planning stage.

*NOTE 2 Factors that can affect the acceptability of noise and the degree of mitigation required are described in **6.3**. The present subclause provides information specifically related to piling works and should be read in conjunction with **6.3**.*

8.5.2.1 Selection of piling method

NOTE Examples of typical noise levels associated with the different methods of piling are given in Tables C.3, C.12, D.4 and D.5.

The selection of a method to be used for the installation of piles will depend on many factors (see Annex H for types of piling). A decision regarding the type of pile to be used on a site should not be governed solely by noise, but should also take into account criteria such as loads to be carried, strata to be penetrated and the economics of the system, e.g. the time it will take to complete the installation and other associated operations such as soil removal. In some cases, adjacent land uses can play a significant role in the choice of piling technique, e.g. due to the effects of noise.

It might not be possible for technical reasons to replace a noisy process by a quieter alternative. Even if it is possible, the adoption of

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

a quieter method might prolong the piling operation; the net result being that the overall disturbance to the community, not only that caused by noise, will not necessarily be reduced.

8.5.2.2 Types of noise

On typical piling sites the major sources of noise are mobile. Therefore, the noise received at any control points will vary from day to day as work proceeds.

The type of noise associated with piling works depends on the method of piling employed. For example, pile driving using a drop hammer results in a well-defined, impulsive noise. Air and diesel hammers also produce impulsive noise although their striking rates can be much higher than with drop hammers. With bored or pressed-in piling methods the resultant noise is continuous rather than impulsive.

Highly impulsive noise is generally less acceptable than steady noise. However, other characteristics of the noise source play an important part in determining the acceptability of piling noise, e.g. cable slap, screeching of pulleys and guides, clanking of locking kelly bars, and ringing of piles.

8.5.2.3 Duration of piling works

*NOTE See also **6.3**c).*

The duration of piling work is usually short in relation to the length of construction work as a whole, and the amount of time spent working near to noise-sensitive areas might represent only a part of the piling period. Furthermore, the noisiest part of the pile construction process might occur at each individual pile location only for a short period of time.

8.5.2.4 Hours of work

*NOTE See also **6.3**d).*

When noise impacts are to be controlled by imposing restrictions on working hours the specialized nature of some piling works should be considered, which might necessitate a longer working day. This is especially necessary for large diameter concrete bored piles and diaphragm walls.

Additionally, the acceptable hours for the residents and occupiers of a particular area should also be considered.

Developers should have regard to likely restrictions to be placed on them when considering piling techniques, and should liaise with local authorities at an early stage.

8.5.2.5 Methods of monitoring and control on piling sites

Whatever method is appropriate for the specifying of a noise target, there should be agreement between the piling contractor concerned and the controlling authority. It is essential that a noise target is appropriate to the type of noise, and is practical and enforceable. It should adequately protect the community but allow work to proceed without placing undue restriction on the activities.

Steady noise levels should normally be expressed in terms of the L_{Aeq} over a period of several hours or for a working day. Impulsive noise levels cannot always be controlled effectively using this measure alone. The specification of a higher short-term limit is often found

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

useful. This can be achieved by specifying a short period L_{Aeq} or the one percentile exceedance level L_{A01} over one driving cycle or the $L_{pA,max}$. Where L_{A01} or $L_{pA,max}$ is specified, the F time weighting should be used.

The difference between limits set in terms of L_{A01} and L_{Aeq} will depend on the striking rate of the pile driver.

Those who wish to use the data for L_{Aeq} in Annexes C and D to estimate the corresponding value of L_{A01} should note the following approximate relationships [all measurements in dB(A)]:

a) $L_{A01} = L_{Aeq} + 11$ for pile drivers such as drop hammers with a slow striking rate (typically 20 to 25 blows per minute);

b) $L_{A01} = L_{Aeq} + 9$ for pile drivers using hydraulic hammers with an intermediate striking rate (typically 40 to 50 blows per minute);

and

c) $L_{A01} = L_{Aeq} + 5$ for air hammers with a fast striking rate (typically more than 80 blows per minute).

There are no general empirical relationships between $L_{pA,max}$ and L_{Aeq}.

The monitoring of noise might not be required if it can be demonstrated by calculation or manufacturer's data that the chosen method of pile installation will not exceed the noise target. Annexes C and D provide guidance of measured noise levels for different piling methods. Annex C gives up-to-date guidance, whereas Annex D gives historic data tables taken from the 1997 edition of BS 5228-1 and the 1992 edition of BS 5228-4. The tables in Annex D are intended for use where no equivalent data exists in Annex C.

8.6 Noise control from surface coal extraction

8.6.1 General

Opencast coal sites can pose a greater diversity of problems of noise control compared with most other types of industrial activity for the following reasons.

a) Apart from some ancillary operations, they are carried out entirely in the open and can extend over a wide area.

b) They are of variable duration from a few months to several years, and in some cases sites in adjacent areas can follow one another in succession over a prolonged period.

c) A wide variety of activities are carried out involving the following phases:

   1) geological and geotechnical exploration;

   2) preliminary operations to establish the site;

   3) soil stripping and removal of overburden;

   4) coaling, coal preparation, storage and dispatch;

   5) backfilling and final site restoration;

   6) rehabilitation of final land form to public amenity, agriculture or other subsequent development.

d) A wide range of earth-moving and specialized plant is employed, the use of which varies significantly at different phases and times and at different heights and depths within the site.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Prior to making an application for planning permission, an applicant should discuss with the Mineral Planning Authority (MPA) and the appropriate department of the local authority (see Annex A) the predicted noise levels from the proposed site and the control measures to be implemented. This will highlight at an early stage any noise and vibration issues that need to be addressed. The predicted noise levels and proposed control measures should be included in the application documentation.

Local residents and other interested parties should also be consulted at this stage.

8.6.2 Site planning

In planning the working of the site, account should be taken of the effect of the proposed working method and site layout on adjacent NSPs. Where necessary, alternative methods or arrangements which have the least noise impact should be employed if economically viable.

8.6.3 Location of site elements

With due consideration of the topography of the area and natural screening effects, care should be taken in the siting of the following:

a) access points;

b) limit of excavation;

c) baffle mounds;

d) acoustic fences;

e) overburden mounds;

f) internal haul roads;

g) plant yards and maintenance facilities;

h) coal screening and washing plants;

i) pumps, generators and static plant;

j) stocking areas and loading facilities;

k) off-site coal haulage routes; and

l) site amenities and car parking.

NOTE The location and design of access points have to be agreed with the highway authority and the Mineral Planning Authority.

Access points should be located with due regard to the proximity of NSPs.

The limit of excavation is determined by a wide range of geological and engineering constraints such as the location, nature and quality of the coal, the characteristics and stability of the strata and the existence of faults and other features. In addition to these constraints, further reductions to the limit of excavation should be considered where necessary, e.g. to provide additional space around the excavation area for baffle mounds or other screening methods or to utilize fully the natural screening effects of the existing topography.

Baffle mounds should be sited so as to provide protection to NSPs and should be extended in length beyond the limits of the premises to be protected. To obtain the best protection, they should be sited to obscure the line of sight to the noise sources and to maximize the path differences. Guidance on the noise reduction to be expected from baffle mounds and similar barriers is given in Annex F.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Where protection to NSPs is required, and where construction of a baffle mound is impracticable, the provision of another type of acoustic barrier should be considered where appropriate. Visual considerations should be taken into account.

Due to the highly visible and intrusive nature of operations involved in the construction and removal of overburden mounds, they should always be sited as far from NSPs as possible unless they provide acoustic benefits that are necessary. Their height should be restricted where necessary to avoid visual issues.

During construction of an overburden mound, the faces nearest to NSPs should be progressively raised to form an effective baffle so that the bulk of tipping is carried out behind those faces. Similarly, those faces should be retained for as long as practicable during removal of the mounds to provide screening for the bulk of the removal operations.

Internal haul roads should be located as far as practicable from NSPs and should be appropriately screened. The roads should have easy gradients and gradual turns to reduce noise emission from vehicles and mobile plant.

Overburden mounds should be located as far from NSPs as is reasonably practicable, except where they are used as baffle mounds.

Site amenities, plant yards, maintenance areas, coal screening/washing plants, stocking and loading facilities should be sited as far from NSPs as practicable and should be screened from NSPs.

Where coal is to be transported from the site by road, the route should be carefully selected to minimize the impact on NSPs even if this results in an increased haulage distance.

8.6.4 Working methods

The phasing of the works and the working methods will have a major bearing on the control of noise. The following factors will have a particularly significant effect:

a) depth of the coal seams;

b) direction of working;

c) height, method of construction and location of overburden mounds;

d) location, gradient and screening of site roads;

e) plant to be employed;

f) working hours;

g) rate of production;

h) use and control of blasting.

Working methods should be adopted that allow for early screening of NSPs from the subsequent operations. Where practicable, noisy static site elements should be located to take advantage of the screening effects of overburden and soil mounds.

Once the limit of excavation and the maximum depth of the coal seams to be extracted have been determined (see **8.6.3**), a direction of working and phasing of operations should be deployed that reduces the transmission of noise from the site.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

There is a wide range of variables that influence these activities, therefore it is not possible to be prescriptive for individual sites and a common sense approach should be adopted. For example, it might be useful to retain an area of high ground within an excavation area of a site to screen other site activities until the latter stages of a particular phase of an operation, whereas in other cases the material from the high ground might be more effectively utilized as screening material in an earlier phase of the operation.

8.6.5 Selection of plant

The characteristics of noise emissions from each item of plant, and their collective effect, should be assessed during the selection process for the acquisition of plant. Where practicable, plant should be selected which will have the least impact in terms of noise. For example, where electric plant is to be deployed on site, a mains supply is likely to produce less noise than on-site generators. Information concerning sound power levels for specific items of plant is given in Tables C.6, D.10 and D.11.

8.6.6 Deployment of plant

The movement of plant on and off the site should be restricted as far as practicable to within the agreed working hours for the site.

The time taken to carry out noisy operations near occupied properties outside the site should be reduced to as short a period as possible.

8.6.7 Hours of work

*NOTE See also **6.3**d).*

The restriction of working hours for any operation where emissions of noise might have an adverse effect on the occupants of NSPs should be considered in preference to the sterilization of coal reserves. Coal haulage by road from such sites should be limited to between 07.00 h and 19.00 h, unless local circumstances require otherwise. However, working hours both for coal production and HGV activity on site are likely to be defined through conditions attached to the planning consent for the coal site.

8.6.8 Noise reduction

Noise sources likely to be encountered on site include trucks, loaders, dozers, excavators, sirens, screening and crushing plant, pumps, draglines, dumpers, drills and dredgers. Each site has its own particular characteristics so appropriate methods of noise reduction should be determined for each individual site. The general guidance on noise control given in **8.2** and **8.3** is applicable to surface coal extraction sites.

8.6.9 Blasting

Blasting can be an emotive issue for residents around an opencast site. Good liaison between operator and residents is essential to prevent unnecessary anxiety. Wherever possible, the operator should inform each resident of the proposed times of blasting and of any deviation from this programme in advance of the operations.

On each day that blasting takes place it should be restricted as far as practicable to regular periods.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Blasthole drilling can cause excessive noise emissions, particularly when carried out at or near ground level and close to the site boundary. The choice of appropriate drilling rigs, such as down-the-hole hammers or hydraulic drifters as opposed to compressed air drifters, will reduce the impact of noise emissions from this activity.

Each blast should be carefully designed to maximize its efficiency and reduce the transmission of noise.

Initiation using detonating fuse on the surface can cause problems associated with air overpressure (see Annex I).

8.6.10 Coal disposal sites

After coal is excavated from an opencast site, it is sometimes taken to a coal disposal site. This can be located within an opencast site, adjacent to an opencast site or at some distance, near main line rail and road facilities, and can serve more than one site. At a coal disposal site any, all or a combination of the following can take place: coal washing, crushing, screening, blending, storage in hoppers or on the ground in bunds and dispatch from the disposal point by rail or road vehicles.

All of these activities generate noise. The major sources are the crushing and screening processes, the reception and disposal hoppers, mobile site plant and road and rail traffic.

Coal disposal sites are areas of major industrial activity and should be located at distance from noise-sensitive areas.

If there are any NSPs in close proximity, effective screening of mobile plant and traffic by baffle mounds is likely to be required, and appropriate provision should be made for the effective insulation of fixed plant and equipment, such as the use of lined chutes and properly designed acoustic enclosures.

8.6.11 Limitations on emissions of noise from sites

Opencast coal extraction and associated works can take place in remote to semi-urban areas. Each site and situation should be assessed for noise mitigation and control requirements based upon the specifics of the activity and the surrounding area. When the site is adjacent to NSPs, the MPA or Secretary of State can impose conditions including specific noise limits.

Guidance on criteria for the setting of noise control targets is given in Clause **6**.

Limitations on working hours for the site, or part of it, and the restriction of the noisier activities to less sensitive times or days, can be employed as a means of limiting the impact of noise and vibration from opencast coal sites.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

8.7 Noise control from surface mineral (except coal) extraction sites

Although there are some similarities with opencast coal extraction (see **8.6**), surface mineral extraction sites can present different problems of noise control compared with most other industrial activity for the following reasons.

a) Operations are to a large extent carried out entirely in the open.

b) Activities are of variable duration, varying from a few months to many decades.

c) On completion, surface mineral extraction sites are restored either to their original condition or to an appropriate state after use.

d) A wide variety of activities, employing different types of plant, are carried out on surface mineral extraction sites. The intensity and character of any noise can vary at different phases of work, at different times and under differing conditions of, for example, topography, geology, climate and methods of operation. Particular problems have been encountered with audible warning signal devices such as sirens and audible reversing alarms.

e) Minerals can only be worked where suitable resources exist. Resources might be present in close proximity to NSPs. Under these circumstances, such premises should be protected as far as is practicable from the adverse effects of noise.

A wide variety of different minerals is produced in Britain by surface extraction methods. These include natural and crushed sand, gravel and rock (sedimentary, igneous and metamorphic) produced as aggregates and building stone for the construction industry. In addition to some of the foregoing, slate, chalk, china clay, ball clay, fuller's earth, silica sands and various other minerals are essential raw materials to other British industries and world markets. The methods of working of each of these different materials vary greatly according to its type, the geology and location and the end uses for which the material is intended. The nature of any impacts from noise therefore need to be considered in the context of the relevant site-specific factors, bearing in mind the general advice contained in this clause.

NOTE 1 Further government guidance on these aspects is provided in MPS 2 [16].

As with coal sites, most of the noise from surface mineral extraction sites is generated by excavating plant, earth-moving plant, blasting activities, processing plant and other heavy traffic. Much of this plant is large and powerful but not necessarily noisy. Measures to control noise are generally necessary where sites are located in the vicinity of NSPs, for the benefit of both the public and the industry.

NOTE 2 Guidance on noise from blasting is given in Annex I.

Blasting only occurs at a proportion of surface mineral extraction sites; generally only hard rock quarries. There are particular characteristics of blasting which require specific consideration of noise issues. Whilst drilling blast holes is associated with intermittent noise, blasting creates noise which is of very short duration, with a frequency of events varying from a small number per year to several times per day, depending on the nature and size of the extraction operation. Blasting results in airborne noise and groundborne vibration and both effects have more familiar parallels, for example, wind and thunder and pneumatic drills.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

As with coal sites, typical mineral extraction operation involves stripping of topsoil and removal of overburden, excavation and processing of the material to be extracted, transportation of material within the site and to markets and subsequent restoration of the land. To allow specific work, e.g. soil stripping and baffle mound construction, to be carried out, higher noise level limits for short periods of time might need to be agreed. Guidance is given in MPS 2 [16]. It might be preferable for occupants of NSPs to have a shorter, higher level of noise exposure than a longer term lower level noise exposure. The discussion and agreement of this with the Mineral Planning Authority (MPA) and local residents might be required.

Criteria can be set from one or more of the following:

1) individual items of plant;

2) at the site boundary;

3) at local NSPs; and/or

4) at mutually agreed monitoring positions.

A correction factor (subtraction of 3 dB) is necessary to convert a measurement at a façade if the measurement is to be interpreted for the free field.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex A (informative) Legislative background

A.1 Statutory controls over noise and vibration

Citizens have a right to seek redress through common law action in the courts against the intrusion of unreasonable levels of noise or vibration which might affect their premises. In addition, there are two significant statutory remedies which enforcing authorities can employ to achieve the following two similar objectives:

a) enforcement action to prevent or secure the abatement of a statutory nuisance; and

b) use of specific national legislation to control noise and vibration from construction sites and other similar works.

Part III of the Environmental Protection Act 1990 [10] contains the mandatory powers available to local authorities within England and Wales in respect of any noise which either constitutes or is likely to cause a statutory nuisance. Section 79 of this Act defines statutory nuisance and places a duty on a local authority to inspect the area to detect any statutory nuisances which ought to be dealt with under Section 80. Under this section, where a local authority is satisfied of the existence, recurrence or likely occurrence of a statutory nuisance, it has to serve an abatement notice on the appropriate person or persons. Failure to comply with the terms of this notice is an offence which can result in proceedings in a Court of Summary Jurisdiction.

Section 82 of the Environmental Protection Act permits the court to act on a complaint by any person who might be aggrieved by the existence of a statutory nuisance and in these circumstances the court might follow the procedures described in the previous paragraph. Similar procedures to the above, for the control, in Scotland, of statutory nuisances caused by noise, are found under Sections 58 and 59 of the Control of Pollution Act 1974 [9]. In Northern Ireland the relevant equivalent provisions are contained in the Pollution Control and Local Government (Northern Ireland) Order 1978 [17].

Sections 60 and 61 of the Control of Pollution Act 1974 [9] give local authorities in England, Scotland and Wales special powers for controlling noise arising from construction and demolition works on any building or civil engineering sites. In Northern Ireland, equivalent powers are contained in the Pollution Control and Local Government (Northern Ireland) Order 1978 [17]. Powers under Sections 60 and 61 and their equivalent in Northern Ireland are confined to construction, including maintenance and repair, and to demolition works carried out on all building structures and roads. They are described in detail in **A.3.3**.

The statutory powers of local authorities to require the implementation of noise control measures remain the same whatever the character of the area within which the works are taking place, although the requirements will vary according to local circumstances.

Under Part III of the Control of Pollution Act 1974 [9], Section 71 requires the Secretary of State to approve a code of practice for the execution of works which come within the scope of Section 60.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

A.2 European Commission (EC) directives

As part of its programme for the removal of barriers to trade (Article 100 of the Treaty of Rome) the EC has prepared directives which set noise emission levels for new items of construction equipment. The most recent of these, Directive 2000/14/EC [11] and Amending Directive 2005/88/EC [18], replaced a number of earlier directives, and have been implemented by regulations in the UK. Details of the directives and corresponding regulations are given in **A.3**.

A.3 UK Acts and Regulations

A.3.1 Health and Safety at Work etc. Act 1974

The protection of employed persons is covered by the Health and Safety at Work etc. Act 1974 [12].

Section 2 of the Act requires all employers to ensure, so far as is reasonably practicable, the health, safety and welfare at work of all their employees. Section 3 concerns employers' duties to persons not in their employment who might be exposed to health and safety risks. Section 6 requires designers, manufacturers, importers or suppliers to ensure, so far as is reasonably practicable, that articles for use at work are so designed and constructed as to be safe and without risks to health when properly used, that any necessary research to this end is carried out and that adequate information on the safe use of the articles is made available.

Section 7 places a duty on employees to take reasonable care for the health and safety of themselves and of other persons who might be affected, and to co-operate with their employers, so far as is necessary to enable any duty or requirement to be performed or complied with. In Northern Ireland, equivalent powers are contained in the Health and Safety at Work (Northern Ireland) Order 1978 [19].

A.3.2 Control of Noise at Work Regulations 2005

NOTE These regulations were made under the Health and Safety at Work etc Act 1974 [12].

The Control of Noise at Work Regulations 2005 [2] implement Directive 2003/10/EC [20].

The main requirements are triggered by four "action levels": daily personal noise exposures of 80 dB(A) and 85 dB(A) (the lower and upper exposure action levels respectively), and 135 dB(C) and 137 dB(C) (the lower and upper peak action levels respectively). There are also daily exposure and peak exposure limits of 87 dB(A) and 140 dB(C) respectively, which take into account the effect of wearing hearing protection and which the regulations do not allow to be exceeded. These regulations are concerned with the protection of people at work, and do not, therefore, deal with exposure to noise for the public.

Regulation 5 places a duty upon employers to carry out an assessment in the workplace to ascertain whether exposures are at or above the first action level. Such assessments are expected to identify which employees are exposed, and to provide enough information to

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

facilitate compliance with duties under Regulations 6, 7 and 10. Under Regulation 6, when any employee is exposed to levels at or above the upper daily exposure action level or upper peak exposure action level, the employer is required to reduce so far as is reasonably practicable, other than by the use of personal ear protection, the exposure to noise of that employee.

The provision of personal ear protection and the demarcation of hearing protection zones are covered by Regulation 7, and Regulation 9 introduces a specific duty on employers to carry out health surveillance including audiometric testing, where there is a risk to health.

Under Regulation 10, the employer has a duty to each employee who is likely to be exposed to the first action level and above, or to the peak action level or above, to provide adequate information, instruction and training on:

a) the risks to that employee's hearing that such exposure might cause;

b) what steps the employee can take to minimize that risk;

c) the steps that the employee has to take in order to obtain personal ear protectors; and

d) the employee's obligations under the Control of Noise at Work Regulations 2005 [2].

In Northern Ireland, equivalent powers are contained in the Control of Noise at Work Regulations (Northern Ireland) 2006 [21].

A.3.3 Control of Pollution Act 1974 and Environmental Protection Act 1990

A.3.3.1 General

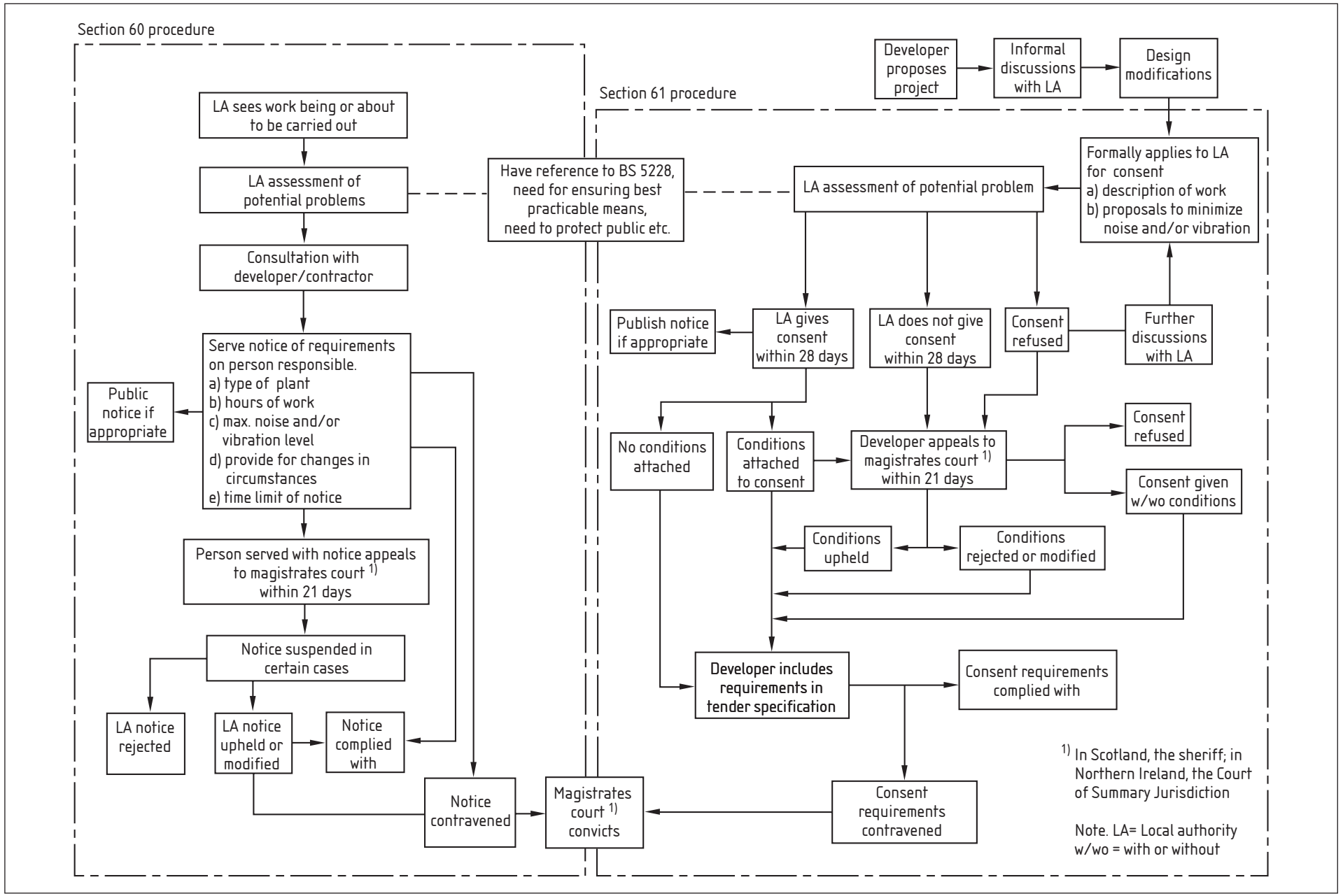
The Control of Pollution Act 1974 [9] and the Environmental Protection Act 1990 [10] give local authorities powers for controlling noise and vibration from construction sites and other similar works. These powers can be exercised either before works start or after they have started. In Northern Ireland, similar provision is made in the Pollution Control and Local Government (Northern Ireland) Order 1978 [17]. Under the 1974 Act, contractors, or persons arranging for works to be carried out, also have the opportunity to take the initiative and ask local authorities to make their noise and vibration control requirements known. Because of an emphasis upon answering noise and vibration questions before work starts, implications exist for traditional tender and contract procedures (see **A.3.3.4**).

The procedures available under the Control of Pollution Act 1974 [9] for the control of construction noise are illustrated in the flow diagram shown in Figure A.1.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure A.1 **Procedures to control construction noise under the Control of Pollution Act 1974**



A.3.3.2 Notice under Section 60 of the Control of Pollution Act 1974

Section 60 of the Control of Pollution Act 1974 [9] enables a local authority, in whose area work is going to be carried out, or is being carried out, to serve a notice of its requirements for the control of site noise on the person who appears to the local authority to be carrying out the works and on such other persons appearing to the local authority to be responsible for, or to have control over, the carrying out of the works.

This notice can perform the following functions.

a) Specify the plant or machinery that is or is not to be used. However, before specifying any particular methods or plant or machinery, the local authority has to consider the desirability, in the interests of the recipient of the notice in question, of specifying other methods or plant or machinery that will be substantially as effective in minimizing noise and vibration and that will be more acceptable to the recipient.

b) Specify the hours during which the construction work can be carried out.

c) Specify the level of noise and vibration that can be emitted from the premises in question or at any specified point on those premises or that can be emitted during the specified hours.

d) Provide for any change of circumstances. An example of such a provision might be that if ground conditions change and do not allow the present method of working to be continued then alternative methods of working should be discussed with the local authority.

In serving such a notice, a local authority takes account of the following:

1) the relevant provisions of any code of practice issued and/or approved under Part III of the Control of Pollution Act 1974 [9];

2) the need for ensuring that the best practicable means are employed to minimize noise and vibration. "Best practicable means" recognizes that there are technical and financial limits on action that might reasonably be required to abate a nuisance;

3) other methods, plant or machinery that might be equally effective in minimizing noise and vibration, and be more acceptable to the recipient of the notice;

4) the need to protect people in the neighbourhood of the site from the effects of noise and vibration.

A person served with such a notice can appeal to a magistrates court or, in Scotland, a Sheriff or, in Northern Ireland, a Court of Summary Jurisdiction, within 21 days from the date of serving of the notice. Normally the notice is not suspended pending an appeal unless it requires some expenditure on works and/or the noise or vibration in question arises or would arise in the course of the performance of a duty imposed by law on the appellant. The regulations governing appeals also give local authorities discretion not to suspend a notice even when one or other of these conditions is met, if the noise is injurious to health, or is of such limited duration that a suspension would render the notice of no practical effect; or if the expenditure necessary on works is trivial compared to the public benefit expected.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

The regulations governing appeals are:

- the Control of Noise (Appeals) Regulations 1975 [22];
- the Statutory Nuisance (Appeals) Regulations 1990 [23] as amended;
- in Northern Ireland, the Control of Noise (Appeals) Regulations (Northern Ireland) 1978 [24];
- in Scotland, the Control of Noise (Appeals) (Scotland) Regulations 1983 [25].

A.3.3.3 Consents under Section 61 of the Control of Pollution Act 1974

Section 61 of the Control of Pollution Act 1974 [9] concerns the procedure adopted when a contractor (or developer) takes the initiative and approaches the local authority to ascertain its noise and vibration requirements before construction work starts. (See also **A.3.3.2**.)

It is not mandatory for applications for consents to be made, but it will often be in the interest of a contractor or an employer or their agents to apply for a consent, because once a consent has been granted, a local authority cannot take action under Section 60 of the Control of Pollution Act 1974 [9] or Section 80 of the Environmental Protection Act 1990 [10], so long as the consent remains in force and the contractor complies with its terms. Compliance with a consent does not, however, mean that nuisance action cannot be taken under Section 82 of the Environmental Protection Act 1990 or under common law. A consent can be used as a defence in appeals against an abatement notice [Statutory Nuisance (Appeals) Regulations 1990 [23] as amended].

An application for a consent has to be made at the same time as, or later than, any request for approval under the Building Regulations 2000 [26], the Building Standards (Scotland) Regulations 1990 [27] or the Building Regulations (Northern Ireland) 2000 [28], or for a warrant under Section 6 of the Building (Scotland) Act 2003 [29], when this is relevant. Subject to this constraint, there are obvious advantages in making any application at the earliest possible date. There might be advantages in having informal discussions before formal applications are made.

An applicant for a consent is expected to give the local authority as much detail as possible about the works to which the application relates and about the method or methods by which the work is to be carried out. Information also has to be given about the steps that will be taken to minimize noise and vibration resulting from the works.

Provided that a local authority is satisfied that proposals (accompanying an application) for minimizing noise and vibration are adequate, it will give its consent to the application. It can, however, attach conditions to the consent, or limit or qualify the consent, to allow for any change in circumstances and to limit the duration of the consent. If a local authority fails to give its consent within 28 days of an application being lodged, or if it attaches any conditions or qualification to the consent that are considered unnecessary or unreasonable, the applicant concerned can appeal to a magistrates court within 21 days from the end of that period.

When a consent has been given and the construction work is to be carried out by a person other than the applicant for the consent, applicant is required to take all reasonable steps to bring the terms of consent to the notice of that other person; failure to observe the

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

terms of a consent is deemed to be an offence under the Control of Pollution Act 1974 [9].

Section 61 also requires provision to be made for emergencies.

A.3.3.4 Contractual procedures

It is likely to be to the advantage of a developer or contractor, or an employer or its agent, who intends to carry out construction or demolition work, to take the initiative and apply to the local authority for consents under the Control of Pollution Act 1974 [9].

An employer or its agent can choose to place the responsibility on the contractor to secure the necessary consents and can impose this requirement through formal contractual arrangements.

This could have implications for traditional tender and contract procedures because the local authority's noise and vibration requirements (in addition to any separate requirements defined by the employer) can be ill-defined at tendering and contract award stage. In these circumstances, any tendering contractor needs to endeavour to identify, quantify and accommodate the level of risk (in terms of both construction methodology and cost) prior to participating in the tendering process.

When a person for whom construction work is to be carried out has already sought and obtained consent from the local authority, the local authority's requirements need to be incorporated in the tender documents so that tenderers are aware of any apparent constraints arising from the consent.

A.3.4 Land Compensation Act 1973 (as amended), Highways Act 1980, Land Compensation, (Scotland) Act 1973, Land Acquisition and Compensation (Northern Ireland) Order 1973

The Noise Insulation Regulations 1975 [30], Noise Insulation (Scotland) Regulations 1975 [31] and Noise Insulation (Northern Ireland) Regulations 1995 [32], made under the powers contained respectively in the Land Compensation Act 1973 [33], the Land Compensation (Scotland) Act 1973 [34] and the Land Acquisition and Compensation (Northern Ireland) Order 1973 [35], allow a highway authority to provide insulation for dwellings and other buildings used for residential purposes by means of secondary glazing and special ventilation when highway works are expected to cause serious noise effects for a substantial period of time. The 1973 Acts also contain provisions that enable a highway authority to pay the reasonable expenses of residents who, with the agreement of the authority, have to find suitable alternative accommodation for the period during which construction work makes continued occupation of an adjacent dwelling impracticable.

The Highways Act 1980 [36] and the Land Compensation (Scotland) Act 1973 [34] enable highway authorities to acquire land by agreement when its enjoyment is seriously affected by works of highway construction or improvement. In addition, these Acts give the highway authority power to carry out works, e.g. the installation of noise barriers, to mitigate the adverse effects of works of construction or improvement on the surroundings of a highway.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

A.3.5 The Noise Insulation (Railways and Other Guided Transport Systems) Regulations 1995

The Noise Insulation (Railways and Other Guided Transport Systems) Regulations 1995 [37] give a discretionary power to railway authorities to provide insulation or grant for insulation where noise from the construction of a new or altered railway is expected seriously to affect residential and other buildings for a substantial time.

A.3.6 Other relevant UK legislation

A.3.6.1 Surface coal extraction by opencast methods

Opencast coal mining is governed by a wide variety of legislative instruments and government policy statements. Policy regarding the working of opencast coal is set out in a series of guidance notes on mineral planning. The most important of these is MPG 3 [38], which covers all aspects of the coal industry. Other important notes are MPS 1 [39], dealing with general principles, MPG 9 [40], which contains some guidance on vibration levels associated with blasting, and MPS 2 [16], Annexes 1 and 2.

The legislative framework consists of several elements, the most important of which is the Coal Industry Act 1994 [41]. Other key legislation includes the Coal Industry Nationalisation Act 1946 [42], the Opencast Coal Act 1958 [43], the Town and Country Planning Act 1990 [44] and the Planning and Compulsory Purchase Act 2004 [45].

Before 1984 the British Coal Corporation's sites were authorized by the Secretary of State for Energy. Since then for all opencast sites a planning permission has been required from the appropriate Mineral Planning Authority (MPA) or, on appeal or in respect of a call-in, from the Secretary of State for Communities and Local Government in England or the Scottish Minister for Scotland or the Minister for Environment, Planning and Countryside for Wales as appropriate.

Before making a planning application, the operator often undertakes extensive drilling and other explorations to prove the coal reserves. These operations are now governed by Clause **18** of the Town and Country Planning (General Development Procedure) Order 1995 [46]. Coal operators also require a licence from the Coal Authority if they wish to explore for coal.

NOTE Almost all coal in Great Britain is vested in the Coal Authority, a non-departmental public body created by the Coal Industry Act 1994 [41]. The authority is responsible for managing the non-operational aspects of the UK coal industry.

Since July 1988 almost all the British Coal Corporation's site applications and many larger sites applied for by other operators have been accompanied by an Environmental Statement. These are required under the Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) (England and Wales) Regulations 1999 [47]. The Environmental Statement examines the environmental implications of the proposed operations (noise, dust, visual impact, traffic, etc.) on the local community as well as the impact on the ecology and landscape of the site.

The MPA considers the application and, if satisfied that the proposals are acceptable in planning and environmental terms, approves it subject to conditions governing the site operations and restoration.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

If the planning application is refused or not determined by the MPA, the operator can appeal to the Secretary of State for Communities and Local Government in England, the Minister for Environment, Planning and Countryside in Wales, or the Scottish Minister in Scotland, as appropriate. A public inquiry is held under an Inspector, and following the Inspector's report the Secretary of State in England or relevant Minister in Wales or Scotland, as appropriate, grants or refuses permission.

After an opencast site receives planning permission, an authorization from the local authority is also needed for the coal loading operations, which are Part B processes in accordance with the Regulations under Part 1 of the Environmental Protection Act 1990 [10].

All future coal mining operations will require a lease and licence from the Coal Authority under Part II of the Coal Industry Act 1994 [41]. Sites licensed by the British Coal Corporation before 31 October 1994 under Section 36 (2) of the Coal Industry Nationalisation Act 1946 [42] (as amended by the Coal Industry Act 1994), can, however, continue operations during the validity of those licences. Sites contained in the 1994 privatization packages have licences granted by the Government.

The previous limitation of 250 000 t on the amount of coal extracted from any one licensed opencast site was removed by the Coal Industry Act 1994.

Applicants for licences are responsible for securing the planning permission and other consents needed to work the coal, including rights to occupy the land and to disturb other minerals. Many opencast sites win significant quantities of other minerals, principally seams of fireclay beneath the coal seams. These operations also require planning permission.

A.3.6.2 Surface mineral extraction (except coal) sites

The principal legislation controlling the use of land for surface mineral extraction in Great Britain is provided by the Town and Country Planning Act 1990 [44] and the Town and Country Planning (Scotland) Act 1972 [48], both of which have been amended by the Planning and Compensation Act 1991 [49].

The primary planning legislation in Northern Ireland is the Planning (Northern Ireland) Order 1991 [50]. Acts of Parliament, rules and orders which are of relevance include the Environment Act 1995 [51] and the Planning and Compulsory Purchase Act 2004 [45]. There is also separate legislation controlling pollution, waste and statutory nuisance, much of which is now contained in the Environmental Protection Act 1990 [10].

The relevant planning authorities are as follows:

a) England: county councils, metropolitan borough councils, unitary authorities, the national park authorities and the broads authority, where appropriate;

b) Wales: the unitary planning authorities and national park planning boards where appropriate;

c) Scotland: the local authority;

d) Northern Ireland: Department of the Environment for Northern Ireland.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

In England, the Secretary of State for Communities and Local Government is responsible for setting out government policy on mineral extraction in a range of Planning Policy and Minerals Planning Guidance Notes (PPGs, MPGs) and Planning Policy and Minerals Policy Statements (PPSs, MPSs). Annex 2, *Noise*, of MPS 2 [16], is of particular relevance to this standard. MPS 1 [39] sets out overarching national planning policies for all minerals. It has an associated practice guide [52].

In Wales, general policy is supplemented by Welsh Office guidance. Policy guidance in Scotland is provided by the Scottish Office in National Planning Policy Guidelines (NPPGs) and circulars, and advice on best practice in Planning Advice Notes (PANs). NPPG 4 [53], PAN 50 [54] and the associated PAN 50 Annex A [15], are of particular relevance to this standard. The Secretary of State for Communities and Local Government in England, the Scottish Minister for Scotland, and the Minister for Environment, Planning and Countryside in Wales, all have powers as defined by the legislation in relation to the submission of planning applications, determination of appeals and in respect of development plans.

Most minerals in Britain are privately owned and are worked by commercial operating companies. Sometimes, however, ownership of the land is divorced from the rights to extract the mineral. Mineral extraction, as a form of development, requires planning permission in order to be undertaken; guidance on the procedures being contained within MPG 2 [55], MPG 8 [56] and MPG 9 [40]. The Mineral Planning Authorities (MPAs), or on appeal the Secretary of State, will consider and either approve or refuse mineral planning applications according to their decision as to the acceptability of the proposals. In the case of an appeal, a public inquiry might be held and the Inspector (Reporter in Scotland) might determine the appeal or make a recommendation to the Secretary of State. All planning permissions are subject to conditions controlling relevant aspects of the development, including noise and vibration.

A.4 Local authorities

The local authorities exercising powers under Part III of the Control of Pollution Act 1974 [9] and Part III of the Environmental Protection Act 1990 [10] are as follows:

a) in England, the council of a district or a district or a London borough, the Common Council of the City of London, the Sub-Treasurer of the inner temple and the Under Treasurer of the Middle Temple;

b) in Wales, the council of a county or a county borough;

c) in Scotland, an islands or district council.

In Northern Ireland, district councils exercise similar functions under the Pollution Control and Local Government (Northern Ireland) Order 1978 [17].

The local authorities exercising planning powers are, according to the circumstances, in England, county councils or district councils, and in Scotland, the regional councils in the Borders, Highland, and Dumfries and Galloway Regions and district or islands councils elsewhere. In Northern Ireland, planning control is a function of the Department of the Environment (Northern Ireland).

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

For the winning and working of minerals, the relevant authority needs to be consulted as follows:

- England: county councils, metropolitan boroughs, unitary authorities and national park planning boards where appropriate;
- Wales: the unitary planning authorities and national park planning boards where appropriate;
- Scotland: unitary planning authorities;
- Northern Ireland: Department of the Environment for Northern Ireland.

In the case of uncertainty as to which local authority or local authority department to consult about a noise problem, a good starting point is often the environmental health department of the district or London borough council; in Scotland, the district or islands council; or in Northern Ireland, the Department of Environment (Northern Ireland) in Belfast.

Annex B (informative) Noise sources, remedies and their effectiveness

B.1 The effectiveness of noise control at source

Examples of typical attenuations afforded to various noise sources by equipment modifications, the use of acoustic enclosures and sheds (see **B.2** and **B.3**) or the replacement of inherently noisy plant by less noisy alternatives are given in Table B.1.

The degree of attenuation achieved will vary from the typical value quoted depending on such parameters as source size, orientation and noise spectrum characteristics. Furthermore, the effectiveness of any given measure in controlling noise will depend very much on the prevailing circumstances. For example, noise from hammer-driven piling operations can be controlled to a limited extent by the use of the various methods described in Table B.1. However, the attenuations provided are not likely to alleviate totally any disturbance from such high intensity sources. Alternative methods of piling, where practicable, can provide more beneficial reductions in noise levels. Other simple noise control measures can provide useful reductions in overall site noise levels.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table B.1 **Methods of reducing noise levels from construction plant**

Plant	**Noise reduction of plant**			**Alternative plant**
	Source of noise	**Possible remedies** (to be discussed with machine manufacturers)	**A-weighted sound reduction** dB	
Hammer drive piling equipment	Pneumatic/diesel hammer or steam winch vibrator driver	Enclose hammer head and top of pile in acoustic screen	5 to 10	Bored piling Vibratory system Drop hammer completely enclosed in box with opening at top for crane access Steel jacket completely enclosing drop hammer with dolly and polystyrene chips fed to impact surface to dissipate energy Pressed-in piling which generates its driving force from the frictional restraint of other piles
	Sheet pile	Acoustically dampen sheet steel piles to reduce levels of resonant vibration		
	Impact on pile	Use resilient pad (dolly) between pile and hammer head. Packing needs to be kept in good condition		
	Cranes cables, pile guides and attachments	Careful alignment of pile and rig		
	Power units or base machine	Fix more efficient sound reduction equipment or exhaust. Acoustically dampen panels and covers. When intended by the manufacturer, engine panels need to be kept closed. Use acoustic screens when possible		
Earth-moving plant: • bulldozer • compactor • crane • dump truck • dumper • excavator • grader • loader • scraper	Engine	Fit more efficient exhaust sound reduction equipment Manufacturers' enclosure panels need to be kept closed	5 to 10	Alternative super silenced plant might be available. Consult manufacturers for details

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table B.1 **Methods of reducing noise levels from construction plant** *(continued)*

Plant	**Noise reduction of plant**			**Alternative plant**
	Source of noise	**Possible remedies** (to be discussed with machine manufacturers)	**A-weighted sound reduction** dB	
Compressors and generators	Engine Compressor or generator body shell	Fit more efficient sound reduction equipment Acoustically dampen metal casing Manufacturers' enclosure panels need to be kept closed	Up to 10	Super silenced plant is available. Consult manufacturers for details Electric-powered compressors are available as opposed to diesel or petrol Sound-reduced compressor or generator can be used to supply several pieces of plant. Use centralized generator system
	Total machine	Erect acoustic screen between compressor or generator and noise-sensitive area. When possible, line of sight between top of machine and reception point needs to be obscured	Up to 10	
		Enclose compressor or generator in ventilated acoustic enclosure	Up to 20	
Pneumatic concrete breaker, rock drills and tools	Tool	Fit suitably designed muffler or sound reduction equipment to reduce noise without impairing machine efficiency	Up to 15	Hydraulic and electric tools are available For large areas of concrete, machine designed to break concrete in bending can be used Thermic lance
		Ensure all leaks in air line are sealed		
	Bit	Use dampened bit to eliminate ringing		
	Total machine	Erect acoustic screen between compressor or generator and noise-sensitive area. When possible, line of sight between top of machine and reception point needs to be obscured	Up to 10	
		Enclose breaker or rock drill in portable or fixed acoustic enclosure with suitable ventilation	Up to 20	
Rotary drills, diamond drilling and boring	Drive motor and bit	Use machine inside acoustic shed with adequate ventilation	Up to 15	Thermic lance

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table B.1 **Methods of reducing noise levels from construction plant** *(continued)*

Plant	**Noise reduction of plant**			**Alternative plant**
	Source of noise	**Possible remedies** (to be discussed with machine manufacturers)	**A-weighted sound reduction** dB	
Riveters	Impact on rivet	Enclose work area in acoustic shed	Up to 15	Design for high tensile steel bolts instead of rivets
Pumps	Engine pulsing	Use machine inside acoustic enclosure with allowance for engine cooling and exhaust	Up to 20	
Batching plant	Engine	Fit more efficient sound reduction equipment on diesel or petrol engines Enclose the engine	5 to 10	Use electric motor in preference to diesel or petrol engine
	Filling	Do not let aggregate fall from an excessive height		
Concrete mixers	Cleaning	Do not hammer the drum		
Materials handling	Impact of material	Do not drop materials from excessive heights. Screen dropping zones, especially on conveyor systems. Line chutes and dump trucks with a resilient material	Up to 15	

B.2 Machinery enclosure design

The principles governing the design of covers for machinery are simple: for example, covers need to enclose machines as fully as possible (at least the noisy part), they need to possess adequate insulation so that noise energy does not readily pass through them, and they need to be lined inside with an efficient sound absorbent so that noise is not built up within them or reflected out through openings. Because a certain number of openings are nearly always necessary, either for access or for ventilation, it is usually sufficient if the insulation value of the structure forming a cover is about 25 dB; a sheet material mass of 10 kg/m^2 is expected to give this insulation. See Table B.2 for a list of materials.

Table B.2 **Sound insulation characteristics of common building materials**

Material	Thickness	Surface mass	Mean sound reduction index (100 Hz to 3 150 Hz)
	mm	kg/m^2	dB
Fibre cement boards	6	12	26
Brickwork	113	220	35 to 40
Chipboard	18	12	26
Clinker blocks	75	100	23
Fibreboard (insulation board)	12	4	18
Compressed straw	50	17	28
Plasterboard	13	12	26
Plywood	9	4.5	24
Woodwool/cement slabs 50 mm thick, each face with 13 mm thick plaster	76	70	35

The effective insulation value allowing for openings is unlikely to be more than 20 dB, but this is a useful reduction of machinery noise. If a machine produces predominantly low-frequency noise, a heavier cover than that suggested needs to be provided.

The sound-absorbent lining inside covers normally need to be at least 25 mm thick, unless the noise is almost entirely high frequency when 12 mm thickness might be sufficient. Useful inexpensive materials for the purpose are mineral wool or woodwool, though proprietary absorbent tiles, etc., can be used if preferred. See Table B.3 for a list of materials. Mineral wool needs to be contained behind some sort of perforated facing, which can take the form of wire netting, expanded metal perforated sheet or perforated boards, etc. The degree of perforation normally needs to be not less than 10%. The usual method of construction for machinery covers is timber or metal framing with an absorbent material placed between the frame members, an external insulating cover and an internal protective mesh or perforated lining. The possible existence of a fire hazard has to be borne in mind, whatever absorbent material is chosen; particularly if the absorbent material can become contaminated with oil.

The enclosure of compressors, generators, etc., can pose cooling and ventilation problems. Such problems can sometimes be solved by using the radiator cooling fan to induce a flow of air through the enclosure as a whole by placing a baffle in the plane of the radiator, as shown in Figure B.1. It is advisable to obtain advice from

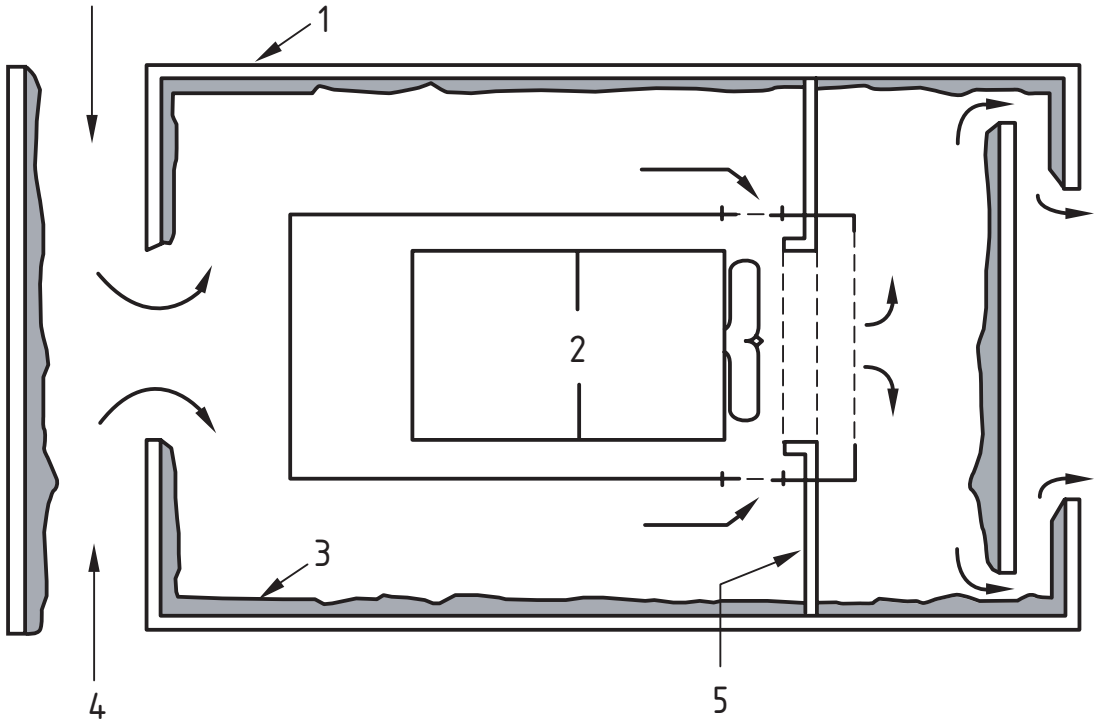
Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

the manufacturer (of the machinery to be enclosed), to ensure that adequate ventilation is provided by the enclosure and that there is sufficient access for maintenance.

Table B.3 **Sound-absorbing materials for lining covers and enclosures**

Material	Thickness	Average absorption coefficient between 125 Hz and 4 000 Hz
	mm	
Mineral wool	50	0.7 to 0.8
Straw slabs	50	0.4
Woodwool slabs	50	0.6

Figure B.1 **Example of machine enclosure**



Key

1 Enclosure
2 Machine
3 Sound-absorbent material
4 Air flow
5 Baffle

B.3 Acoustic shed design

Effective screening depends on the extent to which the noise source can be enclosed without the operation of the equipment being adversely affected or the operator being exposed to additional occupational health and safety hazards such as:

a) increased noise levels inside through reflection;

b) excessive heat;

c) increased dust exposure;

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

d) exacerbated effects of flash-over in the event of an electric cable strike occurring;

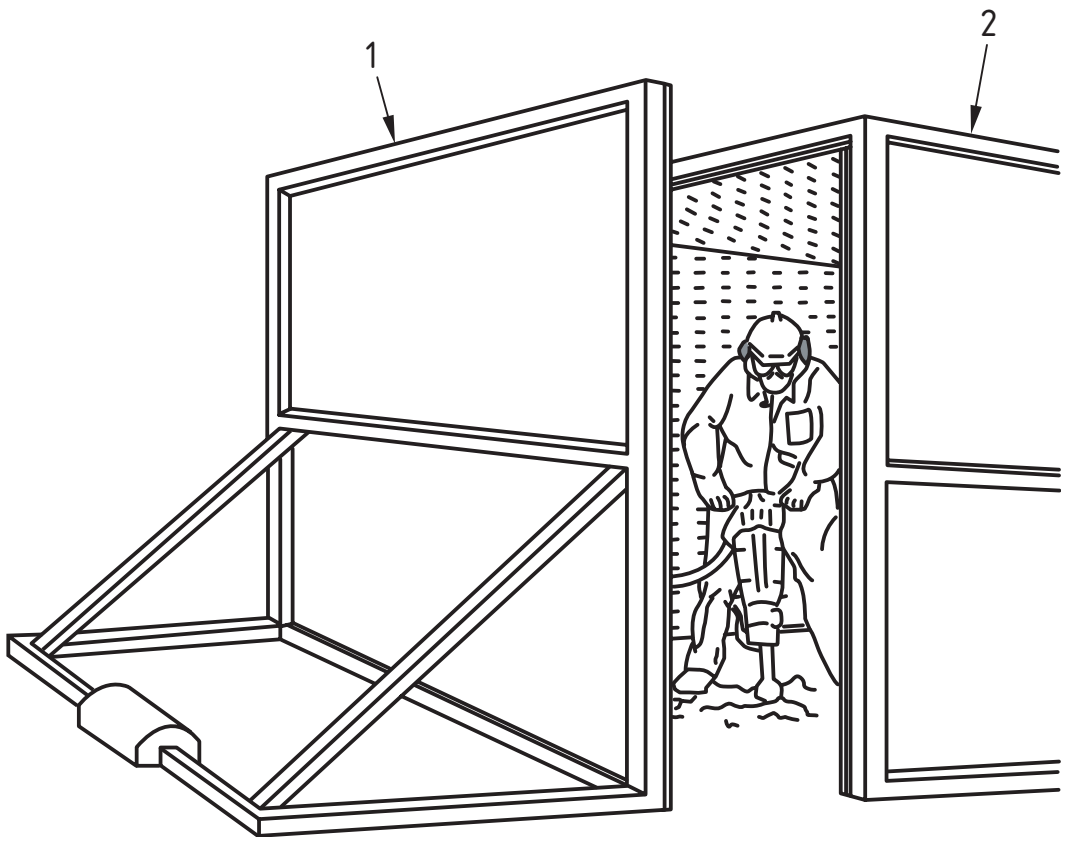
e) increased risk of dangerous accumulations of gas from a leak;

f) poor lighting.

Acoustic sheds can also be a traffic hazard, especially during erection and dismantling.

An acoustic shed designed by the Building Research Establishment is shown in Figure B.2. Performance characteristics are given in Table B.4 for the types of enclosure illustrated in Figure B.3.

Figure B.2 **Typical acoustic shed**



Key

1 Acoustic screen 2 m wide and 2.7 m high

2 Acoustic shed 2 m square and 2.7 m high

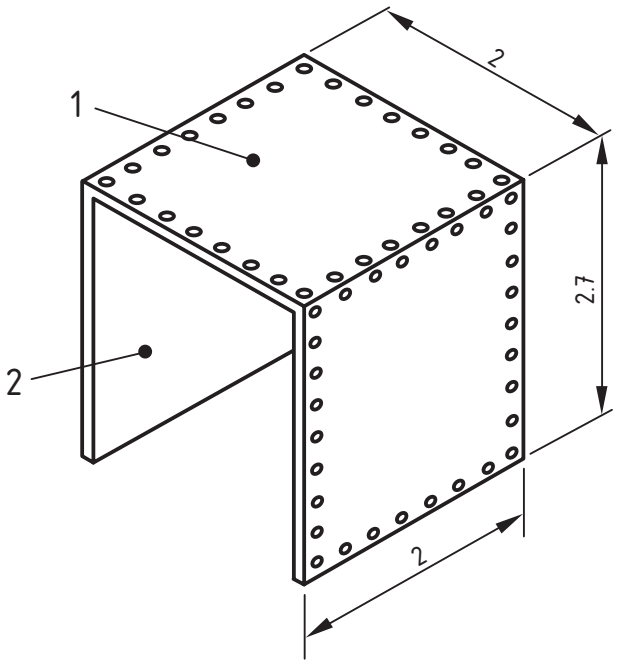
Table B.4 **Measured sound reduction given by types of partial enclosure**

Type of enclosure (see Figure B.3)	**Reduction dB**(A)		
	Facing the opening(s)	**Sideways**	**Facing rear of shed**
Open-sided shed lined with absorbent material; no screen	1	9	14
Open-sided shed lined with absorbent material; with reflecting screen in front	10	6	8
Open-sided shed lined with absorbent material; with absorbent screen in front	10	10	10

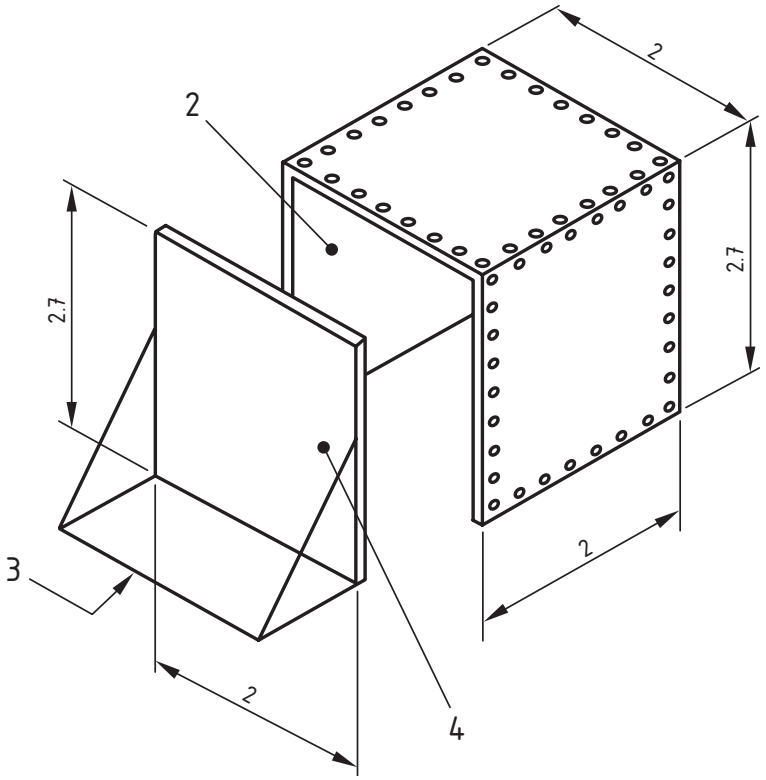
Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure B.3 **Examples of acoustic open-sided sheds**

Unless otherwise stated, dimensions are in metres



a) Open-sided shed



b) Open-sided shed with screen

Key

1 9 mm plywood outer covering on wood framework
2 Inner lining of 50 mm sound-absorbent material (see **B.3**)
3 Weighted or tied down
4 9 mm plywood screen

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

An acoustic shed can be made of 9 mm plywood or other solid material weighing about 5 kg/m^2, on simple timber framing, with no gaps at joints or corners. There is no worthwhile advantage in using a heavier construction for portable sheds. The inside is typically lined with 50 mm of sound-absorbent material, or with 25 mm of similar material if mounted on battens. Such linings are not expected to constitute a fire hazard. Mineral wool blankets used as sound-absorbent material will usually need to be protected by wire mesh or perforated sheets. Sheet coverings typically have at least 10% of their surface area perforated, with the distance between perforations not exceeding 13 mm. The lining prevents a build-up of noise inside the enclosure and improves conditions for the operator. It does not reduce the noise transmitted through the screen or shed. Gaps between the sides and the ground are typically closed with a flap of a special tough grade of polyethylene sheeting or other similar flexible material. An extractor fan might be required to prevent a build-up of dust. Artificial lighting might also be necessary.

For more permanent enclosures, blockwork is a useful form of construction.

Open-textured lightweight aggregate blocks provide a useful degree of sound absorption and breeze blocks, which can be used for robust enclosures, are durable, relatively inexpensive and quick to assemble, and their rough surface texture provides a degree of sound absorption. Joints need to be properly made.

B.4 Acoustic screens

Care is needed in the design, siting and construction of a barrier for screening purposes if it is to be effective. A barrier can, by reflecting sound, simply transfer a problem from one receiving position to another. On level sites, for maximum effectiveness, a barrier needs to be brought as close as possible to either the noise source or the receiving positions, with no gaps or openings at joints in the barrier material.

In design it might be necessary for sound transmitted both through and around the barrier to be considered. However, in most practical situations the overall attenuation will be limited by transmission over and around the barrier, provided that the barrier material has a mass per unit of surface area in excess of about 7 kg/m^2 and there are no gaps at the joints. When equipment is to be screened for many months, sand bags can be useful as they are durable, easy to erect and easy to remove. Ordinary building materials normally stored on site (e.g. bricks, aggregate, timber or top soil) can, if carefully sited, provide noise screening without additional cost. Woodwool slabs are also effective when fixed to posts. Plywood sheets can be fixed to a scaffold support frame and, if constructed in sections, can provide a portable barrier.

Some sound will pass round the ends of short straight barriers. As a rough guide, the length of a barrier is typically at least five times greater than its height. A shorter barrier is bent round the noise source. The minimum height of barriers are typically such that no part of the noise source will be visible from the receiving point.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex C (informative) Current sound level data on site equipment and site activities

C.1 General

NOTE The information given in Tables C.1 to C.11 is reproduced by permission of the Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). The levels recorded represent individual measurements on specific items of plant.

The data listed in Tables C.1 to C.11 are taken from tables published by Defra in 2005. They are supplemented by Table C.12, which contains additional, recently acquired, information on piling and ancillary operations, supplied by the Federation of Piling Specialists and the Steel Piling Group. Table C.12, unlike Tables C.1 to C.11 inclusive, does not include octave band information.

Historic data tables taken from the 1997 edition of BS 5228-1 and the 1992 edition of BS 5228-4 are included in Annex D. The tables in Annex D are intended for use only when no appropriate data exists in the tables in Annex C.

C.2 Presentation of data

The lists of site equipment and activities given in Tables C.1 to C.12 do not cover the complete range of equipment used or all the activities undertaken during the various stages of site work. Users of this part of BS 5228 need to be aware of the processes involved in the development of a site and of the equipment that can be used. When necessary, the tables can be extended to include additional information concerning site equipment and activities, and their sound levels, for future reference.

Values of the sound power levels for a particular type and size of machine and the equivalent continuous sound pressure levels for the site activities given in Tables C.1 to C.12 will apply in the majority of cases, but can be lower or higher due to the make and maintenance of the machines, their operation and the procedures adopted when work is carried out.

An estimate can be made of site noise by averaging the sound levels of equipment of similar type and size, and of site activities as discussed in Annex F.

In Tables C.1 to C.11 inclusive, the broad band data relate to the activity L_{Aeq} at a standard distance of 10 m, except for entries marked with an asterisk *, which show the L_{Amax} measured during drive by of mobile plant at a distance of 10 m. Except where otherwise shown, e.g. in Table C.12, the L_{WA}, which is to be used in certain of the prediction procedures described in Annex F, may be obtained by adding 28 dB(A) to the broad band L_{Aeq} or L_{Amax} as appropriate (for further details, refer to Annex D, **D.1**, paragraph 3).

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.1 **Sound level data on demolition**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Breaking up concrete											
1	Breaker mounted on wheeled backhoe	59	(7.4 t) 380 kg / 1 700 mm tool / 74 mm dia. / 125 bar	79	82	81	82	86	86	86	85	92
2	Breaker mounted on wheeled backhoe	—	380 kg / 1 700 mm tool / 74 mm dia. / 125 bar	79	84	82	84	88	85	84	82	92
3	Pulverizer mounted on excavator	—	—	85	76	74	75	74	75	70	65	80
4	Pulverizer mounted on excavator	147	30 t	75	72	71	73	70	69	66	59	76
5	Pulverizer mounted on excavator	143	29 t	73	73	69	70	67	64	58	51	72
6	Hand-held pneumatic breaker	—	—	83	83	81	74	73	76	78	77	83
7	Hand-held hydraulic breaker	—	20 kg / 69 bar	82	81	87	87	88	86	83	87	93
8	Hydraulic breaker power pack	6	63 kg/ 138 bar	77	72	73	69	68	66	64	60	74
	Breaking up brick foundations											
9	Breaker mounted on excavator	121	(15 t) 1 650 kg breaker	88	88	86	89	83	83	80	76	90
	Dumping brick rubble											
10	Tracked excavator (loading dump truck)	228	44 t	82	78	82	81	81	78	72	64	85
11	Articulated dump truck (dumping rubble)	250	28 t	94	76	77	75	76	73	68	63	80
	Breaking and spreading rubble											
12	Tracked excavator	228	44 t	79	81	83	79	77	75	70	62	82
13	Tracked excavator	205	40 t	81	80	80	83	82	79	76	73	86
	Crushing concrete/rubble											
14	Tracked crusher	172	47 t	93	86	79	81	75	71	66	59	82
15	Tracked crusher	—	—	86	84	84	81	78	75	71	66	84
	Breaking up/cutting steel											
16	Tracked excavator	205	40 t	75	74	77	80	78	74	67	61	82
17	Tracked excavator	74	14 t	79	77	76	77	78	78	73	66	83
18	Gas cutter	—	—	72	72	69	72	73	72	71	71	79
	Breaking stud partition											
19	Lump hammer	—	—	66	66	68	68	63	57	55	51	69
	Breaking windows											
20	Lump hammer	—	—	77	75	71	72	74	74	75	73	81

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.2 **Sound level data on site preparation**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Clearing site											
1	Dozer ж	142	20 t	79	77	76	74	68	67	60	59	75 ж
2	Tracked excavator	301	71 t	75	84	78	74	70	68	64	61	77
3	Tracked excavator	102	22 t	80	83	76	73	72	70	69	66	78
4	Tracked excavator (idling)	102	22 t	59	49	45	45	49	46	39	31	52
5	Tracked excavator	72	16 t	78	70	72	68	67	66	73	65	76
6	Tracked excavator (idling)	72	16 t	64	62	64	62	56	53	47	39	63
7	Tracked excavator	69	14 t	74	70	68	67	64	62	58	50	70
8	Wheeled backhoe loader	62	8 t	74	66	64	64	63	60	59	50	68
9	Wheeled backhoe loader (idling)	62	8 t	60	53	49	52	51	48	43	33	55
	Ground excavation/earthworks											
10	Dozer	239	41 t	89	90	81	73	74	70	68	64	80
11	Dozer	179	28 t	75	79	77	77	74	71	65	57	79
12	Dozer	142	20 t	85	74	76	73	72	78	62	56	81
13	Dozer	82	11 t	74	83	78	74	74	70	67	62	78
14	Tracked excavator	226	40 t	85	78	77	77	73	71	68	63	79
15	Tracked excavator	173	32 t	77	85	70	73	70	68	63	57	76
16	Tracked excavator	170	30 t	72	71	74	73	69	66	63	58	75
17	Tracked excavator	162	28 t	78	78	75	71	72	68	63	55	76
18	Tracked excavator	134	27 t	81	77	74	70	70	66	60	56	75
19	Tracked excavator	125	25 t	95	84	79	73	70	68	64	57	77
20	Tracked excavator (idling)	125	25 t	80	76	65	65	63	58	53	49	68
21	Tracked excavator	107	22 t	75	76	72	68	65	63	57	49	71
22	Tracked excavator	96	—	78	74	68	68	67	66	61	53	72
23	Tracked excavator	92	—	79	81	68	69	66	65	61	52	73
24	Tracked excavator	71	15 t	77	74	71	70	68	66	60	54	73
25	Tracked excavator	66	14 t	77	65	67	67	63	61	57	47	69

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.2 **Sound level data on site preparation** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Loading lorries												
26	Wheeled loader	209	—	87	82	77	78	73	70	64	57	79	
27	Wheeled loader	193	—	85	83	76	75	75	72	72	61	80	
28	Wheeled loader	170	—	86	82	77	74	70	66	62	55	76	
29	Tracked excavator	75	15 t	80	79	76	77	73	70	66	59	79	
	Distribution of material												
30	Dump truck (tipping fill)	306	29 t	85	74	78	73	73	74	67	63	79	
31	Dump truck (empty) ж	306	29 t	86	79	79	79	79	84	69	60	87	ж
32	Articulated dump truck (tipping fill)	187	23 t	80	76	73	70	69	66	63	58	74	
33	Articulated dump truck ж	187	23 t	85	87	77	75	76	73	69	62	81	ж
34	Lorry ж	—	4-axle wagon	73	78	78	78	74	73	68	66	80	ж
35	Telescopic handler	60	10 t	85	79	69	67	64	62	56	47	71	
	Rolling and compaction												
36	Dozer (towing roller)	142	20 t	83	77	77	76	76	75	68	56	81	
37	Roller (rolling fill) ж	145	18 t	72	75	81	78	74	70	63	55	79	ж
38	Roller ж	145	18 t	80	75	77	72	67	62	54	46	73	ж
39	Vibratory roller ж	29	4 t	88	83	69	68	67	65	62	59	74	ж
40	Vibratory roller ж	20	3 t	82	78	67	71	67	64	60	57	73	ж
41	Vibratory plate (petrol)	3	62 kg	70	74	71	78	74	75	63	58	80	
42	Hydraulic vibratory compactor (tracked excavator)	—	225 kg / 193 bar / 17 500 N	81	76	72	73	72	72	68	63	78	
	Ground investigation drilling												
43	Cable percussion drilling rig	18	2 t / 150 mm diameter / 75 m depth	77	77	67	66	70	68	62	56	74	
	Directional drilling												
44	Directional drill (generator)	106	—	67	80	74	72	72	72	68	61	77	
	Pumping water												
45	Water pump	20	6 in	73	68	62	62	61	56	53	41	65	
46	Water pump	—	4 in	75	74	60	54	54	53	48	46	62	

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.3 **Sound level data on piling and ancillary operations**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Pre-cast concrete piling – hydraulic hammer											
1	Hydraulic hammer rig	145	16 m length / 5 t hammer / plywood dolly	82	82	82	89	83	78	75	70	89
	Tubular steel piling – hydraulic hammer											
2	Hydraulic hammer rig	186	4 t hammer	80	87	88	84	83	78	74	65	87
3	Hydraulic hammer rig	—	240 mm diameter	87	93	85	87	83	80	75	72	88
4	Hydraulic hammer rig	—	(1 t) 2 m length / 300 mm diameter	73	65	65	64	70	72	72	68	77
5	Drop hammer pile rig power pack	23	—	79	65	60	59	66	63	53	46	69
	Tubular steel piling – hydraulic jacking											
6	Piling	2800 kN	10 t / 13 m length / 900 mm width / soil	80	74	70	65	61	57	49	43	68
7	Power pack	147	6 t	77	78	73	66	63	57	50	42	70
	Sheet steel piling – vibratory											
8	Vibratory piling rig	—	52 t / 14 m length / soft clay	83	82	79	82	84	82	77	67	88
	Sheet steel piling – hydraulic jacking											
9	Piling	1500 kN	10 t / 7.4 m length / 600 mm width / sandy clay	74	71	63	60	56	54	50	44	63
10	Power pack	147	6 t	80	75	69	67	61	55	49	43	68
11	Piling	980 kN	7.4 t / 12 m length / 500 mm width	68	60	59	57	51	50	45	44	59
12	Rig power pack	—	5 t	74	70	66	60	54	51	46	42	63
13	Water jet pump	—	—	75	75	62	58	55	54	48	40	63
	Rotary bored piling – cast in situ											
14	Large rotary bored piling rig	—	110 t / 20 m deep / 1.2 m diameter	84	92	81	80	78	76	68	61	83
15	Tracked drilling rig with hydraulic drifter	104	12.5 t	75	79	76	73	74	79	74	69	82
16	Crane mounted auger	—	—	87	86	77	73	75	72	67	59	79
17	Mini piling rig	29	5.4 t / auger 10 m deep × 450 mm diameter piles	87	77	72	73	71	69	65	57	76
18	Mini piling rig	—	Auger 12 m deep × 250 mm diameter piles	74	72	65	71	70	68	63	57	75
19	Compressor for mini piling	45	1 t	75	71	65	70	71	69	62	57	75
20	Mini tracked excavator	17	2.8 t	76	73	62	66	62	59	54	49	68

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.3 **Sound level data on piling and ancillary operations** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Continuous flight auger piling – cast in situ											
21	Crawler mounted rig	150	35 t	81	81	78	76	74	72	68	63	79
22	Crawler mounted rig	126	33 t	79	79	78	78	75	71	66	56	80
23	Tracked excavator	—	—	84	76	67	64	62	59	53	43	68
24	Tracked excavator (inserting cylindrical metal cage)	—	20 t	79	75	73	69	69	67	60	52	74
25	Concrete pump	59	2.8 t / 180 mm diameter / 59 bar	84	76	70	71	73	73	66	58	78
26	Concrete pump	25	120 mm diameter / 50 bar	82	82	72	71	69	68	62	54	75
	Vibro stone columns											
27	Vibrodisplacement and compaction of stone columns	60	17 t	91	84	79	77	74	69	70	59	80
	Craneage for piling (lifting piles, casings, etc)											
28	Tracked mobile crane	184	110 t	81	77	66	62	59	57	51	46	67
29	Tracked mobile crane	132	55 t	81	77	69	67	62	60	61	51	70
30	Wheeled mobile crane	—	70 t	80	72	71	67	65	62	57	49	70
	Welding / cutting steel piles											
31	Hand-held welder (welding piles)	—	—	67	68	69	68	69	66	61	56	73
32	Generator for welding	—	—	75	72	67	68	70	66	62	60	73
33	Generator for welding	6	508 kg	75	67	59	52	48	44	41	33	57
34	Gas cutter (cutting top of pile)	—	230 bar	74	74	72	61	60	58	56	56	68
35	Hand-held gas cutter	—	230 bar	74	76	66	58	56	56	55	55	65

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.4 **Sound level data on general site activities**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Distribution of materials												
1	Articulated dump truck ж	194	25 t	90	87	77	79	75	73	67	63	81	ж
2	Articulated dump truck ж	187	23 t	85	80	77	72	74	70	65	58	78	ж
3	Dumper ж	81	7 t	84	81	74	73	72	68	61	53	76	ж
4	Dumper ж	75	9 t	82	76	75	74	68	68	64	55	76	ж
5	Dumper (idling)	75	9 t	73	64	55	55	60	56	50	43	63	
6	Dumper ж	60	6 t	89	86	77	74	72	72	66	62	79	ж
7	Dumper ж	56	5 t	90	86	72	71	71	71	66	59	78	ж
8	Dumper (idling)	56	5 t	68	56	47	49	52	50	41	32	56	
9	Dumper ж	32	3 t	82	82	78	77	69	67	61	53	77	ж
10	Wheeled excavator	90	18 t	64	60	63	64	62	57	51	45	66	
11	Wheeled excavator (idling)	90	18 t	61	59	57	57	58	52	42	34	61	
12	Wheeled excavator ж	63	14 t	84	82	77	75	72	68	60	52	77	ж
13	Wheeled loader ж	75	37 t	83	72	70	69	65	64	57	49	71	ж
14	Wheeled backhoe loader	62	9 t	68	67	63	62	62	61	54	47	67	
15	Fuel tanker lorry ж	—	11 t	79	73	71	75	72	67	59	50	76	ж
16	Fuel tanker pumping	—	25 000 L	75	70	67	67	69	66	60	53	72	
17	Tracked excavator	41	8 t	81	72	68	68	66	64	60	55	71	
	Mixing concrete												
18	Cement mixer truck (discharging)	—	—	80	69	66	70	71	69	64	58	75	
19	Cement mixer truck (idling)	—	—	77	71	65	65	66	66	60	51	71	
20	Concrete mixer truck	—	—	83	74	66	69	70	78	60	55	80	
21	Large lorry concrete mixer	216	—	80	71	65	72	71	72	68	56	77	
22	Large concrete mixer	167	26 t	72	73	79	72	69	67	63	60	76	
23	Small cement mixer	2	—	61	65	58	58	57	53	51	49	61	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.4 **Sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Pumping concrete											
24	Concrete pump + cement mixer truck (discharging)	223	8 t / 350 bar	69	64	64	66	63	59	53	47	67
25	Concrete pump + concrete mixer truck (pumping to 5th floor)	171	6 t / 350 bar / 150 mm diameter	83	81	78	79	77	74	71	66	82
26	Concrete pump + concrete mixer truck (idling)	171	6 t / 350 bar / 150 mm diameter	75	76	71	70	71	68	64	60	75
27	Concrete mixer truck	—	—	84	74	74	73	73	75	65	59	79
28	Concrete mixer truck (discharging) & concrete pump (pumping)	—	26 t (capacity) / 7 m^3 + 22 m boom	79	80	73	72	69	68	59	53	75
29	Truck mounted concrete pump + boom arm	—	26 t	83	77	75	75	74	75	67	63	80
30	Truck mounted concrete pump + boom arm	—	17 t	71	76	71	76	76	72	66	62	79
31	Truck mounted concrete pump + boom arm (idling)	—	22 m boom	84	75	71	70	70	69	61	52	75
32	Concrete mixer truck + truck mounted concrete pump + boom arm	—	—	73	73	77	76	72	70	65	62	78
	Concreting other											
33	Poker vibrator	—	—	82	80	80	73	69	72	70	65	78
34	Poker vibrator	2.2	—	62	70	70	64	62	61	59	56	69
35	Vibratory tamper	1.1	15 kg	59	71	54	56	57	55	55	49	63
36	Pump boom + vibrating poker	—	—	71	68	68	67	65	64	59	56	71
37	Concrete placing boom	—	142 mm diameter / 24 m reach	63	68	65	62	59	53	53	49	65

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.4 **Sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Lifting											
38	Wheeled mobile telescopic crane	610	400 t	80	79	73	74	73	73	64	55	78
39	Mobile telescopic crane	315	80 t	87	82	78	74	71	67	60	52	77
40	Mobile telescopic crane (idling)	315	80 t	75	72	65	62	61	60	52	45	66
41	Mobile telescopic crane	280	100 t	73	71	68	70	66	63	54	49	71
42	Mobile telescopic crane (idling)	280	100 t	71	67	64	61	60	56	50	41	64
43	Wheeled mobile crane	275	35 t	80	76	71	63	64	63	56	50	70
44	Wheeled mobile crane (idling)	275	35 t	73	66	55	56	56	53	45	36	60
45	Mobile telescopic crane	260	55 t	90	81	78	74	77	76	69	61	82
46	Mobile telescopic crane	240	50 t	78	69	67	64	62	57	49	40	67
47	Mobile telescopic crane (idling)	240	50 t	67	66	59	58	56	53	44	35	61
48	Tower crane	88	22 t	82	77	80	76	66	66	56	50	76
49	Tower crane	51	12 t	84	79	80	76	70	63	57	51	77
50	Tracked mobile crane	390	600 t / 125 m	68	71	68	62	66	66	55	46	71
51	Tracked mobile crane (idling)	390	600 t / 125 m	66	67	60	61	62	61	50	40	66
52	Tracked mobile crane	240	105 t	73	71	66	67	74	66	58	49	75
53	Lorry with lifting boom	50	6 t	81	78	76	74	72	69	64	56	77
54	Telescopic handler	76	4 t	79	73	66	65	78	66	54	47	79
55	Telescopic handler	75	3.7 t	82	72	63	65	67	64	56	49	70
56	Wheeled excavator	63	14 t	87	84	80	81	78	75	69	67	83
57	Lifting platform	35	8 t	78	76	62	63	60	59	58	49	67
58	Lifting platform (idling)	35	8 t	72	71	59	59	56	56	52	45	63
59	Diesel scissor lift	24	6 t	80	77	74	74	74	71	65	63	78
60	Diesel scissor lift (idling)	24	6 t	74	72	68	68	64	61	57	56	70
61	Caged material hoist (electric)	—	500 kg	64	64	65	65	63	61	59	52	68
62	Site lift for workers	—	—	68	63	64	63	59	60	58	51	66

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.4 **Sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Trenching												
63	Tracked excavator	223	40 t	77	86	75	75	71	69	64	55	77	
64	Tracked excavator	107	22 t	74	80	75	73	69	66	60	51	75	
65	Tracked excavator	95	21 t	76	74	68	70	65	63	59	55	71	
66	Wheeled backhoe loader	63	8 t	72	63	67	67	63	62	56	50	69	
67	Mini tracked excavator	—	5 t	87	79	76	70	68	64	57	48	74	
68	Mini tracked excavator	30	5 t	71	71	66	59	59	58	54	48	65	
	Core drilling concrete												
69	Core drill (electric)	—	250 mm diameter bit	75	74	75	72	74	75	80	80	85	
	Cutting concrete floor slab												
70	Petrol hand-held circular saw	3	9 kg / 300 mm diameter	72	89	81	80	80	82	86	85	91	
	Cutting concrete blocks / paving slabs												
71	Circular bench saw (petrol-cutting concrete blocks)	—	—	85	74	72	70	72	76	82	77	85	
72	Hand-held circular saw (petrol-cutting concrete blocks)	3	9 kg	69	75	77	74	71	70	74	69	79	
73	Hand-held circular saw (cutting paving slabs)	1.5	7.6 kg / 235 mm diameter	73	67	70	68	73	78	78	77	84	
	Moving equipment												
74	Tractor (towing equipment) ж	100	—	79	71	78	75	78	70	61	55	80	ж
75	Tractor (towing trailer) ж	71	3.5 t	93	86	76	76	73	72	64	59	79	ж
	Power for site cabins												
76	Diesel generator	6.5	—	80	74	57	54	53	48	45	37	61	
77	Diesel generator	—	—	70	62	62	57	53	52	48	41	60	
78	Diesel generator	—	—	64	67	68	65	58	54	49	42	66	
79	Diesel generator	—	—	69	71	68	61	57	51	46	44	64	
80	Diesel generator	—	—	54	64	59	56	55	52	49	45	60	
81	Petrol generator	—	2 t	63	57	58	53	51	46	38	33	56	
82	Diesel generator	—	2 t	64	61	59	53	49	47	42	35	56	
83	Diesel generator	3	210 kg	57	71	65	61	60	56	52	44	65	
84	Diesel generator	—	—	75	72	76	70	69	65	56	47	74	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.4 **Sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Power for welder											
85	Diesel generator	4	18 kg	69	69	67	60	59	60	56	53	66
	Power for lighting											
86	Diesel generator	15	—	78	71	66	62	59	55	56	49	65
87	Diesel generator	7.5	6 kVA / 3 000 rpm	77	72	64	60	59	57	54	42	65
	Pumping water											
88	Water pump (diesel)	10	100 kg	70	65	66	64	64	63	56	46	68
89	Water tanker extracting water (vacum pump)	—	—	81	82	67	72	71	74	73	66	79
	Sweeping and dust suppression											
90	Road sweeper	70	—	80	75	69	75	71	67	61	58	76
91	Dust suppression unit trailer	—	—	78	73	74	80	70	68	60	56	78
	Miscellaneous											
92	Mounting supports for directional drill (hydraulic hammer)	—	—	77	83	73	68	73	80	84	77	87
93	Angle grinder (grinding steel)	2.3	4.7 kg	57	51	52	60	70	77	73	73	80
94	Petrol generator for hand-held grinder	3.75	105 kg	77	74	71	70	69	68	66	62	75
95	Handheld cordless nail gun	—	15 to 50 mm nails	63	65	65	66	65	69	64	61	73
96	Directional drill (generator)	106	—	67	80	74	72	72	72	68	61	77

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.5 **Sound level data on road construction works**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Breaking road surface												
1	Backhoe mounted hydraulic breaker	67	—	86	80	78	77	81	83	82	81	88	
2	Mini excavator with hydraulic breaker	—	(1.5 t) 44 mm diameter / 115 bar / 120 kg	79	75	73	74	77	77	75	70	83	
3	Road breaker (hand-held pneumatic)	—	—	82	75	73	68	63	67	80	69	82	
4	Road breaker (hand-held pneumatic)	—	—	84	84	74	75	73	77	83	81	86	
5	Compressor for hand-held pneumatic breaker	—	1 t	84	73	64	59	57	55	58	47	65	
	Breaking concrete												
6	Hand-held pneumatic breaker	—	—	90	79	75	78	78	83	91	92	95	
	Road planing												
7	Road planer	185	17 t	81	87	79	77	77	74	70	67	82	
8	Road planer (idling)	185	17 t	67	59	58	60	59	49	46	38	62	
9	Mini planer	32	3 t	72	67	70	65	62	56	53	48	68	
10	Mini planer (idling)	32	3 t	67	53	58	50	47	45	42	39	54	
	Removing broken road surface												
11	Wheeled excavator	112	17 t	78	74	68	71	68	64	59	52	73	
	Spreading chipping/fill												
12	Dozer	104	14 t	80	78	71	70	74	68	65	61	77	
13	Dozer	68	11 t	82	84	76	75	78	76	70	62	82	
	Earthworks												
14	Bulldozer ж	250	35 t	77	86	75	75	82	80	73	67	86	ж
15	Bulldozer ж	134	24 t	83	81	76	77	82	70	65	58	83	ж
16	Articulated dump truck ж	194	25 t	88	90	80	79	76	71	65	61	81	ж
17	Articulated dump truck ж	187	23 t	85	88	77	75	77	74	69	63	81	ж
18	Tracked excavator	172	35 t	76	79	75	75	76	73	70	65	80	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.5 **Sound level data on road construction works** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Rolling and compaction												
19	Road roller ж	95	22 t	87	85	75	73	75	73	69	63	80	ж
20	Vibratory roller	98	8.9 t	90	82	73	72	70	65	59	54	75	
21	Vibratory roller ж	95	12 t	90	84	77	81	73	68	65	61	80	ж
22	Vibratory roller ж	92	12 t	92	83	75	79	77	70	67	61	81	ж
23	Vibratory roller (not vibrating) ж	—	12 t	83	77	75	84	76	72	66	61	83	ж
24	Vibratory roller ж	53	12 t	89	82	76	77	72	74	81	61	84	ж
25	Vibratory roller	32	4.5 t	80	75	72	75	69	66	62	57	75	
26	Vibratory roller	—	4 t	84	84	78	70	70	70	67	61	77	
27	Vibratory roller	20	3 t	85	70	62	62	61	59	53	45	67	
28	Vibratory roller	12	1.5 t	82	80	76	73	70	70	63	59	77	
29	Vibratory compacter (asphalt)	3	60 kg	76	78	74	77	77	77	73	70	82	
	Paving												
30	Asphalt paver (+ tipper lorry)	112	12 t hopper	78	77	72	72	71	69	62	56	75	
31	Asphalt paver (+ tipper lorry)	94	18 t	72	77	74	72	71	70	67	60	77	
32	Asphalt paver (+ tipper lorry) ж	94	18 t	87	84	81	80	79	76	74	65	84	ж
33	Asphalt paver (+ tipper lorry)	78	18 t	82	82	78	72	69	67	61	54	75	
	Trenching												
34	Wheeled excavator	51	7 t	72	66	62	70	63	62	57	53	70	
35	Tracked excavator	27	—	82	72	71	69	69	70	61	54	74	
	Cutting concrete slabs												
36	Hand-held circular saw (petrol)	3	300 mm diameter / 9.2 kg	84	86	78	78	77	78	82	80	87	
	Lifting formwork for underpass												
37	Wheeled mobile crane	315	80 t	85	73	67	71	72	69	63	56	76	
38	Wheeled mobile crane (idling)	315	80 t	71	62	57	59	63	60	54	46	66	
	Pumping water												
40	Electric water pump	15	6 in	71	64	64	67	63	57	54	49	68	

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.6 **Sound level data on opencast coal sites**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Breaking out and loading												
1	Tracked excavator	1680	505 t	91	86	80	81	80	78	77	70	85	
2	Tracked excavator	1008	240 t	88	91	87	86	83	81	76	68	89	
3	Tracked excavator	870	213 t	89	92	83	81	82	78	73	65	86	
4	Tracked excavator	382	89 t	86	90	78	74	75	70	62	60	80	
5	Tracked excavator	380	90 t	91	92	83	84	80	78	77	70	86	
6	Tracked excavator	172	35 t	77	80	79	76	76	75	70	63	81	
7	Tracked excavator	128	35 t	84	80	75	74	70	67	64	56	76	
8	Tracked excavator	128	28 t	83	83	77	77	75	72	67	61	80	
9	Tracked excavator	128	23 t	78	85	77	72	69	68	64	61	76	
10	Tracked excavator	107	22 t	83	79	78	76	74	71	65	60	79	
11	Tracked excavator	103	19 t	82	84	75	69	69	67	62	57	75	
12	Tracked excavator	71	13 t	84	74	71	71	68	66	61	55	74	
	Haulage												
13	Dump truck ж	1417	160 t	97	95	91	91	86	84	79	75	92	ж
14	Dump truck ж	783	158 t	89	94	89	85	83	81	76	71	89	ж
15	Dump truck ж	746	90 t	94	91	91	87	84	83	77	70	90	ж
16	Articulated dump truck (empty) ж	287	40 t	93	90	85	84	83	81	77	69	88	ж
17	Articulated dump truck ж	247	28 t	86	84	86	83	79	76	72	67	85	ж
18	Articulated dump truck ж	240	35 t	91	90	83	83	81	79	70	61	86	ж
19	Road lorry (empty) ж	320	39 t	81	79	75	70	70	70	68	65	76	ж
20	Road lorry (empty) ж	313	39 t	81	76	79	70	71	68	64	60	76	ж
21	Road lorry (full) ж	270	39 t	96	82	74	73	77	72	71	64	80	ж
22	Road lorry (empty) ж	260	39 t	97	85	81	83	76	71	69	64	83	ж
23	Rigid road lorry ж	—	—	88	86	80	78	75	73	76	68	82	ж

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.6 **Sound level data on opencast coal sites** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Dumping load												
24	Dump truck	783	158 t	79	84	81	84	81	80	75	68	86	
25	Dump truck	746	90 t	85	86	86	82	81	79	77	68	86	
26	Articulated dump truck	287	40 t	88	84	75	73	75	72	68	60	79	
27	Articulated dump truck	250	51 t	77	77	76	72	71	69	64	54	76	
	Bulldozing												
28	Crawler mounted dozer	354	48 t	80	84	76	77	79	81	69	59	85	
29	Crawler mounted dozer	250	38 t	83	84	80	77	79	76	86	75	88	
30	Crawler mounted dozer	250	35 t	79	87	79	78	82	80	73	66	86	
	Levelling haul road												
31	Grader ж	205	25 t	88	87	83	79	84	78	74	65	86	ж
	Front end loaders												
32	Wheeled loader (loading hopper)	198	23 t	83	77	70	70	70	68	64	58	75	
33	Wheeled loader (loading lorry)	190	25 t	92	84	83	77	76	74	71	62	82	
34	Wheeled loader	184	23 t	82	82	71	73	69	67	66	58	76	
	Drilling												
35	Tracked hydraulic drilling rig	—	100 mm bore	85	93	78	79	80	79	76	74	86	
	Diesel bowser												
36	Diesel bowser ж	—	—	80	81	84	81	84	85	76	66	89	ж
	Water bowser												
37	Water bowsers (discharging)	—	—	80	81	75	79	73	74	70	65	81	
38	Tractor (towing water bowser) ж	—	—	78	86	84	78	78	77	70	69	83	ж
	Power for site cabins												
39	Diesel generator	120	150 kVA, 1 500 rpm	79	74	67	64	55	51	45	40	65	
	Pumping water												
41	Diesel water pump	—	300 kPa / 1 645 rpm	83	76	70	73	74	72	65	58	78	

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.7 **Sound level data on dredging**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Digging out river bed											
1	Long reach tracked excavator	178	21 m arm / 39 t	74	83	76	75	70	71	63	57	78
	Dredging harbour											
2	Grab hopper dredging ship	2 461	2 136 t	83	91	80	78	78	73	66	58	82

Table C.8 **Sound level data on waste disposal sites**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Tipping area												
1	Waste compactor	392	54 t	70	78	79	72	77	68	66	62	80	
2	Waste compactor	298	—	66	74	78	76	74	70	66	62	79	
3	Waste compactor	283	37 t	79	83	71	75	78	70	67	67	80	
4	Waste compactor	—	—	72	76	76	70	69	67	63	58	75	
5	Waste compactor	226	—	73	75	70	66	68	64	58	50	71	
6	Dozer	138	24 t	81	80	75	77	74	69	63	58	78	
7	Dozer	138	21 t	73	79	73	72	69	67	61	57	75	
8	Dozer	134	50 t	74	76	73	71	71	68	64	58	75	
9	Dozer	104	20 t	76	78	71	70	71	65	60	55	74	
10	Tracked excavator	96	24 t	67	70	67	65	63	62	60	55	69	
	Cell excavation area												
11	Tracked excavator	228	45 t	73	81	75	76	73	70	65	60	78	
12	Tracked excavator	96	24 t	78	80	71	70	68	67	63	58	74	
13	Articulated dump truck ж	327	25 t	92	89	83	84	79	75	68	64	85	ж
14	Articulated dump truck ж	250	23 t	88	84	82	73	75	71	66	60	80	ж
15	Articulated dump truck ж	227	21 t	91	81	76	77	73	72	70	62	79	ж
16	Articulated dump truck ж	198	30 t	84	84	81	79	76	73	69	64	81	ж
17	Dozer	142	20 t	82	88	81	80	75	72	63	57	81	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.8 **Sound level data on waste disposal sites** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Waste delivery vehicles												
18	Refuse wagon ж	—	—	82	79	78	75	71	72	66	62	78	ж
19	Refuse wagon ж	283	44 t	88	81	79	76	72	70	64	60	78	ж
20	Tipper lorry ж	—	—	88	82	74	74	74	73	70	67	79	ж
21	Skip wagon ж	—	—	82	84	78	75	71	70	65	59	78	ж
	Pumping water												
22	Diesel surface water pump	—	4 in	70	75	60	58	65	66	59	62	71	
23	Diesel generator for submersible pump	—	—	81	73	57	56	52	49	49	42	62	
	Power for temporary site cabin												
24	Diesel generator	—	—	82	57	63	48	45	44	40	33	59	

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.9 **Sound level data on hard rock quarries**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Drilling blast holes												
1	Tracked mobile drilling rig	317	20 t / 125 mm dia.	86	92	85	88	84	83	78	77	90	
2	Tracked mobile drilling rig	270	23 t / 110 mm dia.	94	95	90	91	87	85	80	73	92	
3	Tracked mobile drilling rig	186	16 t	77	83	82	84	85	85	84	79	91	
4	Tracked mobile drilling rig	321	—	83	84	79	85	82	79	75	71	87	
	Face shovel loading dump trucks												
5	Tracked hydraulic excavator (mainly engine noise)	400	82 t	90	85	79	80	78	75	70	62	83	
6	Tracked hydraulic excavator	235	47 t	95	93	89	89	86	82	76	74	91	
7	Wheeled loader	597	94 t	88	88	87	85	86	83	77	70	90	
7	Wheeled loader	466	82 t	88	93	84	84	83	81	79	69	88	
8	Wheeled loader	370	50 t	89	87	84	82	81	81	72	65	86	
9	Wheeled loader	364	56 t	91	94	90	86	86	83	77	69	91	
10	Wheeled loader	325	58 t	89	87	85	83	84	80	75	71	88	
	Breaking boulders/oversized material												
11	Excavator mounted rock breaker	125	29 t	91	89	85	89	87	87	84	80	93	
12	Excavator mounted rock breaker	102	23 t	86	86	83	78	80	78	76	71	85	
13	Excavator mounted rock breaker	100	22 t	85	88	85	89	92	88	86	81	95	
14	Tracked semi-mobile crusher	310	90 t	91	91	88	87	85	83	78	68	90	
15	Tracked semi-mobile crusher	250	38 t	98	98	97	94	91	88	82	72	96	
	Dump trucks on haul roads												
16	Rigid dump truck ж	699	90 t	86	89	88	88	86	83	76	70	91	ж
17	Rigid dump truck ж	567	64 t	99	95	87	86	84	83	77	73	90	ж
18	Rigid dump truck ж	544	60 t	95	97	89	85	83	83	76	75	90	ж
19	Rigid dump truck ж	517	63 t	90	91	88	85	83	82	77	73	89	ж
20	Rigid dump truck ж	517	60 t	96	97	90	84	84	84	74	76	90	ж
21	Rigid dump truck ж	362	41 t	92	91	86	85	84	85	77	77	90	ж
22	Articulated dump truck ж	309	40 t	100	97	88	84	82	80	77	68	89	ж

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.9 **Sound level data on hard rock quarries** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Dump truck discharging into hopper											
23	Rigid dump truck	544	60 t	88	82	77	79	80	79	73	67	85
24	Rigid dump truck	362	40 t	89	84	80	82	80	78	72	64	85
	Lorries being loaded from silo											
25	Lorry	310 to 350	32 t to 36 t	80	79	74	76	76	76	73	65	82
	Loading chippings into dump trucks											
26	Wheeled loader	320	45 t	89	90	86	82	83	77	75	64	87
27	Wheeled loader	221	30 t	91	81	73	71	71	72	62	59	77

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Table C.10 **Sound level data on other quarries (i.e. sand and gravel)**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
	Face shovel extracting/loading dump trucks											
1	Tracked hydraulic excavator	184	37 t	82	87	82	77	72	70	66	59	80
2	Tracked hydraulic excavator	74	19 t	82	75	72	73	71	70	66	58	76
3	Wheeled loader	198	29 t	88	84	81	84	76	70	68	61	83
4	Wheeled loader	193	31 t	87	87	85	75	76	74	69	62	82
	Face shovel loading hopper											
5	Wheeled loader	232	39 t	84	88	81	74	74	71	66	65	80

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.10 **Sound level data on other quarries (i.e. sand and gravel)** *(continued)*

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	General wheeled loader operations												
6	Loading sand to lorry	221	30 t	93	78	73	72	76	83	71	57	85	
7	Loading sand to lorry	198	29 t	81	79	75	77	71	65	61	53	77	
8	Loading sand to lorry	193	23 t	85	83	76	76	75	72	72	61	80	
9	Loading sand to lorry	180	21 t	90	79	71	69	71	67	61	55	75	
10	Loading gravel to lorry	193	23 t	89	86	87	77	78	77	73	68	85	
11	Loading dump truck with pebbles	232	39 t	92	84	84	80	79	78	75	72	85	
12	Loading dump truck with pebbles	184	23 t	87	84	82	77	76	74	70	65	82	
13	Picking up sand from stockpile	175	23 t	89	80	82	73	70	69	64	57	78	
	Semi-mobile screen/stockpiler												
14	Screen stockpiler	56	15 t	93	86	79	78	75	71	69	62	81	
15	Screen stockpiler	51	17 t	84	82	79	79	74	74	71	64	81	
	Transport of material												
16	Wheeled loader ж	193	31 t	83	89	92	80	71	69	64	58	85	ж
17	Wheeled loader ж	184	23 t	77	83	91	75	75	72	65	59	84	ж
18	Articulated dump truck ж	309	37 t	87	85	83	81	78	74	71	66	83	ж
19	Articulated dump truck ж	239	23 t	98	94	89	85	79	79	70	65	87	ж
	Field conveyor system												
20	Conveyor drive unit	42	—	71	69	68	71	75	67	63	57	77	
21	Conveyor drive unit	37	—	73	75	73	73	70	68	66	59	76	
22	Feed hopper conveyor drive unit	6	—	71	68	62	63	66	62	58	51	69	
23	Field conveyor (rollers)	—	—	58	52	52	43	43	42	47	47	53	

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.11 **General sound level data**

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
	Pumping surface water												
1	Diesel water pump	136	—	81	83	77	75	76	75	69	63	81	
2	Diesel water pump	25	—	81	71	67	62	65	65	63	59	71	
3	Electric water pump	37	—	67	65	65	64	63	63	60	54	69	
	Lorry movements on access road												
4	Lorry ж	350	44 t	82	80	78	75	76	78	75	69	83	ж
5	Lorry ж	350	36 t	92	82	77	76	77	72	68	63	80	ж
6	Lorry ж	343	29 t	92	82	76	78	77	76	74	68	83	ж
7	Lorry ж	313	44 t	87	79	77	74	73	73	70	64	79	ж
8	Lorry ж	313	40 t	81	79	79	83	84	81	76	70	88	ж
9	Lorry ж	313	32 t	99	82	81	76	78	74	71	66	82	ж
10	Lorry ж	310	32 t	91	79	77	74	71	69	64	61	77	ж
11	Lorry ж	306	44 t	96	79	75	79	82	80	72	67	86	ж
12	Lorry ж	298	44 t	96	80	75	75	74	72	67	60	79	ж
13	Lorry ж	283	44 t	84	80	76	74	73	70	67	61	78	ж
14	Lorry ж	254	32 t	93	79	76	74	73	72	69	66	79	ж
15	Lorry ж	242	32 t	86	94	81	77	80	77	75	69	85	ж
16	Lorry ж	235	26 t	86	81	74	76	73	72	69	60	79	ж
17	Lorry ж	233	32 t	91	78	74	70	72	74	66	59	78	ж
18	Lorry ж	216	32 t	85	78	83	82	86	80	73	69	88	ж
19	Lorry ж	201	26 t	87	76	73	81	79	75	68	62	83	ж
20	Lorry ж	160	18 t	91	76	79	78	80	76	70	64	83	ж

ж Drive-by maximum sound pressure level in L_{max} (octave bands) and L_{Amax} (overall level)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.12 **Supplementary sound level data on piling**

Ref. no	Equipment	Pile depth	Width	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
		m	m			dB			%	dB	
	Steel piling										
1	Pressed-in steel tubular piles; power pack pressing unit (does not include ancillary plant including mobile crane)	—	—	225 kW	—	96	—	—	—	68	68
		—	—	Available up to 4 MN pressing force	—	83	—	—	—	55	
2	Hydraulic power pack	—	—	75 kW to 900 kW	—	101 to 114	—	—	100	73 to 86	
	Driven cast in situ piling										
3	Junttan PM25, hydraulic hammer	16.75	0.38 dia.	4 t, 0.6 m drop	Sand	103 [A)]	12 m fill onto stiff clay	30	65	84	101
4		16.75	0.38 dia.	4 t, 0.6 m drop	Sand	103 [A)]		30	65	85	
5		16.75	0.38 dia.	4 t, 0.6 m drop	Sand	119 [A)]		30	65	101	
6		16.75	0.38 dia.	4 t, 0.6 m drop	Sand	117 [A)]		30	65	98	
7	Junttan PM26, hydraulic hammer	10.90	0.34 dia.	5 t, 0.6 m drop	Sand	104	6 m fill, 4 m alluvium overlying mudstone	30	65	92	
8		15.00	0.34 dia.	5 t, 0.6 m drop	Sand	108	5 m fill overlying firm to stiff clay	20	50	80	
9		11.70	0.34 dia.	5 t, 0.6 m drop	Sand	132		25	50	107	
10		10.30	0.34 dia.	5 t, 0.6 m drop	Sand	117	2 m fill, 7 m alluvium overlying medium dense gravel	20	50	98	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.12 **Supplementary sound level data on piling** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Pile depth	Width	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
		m	m			dB			%	dB
11	NCK 605, hanging leaders and drop hammer	20.90	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	121	4 m fill, 3 m v. loose sand, 2 m peat, 2 m v. soft clay, 10 m v. soft silt onto v. dense sand	30	65	93
12		20.90	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	146		30	65	61
13		16.50	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Timber	88	1 m fill, 10 m alluvium, 2 m loose to medium dense gravel onto stiff clay	40	80	80
14		17.70	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	103		40	80	88
15		17.70	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	122		40	80	96
16		17.70	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Plastic	118		40	80	90
17		7.60	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	142	4 m fill, 3 m alluvium overlying very dense sand	25	75	101
18		20.80	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	122	3 m fill, 10 m alluvium, 5 m gravel onto mudstone	40	80	96
19		11.50	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	116	2 m fill, 3 m alluvium overlying medium dense gravel	30	65	93
20		11.10	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	110		30	65	91
21		14.60	0.38 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	120	2 m fill onto firm becoming stiff clay	40	80	92
22		11.10	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	100	2 m fill, 3 m alluvium overlying medium dense gravel	30	65	72
23		8.30	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	112		30	65	93
24		15.00	0.38 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	109	2 m fill, 7 m alluvium overlying chalk	30	65	90
25		15.50	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	112	2 m fill, 6 m alluvium overlying firm to stiff clay	30	65	91

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.12 **Supplementary sound level data on piling** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Pile depth	Width	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
		m	m			dB			%	dB	
26	NCK 605, hanging leaders and drop hammer	15.50	0.38 dia.	4 t, 0.9 m drop	Timber	107	2 m fill, 13 m alluvium overlying medium dense sand	25	50	79	
27		14.50	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	115	5 m fill, 3 m alluvium, 7 m firm to stiff clay onto mudstone	30	65	87	
28		16.50	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	107	7 m fill, 1 m peat, 4 m alluvium, 8 m gravel onto chalk	40	80	79	
29		16.50	0.34 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	120		40	80	92	
30		19.50	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	120		40	80	92	
31		19.50	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	109		40	80	81	
32		11.50	0.43 dia.	4 t, 0.9 m drop	Timber	113	6 m fill, 4 m firm clay onto medium dense gravel	30	65	85	
33	NCK Atlas, hanging leaders and drop hammer	23.00	0.38 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	106	7 m fill, 1 m peat, 4 m alluvium, 8 m gravel onto chalk	40	80	78	92
34		23.00	0.38 dia.	4 t, 0.9 m drop	Aluminium	120		40	80	92	
	Driven precast concrete piling										
35	Junttan PM25, hydraulic hammer	—	—	7 t, 0.6 m drop	Sand	103	—	—	—	94	
36		—	—	9 t, 0.7 m drop	Polypenco	106	—	—	—	86	
37		—	—	7 t, 0.6 m drop	Polypenco	111	—	—	—	91	
38		—	—	7 t, 0.6 m drop	Sand	108	—	—	—	88	
39		—	—	7 t, 0.6 m drop	Sand	111	—	—	—	93	
	Continuous flight auger piling										
40	Soilmec R622	25.00	0.9 dia.	—	None	106	7 m alluvium, 7 m firm to stiff clay, 2 m medium dense sand, 2 m clay onto sand	133		81	
41	Soilmec CM45	11.80	0.4 dia.	—	None	105	8 m fill overlying sandstone	50	95	80	
42		17.50	0.45 dia.	—	None	108	5 m fill, 2 m sand onto firm becoming stiff clay	55	95	83	
43	Soilmec CM48	14.80	0.45 dia.	134 kW	None	102	2 m fill, 7 m soft to firm clay, 6 m medium dense clayey sand onto sandstone	80	95	77	77
44		14.80	0.45 dia.	134 kW	None	98		80	95	73	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.12 **Supplementary sound level data on piling** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Pile depth	Width	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
		m	m			dB			%	dB
45	Soilmec R412	12.00	0.6 dia.	155 kW	None	100	2 m fill overlying firm to stiff becoming very stiff clay with limestone bands	55	95	75
46		7.50	0.6 dia.	155 kW	None	102	3 m fill overlying siltstone	25	90	76
47		10.00	0.45 dia.	155 kW	None	102	5 m fill, 6 m stiff sandy clay onto sandstone	25	90	77
48		10.00	0.45 dia.	155 kW	None	102		25	90	77
49		10.00	0.45 dia.	155 kW	None	101		25	90	76
	Vibroflotation									
50	Vibrocat, top-feed, electric vibrator	3.50	~0.45 dia.	50 kW	None	115	Firm to stiff clay	10	70	85
51	NCK 305, top-feed, electric vibrator	3.00	~0.45 dia.	50 kW	None	119	Mixed medium dense granular / firm cohesive soils	10	70	89
52	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	3.30	~0.55 dia.	50 kW	None	96		10	70	65
53	Vibrocat, VCC, electric vibrator	8.50	0.43 dia.	50 kW	None	115		25	85	85
54	Minicat, top-feed, electric vibrator	3.40	~0.50 dia.	50 kW	None	108		20	85	77
55	Minicat, top-feed, electric vibrator	3.00	~0.50 dia.	50 kW	None	115		15	80	85
56	NCK 305, top-feed, electric vibrator	3.00	~0.50 dia.	50 kW	None	111		15	80	81
57	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	3.0	~0.55 dia.	55 kW	None	102	Soft to firm clay	10	70	72
58	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	3.70	~0.50 dia.	50 kW	None	119	Mixed medium dense granular/ firm cohesive soils	10	70	89
59	Minicat, top-feed, electric vibrator	4.70	~0.45 dia.	55 kW	None	123		10	70	93
60	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	6.00	~0.50 dia.	55 kW	None	129		15	80	87
61	Minicat, top-feed, electric vibrator and prebore rig	3.50	~0.50 dia.	55 kW	None	115	Very loose cohesionless soils	10	70	84
62	Minicat, top-feed, electric vibrator	1.70	~0.55 dia.	55 kW	None	110	Loose cohesionless soils	10	70	79

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.12 **Supplementary sound level data on piling** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Pile depth	Width	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
		m	m			dB			%	dB	
63	Minicat, top-feed, electric vibrator	4.30	~0.40 dia.	55 kW	Polyurethane	113		15	80	83	
64	Minicat, top-feed, electric vibrator	4.30	~0.40 dia.	55 kW	Polyurethane	105	Mixed medium dense granular/ firm cohesive soils	15	80	75	
65	NCK 305, top-feed, electric vibrator	4.00	~0.50 dia.	55 kW	None	103		15	80	73	
66	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	2.80	~0.55 dia.	55 kW	None	112		10	70	82	84
67		2.50	~0.55 dia.	55 kW	None	111	Loose to medium dense cohesionless soils	10	70	81	
68		2.50	~0.55 dia.	55 kW	None	114		10	70	84	
69		3.50	~0.55 dia.	55 kW	None	113		10	70	83	
70	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	—	—	55 kW	None	113		—	—	85	
71	Vibrocat, bottom-feed, electric vibrator	—	—	55 kW	None	106	Unknown	—	—	75	
72	Vibrocat, VCC, electric vibrator	—	—	55 kW	None	91		—	—	60	
	Dynamic compaction										
73	—	—	2.4 × 2.4	8 t, 8 m drop	None	102	Refuse / contaminated fill	1	80	81	
74	NCK Ajax	—	2.4 × 2.4	8 t, 8 m drop	None	101	Refuse / contaminated fill	1	80	81	
75	NCK Ajax	—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	105		1	80	84	
76	Supra 1100	—	2.4 × 2.4	15 t, 10 m drop	None	101	Mixed fill	1	80	81	
77	NCK Eiger C120	—	2.4 × 2.4	15 t, 10 m drop	None	102		1	80	81	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table C.12 **Supplementary sound level data on piling** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Pile depth	Width	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
		m	m			dB			%	dB	
78	NCK Ajax	—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	102	Refuse / contaminated fill	1	80	82	91
79		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	105		1	80	69	
80		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	105		1	80	78	
81		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	99		1	80	79	
82		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	99		1	80	78	
83		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	102		1	80	81	
84		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	110		1	80	90	
85		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	109		1	80	88	
86		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	109		1	80	88	
87		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	107		1	80	87	
88		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	106		1	80	86	
89		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	108		1	80	87	
90		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	107		1	80	87	
91		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	107		1	80	87	
92		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	109		1	80	88	
93		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	111		1	80	91	
94		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	106		1	80	86	
95		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	107		1	80	86	
96		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	109		1	80	89	
97		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	109		1	80	89	
98		—	2.4 × 2.4	8 t, 12 m drop	None	109		1	80	88	
99		—	2.4 × 2.4	8 t, 3 m drop	None	104		1	80	83	
	Coring through existing piles										
100	Bauer BG36 coring reinforced concrete pile	—	—	—	None	—	—	—	—	72 to 87	
101	Junttan PM18/30 coring reinforced concrete pile	—	—	—	None	—	—	—	—	76 to 90	

[A)] Owing to local circumstances the attenuation rate was not standard so propagation values have been amended.

Annex D (informative) Historic sound level data on site equipment and site activities

NOTE Much of the information given in this annex is reproduced by permission of the Director of the Construction Industry Research and Information Association (CIRIA). The levels recorded represent individual measurements on specific items of plant.

More detailed information is included in CIRIA Report 64 [57].

D.1 General

The data given in this annex are largely historical, and are taken unaltered from the tables originally provided in BS 5228-1:1997 and BS 5228-4:1992. More recent data are provided in Annex C.

Table D.1 provides an index of site equipment. The subsequent table, or tables, that contain sound level data for particular types of equipment is marked by an asterisk; a tick represents other categories of site work in which these types of equipment are also operated.

Tables D.2 to D.12 provide a guide to the sound power levels for stationary and quasi-stationary site equipment, and the equivalent continuous sound pressure levels at 10 m distance from the site activities. For a single noise source, the dimensions of which are small in relation to 10 m, generating noise at a constant level, the equivalent continuous sound pressure level at 10 m distance is 28 dB(A) below the sound power level. Maximum sound pressure levels at 10 m distance from the drive-by of mobile plant are also included.

NOTE The noise emissions of certain categories of plant are governed by regulations implementing EC Directive 2000/14/EC [11], in particular the Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors Regulations 2001 [58] and the Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors (Amendment) Regulations 2005 [59]. The current permissible sound power levels are given in Annex F (Table F.1).

The on-time recorded in the tables is the percentage time that the equipment was working at full power during the measurement period.

D.2 Presentation of data

For guidance on the presentation of data within Tables D.2 to D.12, refer to Annex C.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.1 **Index of site equipment referred to in Tables D.2 to D.12**

Equipment	Sound level data table									
	D.2	D.3	D.4 and D.5	D.6	D.7	D.8	D.9	D.10 and D.11	D.12	
	Demolition	Site preparation	Piling	Concreting operations	General site activities	Roadworks	Motorway construction	Opencast coal sites	Dredging	Quarrying
Air hammer pile driver			*							
Asphalt melter						*	✓			
Asphalt spreader						*	✓			
Asphalt spreader and chipping hopper						*	✓			
Auger, crane mounted			*							
Auger, lorry mounted			*							
Batching plant				*						✓
Chip spreader						*	✓			
Circular saw, bench mounted					*					
Club hammer					*					
Coal lorry								*		
Compactor rammer		*								
Compressor		*		*	*	*	✓	✓		✓
Compressor, tractor mounted		✓				*	✓			
Compressor and pneumatic drilling rig								*		✓
Concrete mixer				*						
Concrete pump, lorry mounted				*						
Crane, lorry mounted				*			✓	✓		✓
Crane mounted auger			*							
Crane mounted auger, pile case vibratory driven			*							
Diesel combined rig (rotary)								*		
Diesel dragline								*		✓
Diesel face shovel								*		✓

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.1 **Index of site equipment referred to in Tables D.2 to D.12** *(continued)*

Equipment	Sound level data table									
	D.2	D.3	D.4 and D.5	D.6	D.7	D.8	D.9	D.10 and D.11	D.12	
	Demolition	Site preparation	Piling	Concreting operations	General site activities	Roadworks	Motorway construction	Opencast coal sites	Dredging	Quarrying
Diesel front end loader (crawler)								*		✓
Diesel front end loader (wheeled)								*		✓
Diesel hammer pile driver			*							
Diesel hoist					*					
Diesel hydraulic shovel								*		✓
Diesel tractor scraper								*		✓
Double acting air hammer pile driver			*							
Double acting air trenching hammer			*							
Dozer		*				✓	*	*		✓
Dragline excavator		*						✓		✓
Drop hammer pile driver			*							
Dump truck		*				✓	*	*		✓
Dumper		*			*					
Electric dragline								*		✓
Electric face shovel								*		✓
Electric percussion drill				*						
Electric vibratory pile extractor			*							
Enclosed drop hammer pile driver			*							
Generator (power)				*	*			✓		✓
Generator (welding)					*			✓		✓
Grader		*					*	*		
Groove cutter						*	✓			

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.1 **Index of site equipment referred to in Tables D.2 to D.12** *(continued)*

Equipment	Sound level data table									
	D.2	D.3	D.4 and D.5	D.6	D.7	D.8	D.9	D.10 and D.11	D.12	
	Demolition	Site preparation	Piling	Concreting operations	General site activities	Roadworks	Motorway construction	Opencast coal sites	Dredging	Quarrying
Grout mixer and pump				*						
Hand-held electric circular saw					*					
Hand-held hammer	*				✓					✓
Hydraulic pile driver			*							
Lorry		*			*	*	✓	✓		✓
Lorry mounted auger			*							
Lorry mounted concrete pump				*						
Lorry mounted crane				*		✓	✓	✓		✓
Lorry mounted road sweeper						*	✓	✓		✓
Oscillatory boring machine for bored piling			*			*	✓	✓		✓
Paving train						*	✓			
Petrol driven chainsaw	*									
Petrol driven disc cutter, hand-held				*						✓
Pneumatic breaker	*	*		*		*	✓			✓
Pneumatic chipper/drill				*						
Pneumatic chipping hammer			*	*						
Pneumatic circular saw					*					
Pneumatic concrete grinder				*						
Pneumatic drilling rig and compressor								*		✓
Pneumatic hammer						*	✓			
Pneumatic hammer fitted with attachment for pinning reinforcing				*						

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.1 **Index of site equipment referred to in Tables D.2 to D.12** *(continued)*

Equipment	Sound level data table									
	D.2	D.3	D.4 and D.5	D.6	D.7	D.8	D.9	D.10 and D.11	D.12	
	Demolition	Site preparation	Piling	Concreting operations	General site activities	Roadworks	Motorway construction	Opencast coal sites	Dredging	Quarrying
Pneumatic rock drill mounted on tracked excavator		*								✓
Pneumatic rock drill, hand-held					*					✓
Pneumatic spade		*								
Poker vibrator				*						
Power float				*						
Road planer						*	✓			
Road raiser and lorry						*	✓			
Road roller						*	✓			
Scaffold frames and clips					*					
Scaffold poles and clips					*					
Scraper							*	*		✓
Ship chain bucket									*	
Site fork lift truck					*			✓		✓
Tipper lorry		*				✓	✓	✓		✓
Tracked crane	*			*	*			✓	*	✓
Tracked crane fitted with excavator attachment		*						✓		✓
Tracked excavator		*		*		*	*	✓	*	✓
Tracked excavator fitted with breaker	*									
Tracked excavator fitted with hydraulic rock breaker						*	✓			✓
Tracked excavator/loader		*				✓	✓	✓		✓
Tracked loader		*				✓	✓	✓	*	✓
Tracked pneumatic rock drill		*						✓		✓

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.1 **Index of site equipment referred to in Tables D.2 to D.12** *(continued)*

Equipment	Sound level data table									
	D.2	D.3	D.4 and D.5	D.6	D.7	D.8	D.9	D.10 and D.11	D.12	
	Demolition	Site preparation	Piling	Concreting operations	General site activities	Roadworks	Motorway construction	Opencast coal sites	Dredging	Quarrying
Tractor		✓				✓	*	✓		
Tractor mounted compressor		✓				*	✓			
Tractor pulling dump truck						✓	*	✓		✓
Trenching machine		*								
Tripod winch			*							
Truck mixer				*						
Vibratory roller		*				✓	✓			✓
Water bowser					✓	✓	✓	*		
Water pump		*			*			✓	*	✓
Wheeled crane					*			✓		✓
Wheeled excavator/loader		*		*		*	✓	✓		✓
Wheeled excavator/loader fitted with hydraulic rock breaker						*	✓			
Wheeled loader		*				✓	✓	*	*	✓

Table D.2 **Historic sound level data on demolition**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Dropping ball demolition				
1	Tracked crane	123	—	121	93
	Breaking concrete below ground level				
2	Pneumatic breaker	—	20 kg	109	81
	Breaking concrete for drainage				
3	Pneumatic breakers (2)	— —	35 kg 35 kg	118 121	95
	Breaking concrete foundation				
4	Tracked excavator fitted with breaker	—	200 kg·m	119	91
5		—	200 kg·m	119	91
6		—	200 kg·m	124	96
	Breaking concrete				
7	Pneumatic breaker	—	18 kg	120	92
8		—	25 kg	119	91
9		—	27 kg	116	88
10		—	35 kg	110	82
	Breaking hard ground				
11	Pneumatic breaker	—	27 kg	115	87
	Breaking brickwork				
12	Pneumatic breaker	—	35 kg	117	89
	Breaking rubble				
13	Pneumatic breaker	—	33 kg	118	90
	Sawing timber				
14	Petrol driven chain saw	—	—	114	86
	Boarding windows				
15	Hand-held hammer	—	—	112	84

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.3 **Historic sound level data on site preparation**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Clearing site				
1	Wheeled loader	41	—	103	75[A)] (15)
2		52	—	101	73[A)] (15)
3		52	—	102	74[A)] (15)
4		52	—	108	80[A)] (5)
5	Tracked loader	31	—	111	83
6	Tracked loader (idling)	37	—	101	73[A)] (—)
7	Tracked loaders	37	—	107	79[A)] (10)
8		37	—	110	82
9		37	—	110	82
10		37	—	113	85
11		37	—	118	90
12		41	—	116	88
13		45	—	113	85
14		56	—	108	80
15		56	—	112	84
16		60	—	104	76
17		60	—	113	85
18		61	—	114	86
19		67	—	112	84[A)] (10)
20		72	—	115	87
21		97	—	110	82
22	Tracked loader	60	—	110	82
	Lorry	—	—	—	82
23	Tracked loader (no exhaust silencer)	72	—	118	90
	Lorry	—	—	—	90
24	Tracked excavator/loader	46	—	108	80
25	Tracked excavator	73	—	113	85
26	Dozer	104	—	116	88
27		239	—	109	81
	Ground excavation				
28	Dozer	201	—	115 Ripping	92
		201	—	120 Dozing	92
29	Dozer	290	—	114	86
30	Dozer (no exhaust silencer)	290	—	124	96

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.3 **Historic sound level data on site preparation** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
31	Tracked crane fitted with excavator attachment	52	—	116	88
32	Dragline excavator	56	—	109	81
33		69	—	114	86
34	Tracked excavator	34	—	111	83
35		45	—	106	78
36		54	—	110	82
37		63	—	111	83
38		65	—	111	83
39		71	—	114	86
40		72	—	108	80
41	Tracked excavator (idling)	73	—	96	68
42	Tracked excavator	186	—	116	88
43	Tracked excavator	60	—	113	85
	Lorry	—	—	—	85
44	Tracked excavator	72	—	109	81
	Lorry	—	—	—	81
45	Tracked excavator	72	—	110	82
	Lorry	—	—	—	82
46	Tracked excavator	72	—	110	82
	Lorry	—	—	—	82
47	Tracked excavator/loader	60	—	115	87
48	Wheeled loader	90	—	115	87
49		242	—	123	95
50		410	—	104	76
51	Wheeled loader	37	—	112	84
	Lorry	—	—	—	84
52	Wheeled loader	242	—	114	86
	Dump truck	309	—	109	86
53	Tracked loader	37	—	110	82
54		71	—	111	83
55		205	—	112	84
56	Tracked loader	37	—	110	82
	Lorry	—	—	—	82
57	Tracked loader	71	—	108	80
	Lorry	—	—	—	80

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.3 **Historic sound level data on site preparation** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
58	Tracked loader	138	—	110	82
	Lorry	—	—	—	82
59	Tracked loader	243	—	105	77
	Lorry	310	35 t	105	77
	Tipping fill				
60	Dump truck	450	50 t	110	82
	Spreading fill				
61	Wheeled excavator/loader	46	—	104	76
62	Dozer	200	—	109	81
63		200	—	112	84
64		240	—	117	89
	Levelling ground				
65	Dozer	46	—	111	81
66		48	—	112	84
67		104	—	116	88
68	Dozer (blown exhaust)	104	—	122	94
69	Dozer	170	—	112 forward	87
			—	115 reverse	87
70		200	—	117 forward	90
			—	118 reverse	90
71		218	—	113 forward	85
			—	108 reverse	85
72		218	—	111	83
73		289	—	114	86
74	Grader	87	—	105 forward	77
			—	104 reverse	76
75		168		112	84
76		—	—	111	83
	Trenching				
77	Wheeled excavator/loader	46	—	109	81
78		46	—	111	83
79		52	—	101	73[A)] (10)
80		52	—	106	78[A)] (10)
81		52	—	107	79
82		52	—	108	80
83		52	—	110	82

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.3 **Historic sound level data on site preparation** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
84	Wheeled excavator/loader	34	—	110	82
	Lorry	—	—	—	82
85	Wheeled excavator/loader	52	—	105	77
86	Water pump	0.6	75 mm bore	100	72
87	Tracked excavator	45	—	112	84
88		37	—	107	79
89		46	—	109	81
90		70	—	104	76
91		70	—	104	76
92	Tracked excavator (plus lorry)	—	—	104	76
93	Tracked excavator	72	—	110	82[A)] (15)
94		78	—	116	88
95		83	—	110	82
96	Tracked excavator/loader	45	—	109	81
97	Tracked excavator/loader	52	—	105	77
98	Dumper	13	—	101	73
99	Compressor	—	3.5 m^3/min	106[B)]	86
	Pneumatic breaker	—	14 kg	113	86
100	Compressor	—	3.5 m^3/min	112	84
	Pneumatic breaker	—	27 kg	112	84
101	Compressor	—	4 m^3/min	100	85
	Pneumatic breaker	—	30 kg	113	85
102	Pneumatic spade	—	4 kg	113	85
103		—	4 kg	115	87
104		—	14 kg	115	87
105		—	27 kg	115	87
106	Trenching machine	25	—	105	77
	Trench filling				
107	Wheeled excavator/loader	46	—	110	82
108	Tracked excavator	57	—	97	69
109	Tracked excavator	73	—	108	80
110	Dumper	13	2 t	102	74
111	Tracked loader	42	—	110	82
	Unloading and levelling hardcore				
112	Tipper lorry	75	—	113	85
113	Tracked loader	52	—	112	84

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.3 **Historic sound level data on site preparation** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Rolling gravel/brick				
114	Road roller	5	—	108	80
	Compacting fill				
115	Vibratory roller	9	—	102	74
116	Vibratory roller	50	7 000 kg	106	78
117	Dozer plus vibratory roller	104	—	114	86
		—	—	114	86
118	Compactor rammer	—	111 kg	108	80
	Compacting sub-base				
119	Compactor rammer	3	—	105	77
120	Compactor rammer	225	—	117	89
	Compacting earth				
121	Compactor rammer	—	111 kg	—	91
	Ground consolidation drilling				
122	Tracked pneumatic rock drill	—	120 mm piston	122	94
123	Pneumatic rock drill mounted on tracked excavator	—	120 mm piston	128	100
124		—	120 mm piston	132	104
	Diaphragm wall construction				
125	Tracked excavator	46	—	113	85

A) Drive-in maximum sound pressure level, $L_{pA\,(max)}$, at 10 m. Values of equipment speed, in kilometres per hour, are given in parentheses.

B) Side panels open.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations**

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
	Depth	Width [A)]								
	m	m				dB			%	dB
	Trenching sheets									
1	3	0.4	Double acting air trenching hammer	48 kg·m	Steel	126	Mixed fill	15 min to 30 min	90	97
2	3	0.4		22 kg·m	None	113	Chalk/ballast	12 min	84	85
	Sheet steel piling									
3	3	0.95	Diesel hammer	5 500 kg·m	None	136	Silt/rock	45 min	65	106
4	Last 1.5	0.95		3 731 kg·m	None	128	Sand/gravel driving	—	100	100
5	5	0.48		3 000 kg·m	None	133	Clay	50 min	80	104
6	3	0.48	Air hammer	22 kg piston	None	126	Clay	10 min	50	93
7	3	0.95	Double acting air hammer	300 kg·m	None	122	Wet clay extraction	—	100	94
8	8	0.5	Drop hammer	2.75 t, 2 m drop	Wood	114	Fill	67 min	40	83
9	8	0.5		2.5 t, 2 m drop	Wood	111	Fill	50 min	40	81
10	11	0.4		2.5 t, 1 m drop	Wood	122	Chalk	—	40	91
11	9	0.4	Enclosed drop hammer	3 t	Wood	110	Boulder clay	60 min	50	75
12	4	0.95	Hydraulic	220 000 kg/pile	None	94	Clay	120 min	90	65
13	6	0.9		220 000 kg/pile	None	106	Wet clay	12 h	100	78
14	6	0.9		220 000 kg/pile	None	98	Wet clay	12 h	45	68
	Sheet steel piling (pairs)									
15	8	0.4 each	Enclosed drop hammer	3 t, 1 m drop	Wood/plastic	117	Fill/clay	60 min	75	88
16	8	0.4 each		3 t, 1 m drop	Wood/plastic	109	Fill/clay	52 min	40	77

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
	Depth	Width [A)]								
	m	m				dB			%	dB
	Tubular steel casing/pile cast in place									
17	23	0.4 dia.	Drop hammer	4 t, 1 m drop	Aluminium alloy	129	Fill/clay	33 min	60	100
18	23	0.4 dia.		4 t, 1 m drop	Wood	119	Fill/clay	58 min	80	89
19	23	0.4 dia.		4 t, 1 m drop	Wood	118	Fill/clay	75 min	50	87
20	23	0.4 dia.		4 t, 1 m drop	Wood	122	Chalk	—	50	91
21	10	0.4 dia.	Diesel hammer	5 500 kg·m	Wood	132	Clay	60 min	50	101
22	8	1.25	Electric vibratory extractor	24 Hz	None	125	Clay	15 min	35	93
	Impact bored/pile cast in place									
23	14	0.5 dia	Tripod winch	25 kW	None	103	Hard clay	1.5 days	85	73
24	9.5	0.5 dia.		18 kW	None	104	Rough/fill/clay/ limestone	9 h	85	76
25	10	0.3 dia.		12 kW	None	112	Gravel/clay	4 h	65	84
26	10	0.5 dia.	Pair tripod winches	2 × 16 kW	None	112	Sand fill/wet clay	—	100	83
	H-section steel piling									
27	8	0.37 sq.	Drop hammer	5 t	Wood	125	Clay/flint/chalk	60 min	50	94
28	10	0.36 sq.	Diesel hammer	6 219 kg·m	None	125	Fill/clay sandstone	30 min	70	96
	Precast concrete piles									
29	10	0.535 dia.	Drop hammer	6 t, 0.5 m drop	Wood	124	Fill	5 min	30	91
30	25	0.285 sq.		5 t, 1.0 m drop	Wood	123	Clay/flint/chalk	2.5 h	80	87
31	20	0.275 sq.		4 t, 0.5 m drop	Wood	116	Chalk/clay	47 min	60	87
32	20	0.275 sq.		4 t, 0.5 m drop	Wood	116	Fill/clay/sand	67 min	30	82

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
	Depth	Width [A)]								
	m	m				dB			%	dB
	Bored piling/pile cast in place									
33	15	1.5 dia.	Crane mounted auger	Crane 113 kW Donkey 85 kW	None	116	Clay	60 min	55	87
34	19	1.07 dia.		Crane 100 kW Donkey 75 kW	None	116	Fill/clay	40 min	25	83
35	13	1 dia.		Crane 116 kW Donkey 82 kW	None	113	Clay	Boring	100	85
36	26	0.82 dia.		Crane 75 kW Donkey 150 kW	None	118	Clay	Boring	100	90
37	20	0.75 dia.		Crane 99 kW Donkey 125 kW	None	111	Clay/silt	30 min	30	79
38	15	0.75 dia.		Crane 58 kW Donkey 97 kW	None	116	Clay	60 min	50	85
39	10	0.75 dia.		Crane 58 kW Donkey 97 kW	None	112	Clay	40 min	50	82
40	13	0.61 dia.		Crane 100 kW Donkey 37 kW	None	124	Clay	52 min	15	88
41	15.7	0.55 dia		Crane 100 kW Donkey 134 kW	None	112	Clay	90 min	50	81
42	8	0.4 dia.		Crane 58 kW Donkey 134 kW	None	116	Clay	Boring	100	88
43	8	0.4 dia.	Crane mounted auger, pile case vibratory driven	—	None	116	Dry clay	—	100	88

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
	Depth	Width [A)]								
	m	m				dB			%	dB
44	10	0.48 dia	Lorry mounted auger	75 kW	None	109	Sand/clay	—	50	79
45	5	0.25 dia.		54 kW	None	112	Clay	10 min	50	81
46	4	0.225 dia.		39 kW	None	102	Clay	10 min	30	71
47	33	1.18 dia.	Oscillatory bored	164 kW	None	115	Clay/chalk	8 h	100	81
48	See Table D.5									
49	See Table D.5									
	Sheet steel piling									
50	12	0.4	Double acting diesel hammer	3 790 kgf·m	Steel on fibrous material	135	—	—	100	107
51				16 500 kgf·m	Not known	140		—	100	112
52	12	0.4	Double acting air hammer	560 kgf·m	Steel on fibrous material	134	—	—	100	106
53	12	0.4	Hydraulic vibratory driver	20.7 kg·m eccentric moment; 26 Hz	None	118	Sand and gravel	—	100	90
54	8	0.508	Air hammer	415 kgf·m	None	131	Sandy clay overlying boulder clay	—	100	103
55	8	0.508		415 kgf·m	None	134	Sandy clay overlying boulder clay	—	100	106
56	8	0.508	Drop hammer (hammer and pile enclosed acoustically)	3 t	150 mm greenheart timber plus rope	94	Sandy clay overlying boulder clay	—	100	66
57	8	0.508		3 t	150 mm greenheart timber plus rope	98	Sandy clay overlying boulder clay	—	100	70
58	10 (4 m exposed)	0.96	Double acting air impulse hammer	15 kN·m	Air cushion	111	—	—	100	83
59	15 (5 m exposed)	1.05	Hydraulic hammer, enclosed acoustically	60 kN·m	Steel on fibrous material	121	Gravel overlying stiff clay	—	100	93
60	15	1.05	Hydraulic drop hammer, enclosed acoustically	60 kN·m	Steel on fibrous material	113	Gravel overlying stiff clay	—	100	85

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
	Depth	Width [A)]									
	m	m				dB			%	dB	
	Tubular casing										
61	23	1.07 dia.	Double acting diesel hammer	6219 kgf·m	Not known	122	Silt overlying chalk	—	100	94	
62	23	1.07 dia.		16000 kgf·m	Not known	132	Silt overlying chalk	—	100	104	
	Tubular steel casing/pile cast in place										
63a)	13	0.35 dia.	Drop hammer	3.3 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	130	Estuarial alluvia	20 min	20	95	97
63b)	13	0.35 dia.		3.3 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	126	Estuarial alluvia	20 min	30	93	
63c)	13	0.35 dia.	Drop hammer, extracting casing	3.3 t	Resilient composite pad	120	Estuarial alluvia	20 min	10	82	
64a)	14	0.4 dia.	Drop hammer	4 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	132	Dense sand	45 min	40	100	100
64b)	14	0.4 dia.		4 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	125	Dense sand	45 min	20	90	
64c)	14	0.4 dia.	Drop hammer, extracting casing	4 t	Resilient composite pad	118	Dense sand	45 min	5	77	
65a)	8	0.35 dia.	Drop hammer, partially enclosed acoustically	3.3 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	117	Silt/peat/shale/ sandstone	25 min	15	81	91
65b)	8	0.35 dia.		3.3 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	122	Silt/peat/shale/ sandstone	25 min	35	89	
65c)	8	0.35 dia.	Drop hammer, partially enclosed acoustically, extracting casing	3.3 t, 1.2 m drop	Resilient composite pad	121	Silt/peat/shale/ sandstone	25 min	8	82	
66a)	8	0.4 dia.	Drop hammer, partially enclosed acoustically	4 t, 1.6 m drop	None	129	Stiff to hard sandy clay	30 min	35	96	97
66b)	8	0.4 dia.		4 t, 1.6 m drop	None	125	Stiff to hard sandy clay	30 min	30	92	
67a)	5	0.45 dia.	Internal drop hammer	3 t, 4 m drop	Dry mix aggregate plug	113	Made ground overlying clay	40 min	50	82	86
67b)	5	0.45 dia.		3 t, 4 m drop	Dry mix aggregate plug	115	Made ground overlying clay	40 min	50	84	
68a)	14	0.4 dia.		3 t, 4 m drop	Dry mix aggregate plug	111	Ballast	—	50	80	84
68b)	14	0.4 dia.		3 t, 4 m drop	Dry mix aggregate plug	116	Ballast	—	25	82	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
	Depth	Width [A)]									
	m	m				dB			%	dB	
	Impact bored/pile cast in place										
69a)	20	0.5 dia.	Tripod winch	20 kW	None	106	Fill/ballast/stiff clay	6 h	30	73	83
69b)	20	0.5 dia.	Tripod winch	20 kW	None	108	Fill/ballast/stiff clay	6 h	60	78	
69c)	20	0.5 dia.	Tripod winch, driving casing	3/4 t, 1 m drop	Steel	118	Fill/ballast/stiff clay	6 h	2.5	74	
69d)	20	0.5 dia.	Tripod winch, driving casing	3/4 t, 1 m drop	Steel	122	Fill/ballast/stiff clay	6 h	2.5	78	
70a)	25	0.6 dia.	Tripod winch	20 kW	None	108	Fill/sand/ballast/ stiff clay	10 h	30	75	88
70b)	25	0.6 dia.	Tripod winch	20 kW	None	113	Fill/sand/ballast/ stiff clay	10 h	60	83	
70c)	25	0.6 dia.	Tripod winch, driving casing	3/4 t, 1 m drop	Steel	127	Fill/sand/ballast/ stiff clay	10 h	2	82	
70d)	25	0.6 dia.	Tripod winch, driving casing	3/4 t, 1 m drop	Steel	129	Fill/sand/ballast/ stiff clay	10 h	2	84	
	H section steel piling										
71	22.5	0.31 × 0.31 × 0.11	Double acting diesel hammer	3 703 kgf·m	Steel on fibrous material	127	Sand and silt overlying stiff clay	—	100	99	
72	—	0.35 × 0.37 × 0.089	Diesel hammer	6 219 kgf·m	Not known	122	Rock fill	—	100	94	
73	75	0.3 × 0.3	Hydraulic drop hammer, enclosed acoustically	36 kN·m	Hardwood	113	Chalk	—	100	85	
74	75	0.3 × 0.3	Hydraulic drop hammer, enclosed acoustically	36 kN·m	Hardwood	116	Chalk	—	100	88	
75	75	0.3 × 0.3	Hydraulic drop hammer	84 kN·m	Steel on fibrous material	124	Chalk	—	100	96	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)
	Depth	Width [A)]								
	m	m				dB			%	dB
	Precast concrete piles									
76	—	—	Drop hammer	5 t, 0.75 m drop	Not known	114	Fill	—	100	86
77	50	0.29 × 0.29 square section modular (joined)	Hydraulic drop hammer, enclosed acoustically	60 kN·m	Hardwood	107	Chalk	—	100	79
78	50			60 kN·m	Hardwood	111	Chalk	—	100	83
79	20	0.275 × 0.275 square section modular (joined)	Hydraulic hammer	3 t, 0.3 m drop	Hardwood	111	Stiff clay overlying mudstone	—	100	83
80	20			3 t, 0.3 m drop	Hardwood	119	Stiff clay overlying mudstone	—	100	91
81	10	0.275 × 0.275 square section modular (joined)	Hydraulic hammer, partially enclosed acoustically	4 t, 0.3 m drop	Hardwood	109	Clay/gravel overlying mudstone	—	100	81
82	10			4 t, 0.3 m drop	Hardwood	106	Clay/gravel overlying mudstone	—	100	78
83	17	0.285 × 0.285 square section modular (joined)	Drop hammer	5 t, 1 m drop	Wood	114	Silt/sand/gravel	55 min	80	85

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
	Depth	Width [A)]									
	m	m				dB			%	dB	
84	20	0.08 m^2 hexagonal section modular (joined)	Drop hammer, hanging leaders: soft driving	4 t, 0.6 m drop	Wood	114	Alluvium	—	100	86	
85	20	0.08 m^2 hexagonal section modular (joined)	Drop hammer, hanging leaders: medium/hard driving	4 t, 0.75 m drop	Wood	121	Stiff clays and gravels	—	100	93	
86	20	0.406 dia. modular shell	Drop hammer driving on mandrel/pile cast in place	5 t, 0.75 m drop	Wood/sisal	114	Fill overlying chalk	41 min	30	82	
87	28	0.444 dia. modular shell		6 t, 1 m drop	Wood	121	Sand/clay/chalk	57 min	30	89	
	Bored piling/pile cast in place										
88	10	0.45 dia.	Crane-mounted auger: donkey engine in acoustic enclosure	65 kW	None	108	Fill overlying stiff clay	45 min	100	80	
89a)	25	0.6 dia.		90 kW	None	110	Sand/gravel/stiff clay	90 min	85	81	
89b)	7	0.6 dia.	Driving temporary casing to support upper strata in prebored hole by drop hammer	2.5 t, 0.6 m drop	Steel	128	Sand/gravel/stiff clay	90 min	1.5	82	85
90	15	0.45 dia.	Lorry-mounted auger: donkey engine in acoustic enclosure	90 kW	None	109	Sand/gravel/clay	55 min	100	81	
91	20	0.6 dia.		90 kW	None	113	Fill/clay	75 min	100	85	
92a)	25	0.9 dia.	Crane-mounted auger	90 kW	None	114	Fill/clay	3 h	95	86	
92b)	25	0.9 dia.	Crane-mounted auger: kelly bar clanging	90 kW	None	122	Fill/clay	3 h	3	79	87

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
	Depth	Width [A)]									
	m	m				dB			%	dB	
93	30	1.05 dia.	Crane-mounted auger	120 kW	None	117	Ballast/clay	5 h	100	89	
94a)	24	2.1 dia.	Crane-mounted auger and drilling bucket: pile bored under bentonite	110 kW	None	112	Alluvia/sands/clay	2 days	50	81	82
94b)	24	2.1 dia.	Crane-mounted auger and drilling bucket: kelly bar clanging	110 kW	None	121	Alluvia/sands/clay	2 days	2	76	
95	40	1.2 dia.	Crane-mounted auger and drilling bucket: pile bored under bentonite	120 kW	None	117	Sands/boulder clay/ marl	2 days	50	86	
96	20	0.9 dia.	Lorry-mounted auger	110 kW	None	115	Fill/sand/gravel/clay	3 h	100	87	
97	20	1.2 dia.		110 kW	None	112	Fill/ballast/clay	6 h	100	84	
	Continuous flight auger injected piling										
98	11	0.45 dia.	Crane-mounted leaders with continuous flight auger; cement grout injected through hollow stem of auger. Engine/ power pack partially enclosed acoustically	90 kW	None	111	Alluvium	30 min	50	80	
99	15	0.35 dia.		90 kW	None	108	Sands and silts	30 min	50	77	
100	12	0.45 dia.	Crane-mounted continuous flight auger rig; concrete injected through hollow stem of auger. Engine/power pack partially enclosed acoustically	100 kW	None	109	Gravels overlying chalk	30 min	50	78	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
	Depth	Width [A)]									
	m	m				dB			%	dB	
	Diaphragm walling										
101	25	1.0 × 4.0	Crane-mounted hydraulically operated trenching grab guided by kelly bar	90 kW	None	114	Sands and gravels overlying chalk	12 h	100	86	
102	25	1.0 × 4.0	Crane-mounted hydraulically operated trenching grab guided by kelly bar	90 kW	None	116	Sands and gravels overlying chalk	12 h	100	86	
103	25	1.0 × 4.5	Crane-mounted rope operated trenching grab	8 t, 10 m drop	None	113	Sands and gravels overlying clay	10 h	80	84	
	Vibroreplacement/vibrodisplacement										
104a)	4	0.5 dia. approx.	Stone column formation by crane-mounted hydraulically powered vibrating poker. Compressed air flush; nose cone air jets exposed	90 kW	None	110	Miscellaneous fill	15 min	80	81	85
104b)	4	0.5 dia. approx.	Stone column formation by crane-mounted hydraulically powered vibrating poker. Compressed air flush; nose cone air jets exposed	90 kW	None	117	Miscellaneous fill	15 min	20	82	
105a)	—	2.4 × 2.4	Tamping weight raised by large crawler crane	120 kW	None	114	Made ground and fill	10 min	80	85	86
105b)	—	2.4 × 2.4	Tamping weight released by crane: impact of weight	20 t, 20 m drop	None	125	Made ground and fill	1 drop per min	1.5	79	
106a)	—	2.4 × 2.4	Tamping weight raised by large crawler crane	120 kW	None	110	Made ground and fill	10 min	80	81	82
106b)	—	2.4 × 2.4	Tamping weight released by crane: impact of weight	20 t, 20 m drop	None	122	Made ground and fill	1 drop per min	1.5	76	

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.4 **Historic sound level data on piling: piling operations** *(continued)*

Ref no.	Pile		Method	Energy, power rating	Dolly	Sound power level L_{WA}	Soil	Cycle time	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m (one cycle)	
	Depth	Width [A)]									
	m	m				dB			%	dB	
	Installation of vertical band drains										
107a)	7	0.1	Hydraulic vibratory lance starting up	50 kW	None	113	Sandy silty fill	5 min	1	65	80
107b)	7	0.1	Hydraulic vibratory lance installing band drain	50 kW	None	107	Sandy silty fill	5 min	70	76	
107c)	7	0.1	Hydraulic vibratory lance being extracted	50 kW	None	115	Sandy silty fill	5 min	15	79	

NOTE 1 Energy and power relationship: 1 kgf·m = 9.81 joules (J).

NOTE 2 1 t dropped 1 m = 9.81.10^3 J = 9.81 kJ = 9.81 kN·m; 1 kW = 10^3 J/s = 1 kJ/s.

NOTE 3 Depths, cycle times where quoted and on-times are typical for specific cases but can vary considerably according to ground and other conditions.

[A)] dia. = diameter; sq. = square section.

Table D.5 **Historic sound level data on piling: ancillary operations**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	On-time	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW	kg	dB	%	dB
	Cleaning welds on piles					
48	Pneumatic chipping hammer	—	4	116	100	88
	Shaping top of bored pile for fitting concrete cap					
49	Pneumatic chipping hammer (2)	—	11 each	119	30	86

Table D.6 **Historic sound level data on concreting operations**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Preparation, mixing and discharging of concrete				
1	Concrete mixer	1.1	0.1 m^3	92	64
2		1.1	0.1 m^3	100	72
3		2	0.14 m^3	89	61
4		2	0.14 m^3	91	63
5		4.1	0.14 m^3	102	74
6		4.1	0.2 m^3	99	71
7		4.1	0.3 m^3	104	76
8		—	0.4 m^3	90	62
9	Batching plant	—	19 m^3/h	104	76
10		—	27 m^3/h	106	78
11		—	360 m^3/day	108	80
12	Truck mixer (discharging)	—	6 m^3	112	84[A)]
	Mixing and pumping grout				
13	Grout mixer and pump	34	—	108	80
	Pinning reinforcing				
14	Pneumatic hammer fitted with attachment for pinning reinforcement	—	15 kg	118	90
	Pumping concrete into bored pile				
15	Truck mixer	22 [B)]	—	109	81
16	Lorry mounted concrete pump	130	—	109	81

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.6 **Historic sound level data on concreting operations** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Pumping concrete to foundations, and compaction				
17	Lorry mounted concrete pump	97	—	109	81
18	Tracked crane	92	—	109	81
19	Compressor	—	4 m^3/min	100	72
20	Poker vibrators (5)	2 each poker	—	102 each poker	81
	Pumping concrete to 2nd floor				
21	Truck mixer	22 [B)]	—	—	74
22	Lorry mounted concrete pump	100	—	106	78
	Oversite concreting				
23	Truck mixer	22 [B)]	6 m^3	100	72
24	Tracked excavator	63	—	—	72
	Placing concrete to office complex superstructure				
25	Truck mixer	22	—	111	83
26	Tracked crane	200	—	116	88
	Placing concrete for road foundation				
27	Truck mixer	22 [B)]	—	116	88
28	Wheeled excavator/loader	52	—	102	74
	Placing concrete and compaction				
29	Truck mixer (2)	—	5 m^3 each	108	86
	Tracked crane	62	—	101 (lifting) 94 (idle)	
	Poker vibrator	3	—	112	
	Hosing down truck mixer drum				
30	Truck mixer	—	10 t (6 m^3)	108	80
	Pumping concrete to bridge sections and compaction				
31	Lorry mounted concrete pump	97	—	118	90
32	Poker vibrators (5)	2 each poker	—	100 each poker	79
	Pumping concrete				
33	Truck mixer	—	6 m^3	96	68
34	Lorry mounted concrete pump	100	—	107	79
35	Truck mixer	—	5 m^3	100	72
36	Lorry mounted concrete pump	100	—	106	78
	Placing concrete for bored piles (including hosing down of the truck mixer drum)				
37	Truck mixer	—	5 m^3	114	86

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.6 **Historic sound level data on concreting operations** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Placing concrete for building foundations, and compaction				
38	Truck mixer	—	6 m^3	116	88
39	Lorry mounted crane	78	—	116	88
40	Poker vibrators (2)	0.75 each poker	—	98 each poker	73
	Compaction of concrete				
41	Generator	—	200 kV·A	122	94
42	Poker vibrator	—	—	122	94
43	Compressor	—	3 m^3/min	105	77
	Compressor, small petrol driven	—	—	—	
	Poker vibrators (2)	—	—	—	
	Floating concrete				
44	Power float	3	—	100	72
	Scabbling concrete				
45	Compressor	4.1	3.5 m^3/min	100	83
	Pneumatic chipper	—	—	111	
	Chipping concrete				
46	Pneumatic chipping hammer	—	4 kg	103	75
47		—	4 kg	117	89
48		—	5 kg	110	82
49		—	14 kg	106	78
	Grinding foundation slab				
50	Pneumatic concrete grinder	—	225 mm blade	115	87
	Remedial work on concrete beam				
51	Pneumatic breaker	—	41 kg	124	96
	Repair to wall cladding				
52	Electric percussion drills (2)	—	10 kg	105	78
		—	4 kg	98	
	Cutting concrete pipes				
53	Hand-held petrol driven disc cutter	—	—	112	84
	Drilling into a concrete beam				
54	Electric percussion drill	—	10 kg	104	89 [C]
	Drilling for soil stack passing through concrete floors				
55	Pneumatic chipper/drill	—	4 kg	114	95 [C]

[A] Drive-by maximum sound pressure level, $L_{pA(max)}$, at 10 m.

[B] Truck mixer provided with donkey engine.

[C] Includes the reverberation of sound within the building.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.7 **Historic sound level data on general site activities**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Dismantling scaffolding				
1	Scaffold poles and clips	—	Various	—	80
	Loading scaffolding				
2	Scaffold poles	—	6 m length	100	72
3	Scaffold frames and clips	—	2 m × 0.5 m	96	68
	Supplying air to power tools and for general site use				
4	Compressor	26	1.1 m^3/min	76 front	48
				79 side	51
				81 rear	53
			(Side panel open)	91 side	63
5		26	2.8 m^3/min	91	63
6		26	3 m^3/min	105	77
7		—	3.5 m^3/min	89	61
8		—	3.5 m^3/min	98	70
9		—	3.5 m^3/min	102	74
10		—	3.7 m^3/min	106	78
11		—	4 m^3/min	102	74
12		—	4 m^3/min	108	80
13		—	4 m^3/min	92	64
14		—	4 m^3/min	92	64
15		—	4 m^3/min	93	65
16		—	4 m^3/min	96	68
17	Compressor (sound reduced)	—	4 m^3/min	90	62
18	Compressor	—	4.5 m^3/min	99	71
19		—	4.5 m^3/min	102	74
20		—	4.5 m^3/min	104	76
21		—	4.5 m^3/min	107	79
22		—	4.5 m^3/min	109	81
23	Compressor (sound reduced)	—	4.5 m^3/min	98	70
24	Compressor	—	5 m^3/min	95	67
25		—	7 m^3/min	98	70
26		—	7 m^3/min	100	72
27		—	7 m^3/min	100	72
28	Compressor (sound reduced)	—	7 m^3/min	100	72

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.7 **Historic sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
29	Compressor	—	8.5 m³/min	102	74
30		—	10.5 m³/min	105	77
31		—	10.5 m³/min	114	86
32		—	13.6 m³/min	111	83
33		—	17 m³/min	108	80
34		—	17 m³/min	111	83
35		—	17 m³/min	111	83
36		—	17 m³/min	120	92
37		—	17 m³/min	123	95
38		—	4.5 m³/min	104	83
		—	7.1 m³/min	110	79
39	Compressor (unsilenced)	—	Up to 10 m³/min	113 [A)]	89 [B), C)]
40		—	10 m³/min to 34 m³/min	117 [A)]	93 [B), C)]
41		—	Above 34 m³/min	121 [A)]	85 [B), C)]
42	Compressor (sound reduced)	—	Up to 10 m³/min	100 [A)]	72 [B), C)]
43		—	10 m³/min to 34 m³/min	102 [A)]	74 [B), C)]
44		—	Above 34 m³/min	103 [A)]	75 [B), C)]
	Supplying electricity for power tools, site machines and ancillary equipment				
45	Petrol driven generator	—	1.5 kV·A	95	67
46		—	2 kV·A	105	77
47		—	2 kV·A	111	83
48		—	2.5 kV·A	98	70
49		—	4 kV·A	104	76
50		—	4 kV·A	108	80
51		—	7.5 kV·A	100	72
52	Petrol driven generator (power supply for temporary traffic lights)	—	—	94	66
53	Diesel driven generator	9	—	102	74

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.7 **Historic sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
54	Diesel driven generator (power supply for hydraulic piling rig)	—	—	89	61
55		—	50 kV·A	92	64
56	Diesel driven generator (power supply for tower crane)	—	75 kV·A	110	82
	Electric supply for arc welders				
57	Diesel driven generator	—	5 kV·A	104	76
58		—	9 kV·A	107	79
59		—	10 kV·A	103	75
60		—	10 kV·A	108	80
61		—	12.5 kV·A	107	79
62		—	—	100	72
63		—	—	107	79
	Drilling concrete				
64	Hand-held pneumatic rock drill	—	14 kg	118	90
	Draining trench				
65	Water pump	1	—	95	67
66		1.5	—	100	72
67		41	0.42 m^3/s	105	77
	Pumping water				
68	Water pump	4.5	—	94	66
69		4.5	—	104	76
70		4.5	—	108	80
71		4.5	—	109	81
72		7.5	—	102	74
73		7.5	—	106	78
74		—	7.5 mm bore	100	72
	Cutting timber				
75	Hand-held electric circular saw	—	150 mm blade	105	77
76		—	225 mm blade	109	81
77		—	225 mm blade	110	82
78	Circular saw, bench mounted	—	660 mm blade (free running)	106	78

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.7 **Historic sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
79	Pneumatic circular saw	—	(Cutting 250 mm × 250 mm cedar beam)	103	75
	Hammering				
80	Club hammer	—	1.5 kg	107	79
	Distribution of materials				
81	Dumper	5.5	—	96	68 [D] (1.5)
82	Dumper (idling)	5.5	—	91	63
83		6	—	95	67
84		9	—	88	60
85		13	—	92	64
86		13	2 t	95	67
87	Dumper	13	—	103	75 [D] (15)
88		13	2.25 t	106	78 [D] (10)
89		13	—	110	82 [D] (15)
90	Dumper (pulling away)	13	—	112	84 [D] (—)
91	Dumper	28	—	117	89 [D] (20)
92		—	—	107	79 [D] (5)
93	Site fork lift trucks	32	—	104	76 [D] (10)
94		32	—	116	88 [D] (15)
95		57	—	122	94 [D] (15)
96	Site fork lift trucks (idling)	57	—	105	77
		57	—	122	94 [D] (15)
97	Diesel hoist	6	—	101	73
98		6	—	104	76
99		—	1.27	105	77
100	Diesel hoist (poorly maintained)	—	Wheel-barrow (2)	116	88
	Lifting operations				
101	Wheeled crane	4	—	94	66
102		4	—	103	75
103		4	—	110	82
104		30	—	112	84

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.7 **Historic sound level data on general site activities** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
105	Tracked crane	30	—	108	80
106		42	22 t	99	71
107	Tracked crane (moving)	42	22 t	114	86
108	Tracked crane (idling)	56	20 t	99	71
109	Tracked crane	56	—	103	75
110		56	—	106	78
111		56	—	109	81
112		58	34 t	102	74
113		58	—	107	79
114		62	—	101	73
115		62	—	110	82
116		67	—	108	80
117		75	25 t	110	82
118		80	—	99	71
119		100	—	109	81
120		42	22 t	104	76
		72	25 t	104	76
	Arrival and departure of vehicles				
121	Lorry (pulling up)	—	10 t	98	70 [D]
122	Lorry (unloading)	—	6 m^3	112	—

[A] Average sound power levels.

[B] L_{Aeq} at 10 m calculated from L_{WA} – 28.

[C] These are typical noise level values for portable diesel driven compressors both in unsilenced and sound-reduced forms. (Source: British Air Society.)

[D] Drive-by maximum sound pressure level, $L_{pA(max)}$, at 10 m. Values of equipment speed, in kilometres per hour, are given in parentheses.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.8 **Historic sound level data on roadworks**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m	
		kW		dB	dB	
	Breaking road surface					
1	Pneumatic breaker	—	35 kg	114	86	
2		—	35 kg	118	90	
3		—	35 kg	121	93	
4		—	35 kg	123	95	
5	Compressor	—	3.5 m³/min	112	91	
6	Pneumatic breaker (2)	—	35 kg	115		
7		—	35 kg	115		
8	Compressor	—	4 m³/min	106	87	
9	Pneumatic breaker	—	35 kg	114		
10	Tractor mounted compressor	39	Integral compressor	122	94	
11	Pneumatic breaker	—	27 kg			
12	Wheeled excavator/loader fitted with hydraulic rock breaker	52	—	106	78	
13	Tracked excavator fitted with hydraulic rock breaker	73	—	110	82	
		—	200 kg			
	Removing road surface					
14	Road raiser and lorry	97	—	115	87	
	Removing broken road surface					
15	Wheeled excavator/loader	57	—	103	75	
16	Wheeled excavator/loader	46	—	108	80[A)]	(0.3)
	Lorry	—	10 t			
	Road planing					
17	Road planer	124	—	111	83[A)]	(0.3)
	Pinning rails for slipform paving					
18	Tractor mounted compressor	41	4 m³/min	114	89	
19	Pneumatic hammer	—	—	114		
	Slipforming concrete road					
20	Paving train	195	—	109	81[A)]	(0.4)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.8 **Historic sound level data on roadworks** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m	
		kW		dB	dB	
	Road surfacing					
21	Asphalt melter	—	—	103	75	
22	Asphalt spreader	53	—	110	82 [A)]	(2)
23	Asphalt spreader and chipping hopper	53	—	114	86 [A)]	(1.5)
24	Asphalt spreader	90	13 t	101	73 [A)]	(1.5)
25	Road roller	—	10 t	96	68 [A)]	(4)
	Lorry	—	24 t			
26	Asphalt spreader	90	13 t	108	80 [A)]	(1.5)
	Chip spreader	—	—			
	Road roller	—	10 t			
	Lorry	—	—			
27	Road roller (2)	—	10 t each	104	76 [A)]	(5)
28	Road roller	5	—	121 [B)]	93 [A)]	(10)
29		5	—	105 [C)]	77 [A)]	(10)
30		51	—	101	73	
	Road sweeping					
31	Lorry mounted road sweeper	—	—	101	73 [A)]	(2)
	Installation of traffic light controls					
32	Groove cutter	45	—	115	87	
	Excavating trench					
33	Tracked excavator	46		102	74	

[A)] Drive-by maximum sound pressure level, $L_{pA(max)}$, at 10 m. Values of equipment speed, in kilometres per hour, are given in parentheses.

[B)] Travelling on concrete.

[C)] Travelling on gravel/brick.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.9 **Historic sound level data on motorway construction**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m	
		kW		dB	dB	
	Levelling ground and earth removal					
1	Dozer	109	—	113	85 [A)]	(10)
2		200	—	104	76 [A)]	(2)
3		200	—	126	98 [A)]	(5)
4		200	—	129	101 [A)]	(5)
5	Dozer (idling)	240	—	101	73	
6	Grader	140	—	113	85 [A)]	(20)
7		150	—	111	83 [A)]	(10)
8		168	—	111	83 [A)]	(2)
9		168	—	112	84 [A)]	(24)
10		168	—	114	86 [A)]	(2)
11		168	—	110	—	(—)
12	Scraper	109	—	118	90 [A)]	(10)
13	Scraper (unladen)	475	—	120	92 [A)]	(30)
14	Scraper (laden)	475	—	123	95 [A)]	(30)
15	Scraper	475	—	125	97 [A)]	(10)
16		480	—	108	80 [A)]	(25)
17		480	—	110	82 [A)]	(2)
18	Dump truck	110	—	118	90 [A)]	(10)
19		—	20 t	102	74 [A)]	(10)
20		—	20 t	103	75 [A)]	(10)
21		—	20 t	104	76 [A)]	(15)
22		—	20 t	108	80 [A)]	(10)
23		—	20 t	110	82 [A)]	(10)
24		—	24 t	104	76 [A)]	(15)
25		309	—	110	82 [A)]	(30)
26		309	—	111	83 [A)]	(30)
27		310	35 t	105	—	(—)
28		310	35 t	106	78 [A)]	(5)
29		310	35 t	109	81 [A)]	(20)
30		310	35 t	109	81 [A)]	(30)
31		310	35 t	110	82 [A)]	(1.5)
32		310	35 t	111	83 [A)]	(30)
33		310	35 t	112	84 [A)]	(35)
34		310	35 t	113	85 [A)]	(40)
35		310	35 t	113	85 [A)]	(30)
36		310	35 t	115	87 [A)]	(40)
37		310	35 t	119	91 [A)]	(20)

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.9 **Historic sound level data on motorway construction** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
38	Dump truck (36) [B]	450	50 t	103 laden 110 empty	76
39	Dump truck	450	50 t	103	75 [A] (—)
40		450	50 t	104	76 [A] (5)
41		450	50 t	106	78 [A] (10)
42		450	50 t	110	82 [A] (15)
43		450	50 t	120	92 [A] (35)
44	Dump truck (45) [B]	112	—	108	76
	Scraper	475	—	123	
45	Dump truck (30) [B]	301	—	111	82
	Grader (10) [B]	150	—	111	
	Scraper (50) [B]	475	—	122	
46	Scraper (28) [B]	230	—	123	83
	Dozer with scraper box (48) [B]	200	—	121	
47	Dozer pushing	306	—	122	94
	Scraper	475	—		
48	Tracked excavator	298	—	113	87
	Dumper truck	309	—	110	
49	Tractor pulling dump truck	63	—	113	85
50	Tractor (idling)	63	—	99	71

[A] Drive-by maximum sound pressure level, $L_{pA(max)}$, at 10 m. Values of equipment speed, in kilometres per hour, are given in parentheses.

[B] Number of passes per hour.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A)], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Drilling blastholes				
1	Compressor and pneumatic drilling rig	115	—	113	85
2		160	—	112	84
3		160	—	114	86
4		170	—	119	91
5		170	—	120	92
6	Diesel powered combined rig (rotary)	160	170 mm borehole	113	85
7		160	170 mm borehole	114	86
	Breaking out and loading				
8	Diesel powered face shovel (crowd action)	56	Coaling 0.67 m^3 Shovel	110	82
9		56		111	83
10		56		112	84
11		56		113	85
12		56		113	85
13		56		114	86
14		56		114	86
15		56		114	86
16		56		114	86
17		56		114	86
18		56		115	87
19		56		115	87
20		71	Coaling 6.1 m^3/h	108	80
21		408		114	86
22		408		114	86
23	Diesel powered hydraulic shovel (or back acter)	60	Coaling	108	80
24		77		106	78
25		95		110	82
26		95		111	83
27		95		112	84
28		95		112	84
29		95		113	85
30		95		113	85
31		101	Coaling	113	85
32		101	Coaling	114	86
33		112	Coaling 3.8 m^3	115	87
34		242	3.8 m^3	115	87
35		242	3.8 m^3	115	87
36		242	3.8 m^3	116	88
37		244	3.1 m^3	116	88
38		336	6.0 m^3	112	84
39		470	6.5 m^3	117	89
40		537	7.6 m^3	114	86
41		665	8.4 m^3	117	89

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
42	Electric powered face shovel	225	—	104	76
43		225	—	110	82
44		225	—	110	82
45		225	—	113	85
46		261	4.6 m^3	105	77
47		261	4.6 m^3	110	82
48		261	4.6 m^3	110	82
49		261	4.6 m^3	113	85
50		448	9.2 m^3	109	81
51		448	9.2 m^3	109	81
52		448	9.2 m^3	111	83
53		448	9.2 m^3	112	84
54	Diesel powered dragline	225	—	118	90
55		269	4 m^3	118	90
56		353	4 m^3	109	81
57		353	4 m^3	111	83
58		353	4 m^3	112	84
59		353	4 m^3	113	85
60		353	4 m^3	114	86
61		394	3.4 m^3	104	76
62		394	3.4 m^3	105	77
63		394	3.4 m^3	109	81
64		394	3.4 m^3	109	81
65		408	5.3 m^3	107	79
66		408	5.3 m^3	109	81
67		408	5.3 m^3	110	82
68		408	5.3 m^3	112	84
69		408	5.3 m^3	113	85
70		408	5.3 m^3	113	85
71		408	5.3 m^3	114	86
72		408	5.3 m^3	114	86
73		408	5.3 m^3	114	86
74		408	5.3 m^3	114	86
75		408	5.3 m^3	122	94
76		480	5.7 m^3	113	85
77		480	5.7 m^3	115	87
78		480	5.7 m^3	115	87
79		480	5.7 m^3	115	87
80		480	5.7 m^3	119	91

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
81	Electric powered dragline	746	9.2 m^3	110	82
82		1119	11.5 m^3	110	82
83		1305	19 m^3	114	86
84		1305	19 m^3	115	87
85		1865	24.5 m^3	107	79
86		4476	50 m^3	111	83
87		4476	50 m^3	111	83
88		4476	50 m^3	113	85
89		4476	50 m^3	113	85
90	Diesel powered front end loader (wheeled)	60	—	104	76
91		60	—	107	79
92		60	—	113	85
93		60	—	114	86
94		97	2.3 m^3	108	80
95		97	2.3 m^3	117	89
96		127	3.05 m^3	112	84
97		127	3.05 m^3	115	87
98		127	3.05 m^3	115	87
99		127	3.05 m^3	116	88
100		127	3.05 m^3	119	91
101		127	3.05 m^3	120	92
102		280	6.1 m^3	119	91
103		410	6.1 m^3	121	93
104		515	7.6 m^3	121	93
105	Diesel powered front end loader (crawler)	60	1.15 m^3	109	81
106		60	1.15 m^3	116	88
107		71	1.34 m^3	112	84
108		71	1.34 m^3	113	85
109		142	2.3 m^3	108	80

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
110	Diesel powered dump trucks (4-stroke)	127	—	112	84
111		127	—	115	87
112		336	35 s. tons	112	84
113		336	35 s. tons	113	85
114		336	35 s. tons	114	86
115		336	35 s. tons	115	87
116		336	35 s. tons	117	89
117		336	35 s. tons	117	89
118		336	35 s. tons	117	89
119		336	35 s. tons	117	89
120		336	35 s. tons	118	90
121		336	35 s. tons	118	90
122		336	35 s. tons	118	90
123		336	35 s. tons	118	90
124		336	35 s. tons	119	91
125		448	50 s. tons	115	87
126		448	50 s. tons	116	88
127		448	50 s. tons	116	88
128		448	50 s. tons	117	89
129		448	50 s. tons	117	89
130		448	50 s. tons	117	89
131		448	50 s. tons	117	89
132		448	50 s. tons	118	90
133		448	50 s. tons	118	90
134		448	50 s. tons	118	90
135		448	50 s. tons	118	90
136		448	50 s. tons	118	90
137		448	50 s. tons	118	90
138		448	50 s. tons	118	90
139		448	50 s. tons	119	91
140		448	50 s. tons	119	91
141		448	50 s. tons	119	91
142		448	50 s. tons	120	92
143		448	50 s. tons	120	92
144		448	50 s. tons	120	92
145		448	50 s. tons	120	92
146		448	50 s. tons	121	93
147		448	50 s. tons	121	93
148		448	50 s. tons	121	93
149		650	85 s. tons	114	86

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A)], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
150	Diesel powered dump trucks (2-stroke)	324	35 s. tons	121	93
151		324	35 s. tons	122	94
152		370	35 s. tons	124	96
153		370	35 s. tons	125	97
154		370	35 s. tons	127	99
155		370	35 s. tons	128	100
156		395	45 s. tons	120	92
157		395	45 s. tons	122	94
158		395	45 s. tons	125	97
159		395	45 s. tons	126	98
160		395	45 s. tons	127	99
161		395	45 s. tons	128	100
162		407	45 s. tons	120	92
163		407	45 s. tons	121	93
164		407	45 s. tons	121	93
165		433	50 s. tons	120	92
166		433	50 s. tons	121	93
167		433	50 s. tons	121	93
168		433	50 s. tons	121	93
169		433	50 s. tons	122	94
170		454	50 s. tons	120	92
171		488	50 s. tons	119	91
172		488	50 s. tons	120	92
173		488	50 s. tons	121	93
174		488	50 s. tons	121	93
175		488	50 s. tons	124	96
176		522	70 s. tons	120	92
177		522	70 s. tons	120	92
178		522	70 s. tons	121	93
179		522	70 s. tons	121	93
180		522	70 s. tons	122	94
181		522	70 s. tons	125	97
182		746	100 s. tons	—	—
183		746	100 s. tons	120	92
184	Diesel powered (4-stroke) dump trucks, electric drive	740	100 s. tons	116	88
185		740	100 s. tons	116	88
186		740	100 s. tons	118	90
187		740	100 s. tons	118	90
188		740	100 s. tons	119	91
189		740	100 s. tons	119	91
190		740	100 s. tons	119	91
191		740	100 s. tons	119	91
192		740	100 s. tons	120	92
193		740	100 s. tons	120	92

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
194	Tractor scraper, elevating, diesel powered, 4-stroke	246	16.8 m³ heaped	112	84
195		246	16.8 m³ heaped	112	84
196		246	16.8 m³ heaped	113	85
197		246	16.8 m³ heaped	113	85
198		246	16.8 m³ heaped	114	86
	Tractor scraper loading and haulage				
199	Tractor scraper, single engine, 4-stroke	336	16 m³ struck	103	75
200		336	23.7 m³ heaped	114	86
201		336	23.7 m³ heaped	114	86
202		336	23.7 m³ heaped	117	89
203	Tractor scraper, tandem, 4-stroke	526	16 m³ struck	113	85
204		526	23.7 m³ heaped	114	86
205		526	23.7 m³ heaped	115	87
206		526	23.7 m³ heaped	117	89
207		526	23.7 m³ heaped	118	90
208	Tractor scraper tandem, 2-stroke	448	18.4 m³ struck	114	86
209		448	24 m³ heaped	118	90
210		448	24 m³ heaped	118	90
211		448	24 m³ heaped	119	91
212		448	24 m³ heaped	120	92
213		448	24 m³ heaped	122	94
214		448	24 m³ heaped	125	97
215		248	24 m³ heaped	127	99
216		448	24 m³ heaped	128	100
217		448	24 m³ heaped	128	100
218		447	24 m³ heaped	129	101
219		448	24 m³ heaped	130	102

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Tractor (bulldozing, push loading, ripping)				
220	Tractor, crawler mounted (dozer)	56	8820 kg	114	86
221		56	8820 kg	117	89
222		56	8820 kg	119	91
223		104	14270 kg	110	82
224		104	14270 kg	114	86
225		104	14270 kg	116	88
226		104	14270 kg	117	89
227		104	14270 kg	117	89
228		104	14270 kg	126	98
229		149	20230 kg	113	85
230		149	20230 kg	116	88
231		149	20230 kg	117	89
232		149	20230 kg	118	90
233		224	31980 kg	113	85
234		224	31980 kg	113	85
235		224	31980 kg	114	86
236		224	31980 kg	115	87
237		224	31980 kg	116	88
238		224	31980 kg	116	88
239		224	31980 kg	116	88
240		224	31980 kg	117	89
241		224	31980 kg	117	89
242		224	31980 kg	117	89
243		224	31980 kg	118	90
244		224	31980 kg	118	90
245		224	31980 kg	118	90
246		224	31980 kg	118	90
247		224	31980 kg	119	91
248		224	31980 kg	120	92
249		224	31980 kg	121	93
250		224	31980 kg	121	93
251		224	31980 kg	123	95
252		224	31980 kg	126	98
253		224	31980 kg	126	98
254		239	31980 kg	118	90
255		239	31980 kg	120	92
256		239	31980 kg	120	92
257		239	31980 kg	120	92
258		276	31980 kg	121	93
259		306	42780 kg	101	73
260		306	42780 kg	115	87
261		306	42780 kg	116	88
262		306	42780 kg	117	89
263		306	42780 kg	120	92
264		306	42780 kg	120	92
265		306	42780 kg	123	95
266		306	42780 kg	125	97
267		522	77870 kg	115	87

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.10 **Historic sound level data on opencast coal sites: pre 1984** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
268	Tractor, wheel mounted (dozer)	225	33 629 kg	116	88
269		225	33 629 kg	122	94
270	Motor grader	112	13 620 kg	117	89
271		112	13 620 kg	118	90
272		134	18 440 kg	110	82
273		134	18 440 kg	113	85
274		134	18 440 kg	114	86
275		134	18 440 kg	115	87
276		187	24 520 kg	110	82
277		187	24 520 kg	111	83
278		187	24 520 kg	115	87
279		187	24 520 kg	116	88
280		187	24 520 kg	116	88
281		187	24 520 kg	117	89
	Coal haulage				
282	Coal lorry	160	—	109	81
283		160	—	109	81
284		160	—	109	81
285		160	—	111	83
286		160	—	111	83
287		160	—	111	83
288		160	—	112	84
289		160	—	113	85
290		160	—	113	85
291		160	—	113	85
292		160	—	113	85
293		160	—	113	85
294		160	—	114	86
295		160	—	114	86
296		160	—	115	87
297		160	—	115	87
298		160	—	117	89
299		160	—	118	90
300		160	—	119	91
301		160	—	119	91

[A] s. tons = short tonnes.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.11 **Historic sound level data on opencast coal sites: post 1990**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A)], capacity	Average sound power level L_{WA}
		kW		dB
	Drilling blastholes			
1	Compressor and drilling rig (top hammer)	—	100 mm borehole	117
2	Consolidated rig (down-the-hole hammer)	160	—	112
	Breaking out and loading			
3	Diesel excavators	60	0.5 m^3	103
4		70	0.5 m^3	102
5		70	0.9 m^3	104
6		110	0.9 m^3	107
7		125	1.0 m^3	103
8		100	1.3 m^3	106
9		110	1.3 m^3	105
10		160	1.4 m^3	106
11		120	1.5 m^3	104
12		125	1.5 m^3	105
13		145	2.0 m^3	108
14		242	3.8 m^3	108
15		250	4.0 m^3	109
16		275	5.0 m^3	114
17		300	6.0 m^3	117
18		435	8.0 m^3	116
19		610	9.5 m^3	116
20		750	12.0 m^3	116
21		870	12.0 m^3	117
22		1000	14.0 m^3	117
23		1516	20.0 m^3	120
	Draglines			
24	Diesel	400	5.3 m^3	107
25	Electric	895	9.2 m^3	108
26	Electric	11689	50.0 m^3	115
	Front end loaders			
27	Diesel front end loaders	161	3.8 m^3	107
28		280	5.2 m^3	110
29		515	8.9 m^3	111

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.11 **Historic sound level data on opencast coal sites: post 1990** *(continued)*

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass)[A], capacity	Average sound power level L_{WA}
		kW		dB
	Dump trucks			
30	Diesel: 4 stroke	475	55 s. tons	113
31		485	58 s. tons	118
32		750	85 s. tons	112
33		650	95 s. tons	115
34		960	150 s. tons	118
35		1 270	195 s. tons	118
	Tractor scrapers			
36	Single engine	340	23.7 m^3	107
37	Tandem	520	23.7 m^3	109
	Tractor			
38	Crawler mounted dozer	104	14.2 t	107
39		123	17.8 t	109
40		410	32.8 t	113
41		212	36.8 t	112
42		276	42.5 t	113
43		460	52.0 t	113
44		575	95.8 t	116
	Motor grader			
45	Motor grader	205	27.2 t	112
	Coal haulage			
46	(No data given)			
47	Rigid truck	117	—	109
48	Rigid truck	170	—	111
49	Articulated truck	180	—	102
50	Articulated truck	240	—	110
	Water bowsers			
51	Rigid dump truck	450	—	113
52	Rigid dump truck	430	—	117
53	Tractor scraper	215	—	112

[A] s. tons = short tonnes.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table D.12 **Historic sound level data on dredging**

Ref. no	Equipment	Power rating	Equipment size, weight (mass), capacity	Sound power level L_{WA}	Activity equivalent continuous sound pressure level L_{Aeq} at 10 m
		kW		dB	dB
	Dredging				
1	Ship chain bucket	—	35 m long	124	96
	Digging out river bed				
2	Tracked excavator	46	—	112	85
	Water pump	6	—	104	
	Clearing river bank				
3	Tracked loader	37	—	108	80
	Dredging gravel				
4	Tracked crane (no exhaust silencer)	92	—	124	96
	Loading dredged aggregates				
5	Wheeled loader	93	—	112	84

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex E (informative) Significance of noise effects

E.1 Example criteria for the assessment of the significance of noise effects

A pragmatic approach needs to be taken when assessing the noise effects of any construction project, i.e. the guidance provided below would generally only apply to projects of significant size, and lesser projects might not need to be assessed or might only require general consideration of noise effects and mitigation. Generally, the local planning authority, or a planning consultant experienced in these matters, will be able to advise as to the extent of the assessment that might be required.

Construction noise assessments are generally undertaken for three main reasons.

a) *For Environmental Impact Assessments (EIAs)*. Most major developments now need to be assessed in accordance with the Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) (England and Wales) Regulations 1999 [47]. This is where the development might result in significant effects upon the environment. Therefore, criteria are needed to allow these assessments to be undertaken. The assessments can include likely eligibility for noise insulation or temporary re-housing, as forms of mitigation, but such eligibility needs to be confirmed later in the process when a contractor is appointed and detailed method statements and programme information are available.

b) *Assessments for developments that do not require EIA*. Construction noise assessments are sometimes required by developers to advise on the likely effects that might arise and appropriate actions that might need to be taken to minimize effects.

c) *Control of Pollution Act (CoPA) 1974 [9], Section 61, "Applications for prior consent for work on construction sites"*. Applications under this section of the CoPA are often found to be desirable and useful by both the local authority and the contractor. The applications would usually include (as identified in the CoPA):

   1) details of the works and the method by which they are to be carried out; and

   2) the steps proposed to be taken to minimize noise resulting from the works.

   However, it is good practice to carry out construction noise predictions to provide additional information and to determine, for projects of significant size, any eligibility for noise insulation or temporary re-housing. By gaining consent under Section 61, the contractor gains protection from action under Section 60 of the CoPA, whereby a stop or enforcement notice cannot be served on the contractor, as long as the works are carried out in accordance with the details in the application.

This annex describes methods to identify the likely significance of noise levels from surface construction activity.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

E.2 Significance based on fixed noise limits and eligibility for noise insulation and temporary rehousing

For projects of significant size such as the construction of a new railway or trunk road, historically, there have been two approaches to determining whether construction noise levels are significant or not.

The older and more simplistic is based upon exceedance of fixed noise limits which were originally promoted by the Wilson Committee in their report on noise [60] as presented to Parliament in 1963. These noise limits were then included in Advisory Leaflet 72 [61], first published in 1968; the accompanying wording was subsequently revised and the 1976 version is quoted below:

> "Noise from construction and demolition sites should not exceed the level at which conversation in the nearest building would be difficult with the windows shut. The noise can be measured with a simple sound level meter, as we hear it, in A-weighted decibels (dB(A))– see note below. Noise levels, between say 07.00 and 19.00 hours, outside the nearest window of the occupied room closest to the site boundary should not exceed:
>
> - 70 decibels *(dBA) in rural, suburban and urban areas away from main road traffic and industrial noise*;
> - 75 decibels *(dBA) in urban areas near main roads in heavy industrial areas*.
>
> These limits are for daytime working outside living rooms and offices. In noise-sensitive situations, for example, near hospitals and educational establishments – and when working outside the normal hours say between 19.00 and 22.00 hours – the allowable noise levels from building sites will be less: such as the reduced values given in the contract specification or as advised by the Environmental Health Officer (a reduction of 10 dB(A) may often be appropriate). Noisy work likely to cause annoyance locally should not be permitted between 22.00 hours and 07.00 hours."

The above principle has been expanded over time to include a suite of noise levels covering the whole day/week period taking into account the varying sensitivities through these periods. An example is provided in **E.3** and these levels are also often used as limits above which noise insulation would be provided if the temporal criteria are also exceeded.

E.3 Significance based upon noise change

E.3.1 General

An alternative and/or additional method to determine the significance of construction noise levels is to consider the change in the ambient noise level with the construction noise. This reflects more conventional EIA methodologies for noise. There are two main methods, both with similar approaches, of which examples are provided in **E.3.2** and **E.3.3**.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

E.3.2 Example method 1 – The ABC method

Table E.1 shows an example of the threshold of significant effect at dwellings when the total noise level, rounded to the nearest decibel, exceeds the listed value. The table can be used as follows: for the appropriate period (night, evening/weekends or day), the ambient noise level is determined and rounded to the nearest 5 dB. This is then compared with the total noise level, including construction. If the total noise level exceeds the appropriate category value, then a significant effect is deemed to occur.

Table E.1 **Example threshold of significant effect at dwellings**

Assessment category and threshold value period (L_{Aeq})	**Threshold value, in decibels (dB)**		
	Category A [A)]	**Category B** [B)]	**Category C** [C)]
Night-time (23.00–07.00)	45	50	55
Evenings and weekends [D)]	55	60	65
Daytime (07.00–19.00) and Saturdays (07.00–13.00)	65	70	75

NOTE 1 A significant effect has been deemed to occur if the total L_{Aeq} noise level, including construction, exceeds the threshold level for the Category appropriate to the ambient noise level.

NOTE 2 If the ambient noise level exceeds the threshold values given in the table (i.e. the ambient noise level is higher than the above values), then a significant effect is deemed to occur if the total L_{Aeq} noise level for the period increases by more than 3 dB due to construction activity.

NOTE 3 Applied to residential receptors only.

A) Category A: threshold values to use when ambient noise levels (when rounded to the nearest 5 dB) are less than these values.

B) Category B: threshold values to use when ambient noise levels (when rounded to the nearest 5 dB) are the same as category A values.

C) Category C: threshold values to use when ambient noise levels (when rounded to the nearest 5 dB) are higher than category A values.

D) 19.00–23.00 weekdays, 13.00–23.00 Saturdays and 07.00–23.00 Sundays.

E.3.3 Example method 2 – 5 dB(A) change

Noise levels generated by construction activities are deemed to be significant if the total noise (pre-construction ambient plus construction noise) exceeds the pre-construction ambient noise by 5 dB or more, subject to lower cut-off values of 65 dB, 55 dB and 45 dB $L_{Aeq, Period}$, from construction noise alone, for the daytime, evening and night-time periods, respectively; and a duration of one month or more, unless works of a shorter duration are likely to result in significant impact.

These evaluative criteria are generally applicable to the following resources:

- residential housing;
- hotels and hostels;
- buildings in religious use;
- buildings in educational use;
- buildings in health and/or community use.

For public open space, impact might be deemed to be significant if the total noise (pre-construction ambient plus construction noise) exceeds the pre-construction ambient noise ($L_{Aeq, Period}$) by 5 dB or more

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

for a period of one month or more. However, the extent of the area impacted relative to the total available area also needs to be taken into account.

E.4 Example of criteria for the assessment of the significance of noise effects

Where, in spite of the mitigation measures applied and any Section 61 consents under the Control of Pollution Act 1974 [9], noise levels at some properties are expected to exceed trigger levels for the periods defined below, a scheme for the installation of noise insulation or the reasonable costs thereof, or a scheme to facilitate temporary rehousing of occupants, as appropriate, will be implemented by the developer or promoter. The scheme will include provision for the notification of affected parties.

Noise insulation or the reasonable costs thereof will be offered by the developer or promoter to owners, where applied for by owners or occupiers, subject to meeting the other requirements of the proposed scheme, if either of the following apply to property lawfully occupied as a permanent dwelling:

- where the predicted noise level exceeds the noise insulation trigger level, as presented in Table E.2; or
- where the total noise (pre-construction ambient plus construction noise) is 5 dB above the existing airborne noise level for the corresponding times of day, whichever is the higher; and
- for a period of ten or more days of working in any fifteen consecutive days or for a total of days exceeding 40 in any 6 month period.

Table E.2 **Examples of time periods, averaging times and noise levels associated with the determination of eligibility for noise insulation**

Time	Relevant time period	Averaging time, *T*	Noise insulation trigger level dB $L_{Aeq,T}$ [A)]
Monday to Friday	07.00 – 08.00	1 h	70
	08.00 – 18.00	10 h	75
	18.00 – 19.00	1 h	70
	19.00 – 22.00	3 h	65
	22.00 – 07.00	1 h	55
Saturday	07.00 – 08.00	1 h	70
	08.00 – 13.00	5 h	75
	13.00 – 14.00	1 h	70
	14.00 – 22.00	3 h	65
	22.00 – 07.00	1 h	55
Sunday and Public Holidays	07.00 – 21.00	1 h	65
	21.00 – 07.00	1 h	55

[A)] All noise levels are predicted or measured at a point 1 m in front of the most exposed of any windows and doors in any façade of any eligible dwelling.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Temporary rehousing, or the reasonable costs thereof, will be provided by the developer or promoter, where applied for by legal occupiers, subject to meeting the other requirements of the proposed scheme, where the construction of the development causes, or is expected to cause, construction noise levels (pre-construction ambient plus construction noise) to exceed whichever is the higher of either:

- 10 dB above any of the noise levels in Table E.2; or
- 10 dB above the existing ambient noise level for the corresponding time of day, whichever is the higher; and
- for a period of 10 or more days of working in any fifteen consecutive days or for a total number of days exceeding 40 in any 6 month period.

Buildings that are likely to be be particularly sensitive to noise (these include commercial and educational establishments, hospitals and clinics) will be subject to individual consideration by the developer or promoter, upon application by the affected party.

E.5 Construction works involving long-term substantial earth moving

Where construction activities involve large scale and long-term earth moving activities, then this is more akin to surface mineral extraction than to conventional construction activity. In this situation, the guidance contained within MPS 2 [16] needs to be taken into account when setting criteria for acceptability.

MPS 2 states:

> "Subject to a maximum of 55dB(A)L_{Aeq},1h (free field), MPAs should aim to establish a noise limit at the noise-sensitive property that does not exceed the background level by more than 10 dB(A). It is recognised, however, that this will in many circumstances, be difficult to achieve without imposing unreasonable burdens on the mineral operator. In such cases, the limit set should be as near that level as practicable during normal working hours (0700–1900) and should not exceed 55dB(A) L_{Aeq},1h (free field). Evening (1900–2200) limits should not exceed background level by more than 10dB(A) and night-time limits should not exceed 42dB(A) L_{Aeq},1h at noise-sensitive dwellings."

Based upon the above, it is suggested that the a limit of 55 dB $L_{Aeq,\,1\,h}$ is adopted for daytime construction noise for these types of activities, but only where the works are likely to occur for a period in excess of six months. Precedent for this type of approach has been set within a number of landmark appeal decisions associated with the construction of ports.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex F (informative) Estimating noise from sites

F.1 Factors for consideration

Some means of predicting expected levels of noise from sites are useful whether or not noise limits are to be imposed.

Before work starts the following need to be considered.

a) Local authorities need to know the expected levels of site noise in order that assessments can be made as to whether potential problems exist and whether controls are necessary. They also need to ensure that any noise limits proposed are practicable for the developments concerned and that the limits are capable of protecting the community from excessive noise.

b) Developers, architects and engineers need to know whether their intended site operations will cause noise problems and, if so, whether the operations will be able to conform to the specified noise limits.

c) Contractors need to select the most appropriate plant in accordance with any specified limits. They also need to know at the tender stage what noise controls are necessary so that they can make appropriate cost allowances.

As explained in **6.2**, site noise can be assessed in terms of the equivalent continuous sound level and/or in terms of the maximum level. The level of sound in the neighbourhood that arises from a site will depend on a number of factors. The estimation procedures described in this annex take into account the more significant factors, these being:

1) the sound power outputs of processes and plant;

2) the periods of operation of processes and plant;

3) the distances from sources to receiver;

4) the presence of screening by barriers;

5) the reflection of sound;

6) soft ground attenuation (see **F.2.2.2.1**).

Other factors such as meteorological conditions (particularly wind speed and direction) and atmospheric absorption can also influence the level of noise received. The estimation of the effects of these factors is complicated, not least because of interaction between these factors, and is beyond the scope of this standard. In general, at short distances (say less than 50 m), the size of any effects arising from these factors will be small, whereas at longer distances there will be a tendency towards an increase in sound attenuation. Meteorological conditions can result in increased noise levels due to focusing of the sound and this can be important, for example, where screening is present. So far as is known, the estimating procedures described are applicable also to sound travelling over areas of water (wide rivers, harbours, lakes, etc.).

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

F.2 Methods of calculation

F.2.1 General

Site noise is produced by many different activities and types of plant, the noise from which varies not only in intensity and character but also in location and over time. There can also be many combinations of these activities of both a static and a mobile nature. However, reasonably accurate predictions can be made by approaching the problem in a logical way and by analysing all activities involved. The starting point in predicting noise levels is to determine the noise level of the source(s). There are three preferred means of obtaining the necessary data.

a) Carry out or obtain noise measurements of a similar item of plant, operating in the same mode and at the same power over a representative time period including a sufficient number of operating cycles. The measurements may be taken at any appropriate distances but are generally taken at 10 m; measurements at other distances generally need to be corrected back to 10 m for reference purposes.

b) Use the sound power levels and values of activity L_{Aeq} given in Annexes C and D. Many of the measurements in Annex D were carried out prior to the introduction of quieter plant as a result of the implementation of EC noise limits; on this basis, there is a clear preference to use data contained within Annex C, where identical or appropriately similar plant are included, as opposed to using older data from Annex D. However, older plant might still be in operation on some sites and the data could then be relevant. The percentage on-times where quoted in the tables only relate to the period over which the measurement was taken.

c) Obtain the maximum permitted sound power level of the plant under EC Directive 2000/14/EC [11]. Table F.1 shows the current relevant values, which relate to static tests on full power. It is intended to introduce a dynamic test for the earth-moving equipment listed in Table F.1 and to lower the limits progressively. Adjust the sound power levels quoted in Table F.1 to allow for variations of power under typical working conditions over the relevant assessment period (e.g. 1 h, 12 h). Apply a further correction for the distance ratio (see Table F.2).

The method given in item a) is likely to provide the most accurate prediction.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table F.1 **EC noise limits for certain items of construction equipment**

Type of equipment	Net installed power, P	Cutting width, L	Electric power, P_{el} [A)]	Mass of appliance, m	Permissible sound power level, L_{WA}, re 1 pW	
					Stage I	Stage II
	kW	cm	kV·A	kg	dB	
Compaction machines (vibrating rollers, vibratory plates, vibratory rammers)	$P \leqslant 8$				108	105 [B)]
	$8 < P \leqslant 70$				109	106 [B)]
	$P > 70$				89 + 11 lg P	86 + 11 lg P [B)]
Tracked dozers, tracked loaders, tracked excavator-loaders	$P \leqslant 55$				106	103 [B)]
	$P > 55$				87 + 11 lg P	84 + 11 lg P [B)]
Wheeled dozers, wheeled loaders, wheeled excavator-loaders, dumpers, graders, loader-type landfill compactors, combustion-engine driven counterbalanced lift trucks, compaction machines (non-vibrating rollers), paver-finishers, hydraulic power packs	$P \leqslant 55$				104	101 [B)]
	$P > 55$				85 + 11 lg P	82 + 11 lg P [B)]
Mobile cranes	$P \leqslant 55$				104	101 [C)]
	$P > 55$				85 + 11 lg P	82 + 11 lg P [C)]
Excavators, builders' hoists for the transport of goods, construction winches, motor hoes	$P \leqslant 15$				96	93
	$P > 15$				83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
Hand-held concrete-breakers and picks				$m \leqslant 15$	107	105
				$15 < m < 30$	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m [B)]
				$m > 30$	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Tower cranes					98 + lg P	96 + lg P
Welding and power generators			$P_{el} \leqslant 2$		97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
			$2 < P_{el} \leqslant 10$		98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
			$10 > P_{el}$		97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Compressors			$P \leqslant 15$		99	97
			$P > 15$		97 +2 lg P	95 + 2 lg P

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table F.1 **EC noise limits for certain items of construction equipment** *(continued)*

Type of equipment	**Net installed power, *P***	**Cutting width, *L***	**Electric power, P_{el}** [A)]	**Mass of appliance, *m***	**Permissible sound power level, L_{WA}, re 1 pW**	
					Stage I	**Stage II**
	kW	cm	kV·A	kg	dB	
Lawn mowers, lawn trimmers, lawn-edge trimmers		$L \leqslant 50$			98	96
		$50 < L \leqslant 70$			100	98
		$70 < L \leqslant 120$			100	100
		$L > 120$			105	105

The permissible sound power level is to be rounded up or down to the nearest integer number (less than 0.5, use lower number; greater than or equal to 0.5, use higher number).

lg is an abbreviation used in EC Directive 2000/14/EC [11] to represent logarithm to the base 10.

Stage I limits came into force on 3 January 2003 and Stage II limits came into force on 3 January 2006, with the exceptions noted below.

A) P_{el} for welding generators: conventional welding current multiplied by the conventional load voltage for the lowest value of the duty factor given by the manufacturer. P_{el} for power generators: prime power according to BS ISO 8528-1:2005, **13.3.2**.

B) For the following types of equipment the figures for Stage I continue to apply for Stage II:
- walk-behind vibrating rollers;
- vibratory plates (>3 kW);
- vibratory rammers;
- dozers (steel tracked);
- loaders (steel tracked >55 kW);
- combustion-engine driven counterbalanced lift trucks;
- compacting screed paver-finishers; and
- hand-held internal combustion-engine concrete-breakers and picks ($15 < m < 30$).

C) For single engine mobile cranes the figures for Stage II came into force on 4 January 2008.

Table F.2 **Relationship of distance ratio and on-time correction factor for slow moving plant**

Distance ratio, *D*	Correction factor, *F*
0.5	1.00
0.7	0.80
1	0.63
1.5	0.50
2	0.40
3	0.28
4	0.20
5	0.16
6	0.13
7	0.10
8	0.09
9	0.08
10	0.08
>10	0.06

NOTE $D = l_{tr}/d_{min}$

where:

l_{tr} *is the traverse length (see* ***3.17****);*

d_{min} *is the minimum distance from the plant to the receiver location.*

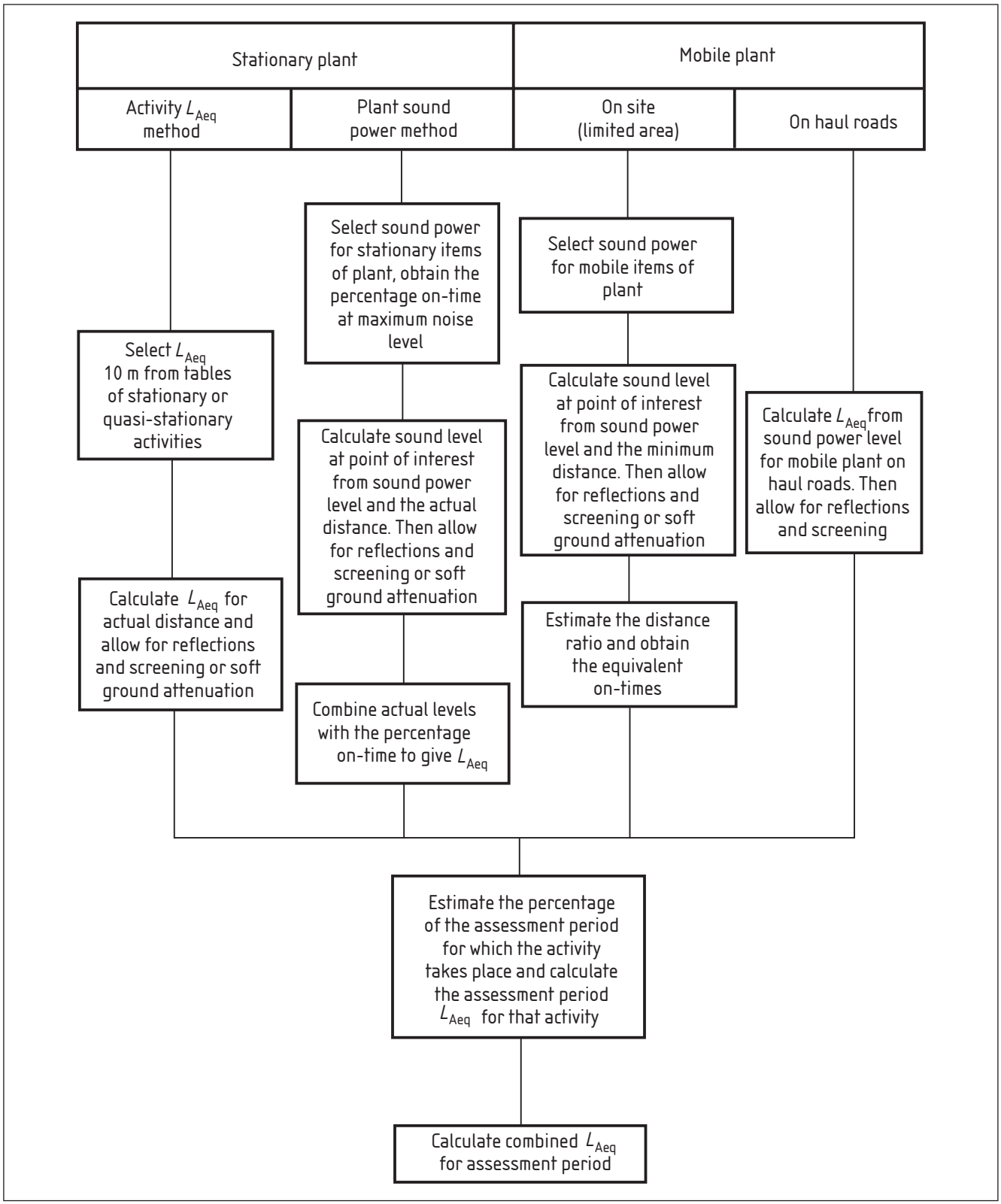
(See ***F.2.7.1.3****.)*

A general approach to the prediction of site noise is shown in Figure F.1, where four methods of calculating L_{Aeq} noise levels are indicated. Examples of methods that can be used are given in **F.2.2** to **F.2.5**. In practice, noise prediction at a point of interest might involve a combination of all four methods. The use of other methods is not precluded but might need agreement with the parties concerned.

The general methods of calculation given in **F.2.2** to **F.2.5** will be suitable for many situations. Nevertheless, these methods have been developed in relation to construction sites and have only been tested on such sites. They do not preclude the use of more precise methods.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure F.1 **Flow chart for the prediction of site noise**



Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

F.2.2 Method for activity L_{Aeq}

F.2.2.1 General

The activity L_{Aeq} method (see **F.2.2.2**) can be used for stationary and quasi-stationary activities and is the best method to use when these activities and their locations are clearly defined. Either measurements can be made on a similar item of plant operating in the relevant mode and power, or the values of L_{Aeq} given in Annexes C and D can be used. The activity L_{Aeq} needs to be corrected for source-receiver distance, reflections and screening or soft ground attenuation. The advantages of this method are that the variations in plant cycle times, interactions between various items of plant during the activity and the consequent overall variation of noise level with time are automatically taken into account. For continuous plant, it is necessary to determine the proportion of the assessment period during which the plant is operating and to adjust the L_{Aeq} for periods of non-operation. For cyclic or intermittent plant, the number of complete sequences that will occur within the working day needs to be estimated and the L_{Aeq} adjusted, if necessary, for standing or idling time. **F.2.6** covers these allowances.

F.2.2.2 Method

F.2.2.2.1 Procedure

NOTE 1 Hard ground is taken to refer to ground surfaces which reflect sound, e.g. paved areas, rolled asphalt and surface water. Soft ground is taken to refer to surfaces which are absorbent to sound, e.g. grassland, cultivated fields or plantations. Where the ground cover between the source and the receiver is a combination of hard and soft, it is described as mixed.

NOTE 2 It is a matter of personal preference which method is used.

Account needs to be taken of the nature of the ground over which the sound is being propagated. The ground can be characterized as hard, soft or mixed (see Figure F.2 and **F.2.2.2.2**).

The procedure is as follows.

a) *Stage 1*. Obtain an activity L_{Aeq} by direct measurement of similar plant in the same mode of operation, or use the values given in Annexes C and D.

b) *Stage 2*. If the distance R, in metres (m), from the point of interest to the geometric centre of the plant or activity is other than 10 m, subtract from the L_{Aeq} obtained in stage 1 a distance adjustment K_h or K_s, in decibels (dB), obtained either:

   1) from the following equations:

$$K_h = 20\log_{10}\frac{R}{10} \quad \text{(F.1)}$$

   or

$$K_s = \left(25\log_{10}\frac{R}{10}\right) - 2 \quad \text{(F.2)}$$

   where $R \geqslant 25$ m;

   or

   2) from Figure F.2, which is based on equations (F.1) and (F.2). Both methods give the same result.

c) *Stage 3*. Make allowances for reflections and screening (see also **8.3.3**, Figures F.2 and F.3 and Annex B).

   The accurate determination of the effectiveness of a barrier is a complex process. A knowledge of sound pressure levels at separate frequencies and also of the geometry of the

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

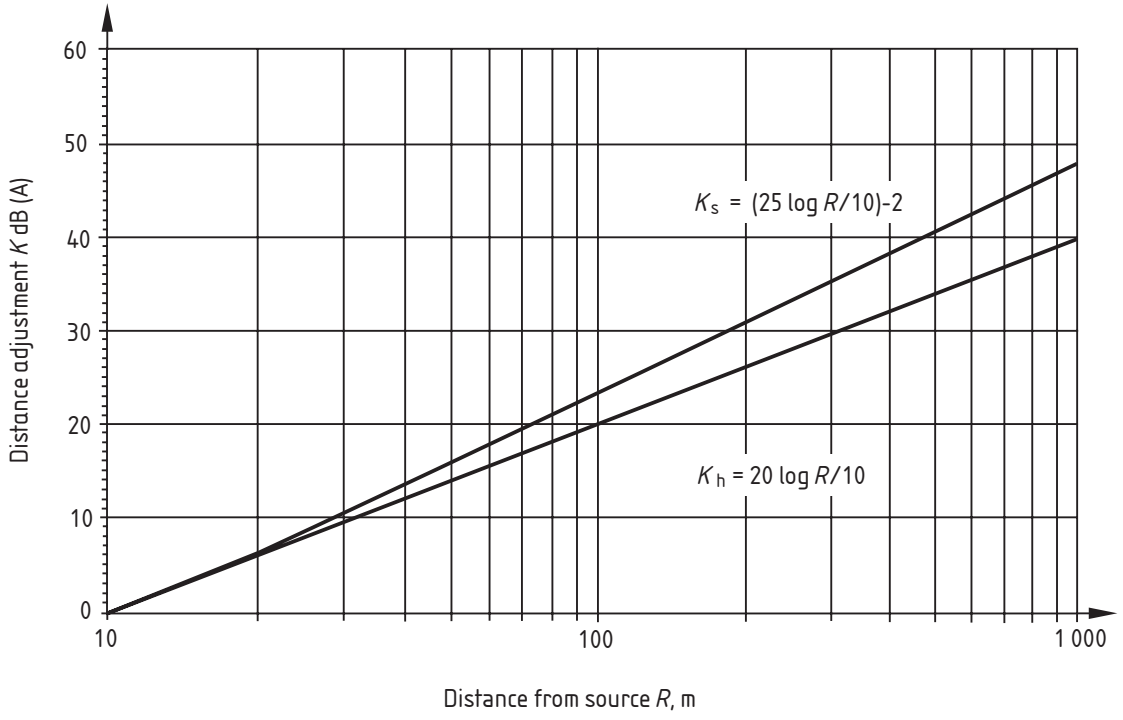
receiving position in relation to the source and the barrier are required. Calculations may be made in octave bands instead of "A" weighting to provide a more accurate barrier attenuation; if the octave band sound levels (see Tables C.1 to C.11) and the positions of the sources, receiver and barrier are known. The barrier attenuation can be calculated from Figure F.3. The final results of this analysis then needs to be logarithmically summed and weighted to provide an "A" weighted level.

In the absence of spectral data, as a working approximation, if there is a barrier or other topographic feature between the source and the receiving position, assume an approximate attenuation of 5 dB when the top of the plant is just visible to the receiver over the noise barrier, and of 10 dB when the noise screen completely hides the sources from the receiver. High topographical features and specifically designed and positioned noise barriers could provide greater attenuation. Subtract the attenuation from the value of L_{Aeq} calculated at the point of interest. Where the point of interest is 1 m from the façade of a building, make an allowance for reflection by adding 3 dB to the calculated (free field) levels.

d) *Stage 4*. Repeat stages 1 to 3 for each activity.

e) *Stage 5*. Estimate the percentage of the assessment period for which each activity takes place. Then use one of the methods outlined in **F.2.6** to predict the assessment period L_{Aeq} from the individual activity L_{Aeq} values obtained in stage 3, which might be on a shorter time-base.

Figure F.2 **Distance adjustment *K* for activity L_{Aeq} method**

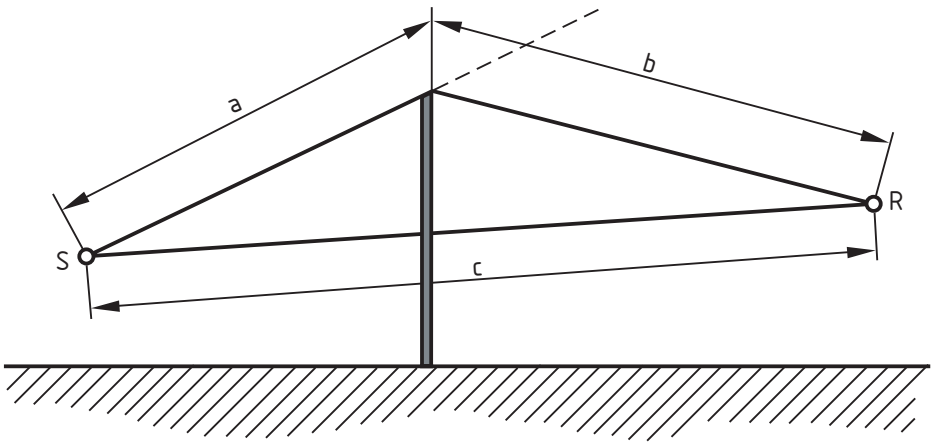


NOTE K_s = *distance adjustment for soft ground;* K_h = *distance adjustment for hard ground.*

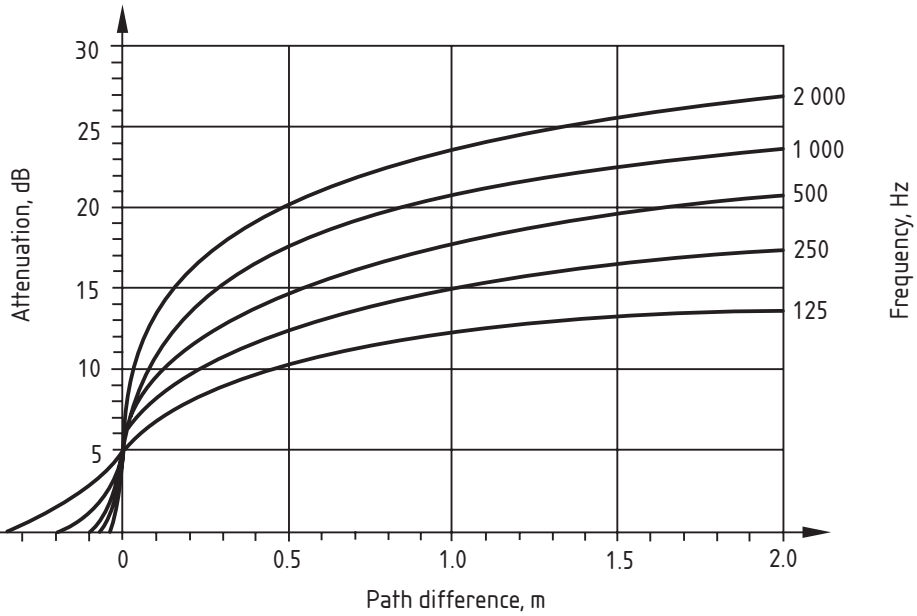
Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure F.3 **Screening effect of barriers**

Unless otherwise stated, dimensions are in metres



a) Illustration of path difference (a + b – c) introduced by a barrier



b) Barrier attenuation at different frequencies of sound

Key

S Source

R Receiver

F.2.2.2.2 Distance adjustment

For propagation over hard ground, $K = K_h$. For propagation over 100% soft ground, $K = K_s$, providing that the source is operating at ground level and the receiver is no more than 2.5 m above the ground. If either the source or receiver is more than 2.5 m above the ground, the additional attenuation offered by soft ground needs to be reduced until at 15 m its value is the same as that at hard ground.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

For propagation over mixed soft and hard ground, the additional attenuation due to soft ground ($K_s - K_h$) needs to be reduced according to the proportion of soft ground [e.g. for 25% soft ground, the adjustment is $0.25(K_s - K_h)$].

Soft ground attenuation does not apply for propagation distances less than 25 m.

It is not usually advisable to combine the effects of screening and soft ground attenuation. Take either the attenuation from screening and hard ground propagation, or the attenuation of soft ground, whichever is the greater.

At distances over 300 m noise predictions have to be treated with caution, especially where a soft ground correction factor has been applied, because of the increasing importance of meteorological effects.

F.2.3 Method for plant sound power level

F.2.3.1 General

The plant sound power method (see **F.2.3.2**) can be used in the absence of sufficient data for the activity L_{Aeq} method (see **F.2.2**) but it is necessary to know the on-time of the plant in order that comparable accuracy of site noise prediction can be obtained.

Where possible, the values given in Annex C are to be used as representative of operating plant. The sound power level values can be obtained by adding 28 dB(A) to the L_{Aeq} values at 10 m distance. Alternatively, the values in Annex D could be used but these are of older plant and might provide a worst case. The third option is to use the maximum sound power levels of the plant permitted under EC Directive 2000/14/EC [11], as given in Table F.1.

The method involves the calculation of L_{Aeq} from the plant sound power levels, typical percentage on-times and various allowances for distance, reflections, and screening or soft ground attenuation. Since this method necessitates the introduction into the calculation of the additional variable of percentage on-time, the method is more suitable for use in situations where an L_{Aeq} for a similar activity is not available.

Neither this method nor the activity L_{Aeq} method is suitable for predicting the L_{Aeq} of mobile plant operating either on site in close proximity to the point of interest or on haul roads. Techniques for the estimation of noise of such mobile plant are given in **F.2.4**. The technique for plant operating over short traverses is similar to the sound power method but is modified for equivalent on-time related to traverse length and minimum distance to the point of interest.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

F.2.3.2 Method

F.2.3.2.1 Procedure

The procedure is defined below. However, if only the highest L_{pA} is required, stages 2 and 5 can be omitted.

a) *Stage 1*. Select the sound power levels L_{WA} from measured data, Annexes C or D or Table F.1.

b) *Stage 2*. Obtain the average percentage on-time from estimates of the time that the plant will be operating at full power.

c) *Stage 3*. Calculate the sound levels, L_{pA}, at the point of interest for each item of plant or operation taking part in the activity, from their sound power levels and their distances, as follows. If the plant moves about a limited area on site, then take a time-weighted average distance to the point of interest.

Using the distance, R, in metres (m), from the point of interest to the source, calculate the sound level L_{Aeq} at the point of interest by subtracting from the sound power level L_{WA} obtained in stage 1 a distance allowance K' (in dB) obtained either:

1) from the following equations:

$$K_h' = (20\log_{10}R) + 8 \quad \text{(F.3)}$$

or

$$K_s' = (25\log_{10}R) + 1 \quad \text{(F.4)}$$

where $R \geqslant 25$ m;

or

2) from Figure F.4, which is based on equations (F.3) and (F.4).

NOTE 1 In practice, sources of noise such as construction site equipment do not radiate sound uniformly in all directions. Equations (F.3) and (F.4) can be adapted to allow for this directivity effect and for reflections within the site. However, for the purposes of calculations in this standard the effect is ignored.

NOTE 2 The sound level can be calculated for various conditions of operation, such as working and idling, using either of the two methods.

d) *Stage 4*. If necessary, adjust each sound level for reflections if the receiving position is 1 m from the façade of a building, i.e. apply a façade correction, and for screening, as detailed in stage 3 of **F.2.2.2.1**, adding or subtracting the allowances from the sound level L_{pA} obtained in stage 3 of the present procedure.

e) *Stage 5*. Calculate the activity L_{Aeq} at the point of interest for the period of that activity by subtracting from the modified L_{pA} obtained in stage 4 the adjustment K_T obtained from Figure F.5 for the on-time obtained in stage 2.

f) *Stage 6*. Repeat stages 1 to 5 for each activity.

g) *Stage 7*. Estimate the percentage of the assessment period for which each activity takes place, then use one of the methods outlined in **F.2.6** to predict the assessment period L_{Aeq} from the individual activity L_{Aeq} values calculated in stage 5, which may be on a shorter time-base.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure F.4 **Distance adjustment *K'* for plant sound power method**

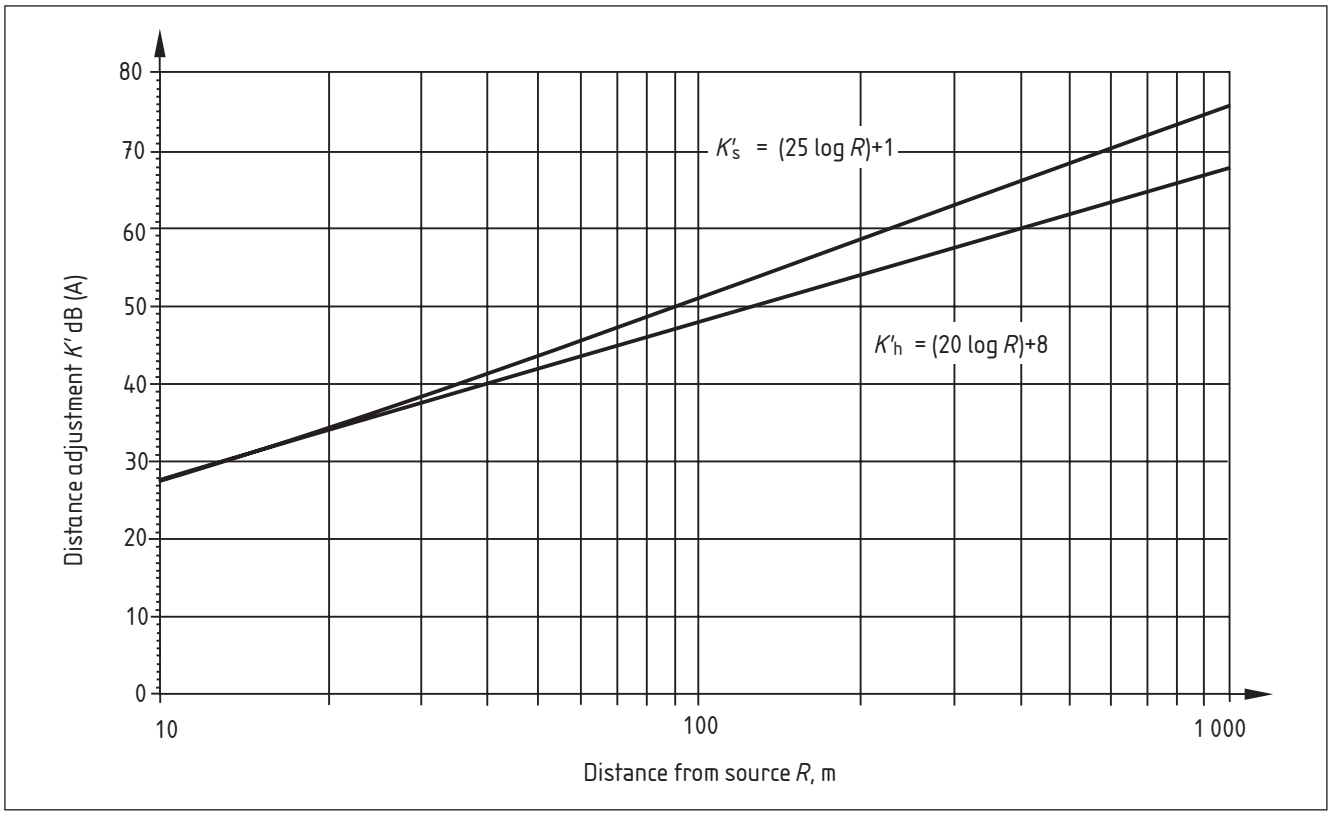
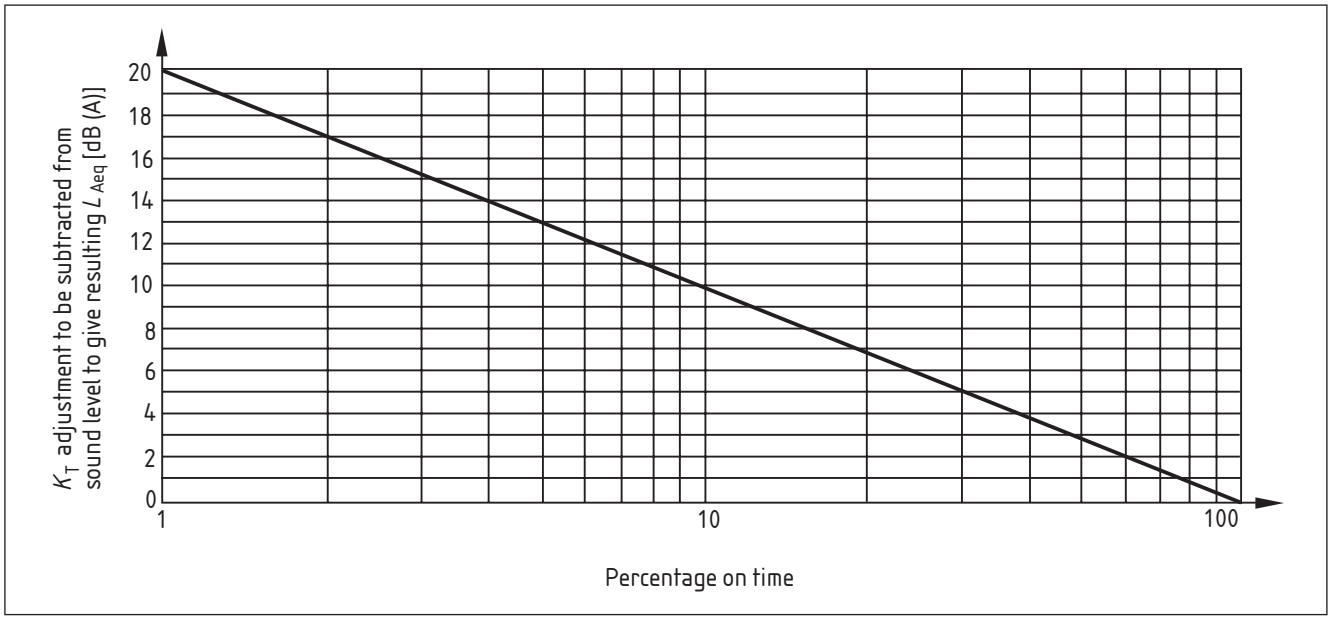


Figure F.5 **Adjustment to sound level to give resulting L_{Aeq} (plant sound power method)**



F.2.3.2.2 Distance adjustment

For propagation over hard ground, $K' = K_h'$. For propagation over 100% soft ground, $K' = K_s'$, providing that the source is operating at ground level and the receiver is no more than 2.5 m above the ground. If either the source or receiver is more than 2.5 m above the ground, the additional attenuation offered by soft ground needs to be reduced until at 15 m its value is the same as that at hard ground.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

For propagation over mixed soft and hard ground, the soft ground attenuation ($K_s' - K_h'$) needs to be reduced according to the proportion of soft ground [e.g. for 25% soft ground, the adjustment will be $0.25(K_s' - K_h')$]. Soft ground attenuation does not apply for propagation distances less than 25 m. Either the attenuation from screening and hard ground propagation, or the attenuation of soft ground needs to be taken.

It is not usually advisable to combine the effects of screening and soft ground attenuation. At distances over 300 m, caution is needed, especially on applying the soft ground curves, because of the increasing importance of meteorological effects.

F.2.4 Method for mobile plant in a defined area

F.2.4.1 General

The prediction of the L_{Aeq} from mobile plant operating over a small area or on site (see **F.2.4.2**) can be used for other activities when items of mobile plant are operating in close proximity to the point of interest, taking into account the adjustment of the predicted L_{Aeq} for standing and idling time of the plant.

F.2.4.2 Method

The procedure for fixed plant in **F.2.2** and **F.2.3** can be used.

Estimates of the L_{Aeq} from mobile plant working in a limited area made using the methods described in **F.2.2** or **F.2.3** tend to err on the high side because the orientation of the plant varies relative to the point of interest. The errors for estimates of sound level at some distance from the site can be neglected, but when the point of interest is close to the site, i.e. the traverse length is greater than half of the minimum distance to the point of interest, a further refinement is necessary to minimize errors.

To estimate the noise level of slow moving plant (typically of speeds from 5 km/h to 10 km/h) working over short traverses, the following procedure can be adopted.

a) *Stage 1*. Select the sound power level given in Table F.1 or Annexes C and D.

b) *Stage 2*. Calculate the sound level at the receiving position for the plant from the sound power level when the plant is at its closest proximity to the receiving position, as detailed in stage 3 of **F.2.3.2.1**.

c) *Stage 3*. If necessary, make allowances for reflections if the receiving position is 1 m from the façade of a building and for screening as detailed in stage 3 of **F.2.2.2.1**, adding or subtracting the allowances from the sound level L_{Aeq}.

d) *Stage 4*. Estimate the distance ratio (traverse length/minimum distance to receiving position) and obtain the equivalent on-time from Table F.2.

e) *Stage 5*. Estimate the percentage of the assessment period for which the activity takes place. Then correct the on-time for the period of the activity using equation (F.5) (see stage 6).

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

f) *Stage 6*. Repeat stages 1 to 5 for each activity of this type where:

$$t_c = T_t \times F \quad \text{(F.5)}$$

where:

t_c is the corrected on-time;

T_t is the total time for which the plant is likely to work during the period of interest;

F is the on-time correction factor.

g) *Stage 7*. Use one of the methods outlined in **F.2.6** to predict the assessment period L_{Aeq} from the sound level L_{pA} and the corrected on-times.

F.2.5 Method for mobile plant using a regular well-defined route (e.g. haul roads)

F.2.5.1 General

The prediction of L_{Aeq} from mobile plant using a regular route (see **F.2.5.2**) can be used when items of mobile plant pass at a known rate per hour.

In the absence of data measured directly for items of plant to be used on the site under assessment, the sound power levels stated in EC Directive 2000/14/EC [11] (see Table F.1) or the values given in Annexes C and D can be used.

F.2.5.2 Method

For mobile items of plant that pass at intervals (such as earth-moving machinery passing along a haul road), it is possible to predict an equivalent continuous sound level using the following method.

a) *Stage 1*. The general expression for predicting the L_{Aeq} alongside a haul road used by single engined items of mobile plant is:

$$L_{Aeq} = L_{WA} - 33 + 10\log_{10}Q - 10\log_{10}V - 10\log_{10}d \quad \text{(F.6)}$$

where:

L_{WA} is the sound power level of the plant, in decibels (dB);

Q is the number of vehicles per hour;

V is the average vehicle speed, in kilometres per hour (km/h);

d is the distance of receiving position from the centre of haul road, in metres (m).

Estimates of the L_{Aeq} from a haul road used by other types of mobile plant with twin engines can be made by adding a further 3 dB(A) to the L_{Aeq} calculated using equation (F.6).

b) *Stage 2*. If necessary, adjust the equivalent sound level for reflections (if the receiving position is 1 m from a building façade) and for screening (as detailed in stage 3 of **F.2.2.2.1**), adding or subtracting the allowances from the L_{Aeq} obtained in stage 1 of the present procedure.

c) *Stage 3*. Where the angle of view, a_v (in degrees), of the haul road is less than 180°, apply an angle of view correction A, where:

$$A = 10\log(a_v/180) \quad \text{(F.7)}$$

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

d) *Stage 4*. Repeat stages 2 and 3 for each activity.

e) *Stage 5*. Estimate the percentage of the assessment period for which each activity takes place, then use one of the methods outlined in **F.2.6** to predict the assessment period L_{Aeq} from the individual activity L_{Aeq} values obtained in stage 4, which might be on a shorter time-base than the assessment period.

F.2.6 Summation of sound levels

F.2.6.1 Conditions constant

When conditions on site are such that all activities affecting the noise level at the point of interest are carried out continuously for any assessment period, the activity L_{Aeq} values obtained from **F.2.2**, **F.2.3**, **F.2.4** and/or **F.2.5** can be combined in the same way as actual continuous sound levels. It is possible to combine the separate sound levels in pairs. This is done by obtaining the difference between them and adding a correction to the higher level; approximate corrections are given in Table F.3. For a number of activities, this process can be repeated by combining two levels at a time until a single value is obtained, starting with the lowest pair of levels and working upwards in sequence.

Table F.3 **Addition of steady sound levels**

Difference between the two levels dB(A)	**Addition to the higher level** dB(A)
0	3
1	3
2	2
3	2
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10 and over	0

The generalized formula for the combination of two sound levels dB_1 and dB_2 is:

$$dB_{Total} = 10\log_{10}\left(10^{\frac{(dB_1)}{10}} + 10^{\frac{(dB_2)}{10}}\right) \quad \text{(F.8)}$$

As this method is used when the activity L_{Aeq} values are appropriate for a complete assessment period, the calculated sound level will be the combined equivalent continuous sound level L_{Aeq} for that period only. For other periods it is necessary to use the method described in **F.2.6.2**.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

F.2.6.2 Conditions varying during the assessment period

When conditions on site are such that some or all of the activities affecting the noise level at the point of interest continue for less than the assessment period, the values of L_{Aeq} obtained from **F.2.2**, **F.2.3**, **F.2.4** and/or **F.2.5** may be combined as in equation (F.9).

$$L_{Aeq(T)} = 10\log 10 \frac{1}{T} \sum_{i=1}^{n} t_i 10^{0.1L_i} \quad \text{(F.9)}$$

where:

$L_{Aeq(T)}$ is the combined equivalent continuous A-weighted sound pressure level, in decibels (dB), over a given period T;

L_i is the individual equivalent continuous A-weighted sound pressure level, L_{Aeq}, for an item of plant or activity during a period t_i, in decibels (dB);

n is the total number of individual equivalent continuous A-weighted sound pressure levels to be combined.

F.2.7 Example calculations

F.2.7.1 Example 1 – Building, office development

F.2.7.1.1 General

This example is based on Figure F.6.

Excavations are in progress for foundations of an office block, including breaking out of some old concrete bases, at a site next to existing offices. A tracked excavator (95 kW) is digging out spoil, placing it on a temporary tip which partially screens the machine from the offices. A wheeled loader (75 kW) is backfilling part of the excavated area with spoil from a nearby pile. Two hand-held breakers are being used to break out old concrete and are powered from a sound-proofed compressor.

During the working day the plant is in use for the following periods:

a) excavator: 8 h;

b) loader: 4 h;

c) breakers: 3 h.

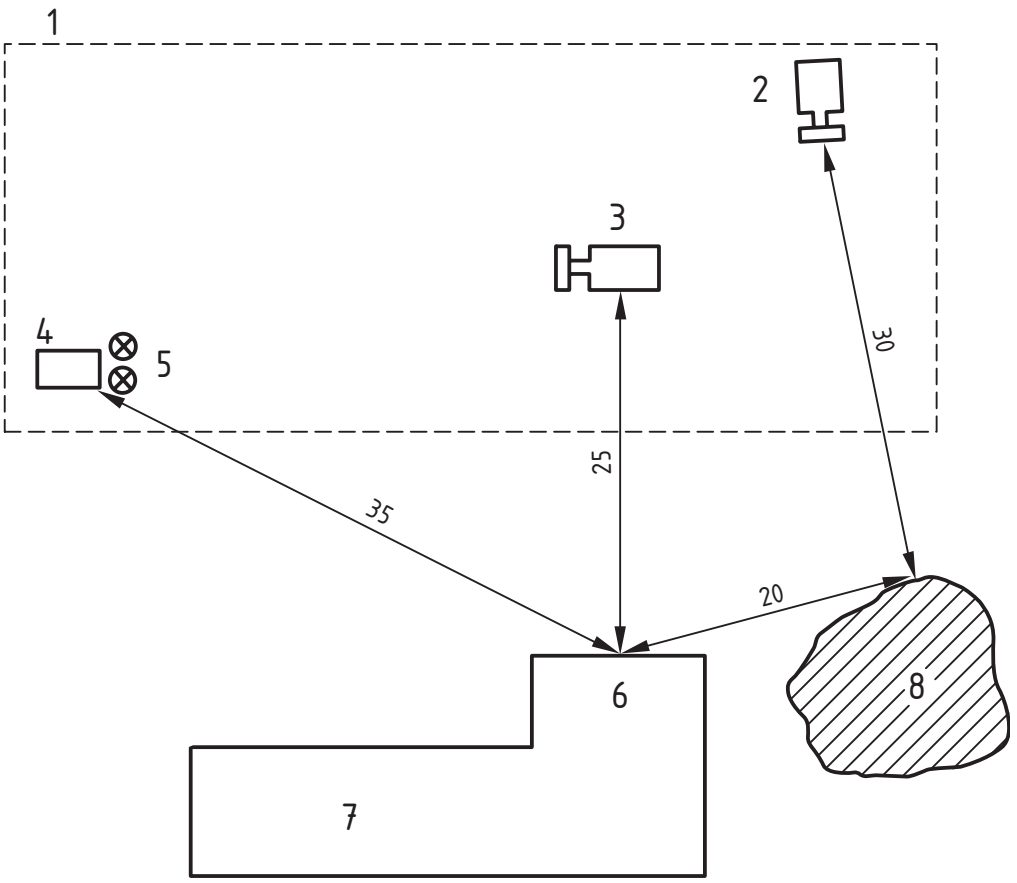
The example predicts the 10 h L_{Aeq} at the façade of the office nearest to the site activities.

Consider the plant that is operating and select the methods to be used for the plant types. The excavator, compressor and breakers can be treated by the activity L_{Aeq} method (see **F.2.2**) whereas the wheeled loader which is mobile in operation has to be treated by the method for mobile plant on site (see **F.2.4**).

The example calculations are shown in Tables F.4 and F.5, and described in **F.2.7.1.2** and **F.2.7.1.3**.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure F.6 **Office development site showing plant locations in relation to the nearest affected façade**



Key

1 Site boundary
2 Loader
3 Excavator
4 Compressor
5 Breakers
6 Prediction point
7 Existing offices
8 Spoil

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Table F.4 **Example of prediction of noise from stationary plant**

Plant type	L_{Aeq} **at 10 m**	**Distance**	**Adjustments**			**Resultant** L_{Aeq}	**Duration of activity**	**Duration of activity as percentage of 10 h**	**Correction to** $L_{Aeq(10h)}$	**Activity** $L_{Aeq(10h)}$
			Distance	**Screening**	**Reflection**					
	dB	m	dB	dB	dB	dB	h	%	dB	dB
Step 1	**Step 2**	**Step 3**	**Step 4**	**Step 5**	**Step 6**	**Step 7**	**Step 8**	**Step 8**	**Step 10**	**Step 11**
Excavator	71	25	–8	–5	+3	61	8	80	–1	60
Compressor	65	35	–11	0	+3	57	3	30	–5	52
Breaker	83	35	–11	0	+3	75	3	30	–5	70
Breaker	83	35	–11	0	+3	75	3	30	–5	70

Table F.5 **Example of prediction of noise from mobile plant**

Plant type	**Average** L_{WA}	**Distance**	**Adjustments**			**Resultant** L_{pA}	**Distance ratio**	**Equivalent on-time**	**Duration of activity**	**Correct percentage on-time**	**Correction to** $L_{Aeq(10h)}$	**Activity** $L_{Aeq(10h)}$
			Distance	**Screening**	**Reflection**							
	dB	m	dB	dB	dB	dB			h	%	dB	dB
Step 1	**Step 2**	**Step 3**	**Step 4**	**Step 5**	**Step 6**	**Step 7**	**Step 8**	**Step 9**	**Step 10**	**Step 11**	**Step 12**	**Step 13**
Loader	99	20	–34	0	+3	68	30/20 =1.5	0.5	4	20	–7	61

F.2.7.1.2 Activity L_{Aeq} method

Calculate the estimated noise using the method described in **F.2.2** as follows.

NOTE Step numbers refer to Table F.4.

a) Tabulate the activities of items of plant (step 1).

b) Select the L_{Aeq} at 10 m from the item of plant or activity (step 2). Use measured values of activity L_{Aeq} for the same plant in the same mode of operation, or use the values in the following tables: for the excavator see Table C.4, reference number 5; for the compressor see Table C.5, reference number 5 and for the two breakers see Table C.1, reference number 6.

c) Take the distance from the drawing of the plant or activity to the point of interest (step 3) and obtain the corresponding allowance, in decibels, from Figure F.2 (step 4).

d) Include allowances for screening (step 5) and reflections (step 6) from which the L_{Aeq} of each activity is obtained (step 7).

e) Then tabulate the duration of each activity, in hours, as the percentage of the 10 h period (steps 8 and 9) and use with each activity L_{Aeq} to obtain a correction to $L_{Aeq(10h)}$ from Figure F.5 (step 10).

f) Add the correction to $L_{Aeq(10h)}$ to the resultant L_{Aeq} to obtain the activity $L_{Aeq(10h)}$ (step 11).

F.2.7.1.3 Mobile plant on site

Calculate the estimated noise using the method described in **F.2.4** as follows.

NOTE Step numbers refer to Table F.5.

a) Tabulate the item of plant (step 1).

b) Select the sound power level L_{WA} for the item of plant (step 2). For the loader refer to Table B.4, reference number 13, or take the EC limit of 103 dB for L_{WA} from Table F.1.

c) Take the distance from the drawing of the plant from the point of interest (step 3) and the corresponding adjustments to correct to sound level at that distance from Figure F.4 (step 4).

d) Include allowances for screening (step 5) and reflections (step 6) from which the resultant sound level can be calculated (step 7).

e) Estimate the distance ratio, traverse length/minimum distance (30/20 = 1.5) (step 8) and obtain the equivalent on-time from Table F.2 (step 9).

f) Use the equivalent on-time, duration of activity (step 10) and equation (F.5) to obtain the corrected on-time (step 11).

g) Use the corrected on-time as a percentage of 10 h period (step 11) and the resultant sound level (step 7) to obtain the correction to $L_{Aeq(10\,h)}$ from Figure F.5 (step 12).

h) Add the correction to $L_{Aeq(10\,h)}$ to the resultant L_{pA} to obtain the activity $L_{Aeq(10\,h)}$ (step 13).

F.2.7.1.4 Resultant noise level

The $L_{Aeq(10\,h)}$ values from all the activities, the activity L_{Aeq} and mobile plant on site methods are added together using Table E3. The addition of noise levels 60 dB, 52 dB, 70 dB, 70 dB and 61 dB gives a combined $L_{Aeq(10\,h)}$ level of 74 dB to the nearest whole number.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

F.2.7.2 Example 2 – Civil engineering: spoil movement on a haul road

F.2.7.2.1 General

This example is based on Figure F.7.

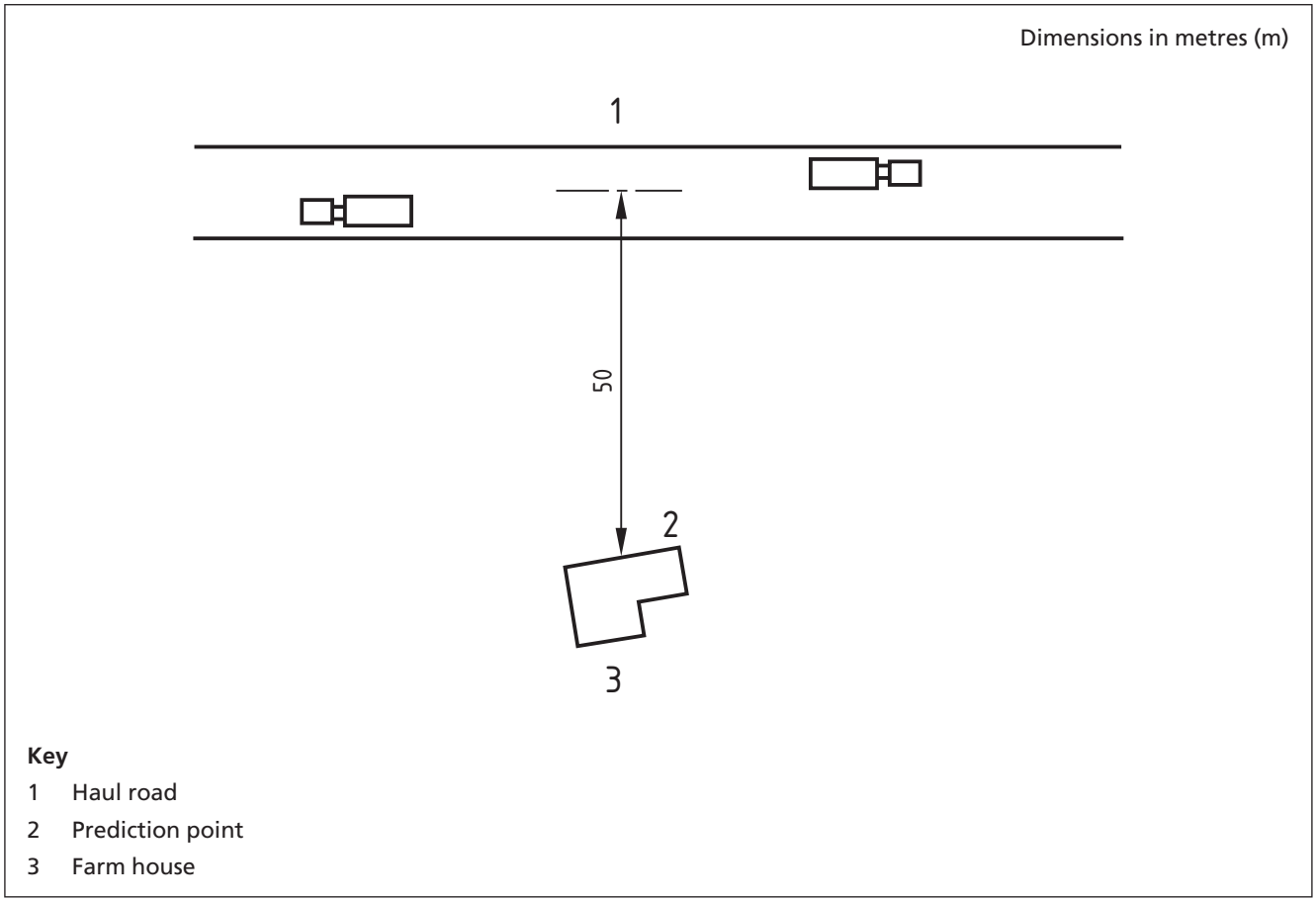
Spoil is being taken from civil engineering works along a haul road which passes 50 m from a farm house across substantially hard ground. The loads are carried in articulated dump trucks (190 kW). The condition of the haul road is maintained by a grader (205 kW). Details of the journeys made are as follows.

a) dump trucks: 12 journeys each way per hour at 25 km/h;

b) grader: one journey each way per hour at 7 km/h.

Operations are continuous for the 12 h day. The angle of view of the haul road is 180°. The method to be adopted for predicting the noise is that for mobile plant on haul roads (see **F.2.5**). The prediction method is based on equation (F.6).

Figure F.7 **Spoil movement on a haul road showing location of the nearest affected property**



Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

F.2.7.2.2 Sound level of plant

Calculate the sound level as follows.

a) *Dump trucks*. Assume an average sound power level for trucks travelling at similar speed. Refer to Table C.4, reference numbers 1 and 2, and Table C.5, reference numbers 16 and 17.

Average L_{WA} = 108 dB

Using equation (F.6) and substituting for Q = 24 (12 return journeys), V = 25 km/h and d = 50 m, then:

$L_{Aeq(1\,h)}$ = 58 dB

b) *Grader*. Select the sound power level from the tables. Refer to Table C.5, reference numbers 14 and 15 and Table C.6, reference number 31.

Average L_{WA} = 113 dB

Using equation (F.6) and substituting for Q = 2 (one return journey), V = 7 km/h and d = 50 m, then:

$L_{Aeq(1\,h)}$ = 58 dB

F.2.7.2.3 Resultant noise level

The total L_{Aeq} from the two types of plant is obtained by combining these levels using Table F.3 as follows.

Combine 58 dB with 58 dB: the difference is 0 dB so add 3 dB = 61 dB.

As the point of interest is at the building façade, an allowance for reflections of +3 dB is made; there is no allowance for screening as there is direct line of sight.

As operations are continuous over the 12 h day there is no correction necessary for duration of activity.

Hence the resultant façade level:

$L_{Aeq(12\,h)}$ = 61 + 3 = 64 dB

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex G (normative) Noise monitoring

COMMENTARY ON ANNEX G

This annex gives guidance on the monitoring of noise from sites for the purposes of assessing compliance with noise control targets. Only noise affecting the neighbourhood, i.e. the area around the site, is considered. The need for, and the frequency of, monitoring will be determined by the specific circumstances of the site.

NOTE The monitoring of occupational noise within the working area of the site is covered under the Control of Noise at Work Regulations 2005 [2].

G.1 Instrumentation

The instrumentation system should be designed to determine equivalent continuous A-weighted sound pressure level (see **3.7**). The instrumentation should conform to the requirements for integrating averaging sound level meters, preferably of type 1 as specified in BS 7580-1:1997 but at least of type 2 as specified in BS 7580-2:1997. Alternative instrumentation, if used, should provide equivalent performance in respect of frequency and time weightings and tolerances.

Manufacturers' instructions that accompany measuring instruments should be followed strictly. Every precaution should be taken before use to ensure that the instruments are accurately calibrated and, in the case of battery-operated instruments, that the batteries have not run down. A sound level meter, in particular, is a delicate instrument, and rough use or handling can result in damage affecting sensitivity, even though it might appear to be functioning satisfactorily. A pistonphone or other acoustic calibrator should be used to confirm the correct operation of the meter. Sound level meters should be periodically calibrated in accordance with BS 7580-1 or BS 7580-2 as appropriate.

G.2 Measurement methods

G.2.1 General

Various alternative methods of noise measurement are described in this annex. The method to be selected in a particular case will depend on the temporal variations of noise level, on the resources available, on the location and on the time period over which the noise is to be measured.

Precautions should be taken to ensure that measurements are not affected by the presence of measurement personnel, by wind or other extraneous sources such as electric fields. If it is known that a measured sound level has been affected, the factors involved should be noted at the same time as the sound level. In some situations it is possible to correct the measured noise level for the effects of extraneous noise. When such a correction is made, it should be noted and the possible effects on measurement accuracy should be borne in mind.

When carrying out source noise measurements, research [62] has shown that the largest error is likely to be due to inaccuracies in the estimation of the distance from the source to the microphone. As error of 10% is likely to result in an error of 0.8 dB, consequently it is recommended that to maintain precision, the perpendicular source to receiver distance be determined with the greatest possible accuracy.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

G.2.2 Sampling methods

Representative construction noise levels can be obtained in a variety of ways when the testing of compliance with noise control targets or limits is necessary. The most robust method is to permanently monitor construction noise levels at fixed locations and these can then be routinely checked against the stated limits on a day to day basis. However, this is not always either necessary or practicable and sampling techniques can be used to estimate the L_{Aeq} over similar periods.

Sampling techniques can be divided into the following two broad categories.

a) *Regular sampling throughout the whole period* (e.g. 5 min/h over the working period). This procedure still requires the presence of staff and instrumentation during the full working period but permits measurements to be undertaken at several locations.

b) *A single sample*. This procedure is useful when it is only possible to visit the site for a limited period. The reliability of this technique can be improved by avoiding periods when the site is not operating normally (e.g. meal breaks). However, if adopting this technique, then it is critical that the activity occurring during the monitoring is similar to that which would occur for the full period.

The size of possible errors in estimates of L_{Aeq} values obtained by sampling will depend on the type of sampling technique adopted, the length of time for which the noise is sampled and the pattern of noise emitted by the site.

Table G.1 provides some guidance on typical ranges of errors likely to be encountered when various sampling strategies are used. The figures quoted in the table are based on measurements at a number of construction sites but might not be applicable for large sites where there are very wide fluctuations in noise level or activity (e.g. for some types of piling).

Table G.1 **Estimation of daily L_{Aeq} according to sampling technique**

Sampling technique	Daily L_{Aeq} estimated within 95% confidence
	dB
5 min every 1 h	±2.5
20 min every 1 h	±1.5
Single 20 min sample	±5 [A)]
Single 60 min sample	±3 [A)]

[A)] These figures assume that measurements are taken only when the site is working normally (e.g. not during meal breaks).

G.3 Monitoring of $L_{pA(max)}$ and L_{A01}

As noted in **6.2**, the measurements of $L_{pA(max)}$ and L_{A01} are useful for rating the noise from isolated events which might not always be apparent from a longer period L_{Aeq}. As with L_{Aeq}, various methods are available including the use of automatic, unattended equipment. However, these measures are particularly susceptible to extraneous unwanted noises. When, therefore, the object of the measurements

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

is to assess compliance with noise control targets, measurement data from unattended equipment should be used with caution.

$L_{pA(max)}$ and L_{A01} should be measured using a sound level meter using the fast time weighting.

G.4 Information to be recorded

The following information should be recorded:

a) the measured values of L_{Aeq} and, where appropriate, $L_{pA(max)}$ or L_{A01}, together with details of the appropriate time periods;

b) details of the instrumentation and measurement methods used, including details of any sampling techniques, position of microphone(s) in relation to the site and system calibration data;

c) any factors that might have adversely affected the reliability or accuracy of the measurements;

d) plans of the site and neighbourhood showing the position of plant, associated buildings and notes of site activities during monitoring period(s);

e) notes on weather conditions, including where relevant, wind speed/direction, temperature, presence of precipitation, etc.;

f) time, date and name of person carrying out the measurement.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex H (informative) Types of piling

H.1 General

Piles can be divided into two main categories: bearing piles and embedded retaining wall piles. It is possible in principle to install either category by driving, pressing or boring (see Figure H.1). Ground or other site conditions can, however, prohibit the use of one or other of these techniques, which are described in more detail in **H.2** to **H.4**.

There are other methods of forming medium to deep foundations under certain conditions. These include the installation of stone columns by vibroreplacement (see **H.5**), deep compaction by dynamic consolidation (see **H.6**), and diaphragm walling (see **H.7**). Although the mechanical plant and equipment can differ in some ways from those used in conventional piling, the problems of protecting the neighbourhood from noise disturbance are similar.

H.2 Driven piles

*NOTE See **8.5.1** for guidance on control of impact-driven piles.*

In conventional driven piling, a hammer is used to strike the top of the pile via a helmet and/or a sacrificial dolly. High peak noise levels will arise as a result of the impact. The hammer can be a simple drop hammer or it can be actuated by steam, air, hydraulic or diesel propulsion. Displacement piles can be top-driven, bottom-driven or can be driven by means of a mandrel.

In certain ground conditions it might be possible to drive piles using a vibratory pile driver, in which cases high impact noise might not arise, but the continuous forced vibration together with structure-borne noise can give rise to some disturbance.

Enlarged pile heads are sometimes formed for compression piles beneath a reinforced embankment or a concrete slab. Installation of the temporary former can give rise to some disturbance.

When piles are driven for temporary works, further disturbance can occur if the piles are extracted at a later date.

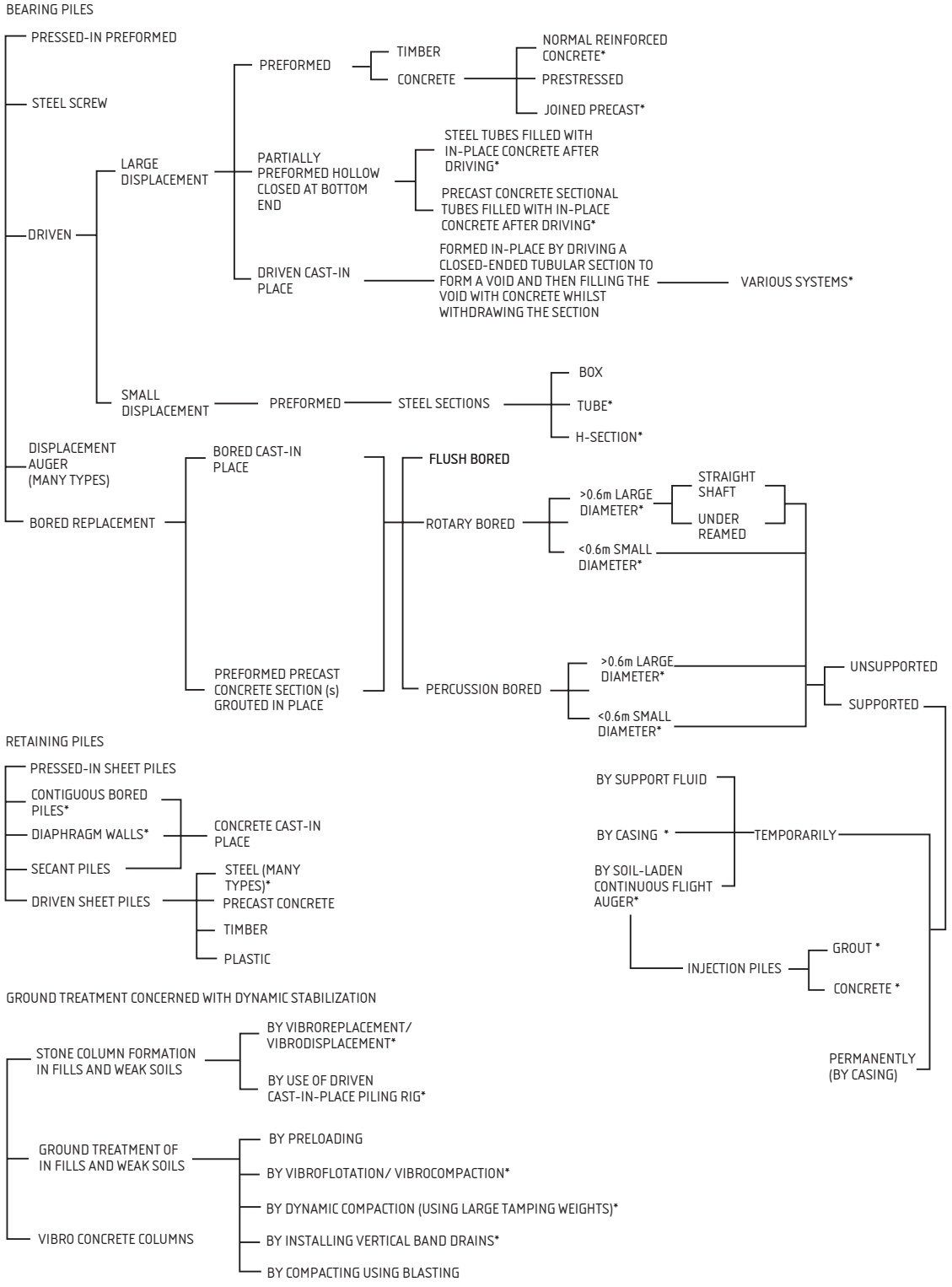
H.3 Pressed-in piles

A method for installing either retaining or bearing steel piles without either hammering or vibratory driving is by pressing. One or a pair of piles is pushed into the ground using the reaction of a group of several more adjacent piles. The main source of noise is the engine driving the hydraulic power pack for the pressing system. Other sources of noise include cranes and ancillary equipment.

To aid pile installation, pre-boring and/or water jetting can be used.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Figure H.1 **Piling and kindred ground treatment systems**



NOTE 1 The type of pile to be used on any site is normally governed by such criteria as loads to be carried, strata to be penetrated and the economics of the system.

NOTE 2 Where necessary, allowance needs to be made for the extraction of piles in addition to their installation.

*NOTE 3 Sound level data for systems marked thus * are included in Tables C.3 and D.4.*

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

H.4 Bored piles

Bored piles can be constructed by means of a rotary piling rig or by impact boring. In the former case the major source of noise is the more or less steady noise of the engine that supplies the power to perform the drilling. In some soils it is necessary to insert steel casings for part of the depth. If the casings have to be driven in and/or extracted by hammering, high peak noise levels will result. Similar considerations apply to the impact boring technique. The noise characteristics are therefore likely to be at a relatively steady and continuous level with intermittent high peaks superimposed upon it.

Bored piling sites frequently need much ancillary equipment including support fluid preparation and reclamation plant, reinforcing cage manufacturing plant, pumps and handling cranes. The layout of plant on the site is important for efficient operation and can exert considerable influence on noise control. The support fluid, which might be water, polymer or a bentonite suspension, can be used to provide bore stability, and all ancillary plant associated with this needs to be taken into account in the noise assessment.

Coring through existing piles and foundations is becoming more common on urban sites. Noise resulting from this process will need to be assessed and other foundation solutions considered such as the re-use of piles or foundations.

A method for boring piles that does not need a temporary casing is the use of a continuous flight auger and the injection of concrete or grout to form the piles. It might not be applicable in some ground conditions, and the range of pile diameters and depths is limited. However, this is the most used piling method in the UK. Enlarged pile heads are sometimes formed for compression piles beneath a reinforced embankment or a concrete slab. Installation of the temporary former can give rise to some disturbance.

Proprietary displacement auger piling methods are available which produce little or no spoil.

H.5 Vibroflotation/vibrocompaction and vibroreplacement/vibrodisplacement

A method for improving the bearing capacity of weak soils and fills is to use a large vibrating poker which can be mounted on a crane or an excavator base. In loose cohesionless soils the vibrations cause compaction to a denser state; this process is known as vibroflotation or vibrocompaction. In other weak soils a vibrating poker is used to form a hole which is then backfilled with graded stone and compacted by the poker; this process is known as vibroreplacement or vibrodisplacement. Water or compressed air can be used as a jetting and flushing medium.

Vibro concrete columns (VCC) are backfilled with concrete instead of graded stone.

Typically, vibrating pokers are actuated by electric or hydraulic motors. To reduce the noise of the operation, attention needs to be paid to the generator or power pack as appropriate. Other sources of noise could include pumps when using water flush, or air escaping from the poker when this is exposed.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

H.6 Deep compaction by dynamic consolidation

An alternative method for improving the bearing capacity of weak soils and fills is to drop a large tamping weight from a height on to the ground at selected locations. Typically in the UK, tamping weights between 10 t and 20 t are used and are dropped from heights between 10 m and 25 m. The tamping weight is normally raised by and dropped from a very large crawler crane and the noise characteristic contains both steady (crane engine) and impulsive (impact of weight on ground) components.

H.7 Diaphragm walling

Diaphragm walling can be used when deep foundation elements are needed with both retaining and bearing capabilities. The soil is excavated in a trench under a thixotropic bentonite suspension in a series of panels, usually using a special clamshell grab; when the full depth has been reached a reinforcing cage is inserted and concrete is placed by tremie pipe, thus displacing the bentonite mud to the surface.

The grab is normally suspended from a crawler crane, although a tracked excavator base is sometimes used. Diaphragm walling sites frequently need much ancillary equipment including bentonite preparation and reclamation plant, reinforcing cage manufacturing plant, pumps and handling cranes. The layout of plant on the site is important for efficient operation and can exert considerable influence on noise control.

An alternative to the grab is a reverse circulation mill which allows almost continuous removal of spoil within the bentonite mud suspension returns.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Annex I (informative) Air overpressure

I.1 Description

Whenever blasting is carried out, energy is transmitted from the blast site in the form of airborne pressure waves. These pressure waves comprise energy over a wide range of frequencies, some of which are higher than 20 Hz and therefore perceptible as sound, whereas the majority are below 20 Hz and hence inaudible, but can be sensed as concussion. It is the combination of the sound and concussion that is known as air overpressure.

The attenuation effects due to the topography, either natural or manufactured, between the blast and the receiver are much greater on the audible component of the pressure wave, whereas the effects are relatively slight on the lower frequency concussive component. The energy transmitted in the audible part of the pressure wave is much smaller than that in the concussive part and therefore baffle mounds or other acoustic screening techniques do not significantly reduce the overall air overpressure intensity.

Air overpressure can excite secondary vibrations at an audible frequency in buildings and it is usually this effect which has been found to give rise to comment from occupants. There is no known evidence of structural damage to structures from excessive air overpressure levels from quarry blasting.

Meteorological conditions, over which an operator has no control, such as temperature, cloud cover, humidity, wind speed, turbulence and direction, all affect the intensity of air overpressure at any location and cannot be reliably predicted. These conditions vary in time and position and therefore the reduction in air overpressure values as the distance from the blast increases might be greater in some directions than others.

I.2 Sources of blast-generated air overpressure

The use of detonating cord, inadequate or poor stemming and gas venting are major sources of air overpressure and can be controlled with good blast design. The use of detonating cord can be avoided by adopting the technique of down-the-hole initiation but, if used, any exposed lengths need to be covered with a reasonable thickness of selected overburden. Sufficient stemming with appropriate material such as sized stone chippings is needed. Gas venting can be minimized by good blast design, accurate drilling and careful placement of the correct amount of explosives. The other major sources of air overpressure from blasting are the reflection of stresses from a free face of an unbroken rock mass and also from the physical movement of a rock mass around the shot holes and at other free faces.

Detailed requirements for the use of explosives at quarries are contained in the Quarries (Explosives) Regulations 1988 [63] and the Quarries (Explosives) Regulations (Northern Ireland) 2006 [64].

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

I.3 Criteria

As the airborne pressure waves pass any single point the pressure of the air rises rapidly to a value above atmospheric pressure, falls to below atmospheric pressure, then returns to normal pressure after a series of oscillations. The maximum value above atmospheric pressure is known as peak air overpressure and is measured in pressure terms and generally expressed in linear decibels (dB lin) (see **I.4**).

Routine blasting can regularly generate air overpressure levels at adjacent premises of around 120 dB (lin). This level corresponds to an excess air pressure which is equivalent to that of a steady wind velocity of 5 $m \cdot s^{-1}$ (Beaufort force 3, gentle breeze) and is likely to be above the threshold of perception.

Windows are generally the weakest parts of a structure and research by the United States Bureau of Mines [65] has shown that a poorly mounted window that is prestressed might crack at 150 dB (lin), with most windows cracking at around 170 dB (lin), whereas structural damage would not be expected at levels below 180 dB (lin).

I.4 Measurement

Measurement of air overpressure needs to be undertaken with microphones with an adequate low frequency response to fully capture the dominant low frequency component. A 2 Hz high pass system has been found to be satisfactory. Most of the equipment more commonly used for noise measurement is therefore not suitable for measuring overpressure. Although monitoring of air overpressure can be undertaken, due to the uncertainties with meteorological conditions, it is not possible to predict the location of the maximum air overpressure.

Additionally, pressure variations in the atmosphere due to windy conditions can mask the blast generated air overpressure levels. For these reasons it is not accepted practice to set specific limits for air overpressure. In order to control air overpressure the best practical approach is to take measures to minimize its generation at source.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Bibliography

Standards publications

For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

BS 5228-1:1997 (withdrawn), *Noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Code of practice for basic information and procedures for noise and vibration control*

BS 5228-2:2008, *Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 2: Vibration*

BS 5228-4:1992 (withdrawn), *Noise control on construction and open sites – Part 4: Code of practice for noise and vibration control applicable to piling operations*

BS 6164, *Code of practice for safety in tunnelling in the construction industry*

BS 7445-1, *Description and measurement of environmental noise – Part 1: Guide to quantities and procedures*

BS 7445-2, *Description and measurement of environmental noise – Part 2: Guide to the acquisition of data pertinent to land use*

BS 7445-3, *Description and measurement of environmental noise – Part 3: Guide to application to noise limits*

BS EN 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

BS ISO 8528-1:2005, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 1: Application, ratings and performance*

Other publications

[1] JOHNSON, D.B., WILTON, T.J., et al. *The environmental effects of production blasting from surface mineral workings*. London: The Stationery Office, 1998. ISBN 0117 534129.

[2] GREAT BRITAIN. Control of Noise at Work Regulations 2005. London: The Stationery Office.

[3] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Controlling noise at work – The Control of Noise at Work Regulations 2005 – Guidance on Regulations*. L108. Sudbury: HSE Books, 2005. ISBN 0717661644.

[4] GREAT BRITAIN. Construction (Design and Management) Regulations 2007. London: The Stationery Office.

[5] GREAT BRITAIN. Construction (Design and Management) Regulations 1994. London: HMSO.

[6] GREAT BRITAIN. Construction (Health, Safety and Welfare) Regulations 1996. London: HMSO.

[7] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Managing health and safety in construction – Construction (Design and Management) Regulations 2007 – Approved Code of Practice*. L144. Sudbury: HSE Books, 2007.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

[8] CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION (CIRIA). *A guide to reducing the exposure of construction workers to noise*. Report 120. London: CIRIA, 1990[1)]

[9] GREAT BRITAIN. Control of Pollution Act 1974. London: HMSO.

[10] GREAT BRITAIN. Environmental Protection Act 1990. London: HMSO.

[11] EUROPEAN COMMUNITIES. 2000/14/EC. Directive 2000/14/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2000 on the approximation of the laws of the Member States relating to the noise emission in the environment by equipment for use outdoors. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.

[12] GREAT BRITAIN. Health and Safety at Work etc. Act 1974. London: HMSO.

[13] GREAT BRITAIN. Workplace (Health, Safety and Welfare) Regulations 1992. London: HMSO.

[14] GREAT BRITAIN. Management of Health and Safety at Work Regulations 1992. London: HMSO.

[15] OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER. *Minerals policy statement 2 – Controlling and mitigating the environmental effects of mineral extraction in England*. MPS 2. London: ODPM, 2005.

[16] SCOTTISH OFFICE DEVELOPMENT DEPARTMENT. *Planning Advice Note 50 – Controlling the environmental effects of surface mineral workings – Annex A: The control of noise at surface mineral workings*. PAN 50 Annex A. Crown Copyright, 1996.

[17] GREAT BRITAIN. Pollution Control and Local Government (Northern Ireland) Order 1978. Belfast: HMSO.

[18] EUROPEAN COMMUNITIES. 2005/88/EC. Directive 2005/88/EC of the European Parliament and of the Council of 14 December 2005 amending Directive 2000/14/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to the noise emission in the environment by equipment for use outdoors (Text with EEA relevance). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

[19] GREAT BRITAIN. Health and Safety at Work (Northern Ireland) Order 1978. Belfast: HMSO.

[20] EUROPEAN COMMUNITIES. 2003/10/EC. Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.

[21] GREAT BRITAIN. Control of Noise at Work Regulations (Northern Ireland) 2006. Belfast: The Stationery Office.

[22] GREAT BRITAIN. Control of Noise (Appeals) Regulations 1975. London: HMSO.

[23] GREAT BRITAIN. Statutory Nuisance (Appeals) Regulations 1990. London: HMSO.

1) Available from CIRIA, Classic House, 174–180 Old Street, London, EC1V 9BP.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

[24] GREAT BRITAIN. Control of Noise (Appeals) Regulations (Northern Ireland) 1978. Belfast: HMSO.

[25] GREAT BRITAIN. Control of Noise (Appeals) (Scotland) Regulations 1983. London: HMSO.

[26] GREAT BRITAIN. Building Regulations 2000 and subsequent amendments. London: The Stationery Office.

[27] GREAT BRITAIN. Building Standards (Scotland) Regulations 1990 and subsequent amendments. London: HMSO.

[28] GREAT BRITAIN. Building Regulations (Northern Ireland) 2000. London: The Stationery Office.

[29] GREAT BRITAIN. Building (Scotland) Act 2003. London: The Stationery Office.

[30] GREAT BRITAIN. Noise Insulation Regulations 1975. London: HMSO.

[31] GREAT BRITAIN. Noise Insulation (Scotland) Regulations 1975. London: HMSO.

[32] GREAT BRITAIN. Noise Insulation (Northern Ireland) Regulations 1995. Belfast: HMSO.

[33] GREAT BRITAIN. Land Compensation Act 1973. London: HMSO.

[34] GREAT BRITAIN. Land Compensation (Scotland) Act 1973. London: HMSO.

[35] GREAT BRITAIN. Land Acquisition and Compensation (Northern Ireland) Order 1973. Belfast: HMSO.

[36] GREAT BRITAIN. Highways Act 1980. London: HMSO.

[37] GREAT BRITAIN. Noise Insulation (Railways and Other Guided Transport Systems) Regulations 1995. London: HMSO.

[38] OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER. *Minerals Planning Guidance 3 – Coal mining and colliery spoil*. MPG 3. Norwich: The Stationery Office, 1999.

[39] GREAT BRITAIN DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. *Minerals policy statement 1 – Planning and minerals*. MPS 1. London: DCLG, 2006.

[40] OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER. *Minerals Planning Guidance 9 – Planning and Compensation Act 1991 – Interim development order permissions (IDOS): conditions*. MPG 9. Norwich: The Stationery Office, 1992.

[41] GREAT BRITAIN. Coal Industry Act 1994. London: HMSO.

[42] GREAT BRITAIN. Coal Industry Nationalisation Act 1946. London: HMSO.

[43] GREAT BRITAIN. Opencast Coal Act 1958. London: HMSO.

[44] GREAT BRITAIN. Town and Country Planning Act 1990. London: HMSO.

[45] GREAT BRITAIN. Planning and Compulsory Purchase Act 2004. London: HMSO.

[46] GREAT BRITAIN. Town and Country Planning (General Development Procedure) Order 1995. London: HMSO.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

[47] GREAT BRITAIN. Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) (England and Wales) Regulations 1999. London: The Stationery Office.

[48] GREAT BRITAIN. Town and Country Planning (Scotland) Act 1972. London: HMSO.

[49] GREAT BRITAIN. Planning and Compensation Act 1991. London: HMSO.

[50] GREAT BRITAIN. Planning (Northern Ireland) Order 1991. London: HMSO.

[51] GREAT BRITAIN. Environment Act 1995. London: HMSO.

[52] DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. *Planning and minerals – Practice guide*. 06SCDD04156. Wetherby: DCLG Publications, 2006.

[53] SCOTTISH OFFICE DEVELOPMENT DEPARTMENT. *National Planning Policy Guideline 4 – Land for mineral working*. NPPG 4. Crown Copyright, 1994.

[54] SCOTTISH OFFICE DEVELOPMENT DEPARTMENT. *Planning Advice Note 50 – Controlling the environmental effects of surface mineral workings*. PAN 50. Crown Copyright, 1996.

[55] OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER. *Minerals Planning Guidance 2 – Applications, permissions and conditions*. MPG 2. Norwich: The Stationery Office, 1998.

[56] OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER. *Minerals Planning Guidance 8 – Planning and Compensation Act 1991 – Interim development order permissions (IDOS): statutory procedures and procedures*. MPG 8. Norwich: The Stationery Office, 1991.

[57] CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION (CIRIA). *Noise from construction and demolition sites – Measured levels and their prediction*. Report 64. London: CIRIA, 1977.[2)]

[58] GREAT BRITAIN. Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors Regulations 2001, as amended. London: The Stationery Office.

[59] GREAT BRITAIN. Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors (Amendment) Regulations 2005. London: The Stationery Office.

[60] GREAT BRITAIN. *Committee on the problem of noise – Final report*. Command paper 2056. London, HMSO, July 1963. ISBN 0 10 850091 8.

[61] DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT. *Noise control on building sites*. Advisory Leaflet 72, 3rd Edition. London: HMSO, 1976. ISBN 0 11 670664 3.[3)]

[62] WADDINGTON, D. and MOORHOUSE, A. *Construction noise database (phase 3) – Evaluation of established measurement protocol – Report for DEFRA*. Manchester: Salford University, April 2006.

2) Available from CIRIA, Classic House, 174–180 Old Street, London, EC1V 9BP.

3) No longer in print, but available from the British Library.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

[63] GREAT BRITAIN. Quarries (Explosives) Regulations 1988. London: HMSO.

[64] GREAT BRITAIN. Quarries (Explosives) Regulations (Northern Ireland) 2006. London: The Stationery Office.

[65] SISKIND, D.E., STACHURA, V.J., STAGG, M.S., and KOPP, J. W., *Structure response and damage produced by airblast from surface mining*. RI 8485. Washington D.C.: US Bureau of Mines Report of Investigations, 1980.

Further reading

NOTE These publications were listed in the previous edition of BS 5228. They are no longer specifically referred to in the standard but have been retained as they provide additional guidance.

DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT. *Planning Policy Guidance Note 24 – Planning and noise*. PPG 24. London: The Stationery Office, 1994.

DOWDING, C.H. *Blast vibration monitoring and control*. Englewood Cliffs, New Jersey, USA: Prentice-Hall, Inc., 1985.

GILL, H.S. Control of impact pile driving noise and study of alternative techniques. *Noise Control Engineering Journal*. March–April 1983. pp. 76–83.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Control of Noise in Quarries*. HSG 109. Sudbury: HSE Books, 1993. ISBN 07176 0648 1.

INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS. *Specification for piling and embedded retaining walls*. Second edition. London: Thomas Telford Ltd, 2007. ISBN 9780727733580.

WALLER, R.A. (Roy Waller Associates). *Environmental effects of surface mineral workings*. Department of the Environment Research Report, London: The Stationery Office, 1994.

W.S.ATKINS ENGINEERING SERVICES (for The Department of the Environment). *The control of noise at surface mineral workings*, London, The Stationery Office, 1990. ISBN 0 11 752 338 0.

WYNNE, C.P. *A review of bearing pile types*. CIRIA Report PG. 1, January 1977: reprinted 1988.[4)]

[4)] Available from CIRIA, Classic House, 174–180 Old Street, London, EC1V 9BP.

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

Licensed copy:Scott Wilson Holdings, 02/02/2009, Uncontrolled Copy, © BSI

This page deliberately left blank

British Standards Institution (BSI)

BSI is the independent national body responsible for preparing British Standards. It presents the UK view on standards in Europe and at the international level.

It is incorporated by Royal Charter.

Revisions

British Standards are updated by amendment or revision. Users of British Standards should make sure that they possess the latest amendments or editions.

It is the constant aim of BSI to improve the quality of our products and services. We would be grateful if anyone finding an inaccuracy or ambiguity while using this British Standard would inform the Secretary of the technical committee responsible, the identity of which can be found on the inside front cover.

Tel: +44 (0)20 8996 9000 Fax: +44 (0)20 8996 7400

BSI offers members an individual updating service called PLUS which ensures that subscribers automatically receive the latest editions of standards.

Buying standards

Orders for all BSI, international and foreign standards publications should be addressed to BSI Customer Services.

Tel: +44 (0)20 8996 9001 Fax: +44 (0)20 8996 7001
Email: orders@bsigroup.com

You may also buy directly using a debit/credit card from the BSI Shop on the website **www.bsigroup.com/shop**

In response to orders for international standards, it is BSI policy to supply the BSI implementation of those that have been published as British Standards, unless otherwise requested.

Information on standards

BSI provides a wide range of information on national, European and international standards through its Library.

Various BSI electronic information services are also available which give details on all its products and services. Contact the Information Centre.

Tel: +44 (0)20 8996 7111
Fax: +44 (0)20 8996 7048 Email: info@bsigroup.com

Subscribing members of BSI are kept up to date with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards. For details of these and other benefits contact Membership Administration.

Tel: +44 (0)20 8996 7002 Fax: +44 (0)20 8996 7001
Email: membership@bsigroup.com

Information regarding online access to British Standards via British Standards Online can be found at **www.bsigroup.com/BSOL**

Further information about BSI is available on the BSI website at **www.bsigroup.com**

Copyright

Copyright subsists in all BSI publications. BSI also holds the copyright, in the UK, of the publications of the international standardization bodies. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI.
This does not preclude the free use, in the course of implementing the standard of necessary details such as symbols, and size, type or grade designations. If these details are to be used for any other purpose than implementation then the prior written permission of BSI must be obtained. Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Manager.

Tel: +44 (0)20 8996 7070 Email: copyright@bsigroup.com

BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

Tel +44 (0)20 8996 9001
Fax +44 (0)20 8996 7001
www.bsigroup.com/standards

raising standards worldwide™

British Standards

Anexo 9.2 ME-0100-002-20

INFORME DE ENSAYO N° ME-0100-002-20
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Nombre: HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.
Dirección: Ubicaciones de los puntos detallados en croquis
Prov. del Guayas – sectores El Chorrillo, Nobol, Las Lojas y Tutumbes
Prov. de Los Ríos - sectores Guarumal, Jujan, Sabaneta, San Joaquín y La Esmeralda
Prov. de Bolívar – sectores Mirador, Cunvillo Grande, Maraspamba, Verdepamba, comunidad Illapa y Cachisagua
Prov. de Chimborazo – sectores Tililiag, Cachipamba, Urbina, Reserva Faunística Chimborazo, 12 de Octubre y Tisaleo
Supervisión: Ing. Geovanny Domínguez
Telf.: 0987336492
Fecha de emisión del informe: 20 de febrero de 2020

PRESENTACIÓN DEL MONITOREO			
Procedimiento Específico:	PEE.EL.01	***Método De Muestreo:***	15 segundos
Norma Técnica Internacional:	ISO 1996-1 – ISO 1996-2	***Flujo Aplicado:***	2
Norma Técnica Nacional :	Acuerdo Ministerial N° 097-A, Anexo 5 tabla 1: Niveles Máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido.		
Uso De Suelo (FFR):	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P19, P20, P22, P23, P24, P25 y P26	Agrícola Residencial (AR)	
	P18 y P21	Residencial (RI)	
Orden De Trabajo:	OT-0100-20		
Fecha Inicio ensayo:	10-02-2020	***Coordinador De Proyecto:***	Ing. José Marcial
Fecha Fin ensayo:	14-02-2020	***Técnico 1:***	Carlos Chilán
Coordenadas Geográficas:	(P1) 0613250 – 9775522 (P2) 0612925 – 9775657 (P3) 0613237 – 9783653 (P4) 0620463 – 9785463 (P5) 0632508 – 9784534 (P6) 0640449 – 9787797 (P7) 0649736 – 9791140 (P8) 0660522 – 9793282 (P9) 0670939 – 9795432 (P10) 0680244 – 9799536 (P11) 0688522 – 9810746 (P12) 0693218 – 9816797 (P13) 0701596 – 9819940	***Coordenadas Geográficas:***	(P14) 0710343 – 9824614 (P15) 0718293 – 9820466 (P16) 0719682 – 9820264 (P17) 0728592 – 9818820 (P18) 0738103 – 9821161 (P19) 0738457 – 9821082 (P20) 0744386 – 9826869 (P21) 0745186 – 9823750 (P22) 0749589 – 9833665 (P23) 0749520 – 9834141 (P24) 0756263 – 9839157 (P25) 0755890 – 9838550 (P26) 0756604 – 9851219

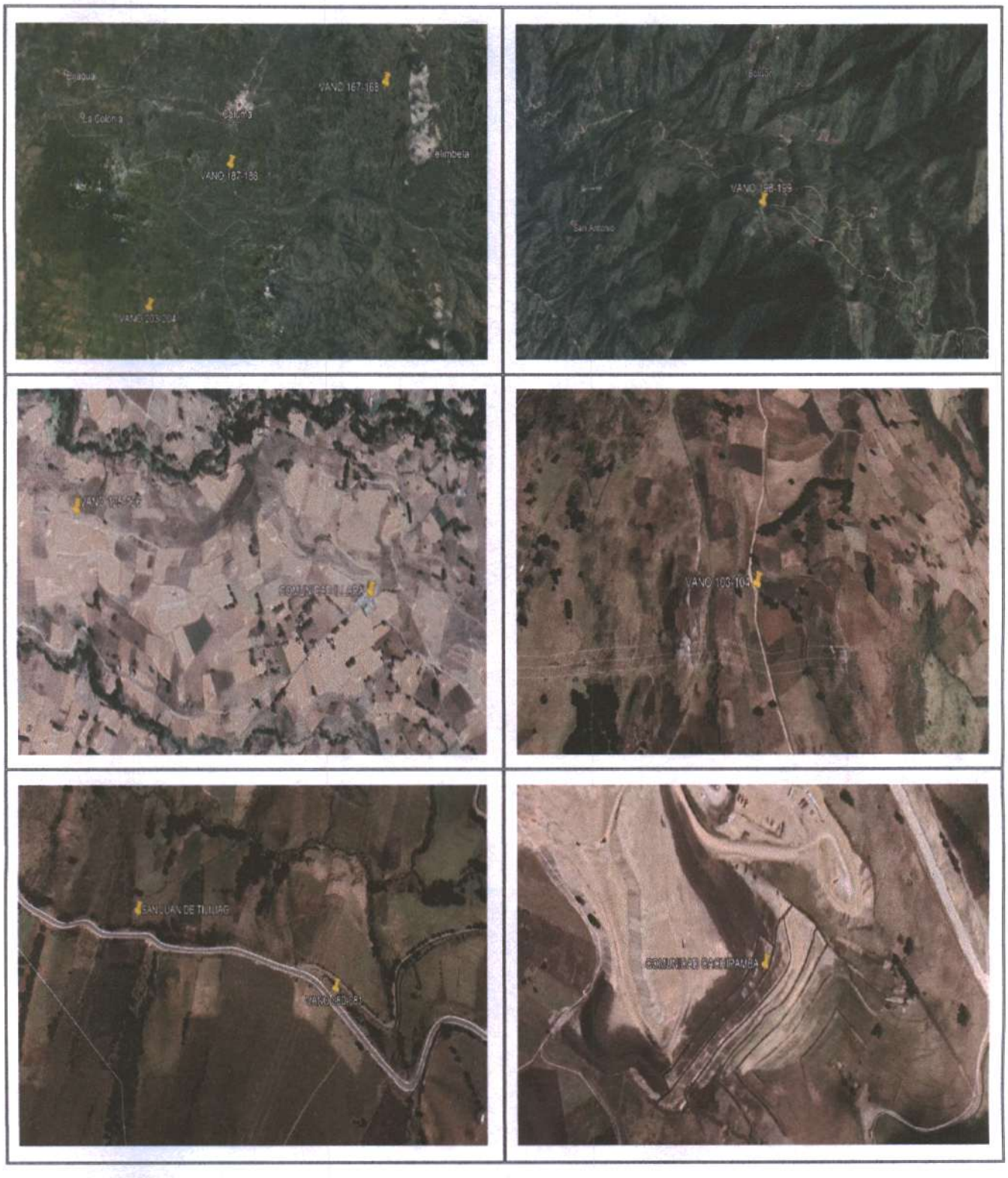
EQUIPOS UTILIZADOS

CÓDIGO	*EQUIPO*	*MARCA*	*MODELO*	*SERIE*	*FECHA CAL.*	*FECHA PRÓX.*	*CERTIFICADOS*
EL.EM.004	*SONÓMETRO*	*CENTER*	*390*	*150207072*	*08-10-19*	*08-10-20*	*http://www.elicrom.com/trazabilidad/*
EL.PC.003	*CALIBRADOR ACÚSTICO*	*SPER SCIENTIFIC*	*850016*	*081202542*	*04-04-19*	*30-04-21*	
EL.PT.262	*TERMOHIGRÓMETRO*	*TAYLOR*	*1523*	*NO ESPECIFICA*	*20-01-20*	*20-07-20*	
EL.PT.554	*BARÓMETRO*	*CONTROL COMPANY*	*1081*	*160253684*	*15-02-18*	*15-02-20*	
EL.PT.574	*ANEMÓMETRO*	*CONTROL COMPANY*	*3655*	*160252815*	*01-03-19*	*01-03-20*	

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

CROQUIS DE PUNTOS:

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR



Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

EVALUACIÓN DE FFR (FUENTE FIJA DE RUIDO)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA OBJETO DE ESTUDIO:
TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO:
OPERACIÓN DIARIA: 24 horas
DEFINICIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN:
LOS PUNTOS FUERON DEFINIDOS DE ACUERDO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA EMPRESA

Descripción de la FER (Fuente emisoras de Ruido perteneciente a la FFR)		
FER	**PROCESO**	**OPERACIÓN**
NO APLICA	**NO APLICA**	**NO APLICA**
Superficies Cercanas Reflectoras De Sonido		
Emisor: No aplica	**Receptor: No aplica**	

Observación: Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido.

Lugar de medición	Tipo de ruido	Descripción detallada del ruido	Fuentes Que Contribuyen:
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Punto sensible - línea de transmisión Tisaleo - Chorrillo	Especifico		
Vano 397-398	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 397-398	Especifico		
Junto a viviendas	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 377-376	Especifico		
Junto a vivienda	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 359-360	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Vano 336-337	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Vano 317-318	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Vano 297-298	Especifico		
Junto a vía principal Babahoyo - Jujan	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Vano 275-276	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 254-255	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Vano 233-234	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 203-204	Especifico		

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

Lugar de medición	Tipo de ruido	Descripción detallada del ruido	Fuentes Que Contribuyen:
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 187-188	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 167-168	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 198-199	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 125-126	Especifico		
Junto a escuela	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Actividades domésticas de viviendas cercanas
Comunidad Illapa	Especifico		
Vano 103-104	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 103-104	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
San juan de Tililiag	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 080-081	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Vano 063-062	Especifico		
Junto a vía principal	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Comunidad Cachipamba	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 044-045	Especifico		
Reserva faunística Chimborazo	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Reserva faunística Chimborazo	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 027-028	Especifico		
Junto a escuela	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Paso de vehículos
Comunidad 12 de octubre	Especifico		
A 1 metro del ruido específico	Residual	Las líneas de transmisión no son consideradas como fuentes emisoras de ruido	Fauna del sector
Vano 001-002	Especifico		

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

CONDICIONES AMBIENTALES

Lugar de Medición	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%HR)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Atmosférica (mmHg)
PUNTO SENSIBLE - LÍNEA DE TRANSMISIÓN TISALEO - CHORRILLO	28,1	79,7	0,0	754,4
VANO 397-398	28,1	79,8	0,0	754,4
VANO 377-376	28,2	87,9	0,1	754,4
VANO 359-360	30,3	72,7	1,7	754,4
VANO 336-337	35,1	63,7	0,8	754,4
VANO 317-318	36,6	39,2	0,0	754,4
VANO 297-298	27,5	75,9	1,2	754,4
VANO 275-276	27,9	79,9	2,2	754,4
VANO 254-255	29,5	72,7	1,0	754,4
VANO 233-234	38,9	61,5	0,0	754,4
VANO 203-204	33,2	58,5	0,8	754,4
VANO 187-188	33,2	58,9	0,8	754,4
VANO 167-168	24,5	74,9	1,0	632,2
VANO 198-199	23,2	76,4	1,8	631,2
VANO 125-126	20,8	74,2	2,4	644,9
COMUNIDAD ILLAPA	21,8	68,2	1,3	644,9
VANO 103-104	19,7	58,4	0,0	644,9
SAN JUAN DE TILILIAG	19,7	61,5	0,0	644,9
VANO 080-081	11,4	64,5	1,7	628,4
VANO 063-062	9,5	71,2	0,9	628,4
COMUNIDAD CACHIPAMBA	14,3	71,2	0,8	628,4
VANO 044-045	20,9	71,4	2,9	628,4
RESERVA FAUNÍSTICA CHIMBORAZO	20,0	64,5	3,2	628,4
VANO 027-028	21,7	39,0	1,6	628,4
COMUNIDAD 12 DE OCTUBRE	19,8	44,0	1,8	628,4
VANO 001-002	17,2	52,0	3,7	628,4

DESVIACIÓN AL MÉTODO

Durante la ejecución del ensayo no se realizó ninguna desviación al procedimiento.

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

RESULTADOS

PERIODO DIURNO (07:01 – 21:00)

Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ponderación	Coordenadas UTM	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo de medición	Ruido Total Leq, t [dB]	Lmax [dB]	Lmin [dB]	Ruido Residual Leq,r [dB]	Ruido específico LKeq = le [dB]	Lkeq= Le+Kbf [dB]	Incertidumbre [dB]
1	10/02/20	PUNTO SENSIBLE - LÍNEA DE TRANSMISIÓN TISALEO - CHORRILLO	A	0613250 – 9775522	17:07	17:09	00:02:00	45,3	57,0	42,0	41,2	43,1	49,1	± 5,7
			C		17:09	17:11	00:02:00	69,2	85,0	57,0	60,4	68,6		
2	10/02/20	VANO 397-398	A	0612925 – 9775657	17:50	17:52	00:02:00	52,0	61,0	46,0	46,5	50,6	56,6	± 6,2
			C		17:53	17:55	00:02:00	69,8	80,0	61,7	63,4	68,7		
3	11/02/20	VANO 377-376	A	0613237 – 9783653	09:42	09:44	00:02:00	52,3	64,0	48,0	47,5	50,5	53,5	± 5,9
			C		09:44	09:46	00:02:00	67,1	74,0	63,0	61,9	65,5		
4	11/02/20	VANO 359-360	A	0620463 – 9785463	10:52	10:54	00:02:00	56,6	63,0	55,0	52,6	54,4	60,4	± 5,5
			C		10:56	10:58	00:02:00	74,7	83,0	67,7	66,8	73,9		
5	11/02/20	VANO 336-337	A	0632508 – 9784534	12:13	12:15	00:02:00	54,4	63,0	49,0	48,5	53,1	53,1	± 5,7
			C		12:10	12:12	00:02:00	65,0	75,0	61,0	60,1	63,3		
6	11/02/20	VANO 317-318	A	0640449 – 9787797	13:20	13:22	00:02:00	55,2	64,0	48,0	47,3	54,5	54,5	± 6,0
			C		13:23	13:25	00:02:00	63,9	75,0	59,0	57,7	62,7		
7	12/02/20	VANO 297-298	A	0649736 – 9791140	08:37	08:39	00:02:00	48,2	59,0	46,0	43,6	46,3	52,3	± 5,7
			C		08:40	08.42	00:02:00	64,2	79,0	58,0	56,7	63,3		
8	12/02/20	VANO 275-276	A	0660522 – 9793282	09:23	09:25	00:02:00	81,2	91,0	66,0	75,7	79,7	79,7	± 5,0
			C		09:28	09:30	00:02:00	88,6	99,0	78,0	81,9	87,5		
9	12/02/20	VANO 254-255	A	0670939 – 9795432	10:41	10:43	00:02:00	57,7	69,0	47,0	51,5	56,6	62,6	± 4,9
			C		10:47	10:49	00:02:00	72,1	84,0	67,2	60,5	71,8		
10	12/02/20	VANO 233-234	A	0680244 – 9799536	11:47	11:49	00:02:00	61,0	72,0	42,0	43,3	61,0	61,0	± 5,5
			C		11:50	11:52	00:02:00	54,3	63,0	52,0	50,0	52,2		

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE- A2LA.
Los valores con (**) se encuentran fuera del rango de Acreditación SAE

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

PERIODO DIURNO (07:01 – 21:00)

Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ponderación	Coordenadas UTM	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo de medición	Ruido Total Leq, t [dB]	Lmax [dB]	Lmin [dB]	Ruido Residual Leq,r [dB]	Ruido especifico LKeq = le [dB]	Lkeq= Le+Kbf [dB]	Incertidumbre [dB]
11	10/02/20	VANO 203-204	A	0688522 – 9810746	14:18	14:20	00:02:00	45,2	55,0	39,0	41,0	43,1	49,1	± 5,6
			C		14:22	14:24	00:02:00	60,6	76,0	47,0	52,4	59,9		
12	10/02/20	VANO 187-188	A	0693218 – 9816797	15:24	15:26	00:02:00	46,2	57,0	43,0	42,1	44,1	47,1	± 5,7
			C		15:27	15:29	00:02:00	58,8	76,0	51,0	51,8	57,9		
13	11/02/20	VANO 167-168	A	0701596 – 9819940	11:38	11:40	00:02:00	49,2	61,0	43,0	41,7	48,4	54,4	± 5,5
			C		11:41	11:43	00:02:00	70,3	78,0	62,0	64,0	69,2		
14	11/02/20	VANO 198-199	A	0710343 – 9824614	13:29	13:31	00:02:00	46,6	55,0	44,0	42,7	44,4	47,4	± 5,2
			C		13:38	13:40	00:02:00	56,6	62,0	54,0	52,4	54,5		
15	11/02/20	VANO 125-126	A	0718293 – 9820466	14:53	14:55	00:02:00	64,0	75,0	48,0	56,3	63,2	69,2	± 5,2
			C		14:55	14:57	00:02:00	81,4	90,0	76,3	75,1	80,2		
16	11/02/20	COMUNIDAD ILLAPA	A	0719682 – 9820264	15:19	15:21	00:02:00	57,3	68,0	37,0**	49,8	56,5	62,5	± 5,2
			C		15:22	15:24	00:02:00	83,8	92,0	67,0	78,9	82,0		
17	12/02/20	VANO 103-104	A	0728592 – 9818820	18:14	18:16	00:02:00	41,6	56,0	36,0**	36,0**	40,2	46,2	± 6,5
			C		18:17	18:19	00:02:00	62,3	68,0	55,0	56,1	61,0		
19	12/02/20	VANO 080-081	A	0738457 – 9821082	09:44	09:46	00:02:00	61,9	73,0	48,0	57,3	60,1	66,1	± 5,5
			C		09:41	09:43	00:02:00	84,3	92,0	76,0	80,2	82,1		
20	12/02/20	VANO 063-062	A	0744386 – 9826869	10:23	10:25	00:02:00	51,1	61,0	41,0	40,0	50,8	53,8	± 5,2
			C		10:26	10:28	00:02:00	63,3	72,0	52,7	50,7	63,1		

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE- A2LA.
Los valores con (**) se encuentran fuera del rango de Acreditación SAE

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

PERIODO DIURNO (07:01 – 21:00)

Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ponderación	Coordenadas UTM	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo de medición	Ruido Total Leq, t [dB]	Lmax [dB]	Lmin [dB]	Ruido Residual Leq,r [dB]	Ruido especifico LKeq = le [dB]	Lkeq= Le+Kbf [dB]	Incertidumbre [dB]
21	10/02/20	COMUNIDAD CACHIPAMBA	A	0745186 – 9823750	10:45	10:47	00:02:00	56,9	70,0	43,0	42,3	56,7	62,7	± 5,4
			C		10:48	10:50	00:02:00	72,7	86,0	59,0	64,0	72,0		
22	10/02/20	VANO 044-045	A	0749589 – 9833665	11:54	11:56	00:02:00	55,4	65,0	48,0	48,8	54,3	60,3	± 5,3
			C		11:57	11:59	00:02:00	82,7	93,0	75,0	73,6	82,1		
23	11/02/20	RESERVA FAUNÍSTICA CHIMBORAZO	A	0749520 – 9834141	12:30	12:32	00:02:00	53,3	63,0	32,0	45,5	52,6	58,6	± 5,2
			C		12:34	12:36	00:02:00	79,7	88,0	72,0	65,5	79,6		
24	11/02/20	VANO 027-028	A	0756263 – 9839157	13:25	13:27	00:02:00	50,1	59,0	40,0	40,6	49,6	55,6	± 5,2
			C		13:22	13:24	00:02:00	77,4	84,0	68,0	70,0	76,5		
25	11/02/20	COMUNIDAD 12 DE OCTUBRE	A	0755890 – 9838550	13:47	13:49	00:02:00	65,3	79,0	44,0	57,2	64,6	70,6	± 5,8
			C		13:54	13:56	00:02:00	81,7	89,0	66,0	74,5	80,8		
26	11/02/20	VANO 001-002	A	0756604 – 9851219	14:52	14:54	00:02:00	59,5	67,0	44,0	53,5	58,2	64,2	± 5,6
			C		14:55	14:57	00:02:00	86,1	93,0	76,0	78,1	85,3		

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE- A2LA.
Los valores con (**) se encuentran fuera del rango de Acreditación SAE

PERIODO NOCTURNO (21:01 – 07:00)

Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ponderación	Coordenadas UTM	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo de medición	Ruido Total Leq, t [dB]	Lmax [dB]	Lmin [dB]	Ruido Residual Leq,r [dB]	Ruido especifico LKeq = le [dB]	Lkeq= Le+Kbf [dB]	Incertidumbre [dB]
18	12/02/20	SAN JUAN DE TILILIAG	A	0738103 – 9821161	19:25	19:27	00:02:00	46,2	50,0	42,0	41,0	44,7	47,7	± 5,3
			C		19:30	19:32	00:02:00	58,0	74,0	54,0	48,8	57,5		

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE- A2LA.
Los valores con (**) se encuentran fuera del rango de Acreditación SAE

En el anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición en su anexo 5 indica: ***"La persona o empresa que realiza las mediciones no es quien determina si una FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido, su función es solo determinar y reportar el valor LKeq. Sera la Autoridad ambiental competente quien determine si hay cumplimiento o no".***

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

La norma ISO 17025:2017 en la nota del numeral 7.8.6.1 indica que *"Cuando el cliente es quien prescribe la regla de decisión, o se prescribe en reglamentos o documentos normativos, no es necesario considerar adicionalmente el nivel de riesgo", por lo que no se evaluará el nivel de riesgo para este parámetro.*

Este informe no podrá reproducirse sin la aprobación escrita del laboratorio ELICROM MEDIO AMBIENTE. El presente informe se refiere solamente al sitio descrito en este informe en las condiciones ambientales descritas al momento del ensayo.

AUTORIZADO POR:

.....

ING. SHIRLEY SÁENZ
GERENTE TÉCNICO DE MEDIO AMBIENTE

ANEXO:

1. ***DATOS DE EQUIPOS***
2. ***EVIDENCIA FOTOGRÁFICA***
3. ***CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN***

Dirección: Cdla Guayaquil Mz. 21 Calle 1era Solar 10 Frente al Mall del Sol; Pbx: 2282007; Cel: 0982939357; ssaenz@elicrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

P21 – COMUNIDAD CACHIPAMBA: *Paso de vehículos durante la medición.*

P25 – COMUNIDAD 12 DE OCTUBRE: *Paso de vehículos durante la medición.*

P8 – VANO 275- 276: *Paso de vehículos durante la medición.*

P10 – VANO 233- 234: *Paso de vehículos durante la medición.*

P20 – VANO 063- 062: *Paso de vehículos durante la medición.*

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

P5 – VANO 336- 337: *Paso de vehículos durante la medición.*

P6 – VANO 317- 318: *Paso de vehículos durante la medición.*

P7 – VANO 297- 298: *Paso de vehículos durante la medición.*

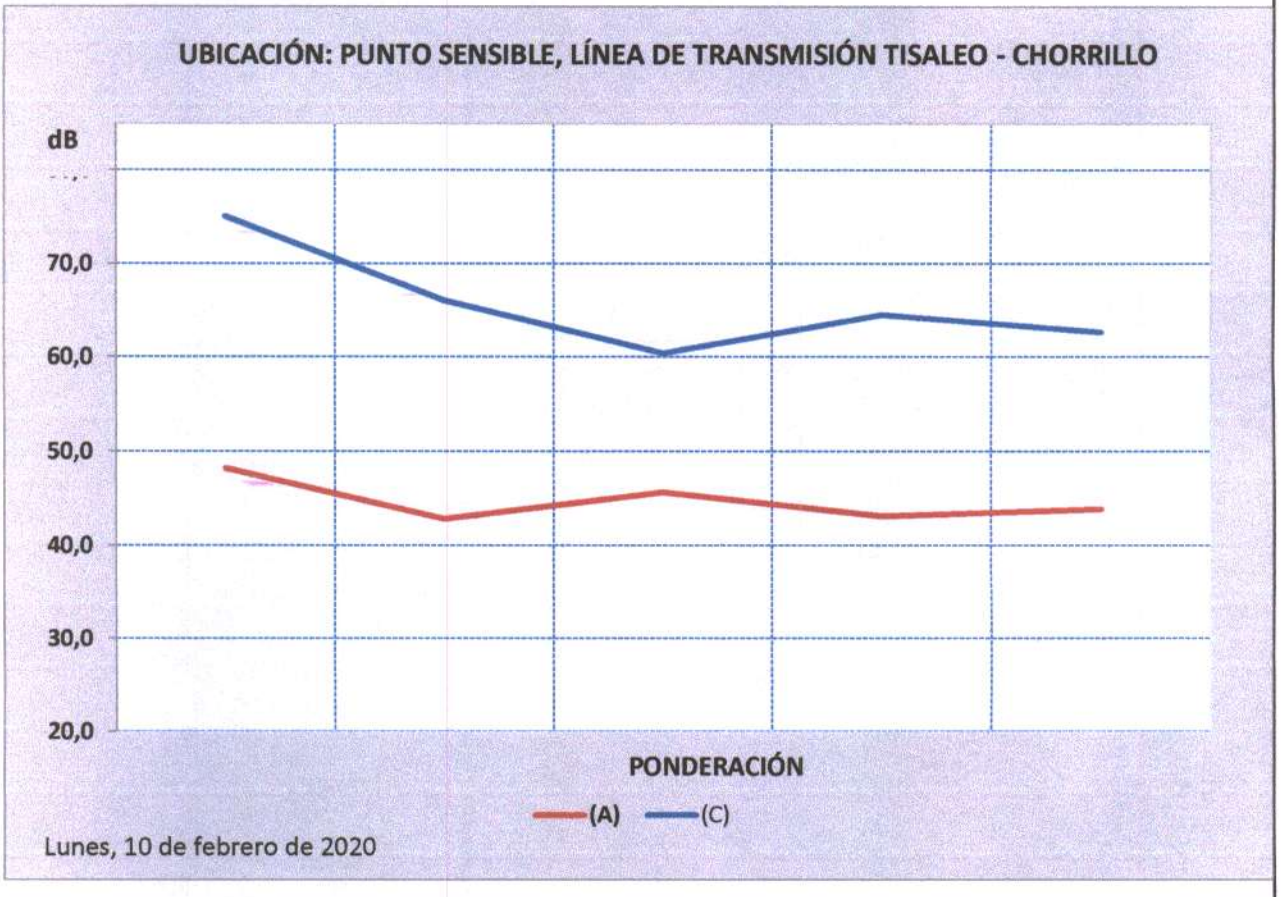
ELICROM

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: PUNTO SENSIBLE, LÍNEA DE TRANSMISIÓN TISALEO - CHORRILLO

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0613250 - 9775522



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

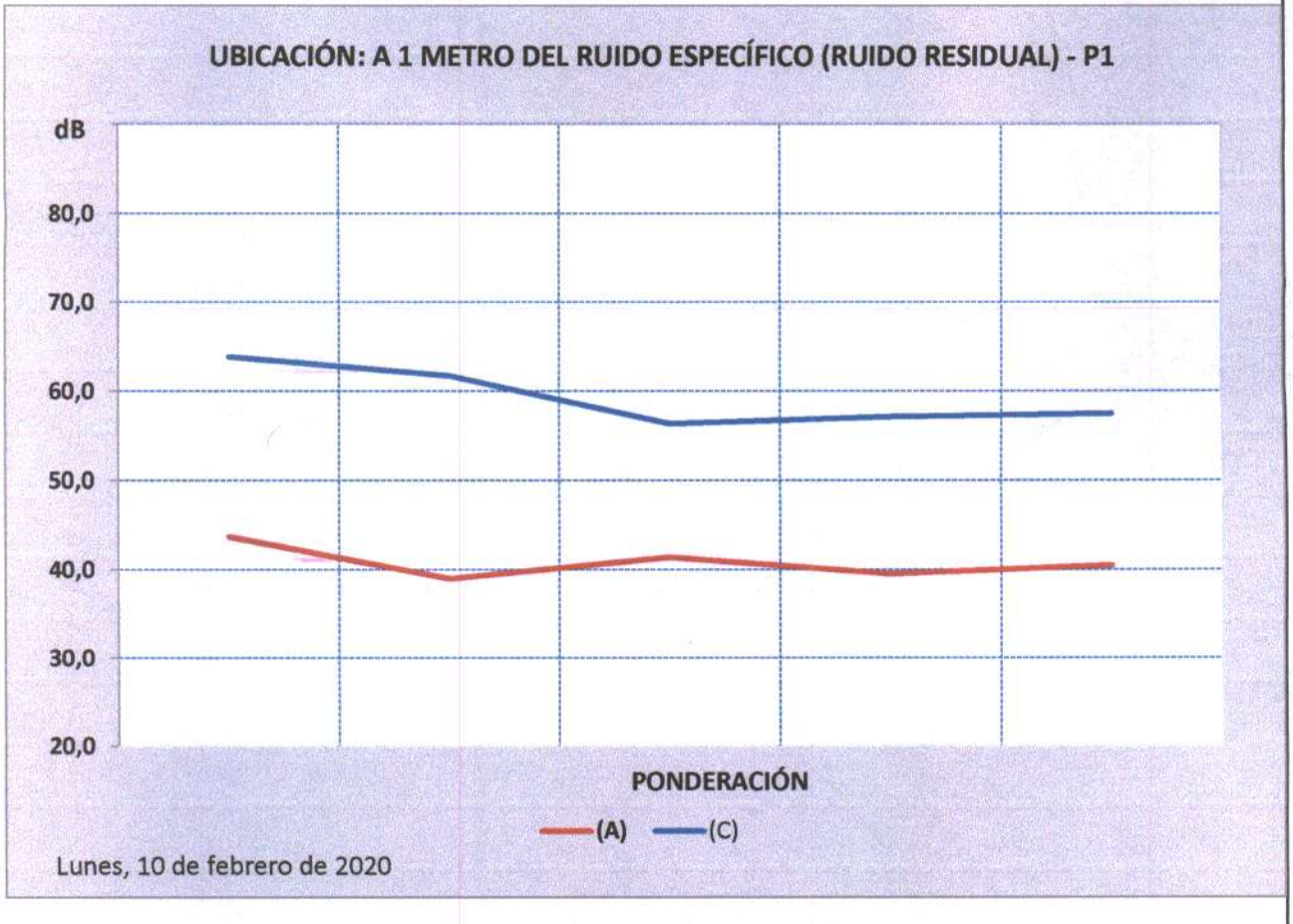
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A 1 METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P1

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0613252 - 9775518



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

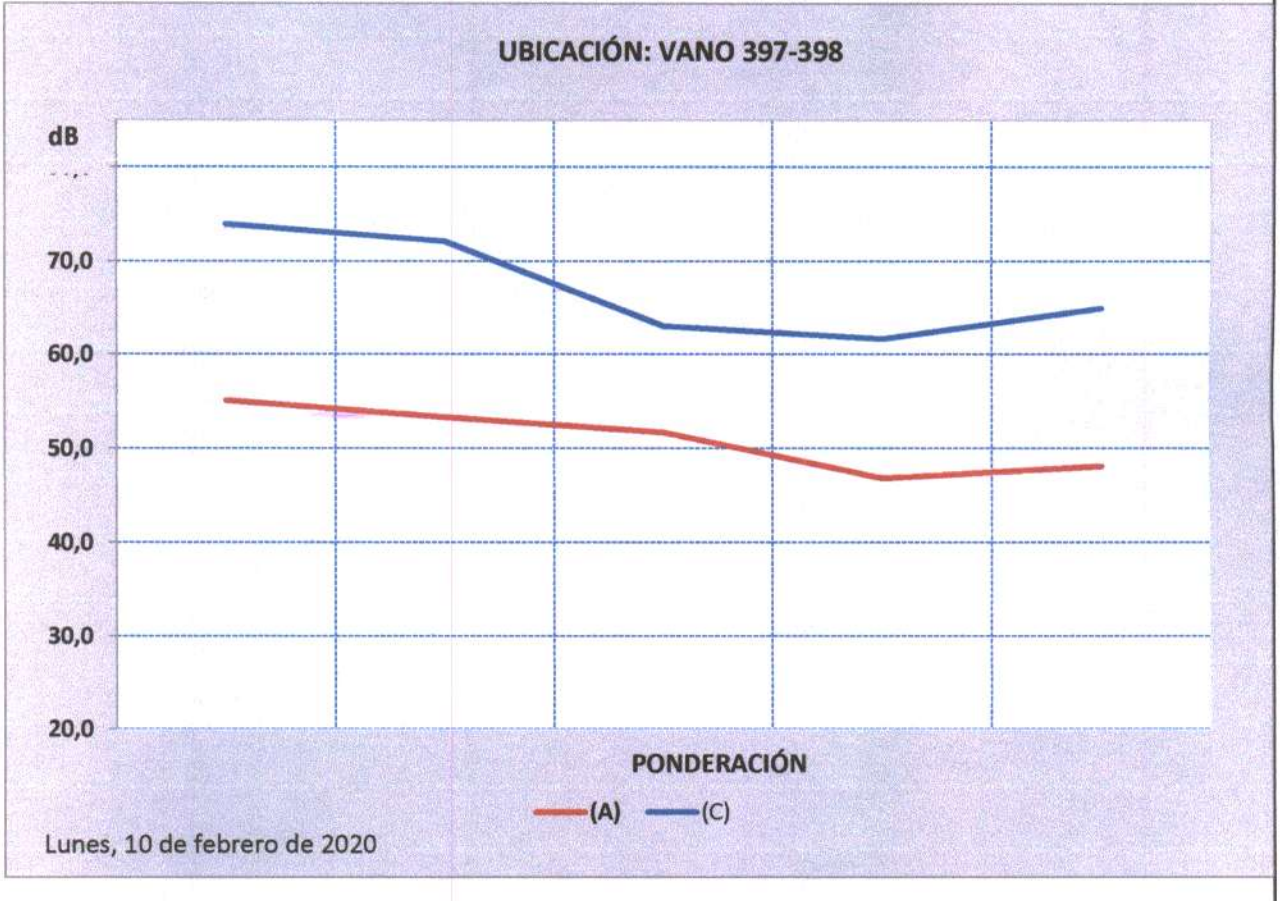
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 397-398

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0612925 - 9775657



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

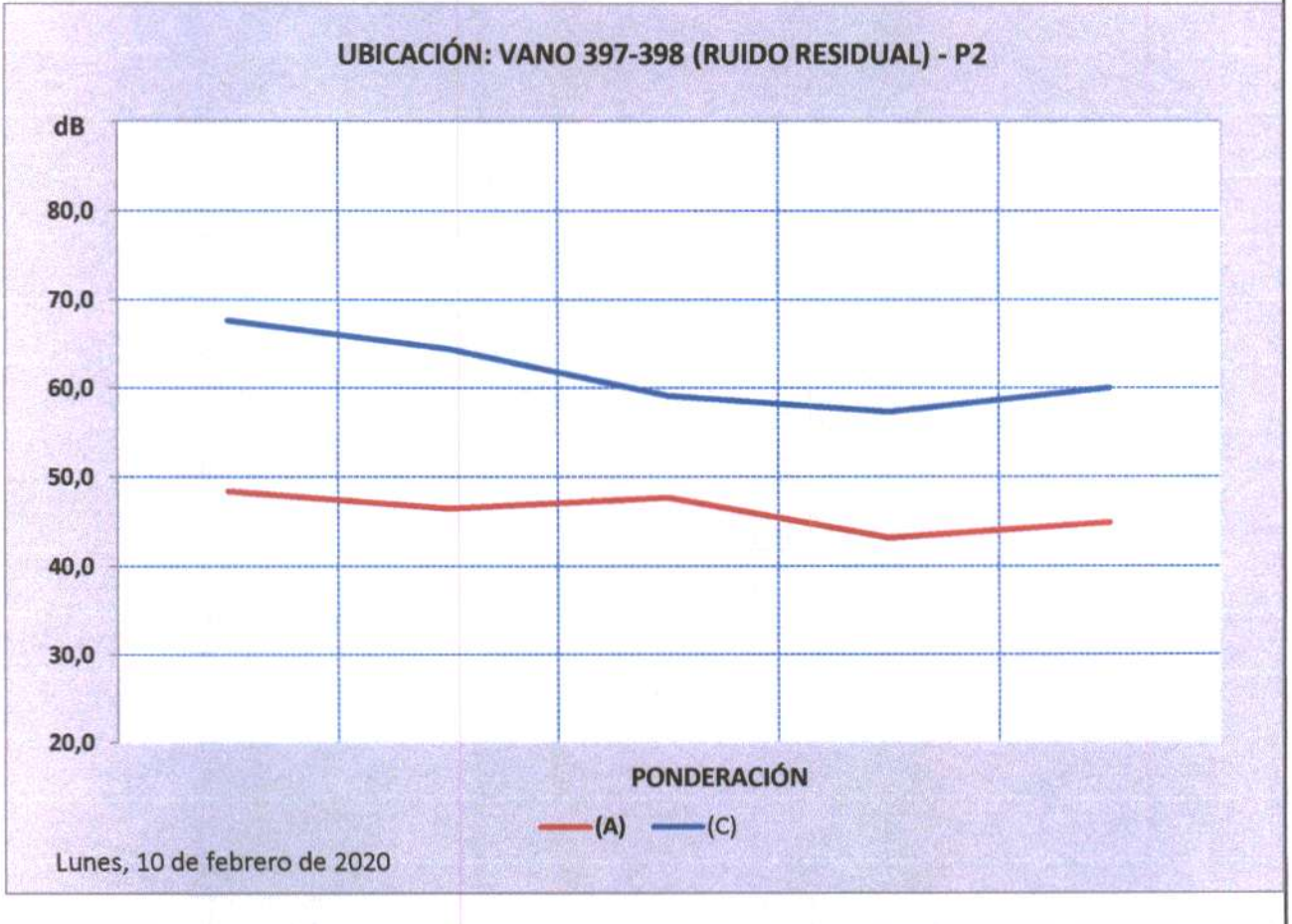
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 397-398 (RUIDO RESIDUAL) - P2

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0612925 - 9775657



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

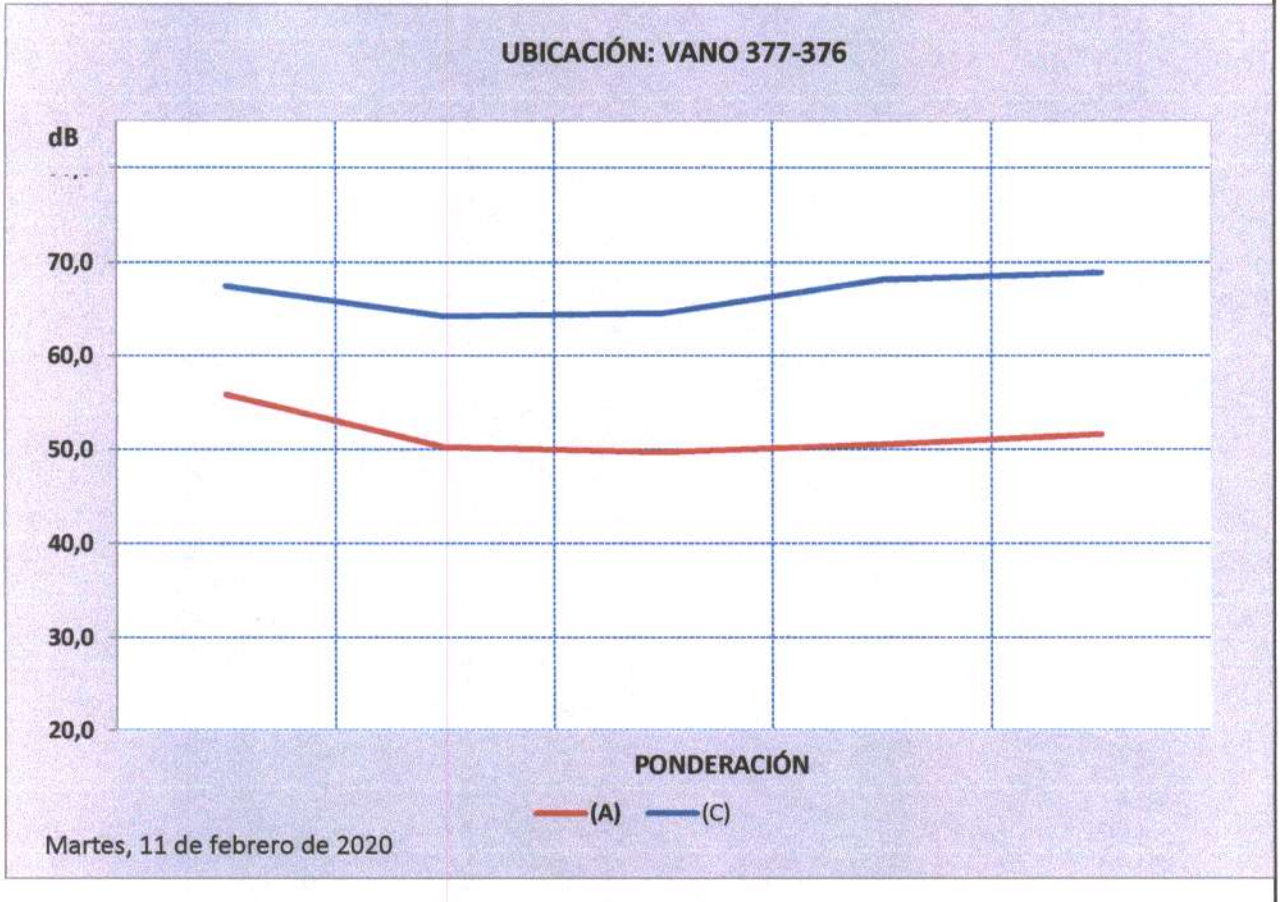
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 377-376

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0613237 - 9783653



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

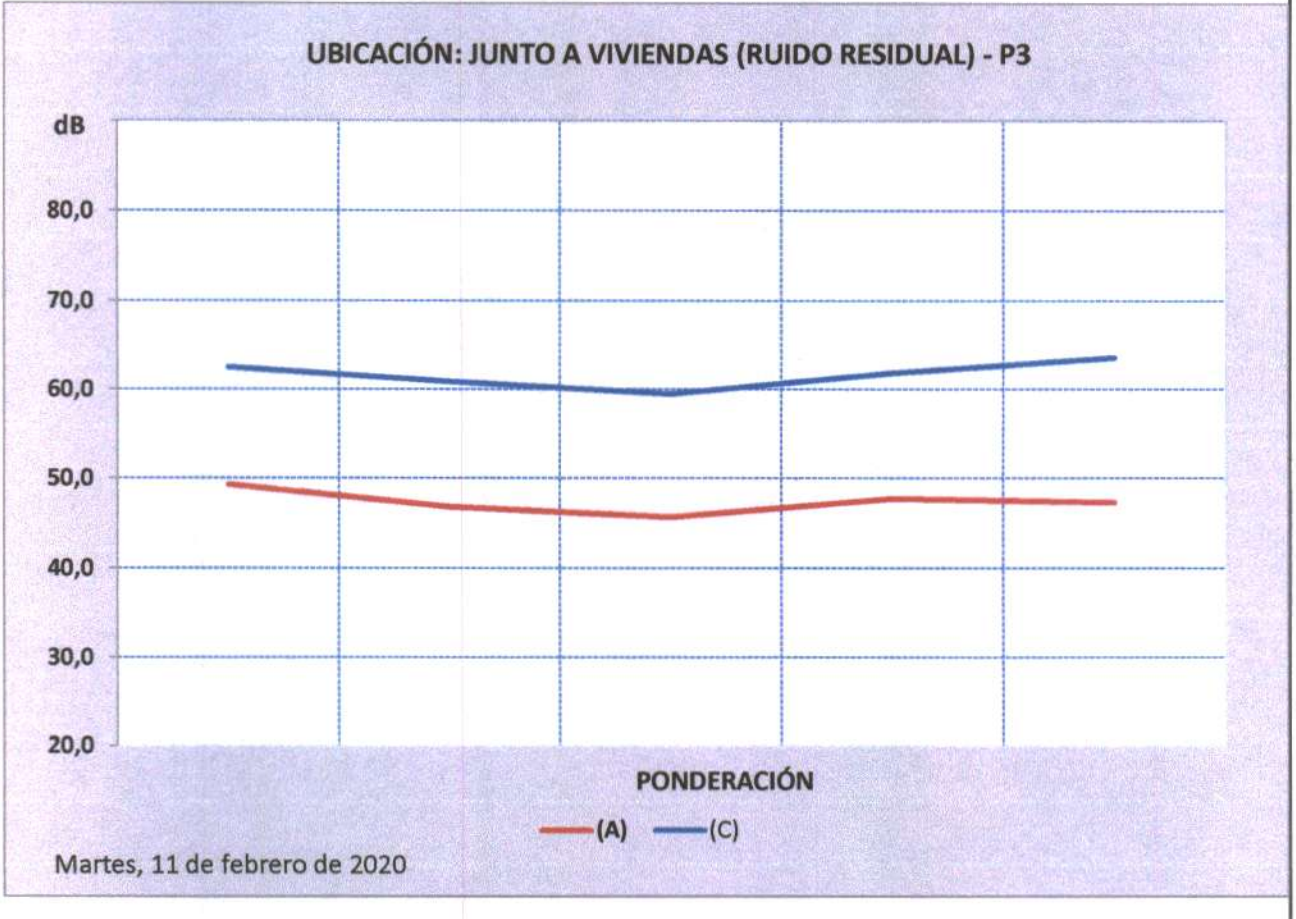
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: JUNTO A VIVIENDAS (RUIDO RESIDUAL) - P3

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0613229 - 9783655



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

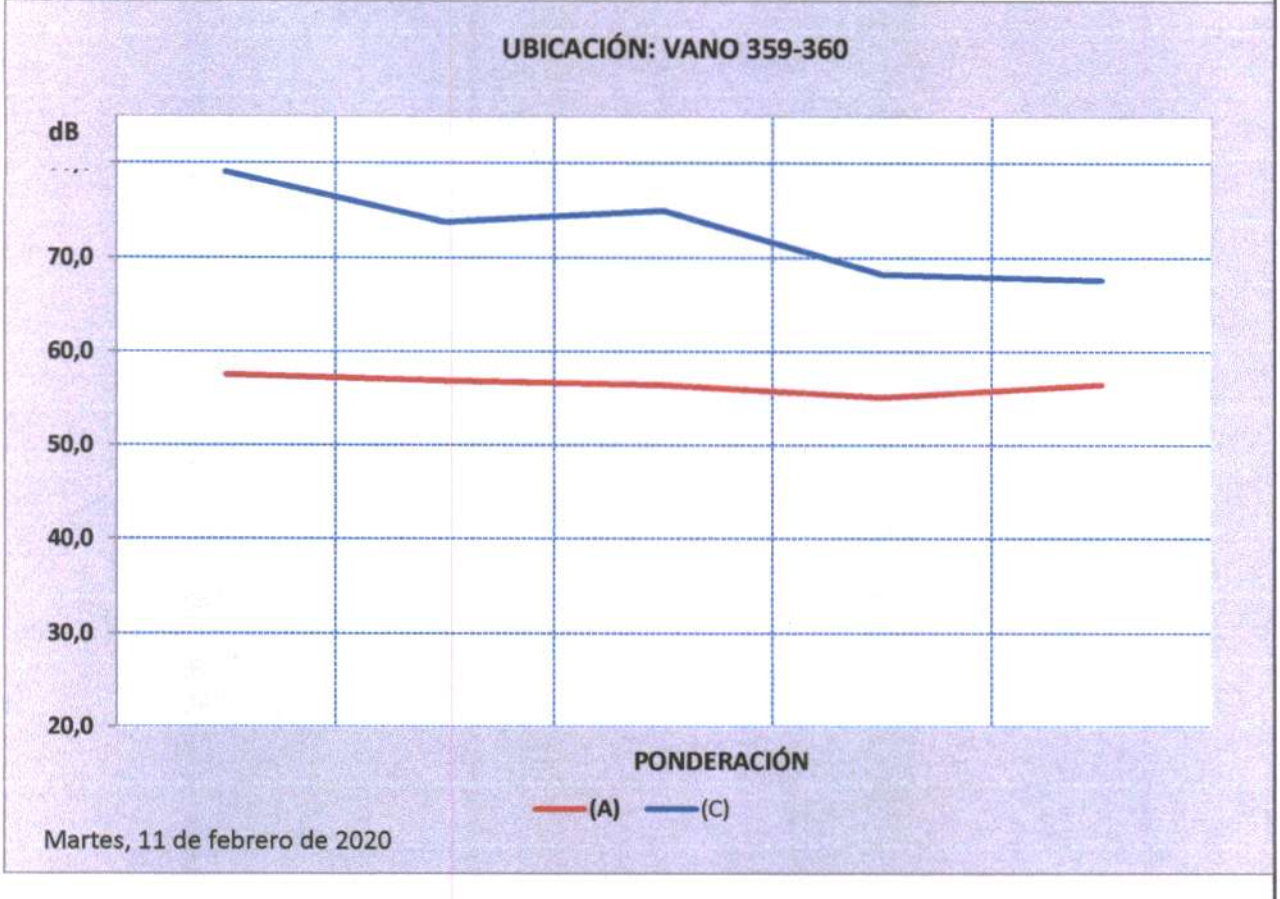
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 359-360

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0620463 - 9785463



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

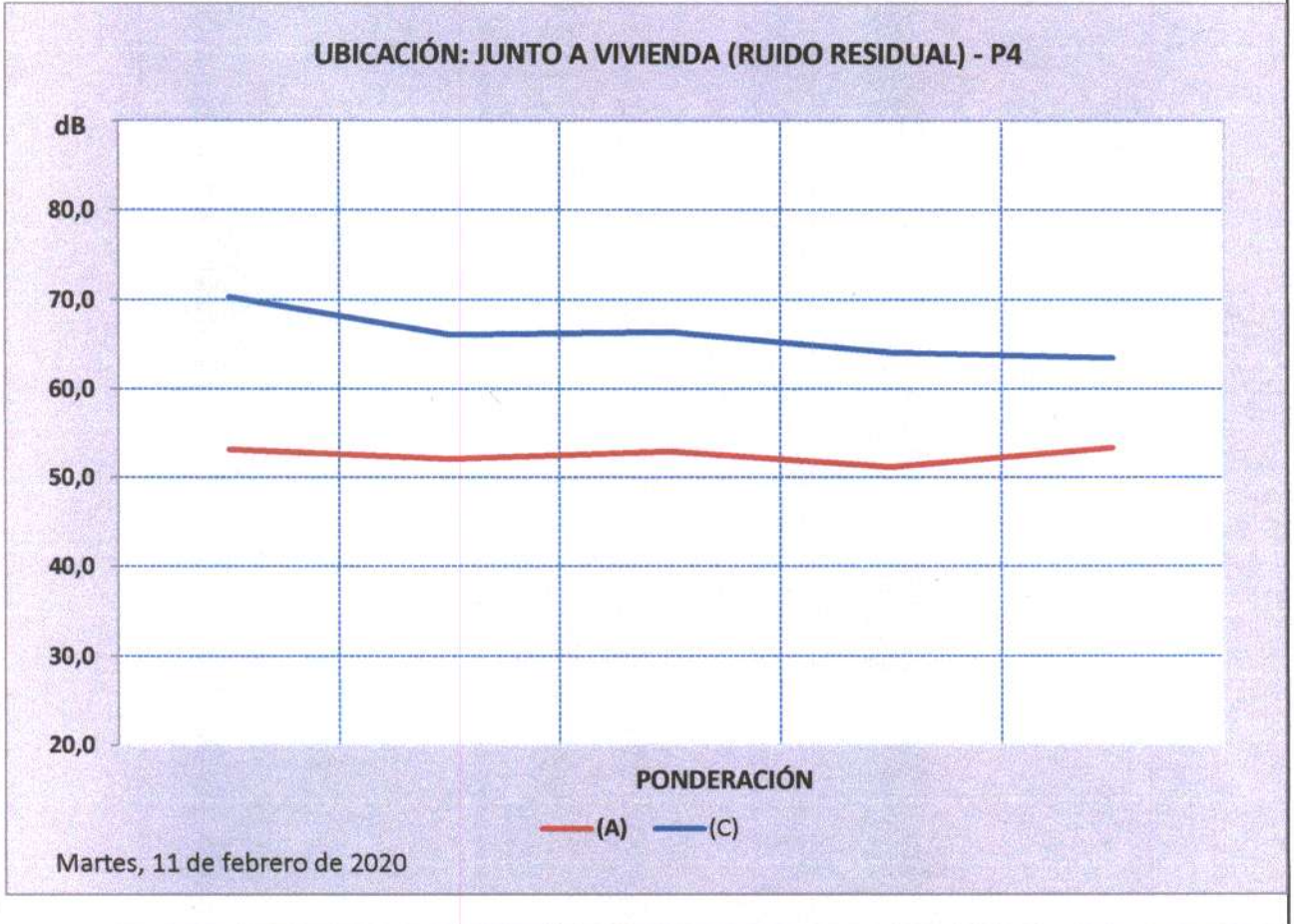
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: JUNTO A VIVIENDA (RUIDO RESIDUAL) - P4

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0620465 - 9785510



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

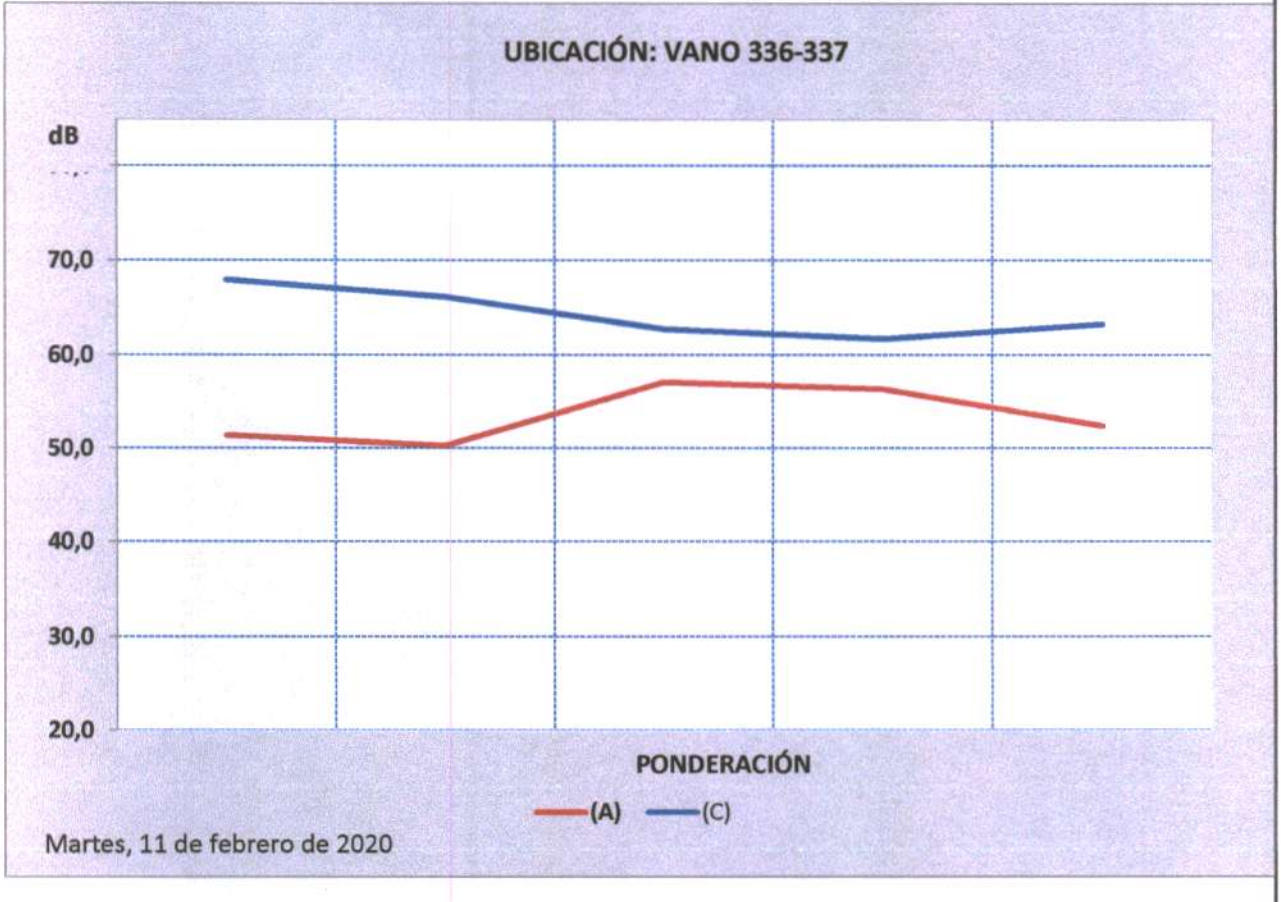
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 336-337

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0632508 - 9784534



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

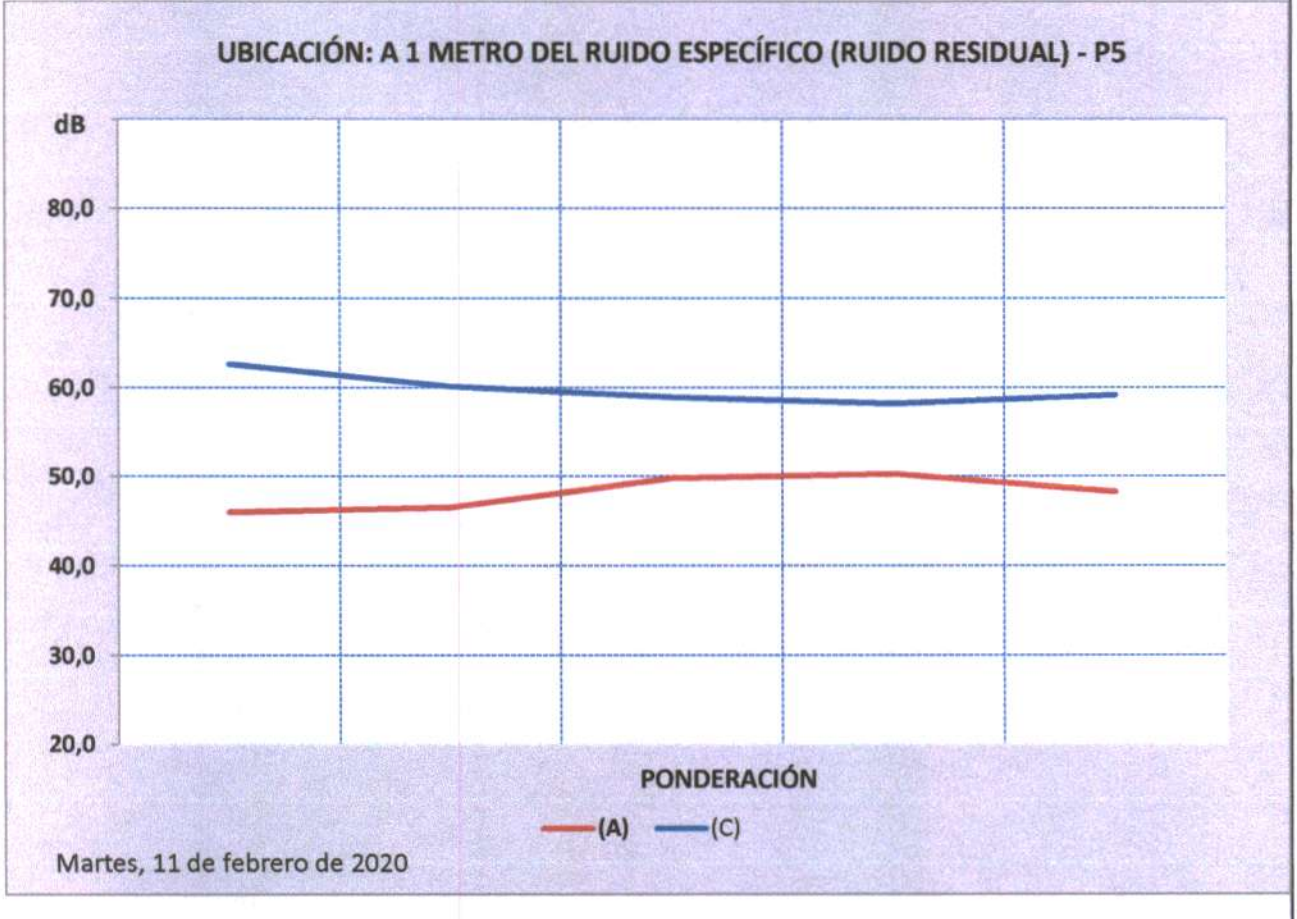
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A 1 METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P5

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0632508 - 9784541



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

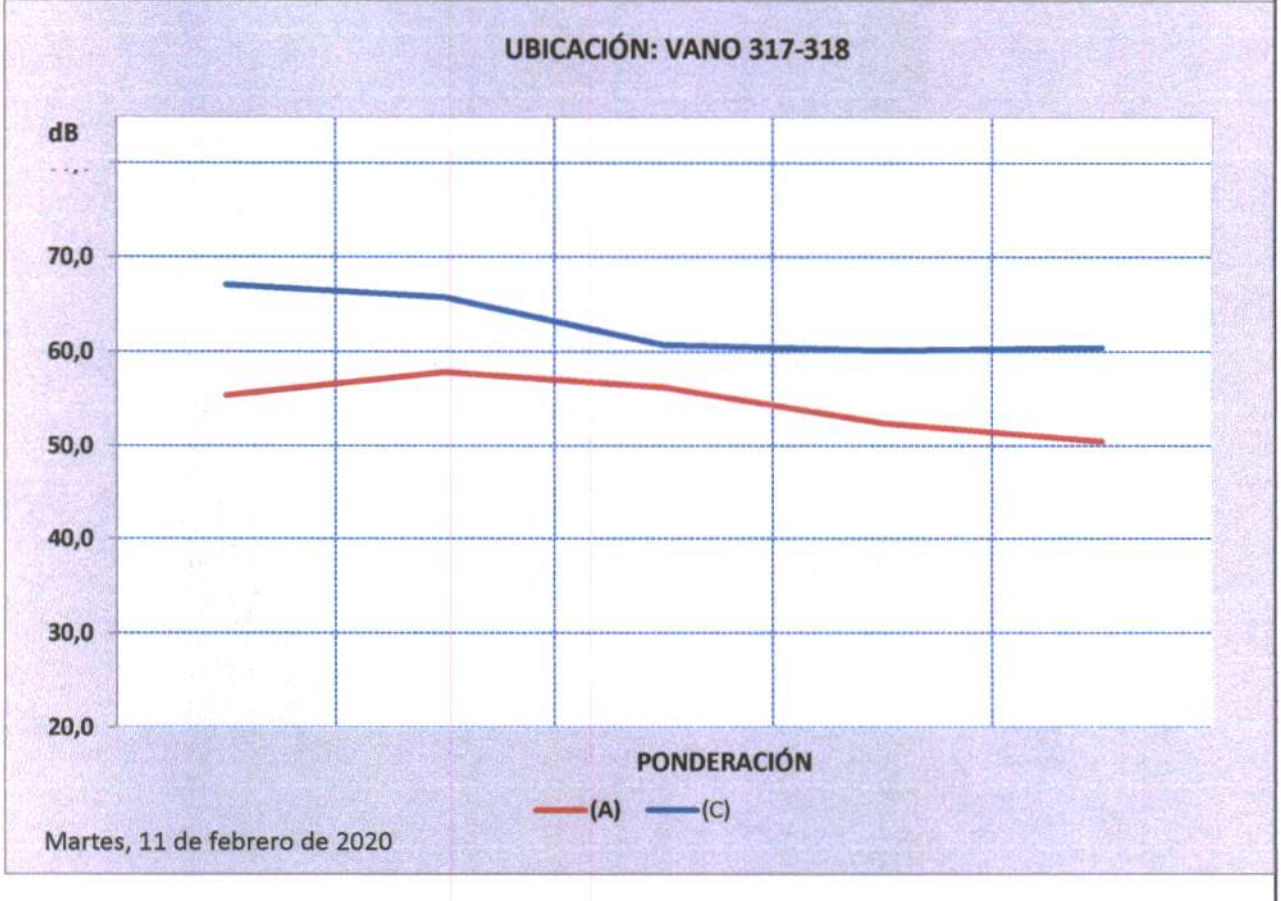
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 317-318

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0640449 - 9787797



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

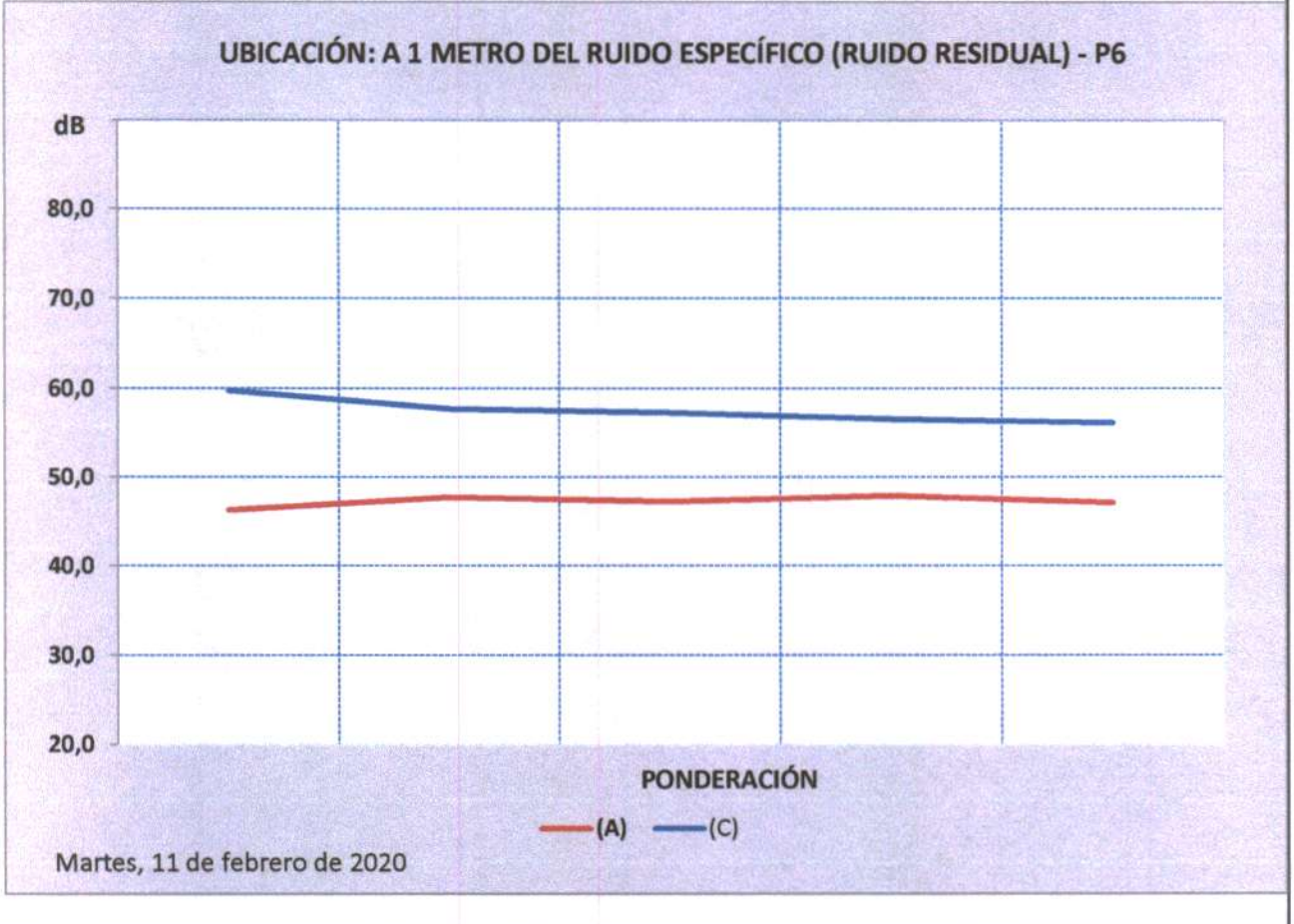
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A 1 METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P6

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0640463 - 9787787



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

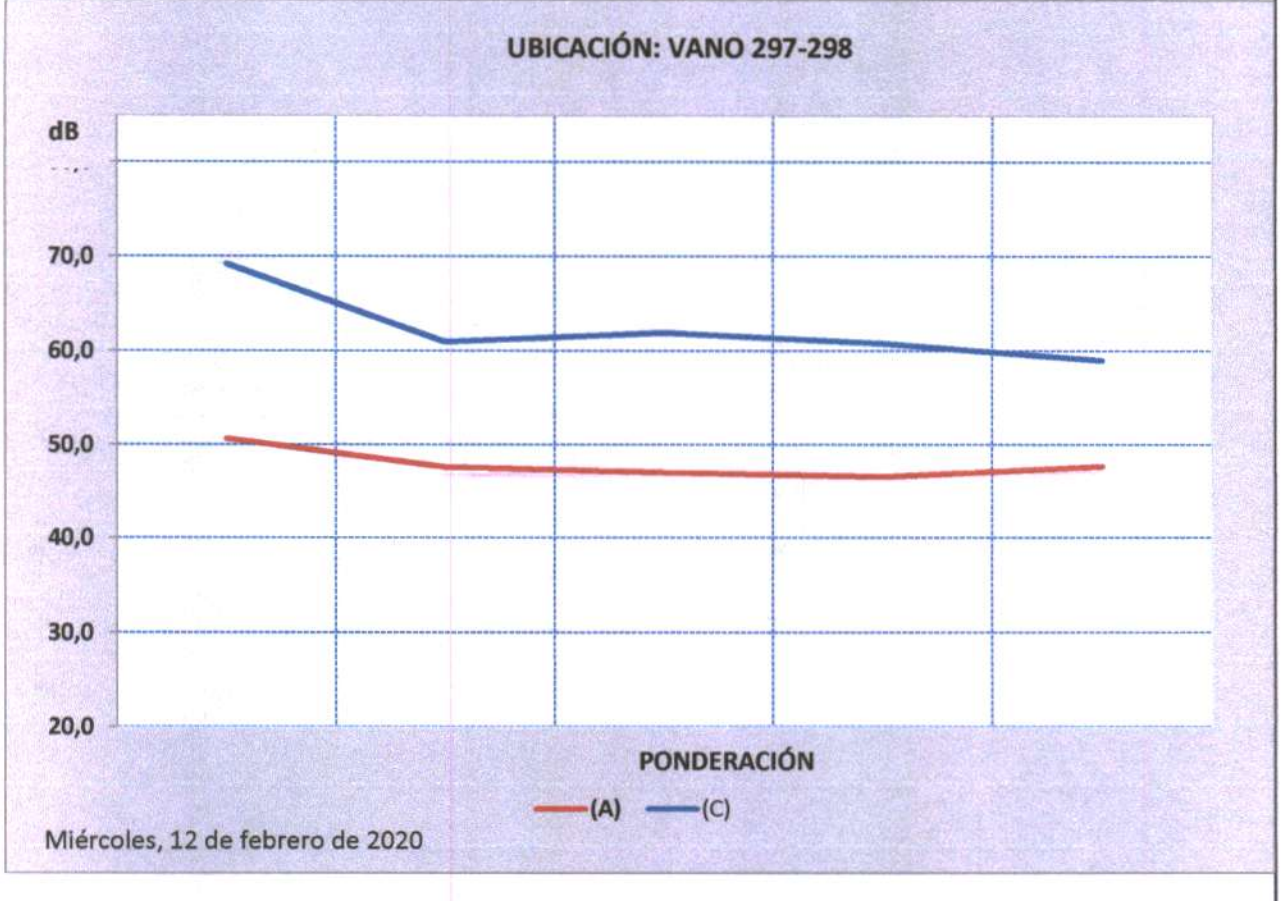
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 297-298

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0649736 - 9791140



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

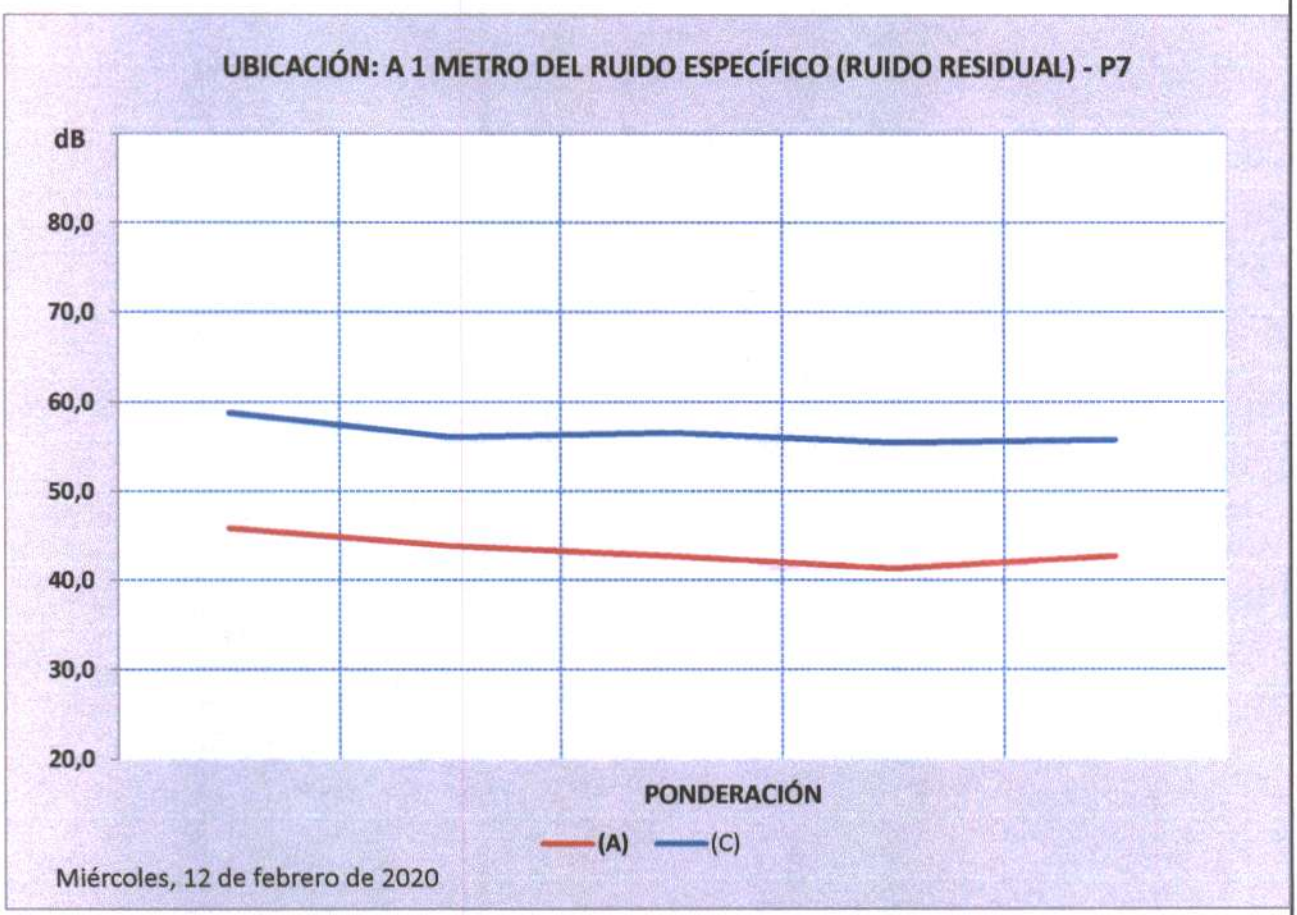
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A 1 METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P7

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0649735 - 9791134



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

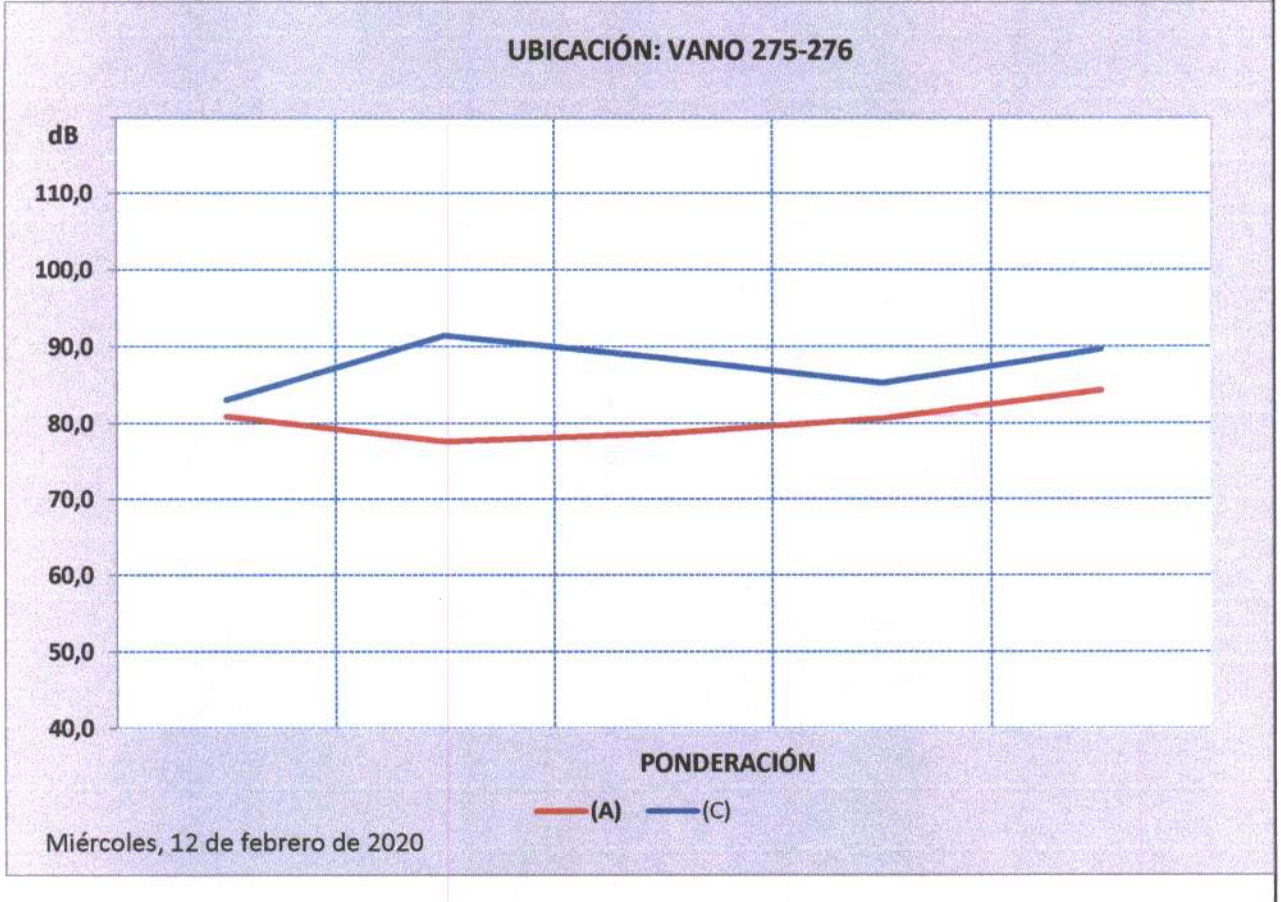
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 275-276

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0660522 - 9793282



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

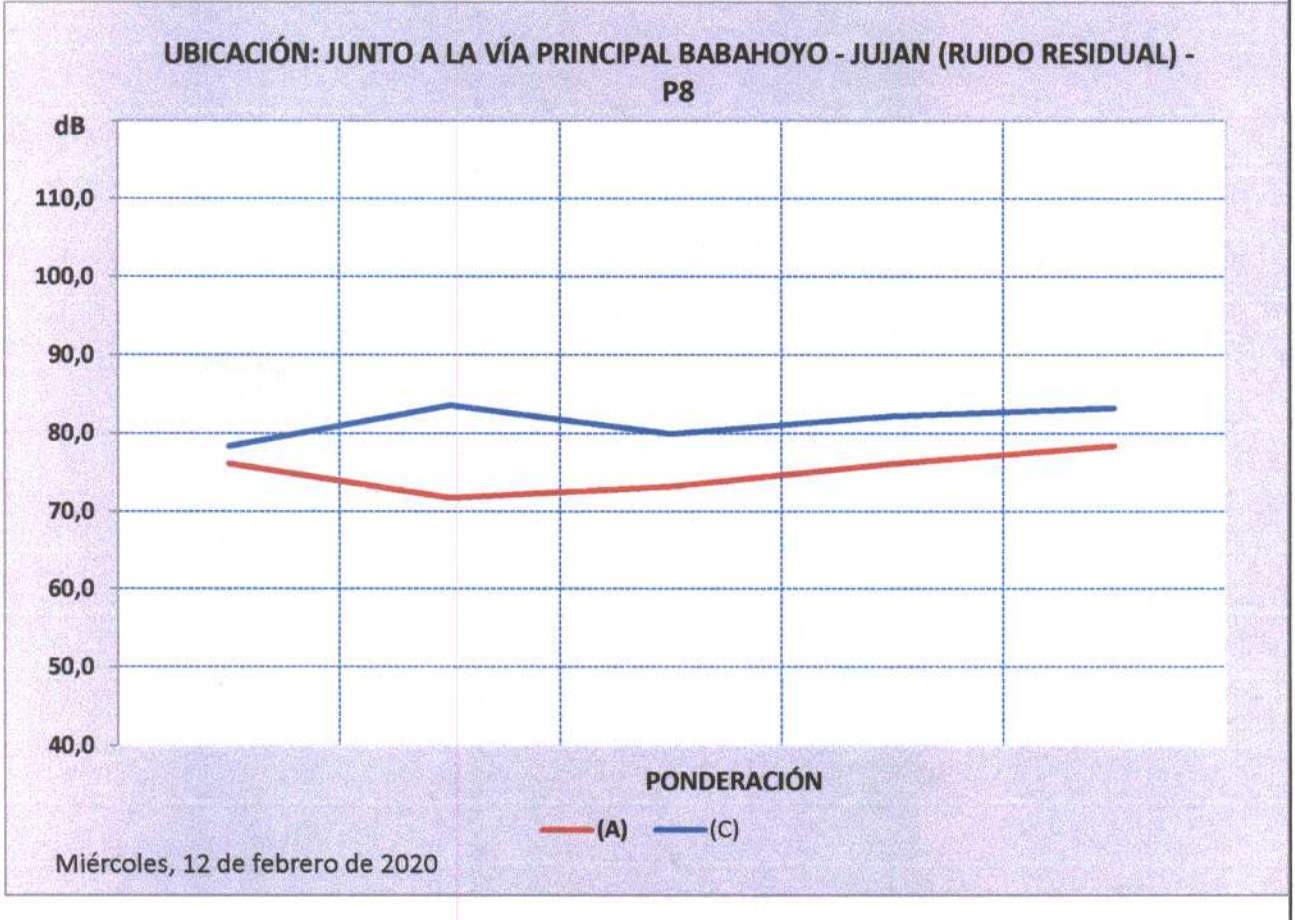
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: JUNTO A LA VÍA PRINCIPAL BABAHOYO - JUJAN (RUIDO RESIDUAL) - P8

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0660521 - 9793281



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

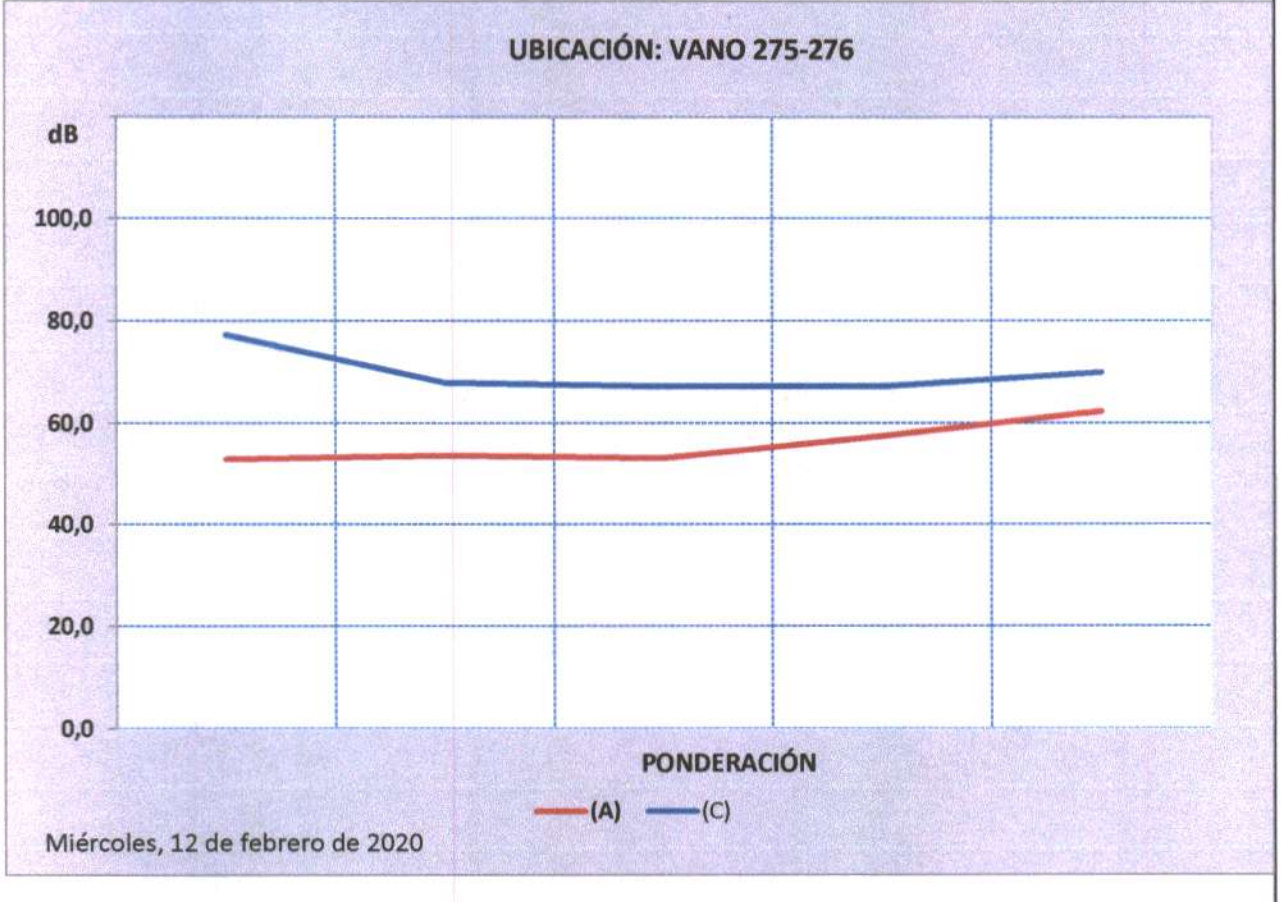
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 254-255

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0670939 - 9795432



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

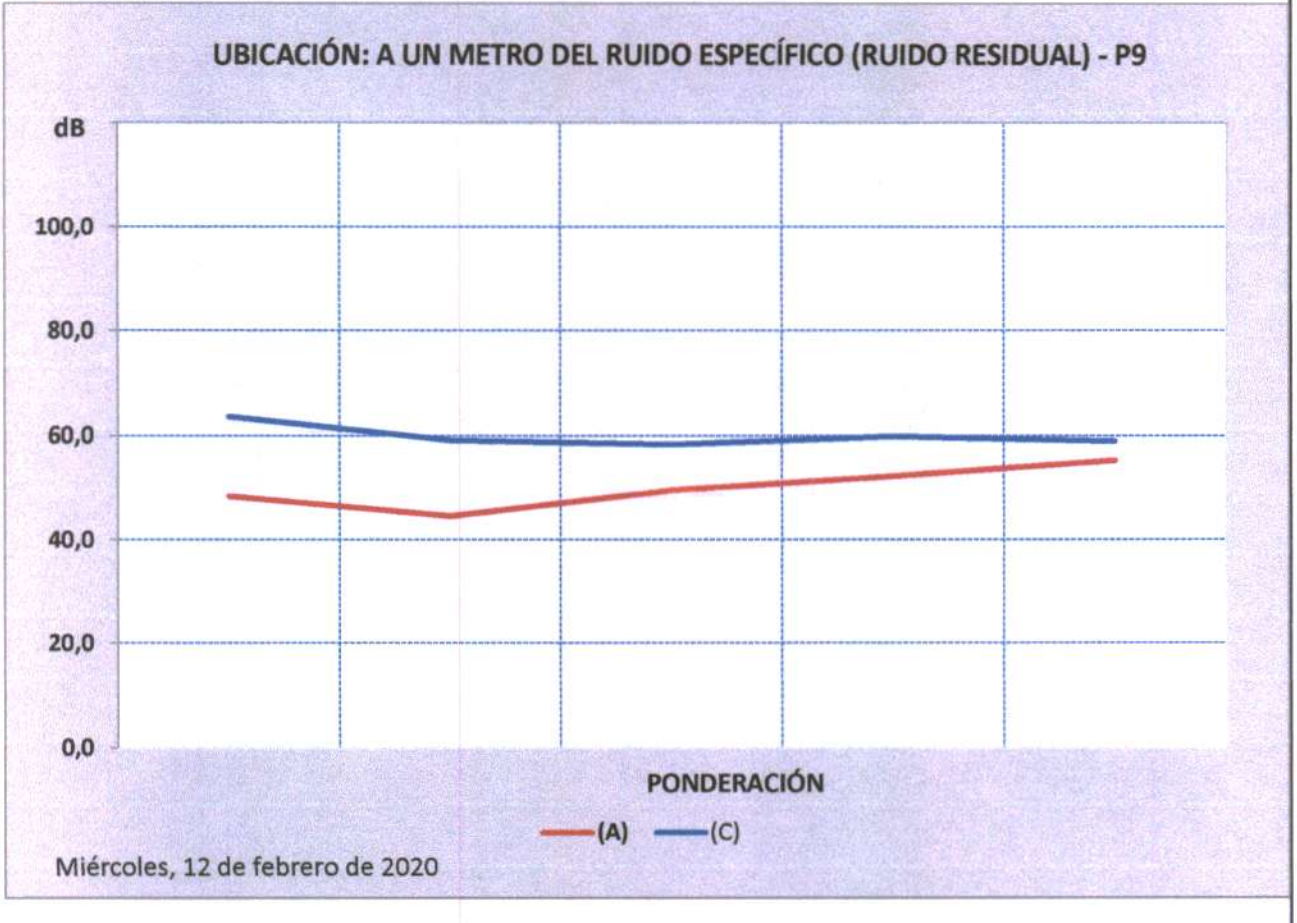
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P9

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0670939 - 9795431



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

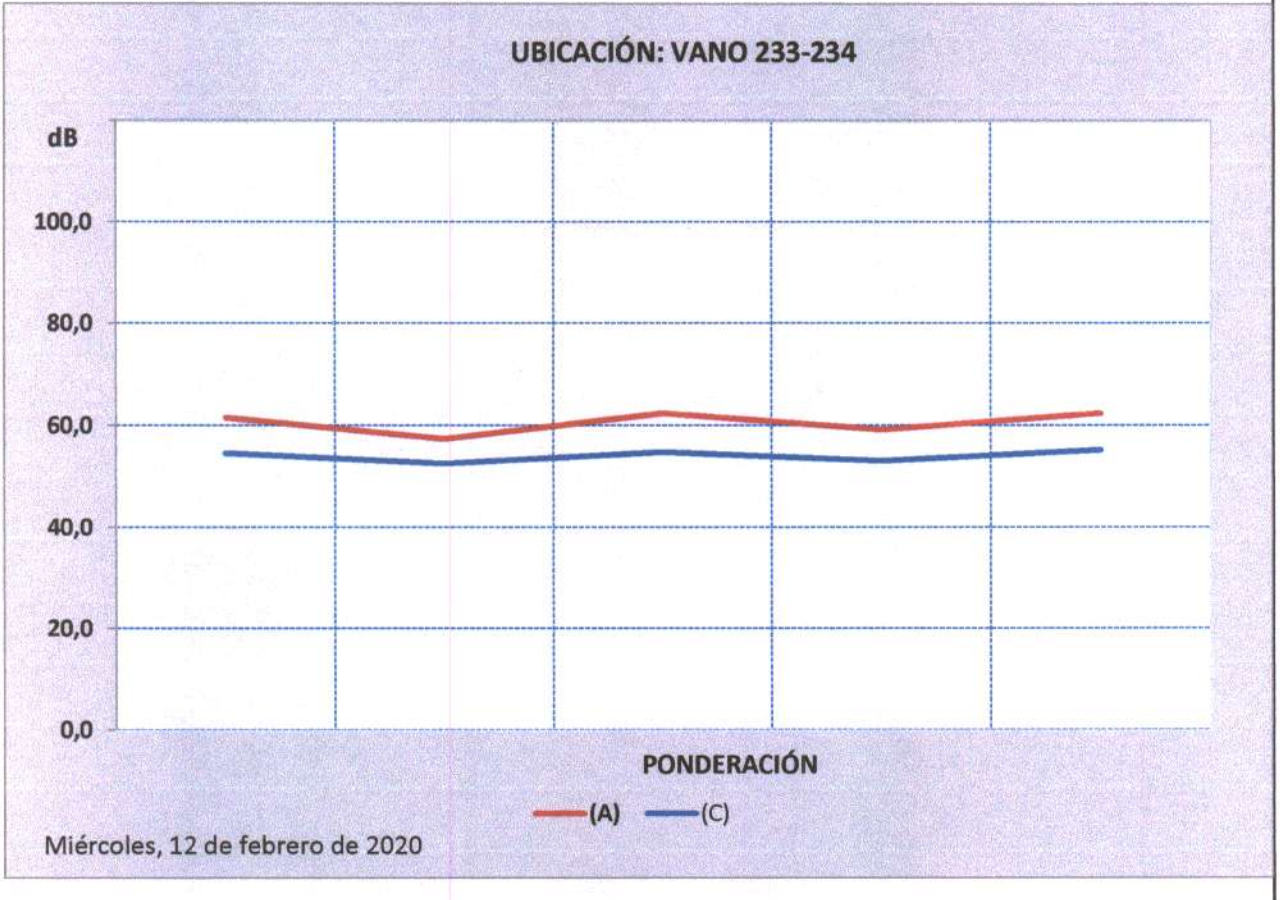
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 233-234

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0680244 - 9779536



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

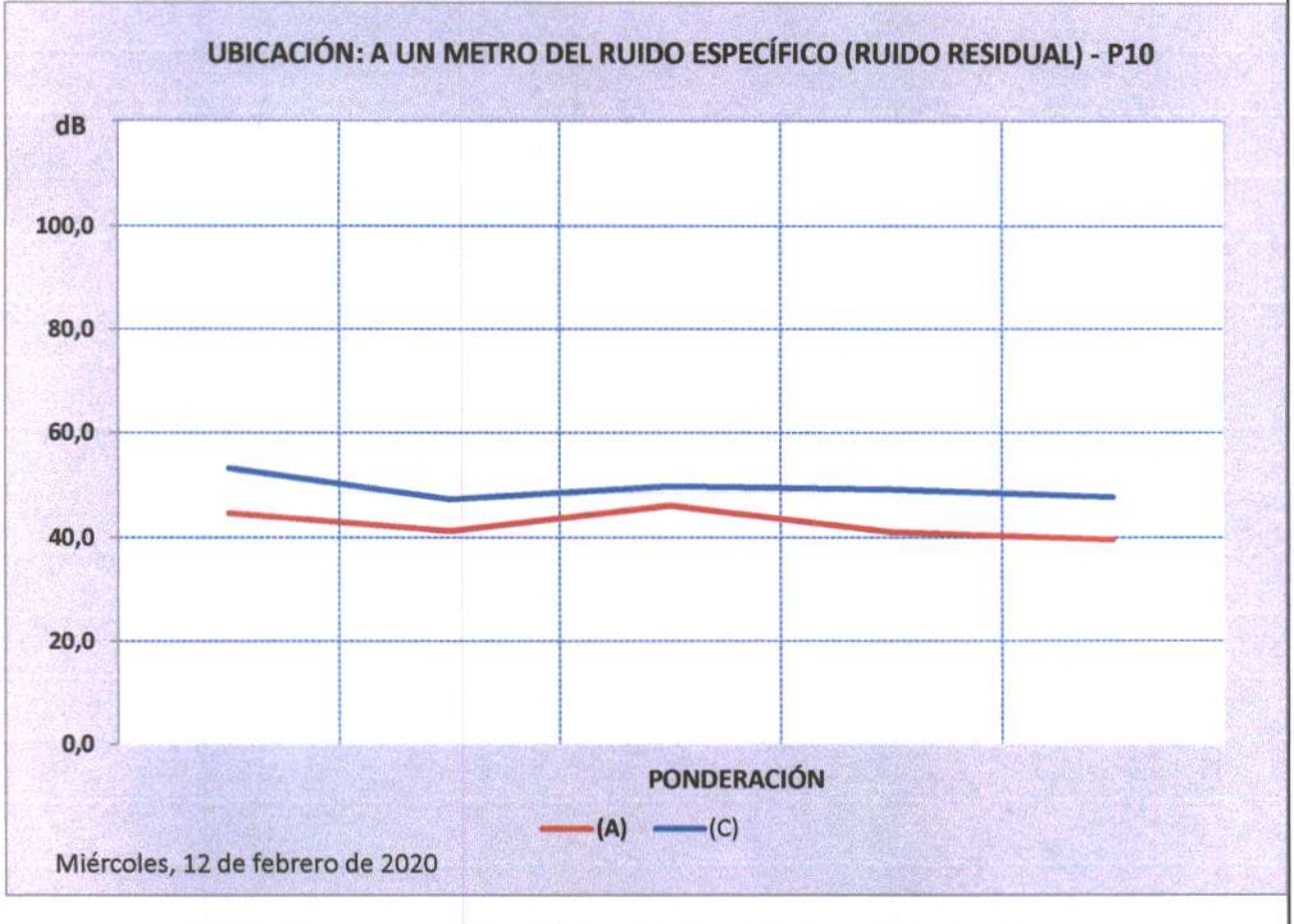
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P10

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0680245 - 9779535



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

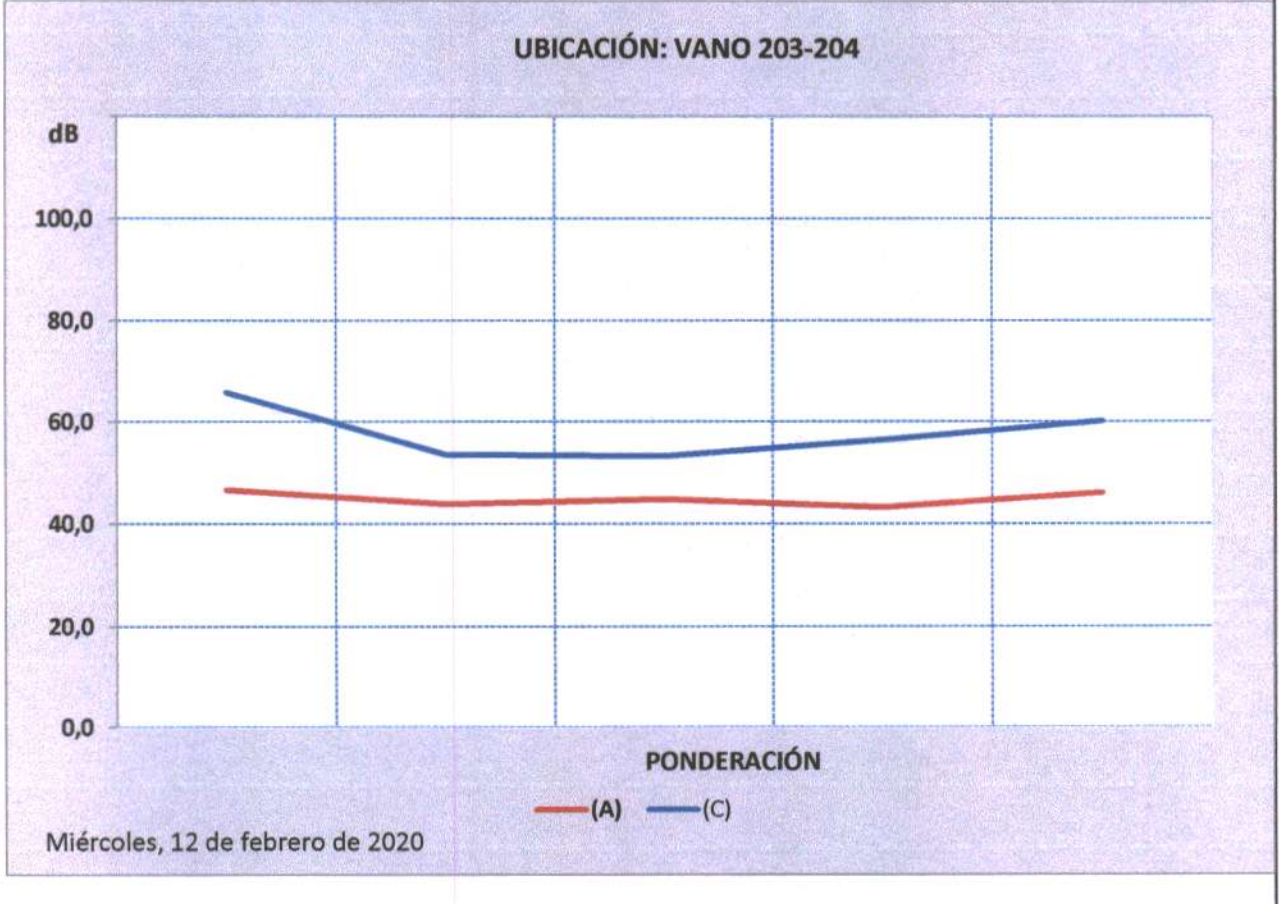
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 203-204

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0688522 - 9810746



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

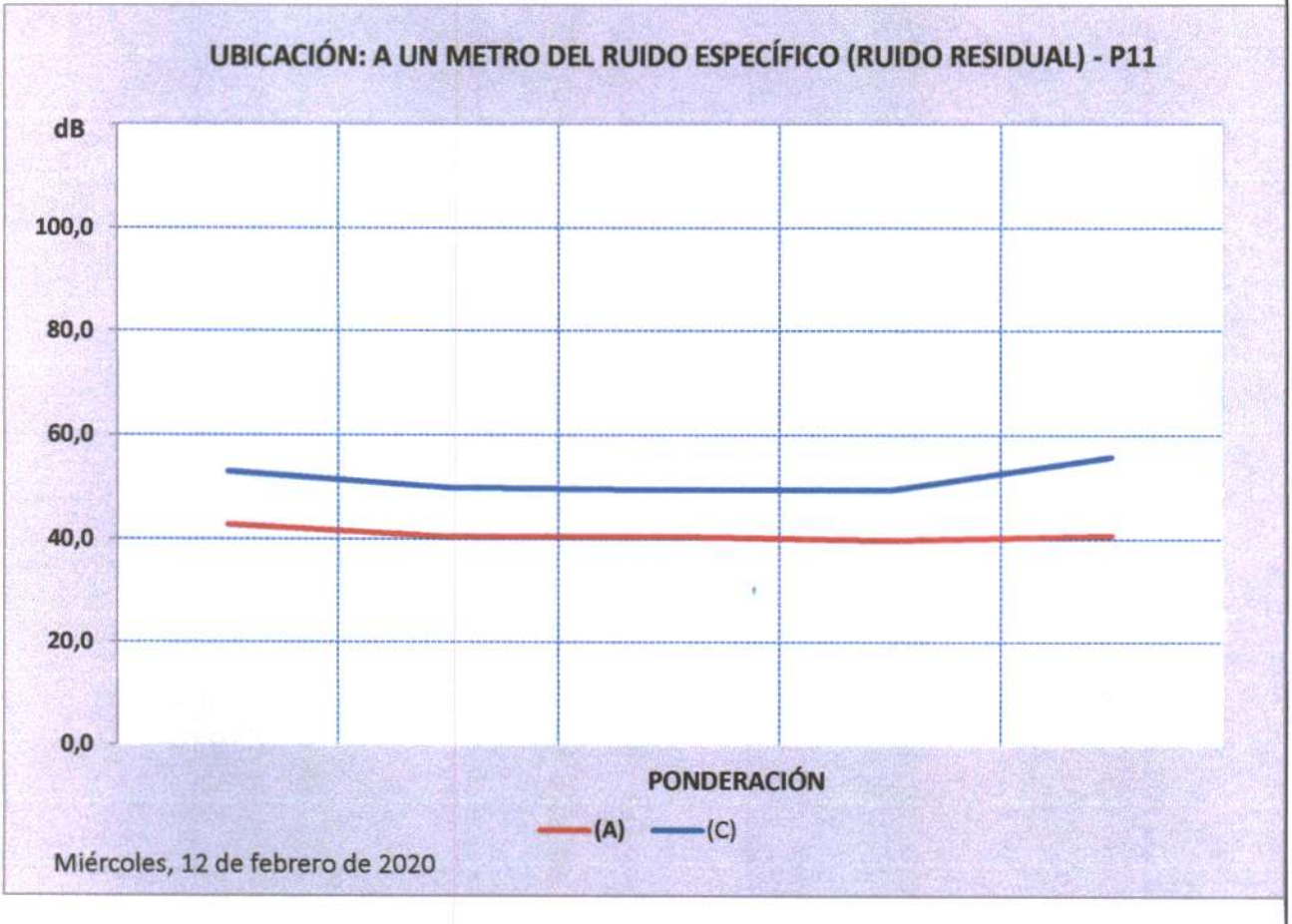
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P11

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0688519 - 9810749



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

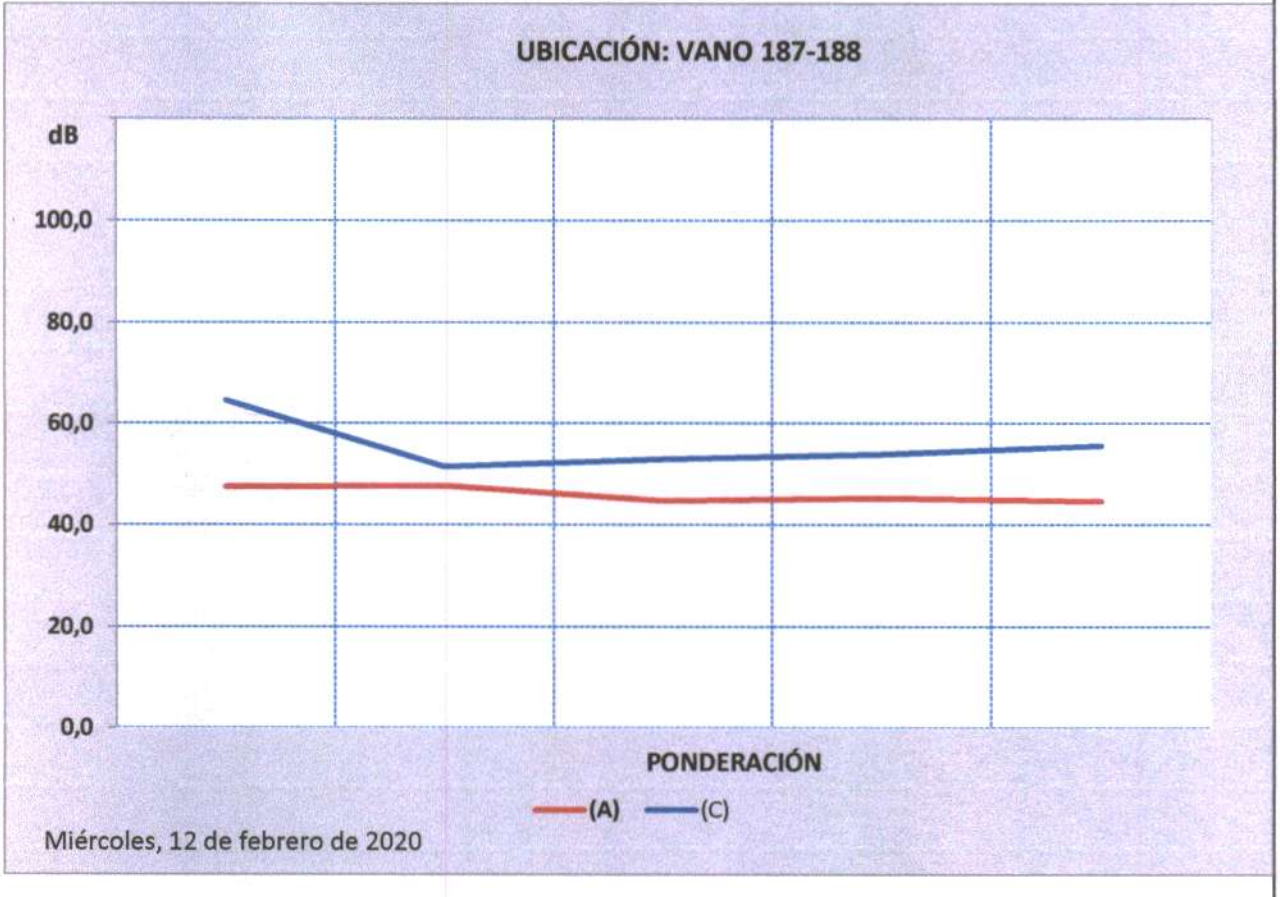
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 187-188

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0693218 - 9816797



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

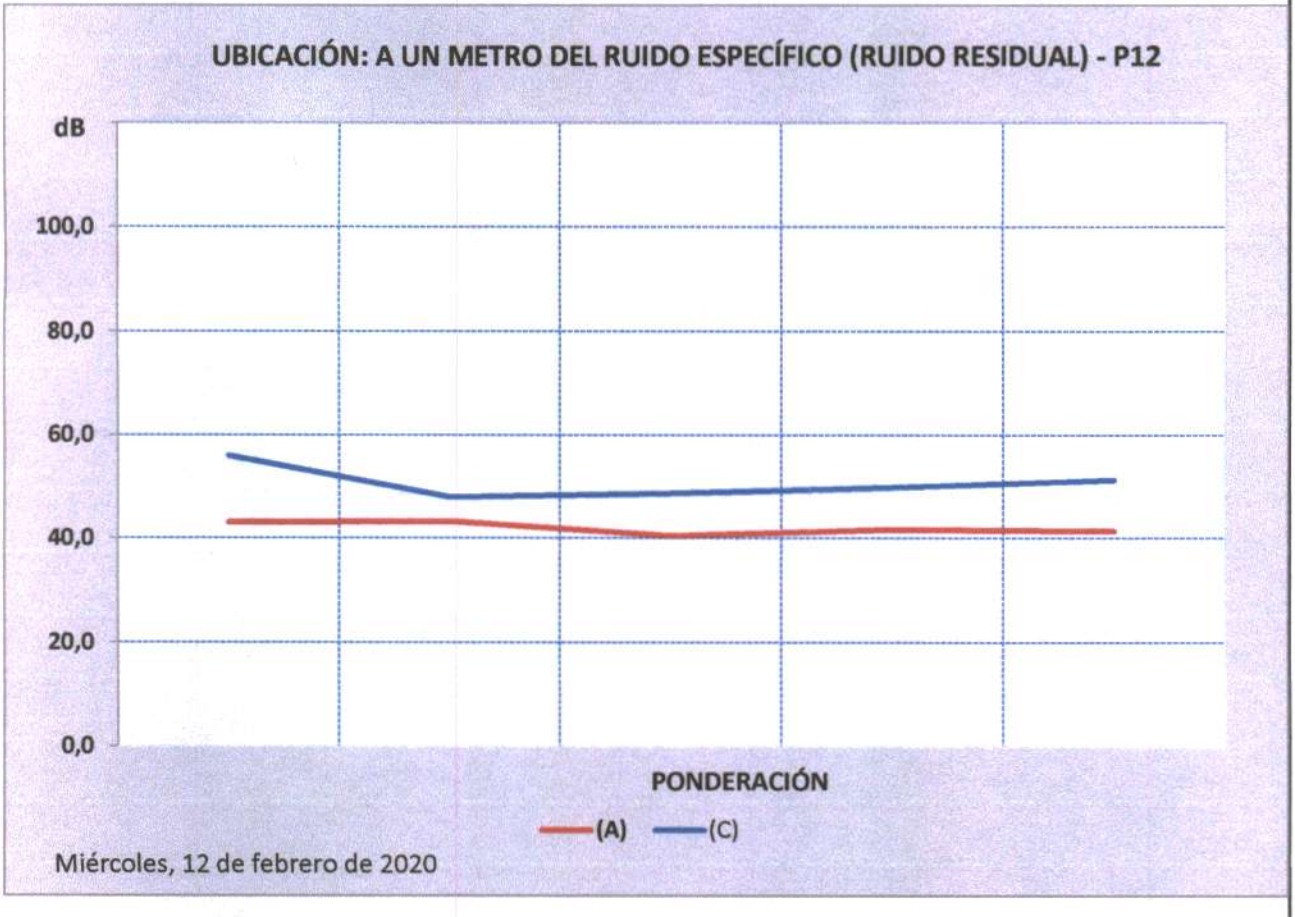
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P12

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0693218 - 9816798



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

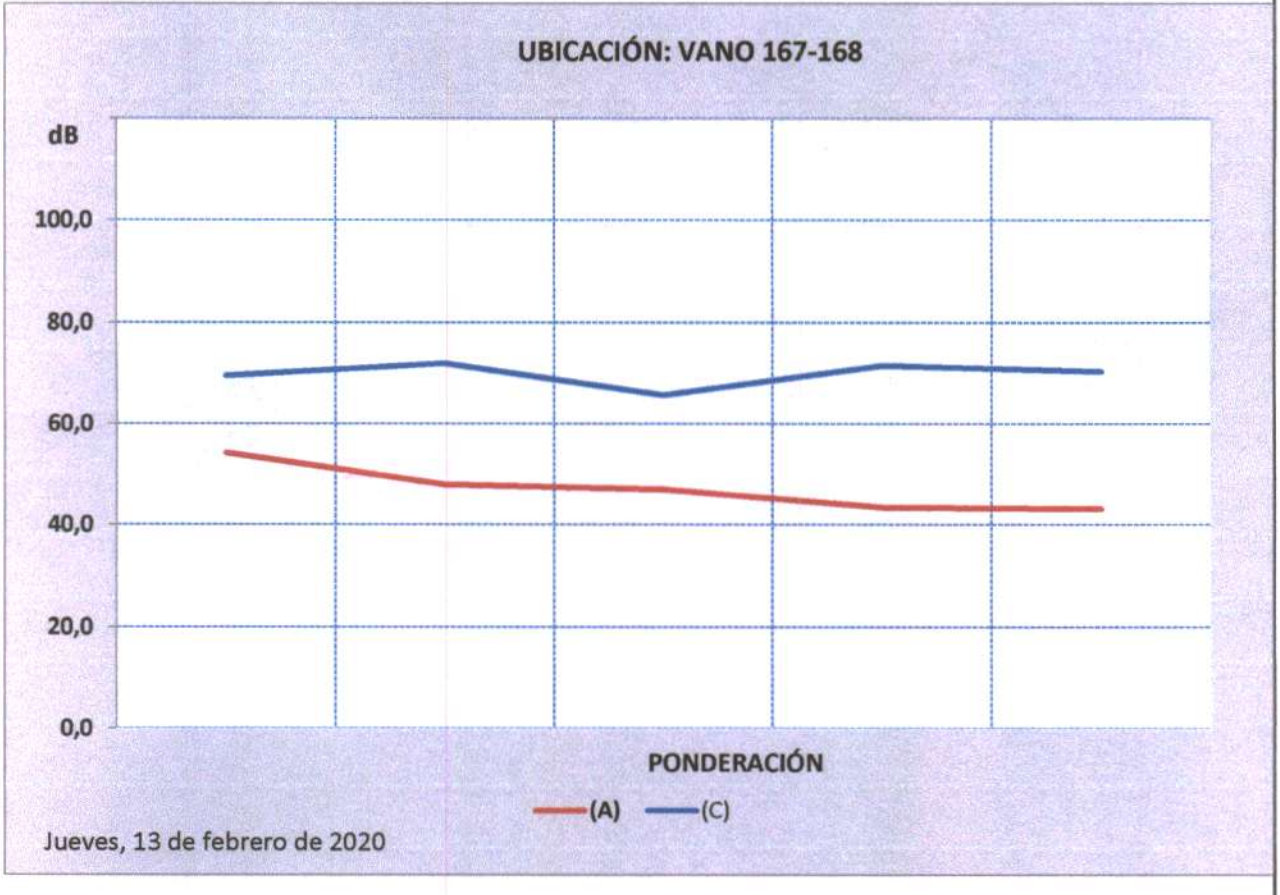
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 167-168

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0701596 - 9819940



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

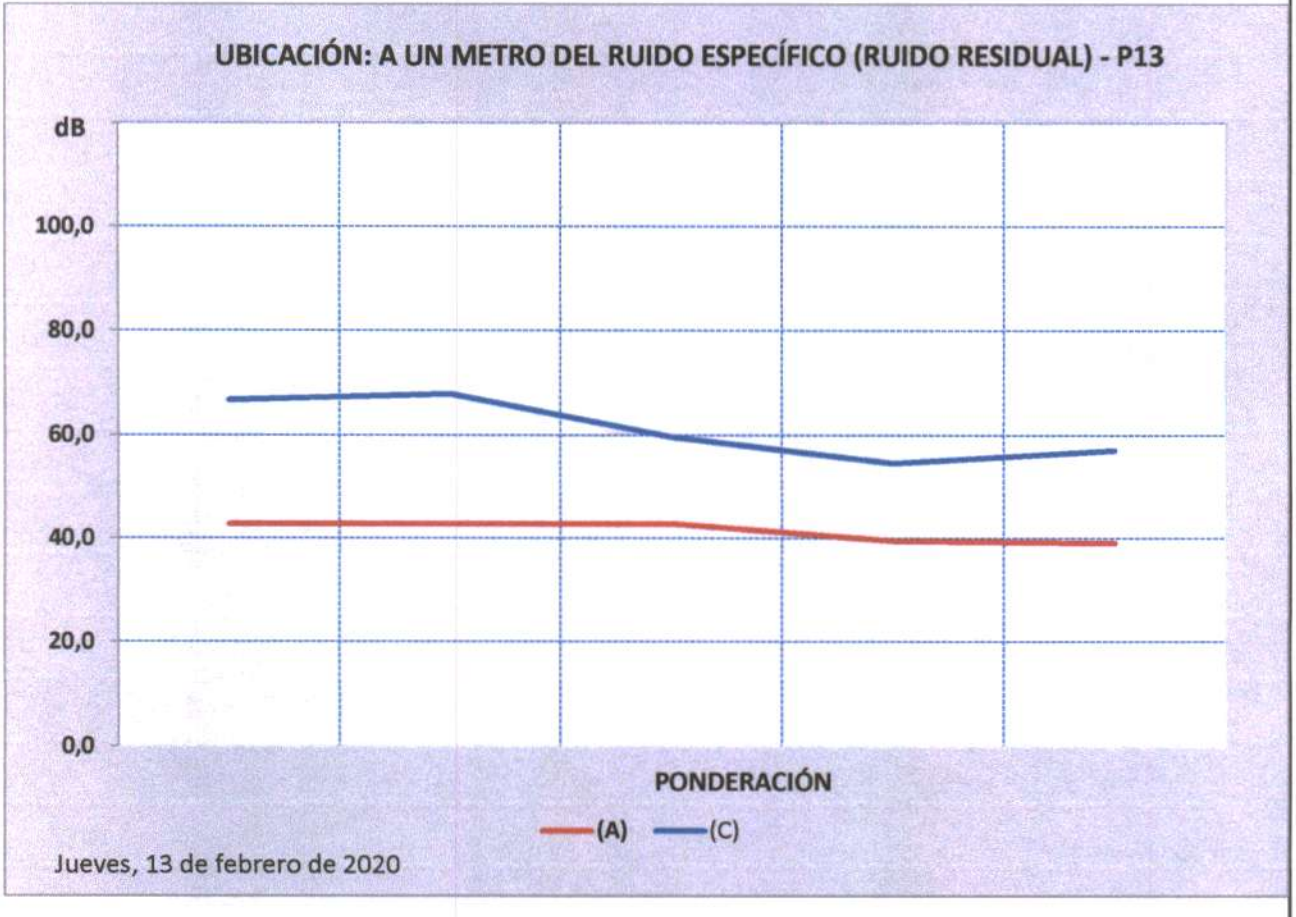
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P13

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0701596 - 9819940



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

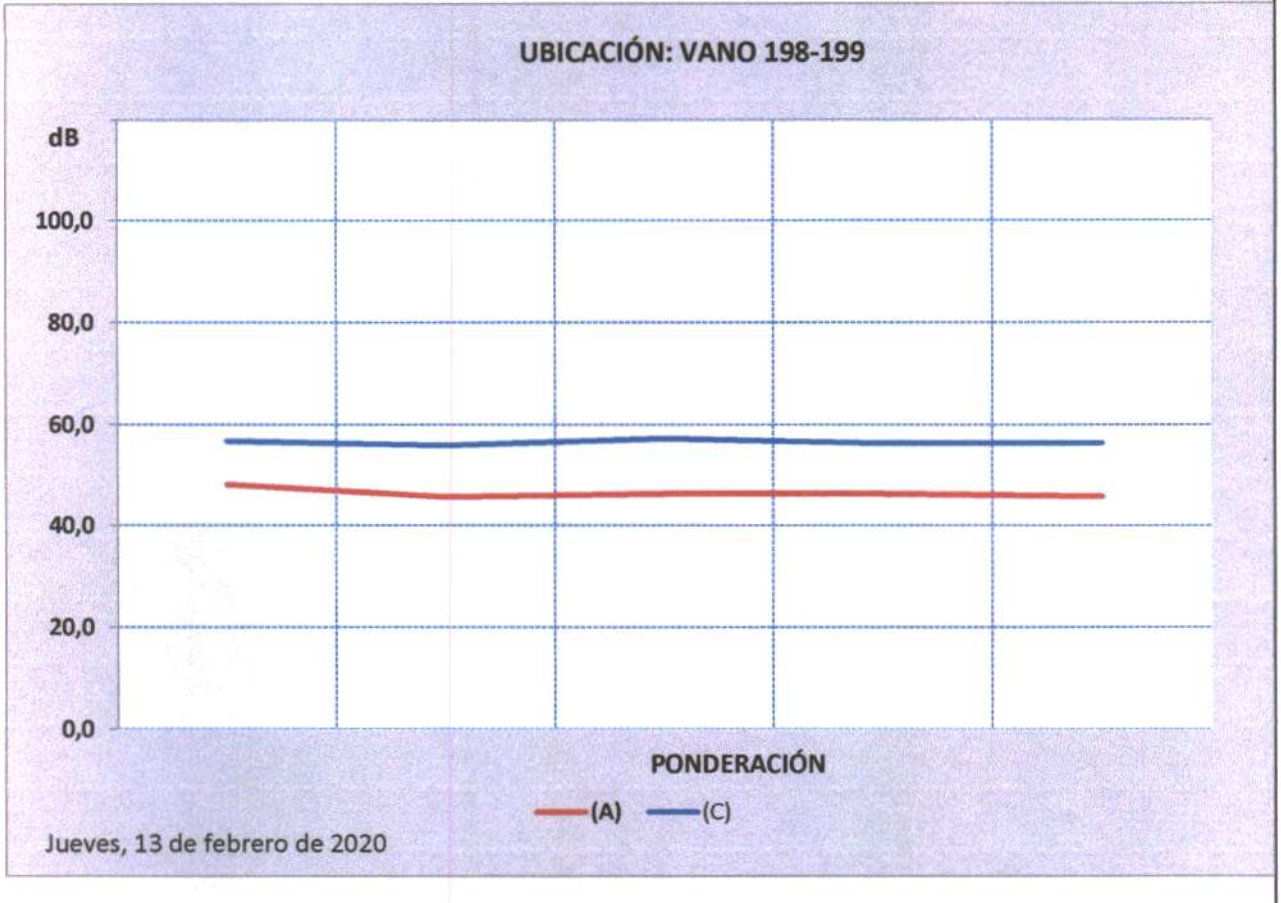
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 198-199

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0710343 - 9824614



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

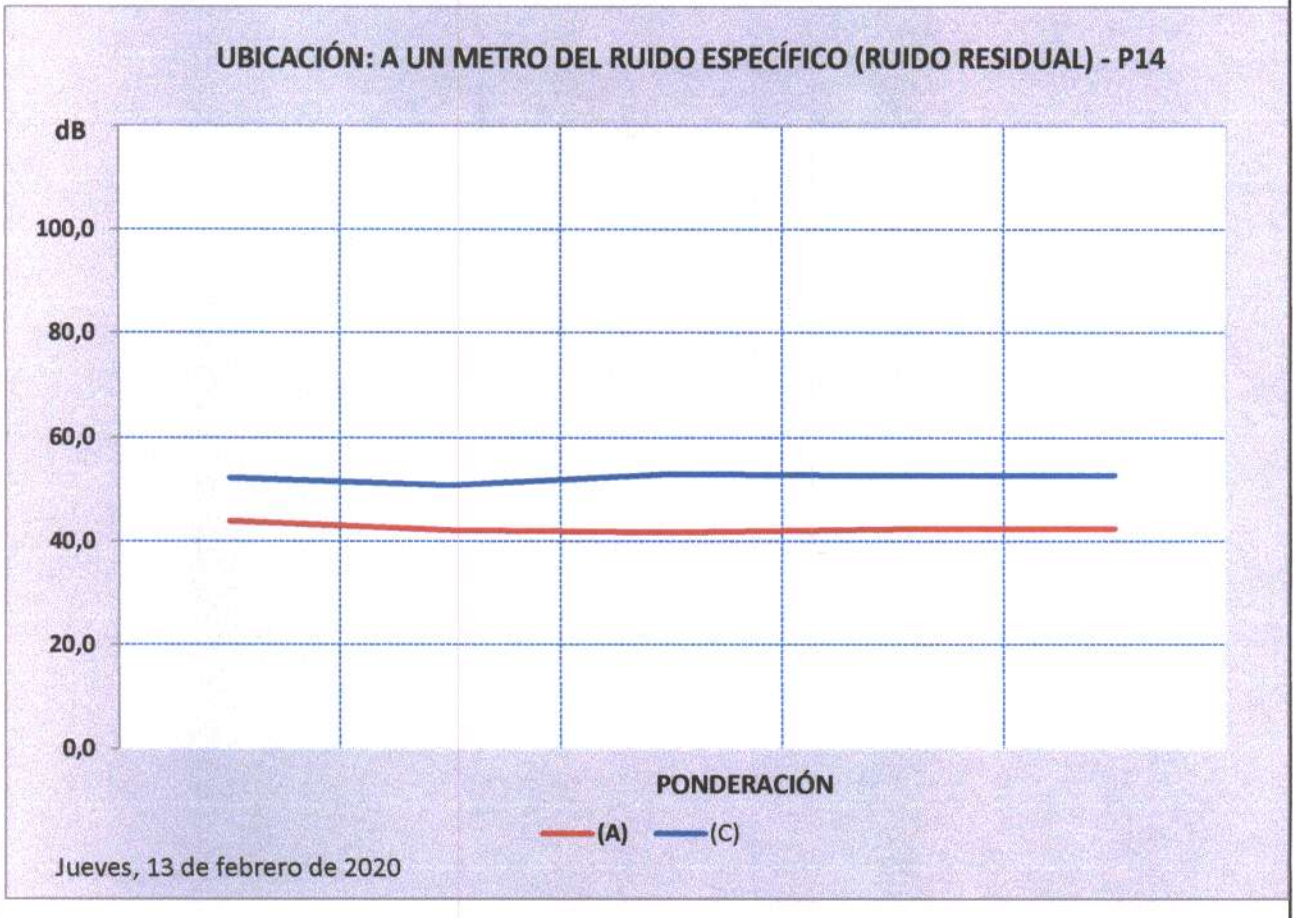
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P14

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0710346 - 9824616



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

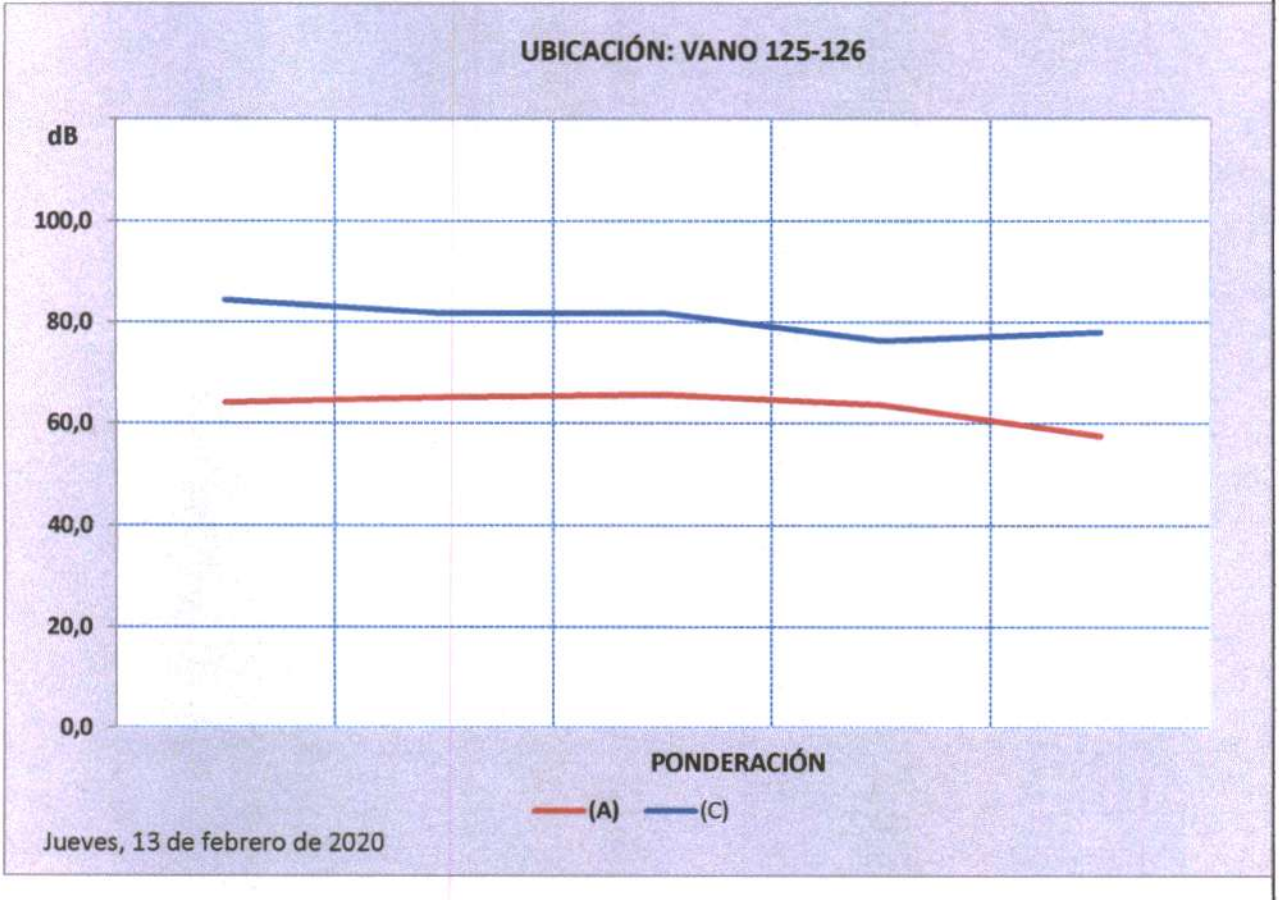
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 125-126

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0718293 - 9820466



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

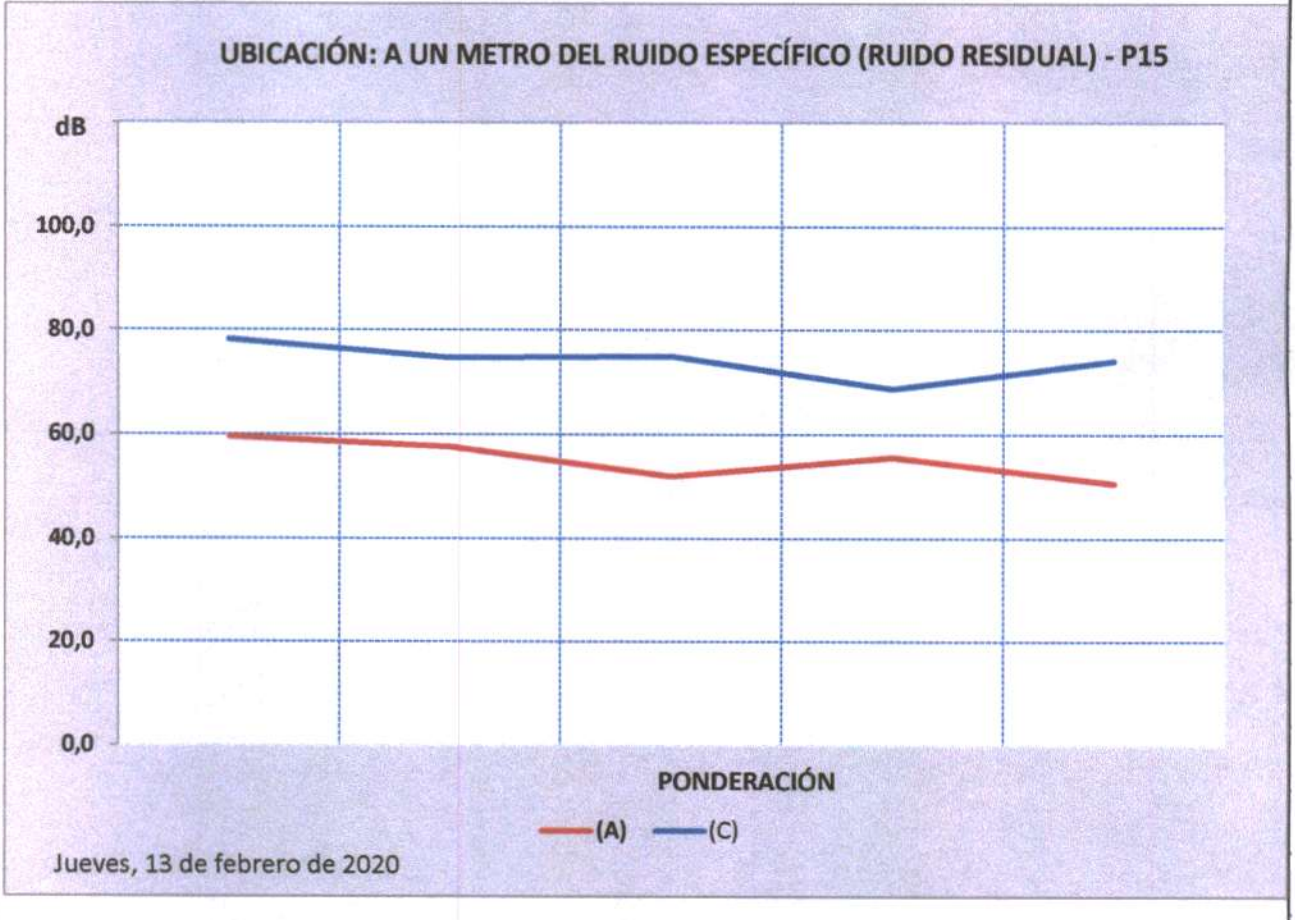
ELICROM

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P15

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0718301 - 9820466



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

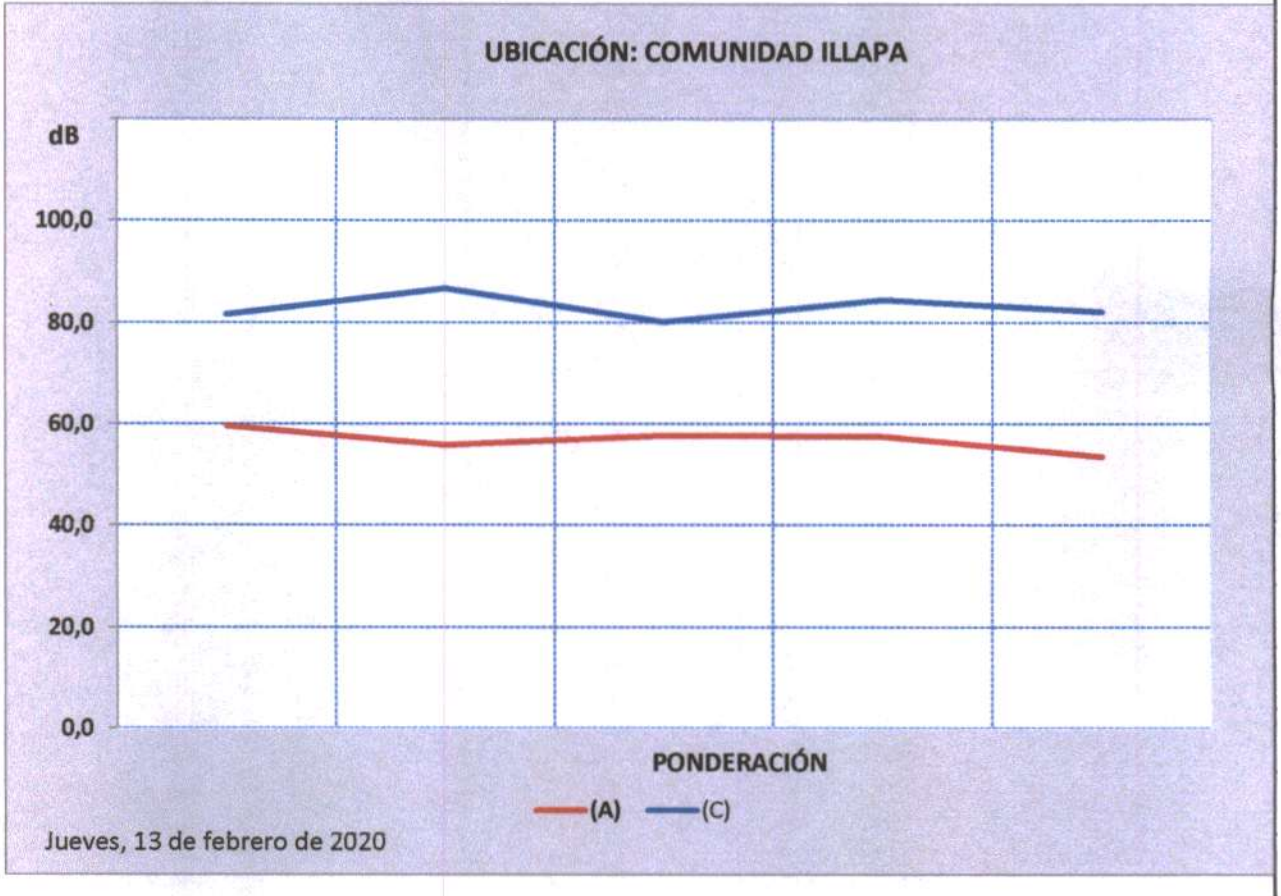
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: COMUNIDAD ILLAPA

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0719682 - 9820264



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

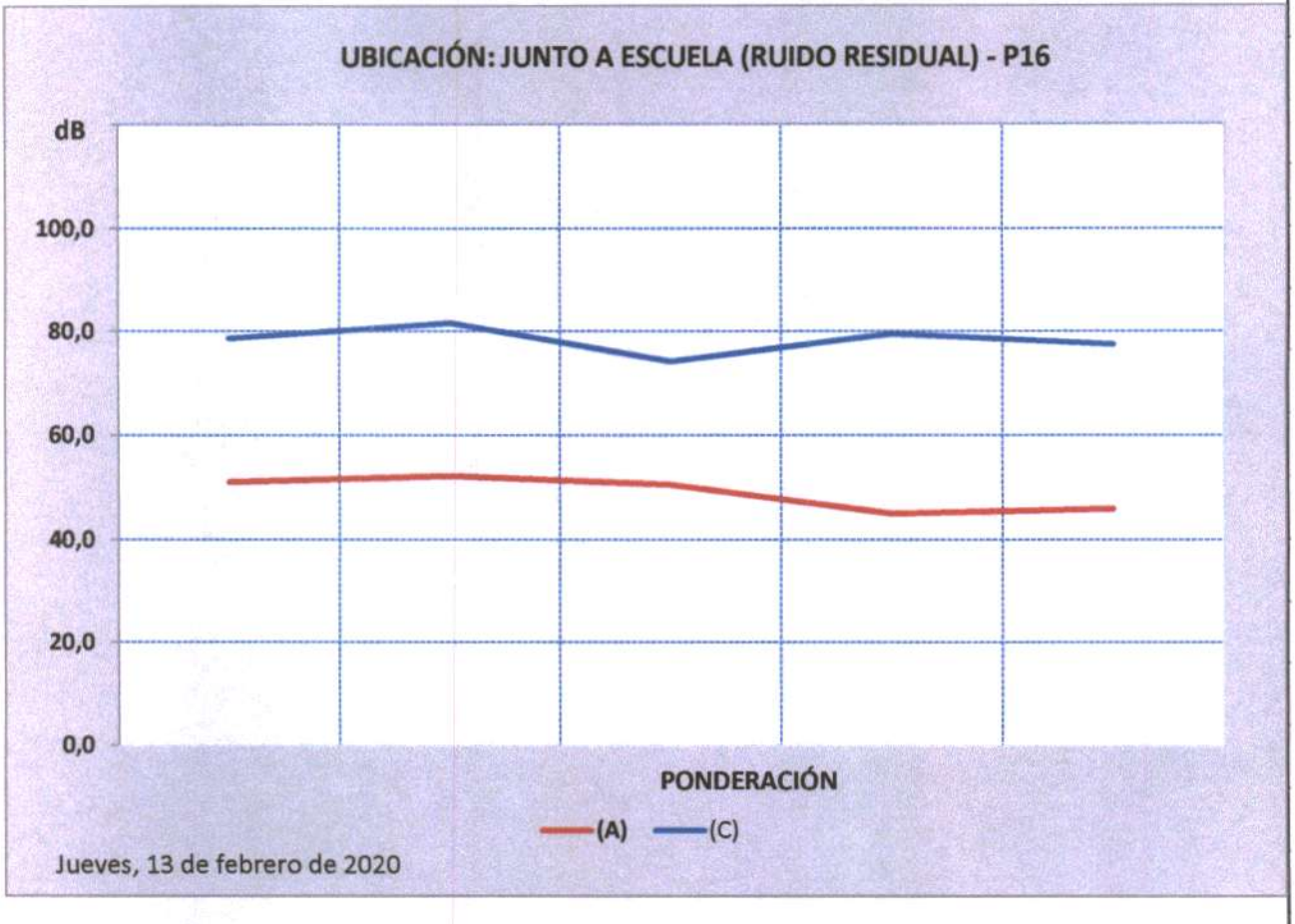
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: JUNTO A ESCUELA (RUIDO RESIDUAL) - P16

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0719670 - 9820264



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

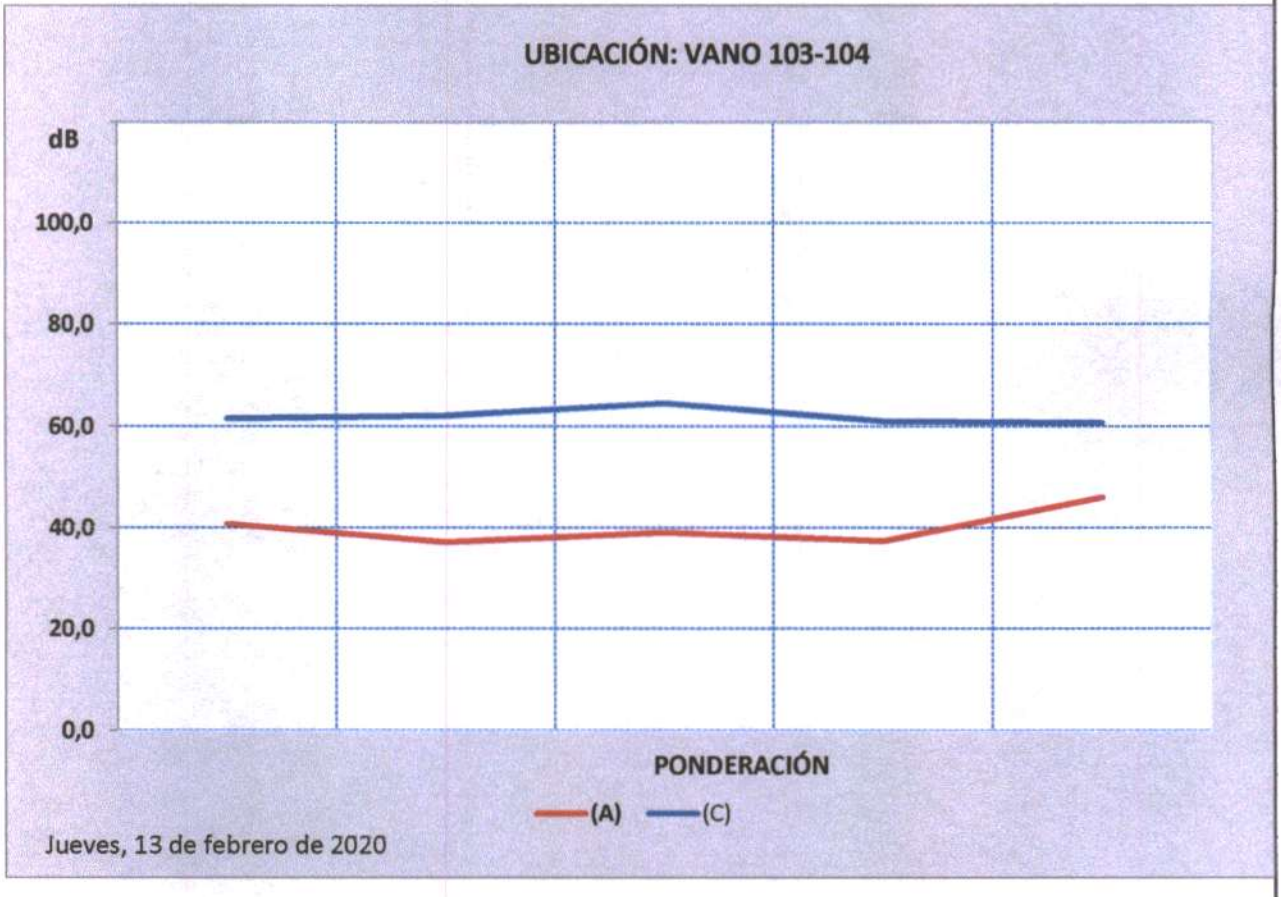
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 103-104

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0728592 - 9818816



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

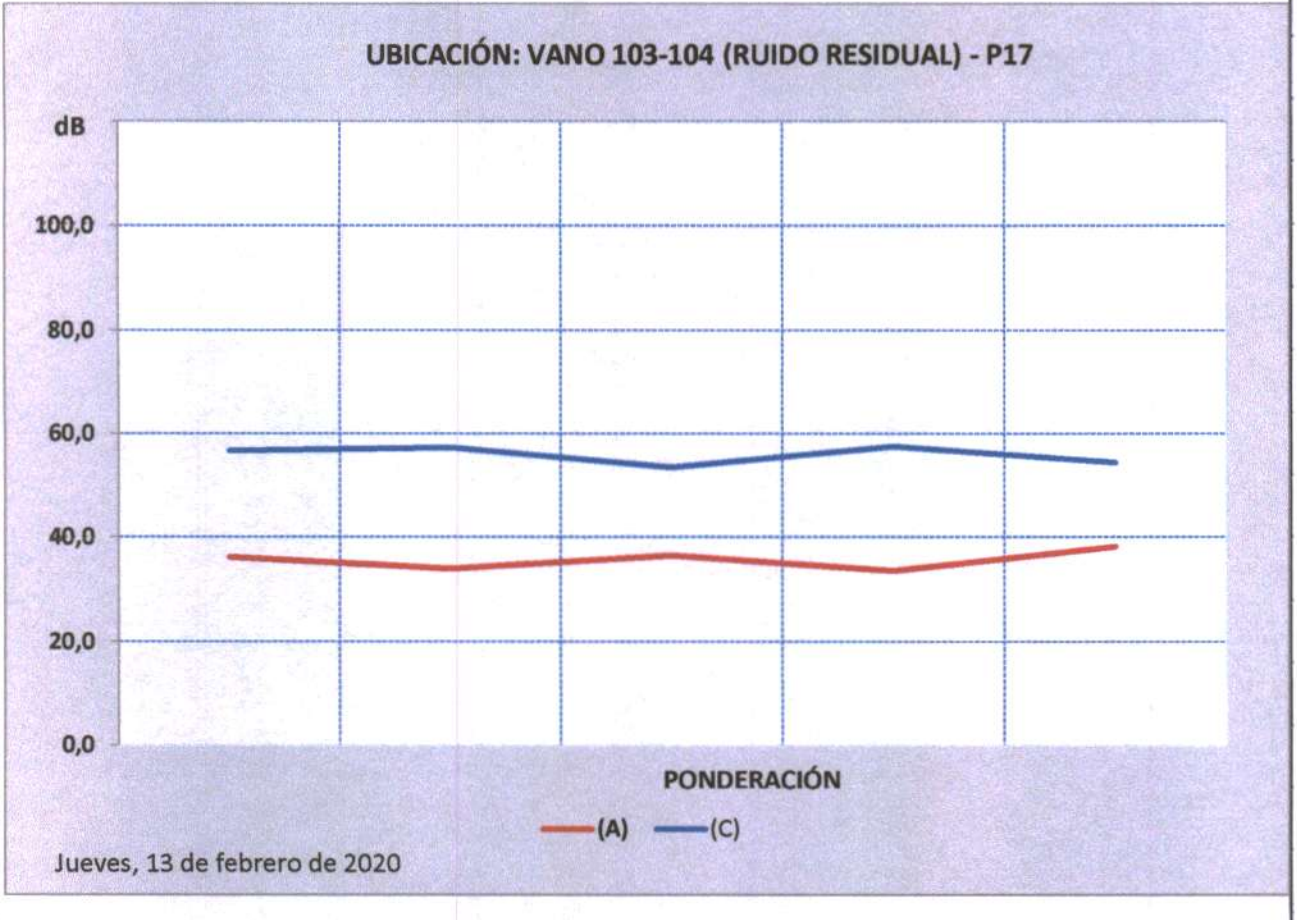
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 103-104 (RUIDO RESIDUAL) - P17

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0728592 - 9818816



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

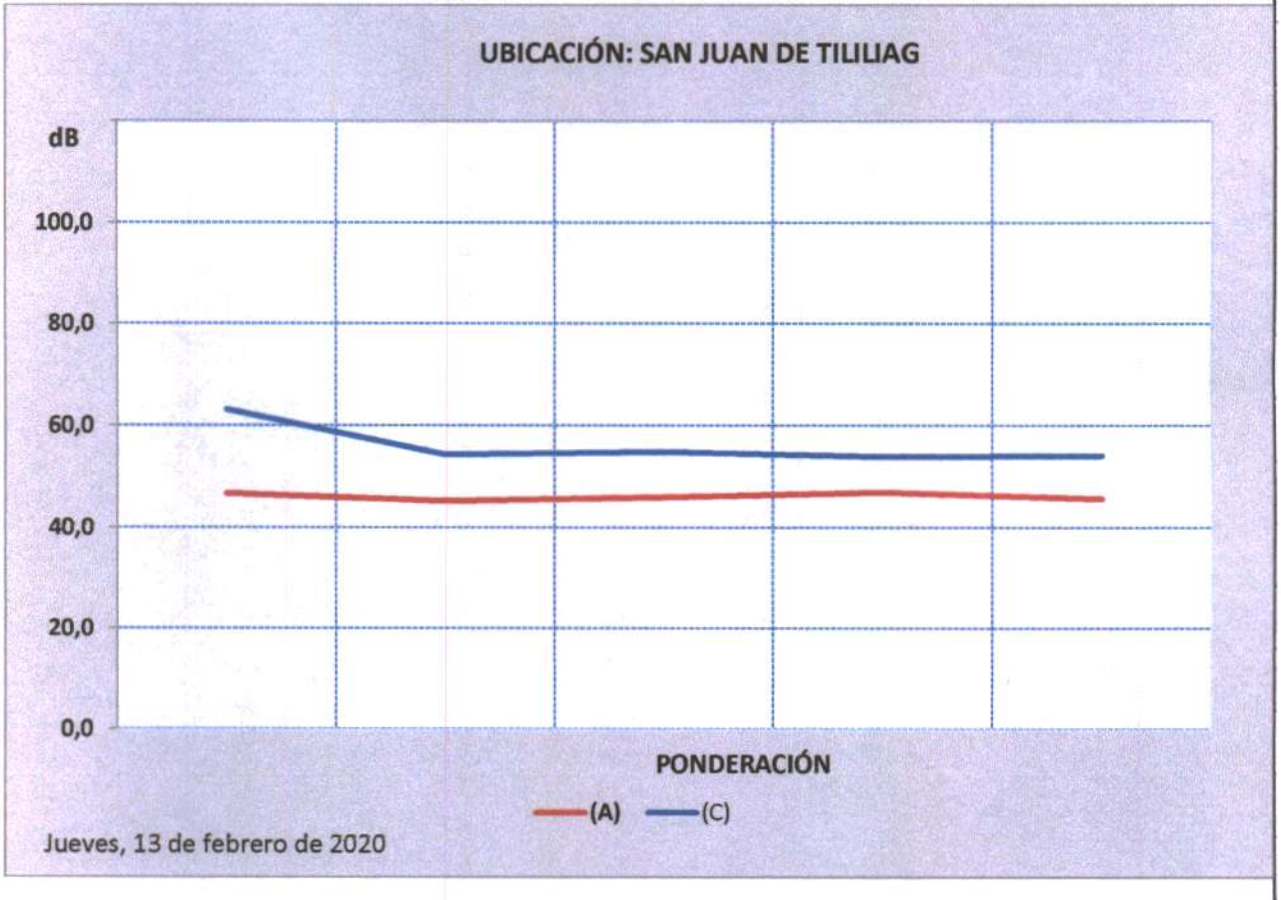
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: SAN JUAN DE TILILIAG

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0738103 - 9821161



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

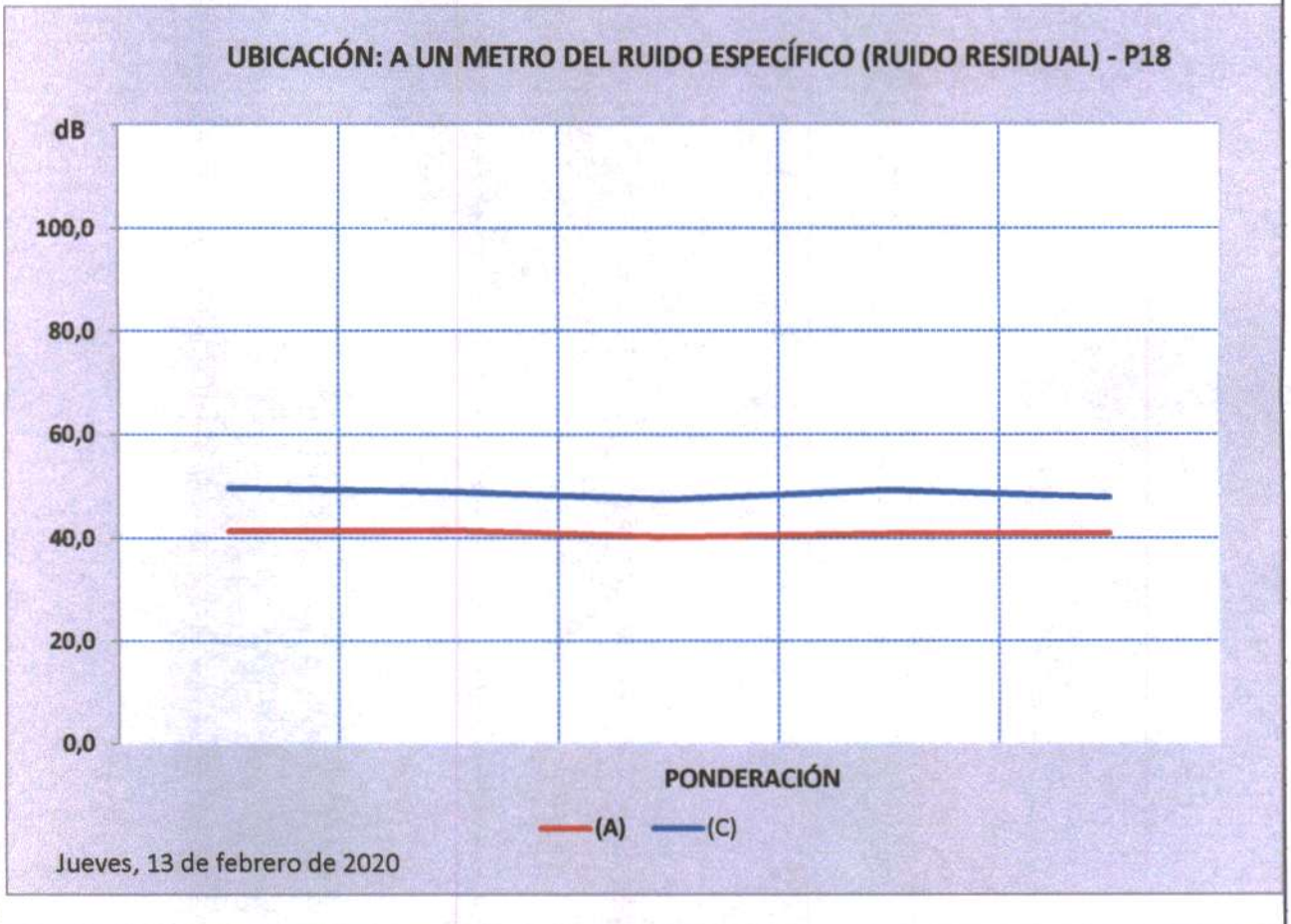
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P18

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0738103 - 9821161



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

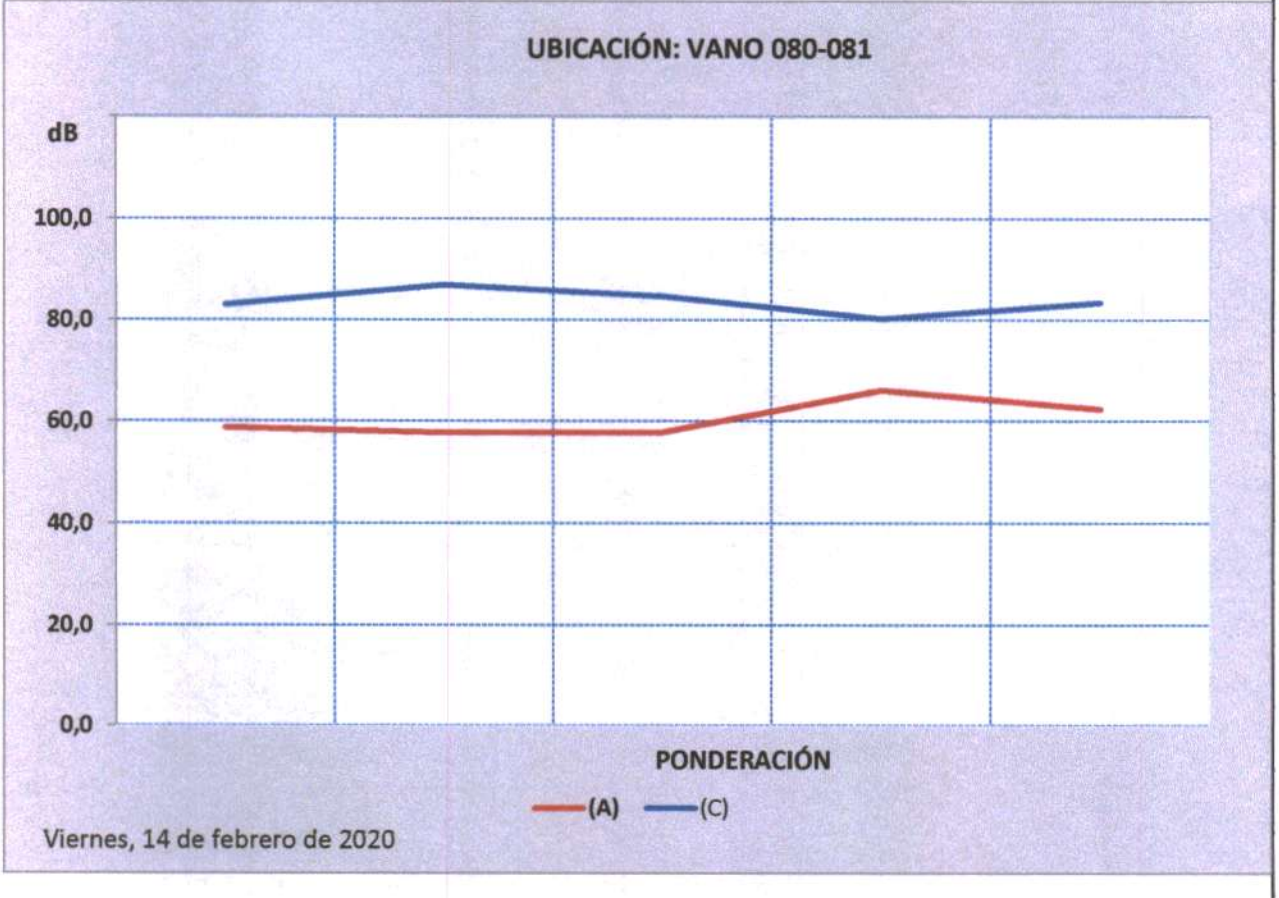
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 080-081

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0738457 - 9821082



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

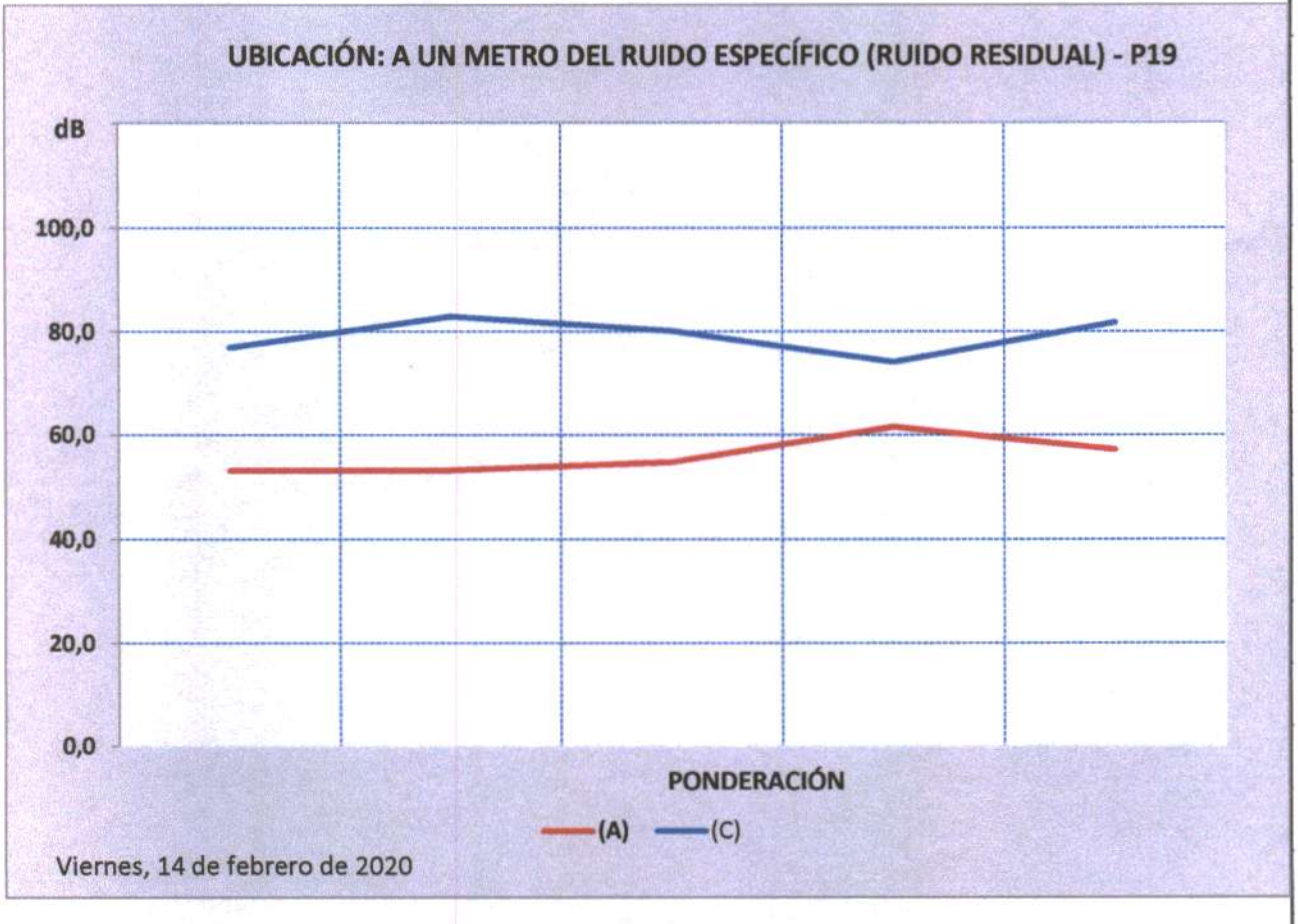
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P19

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0738457 - 9821082



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

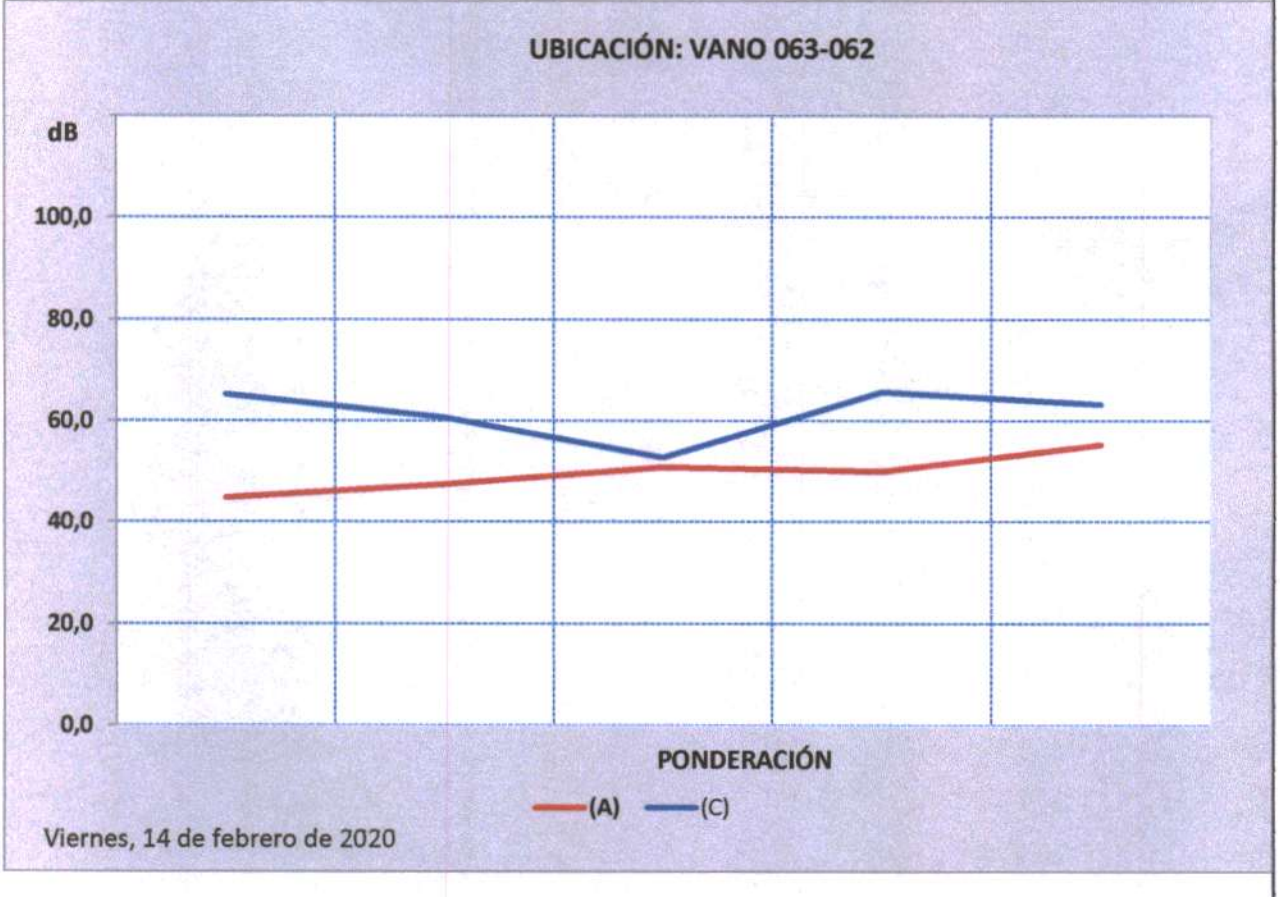
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 063-062

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0744386 - 9826869



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

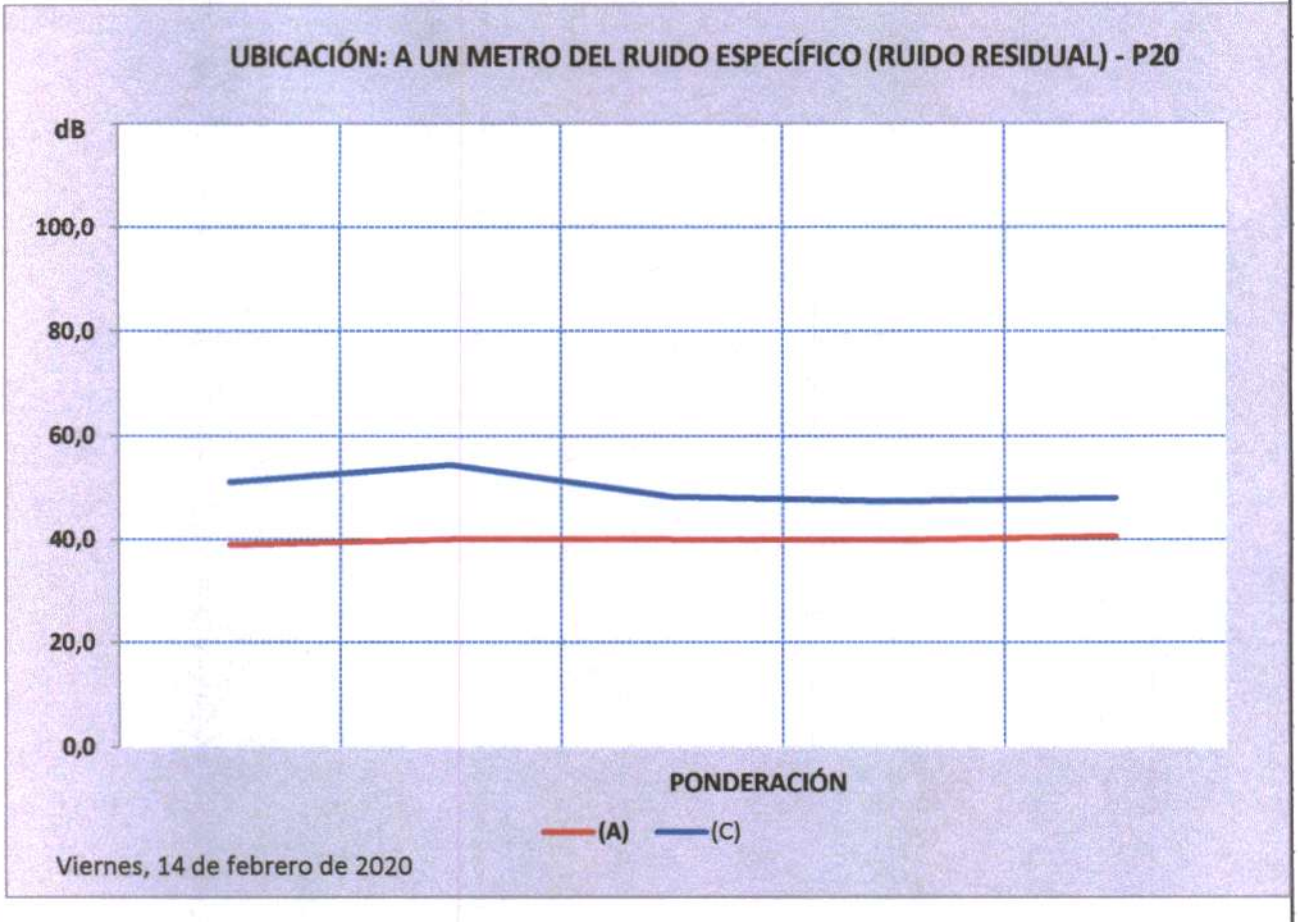
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P20

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0744386 - 9826869



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

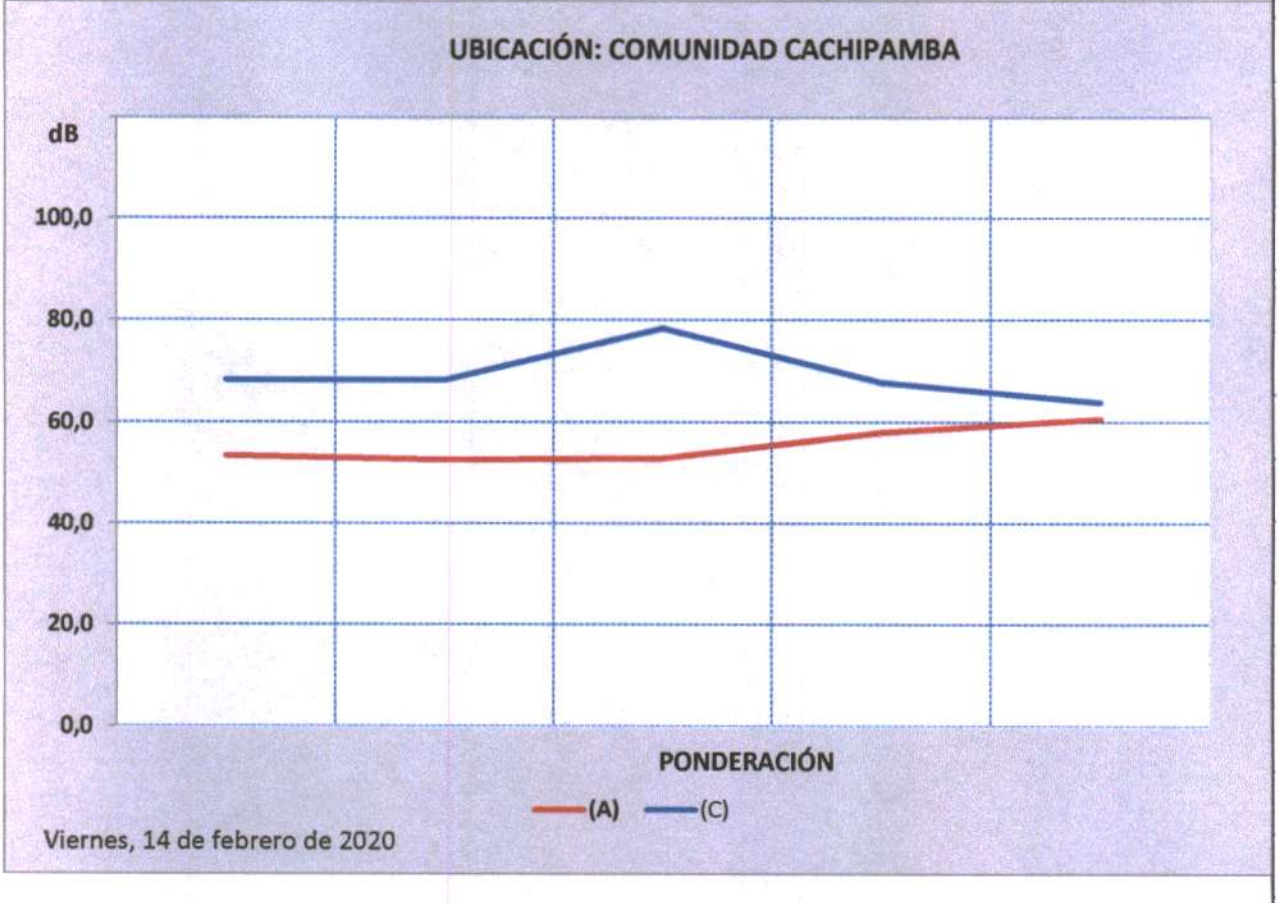
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: COMUNIDAD CACHIPAMBA

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0745186 - 9825750



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

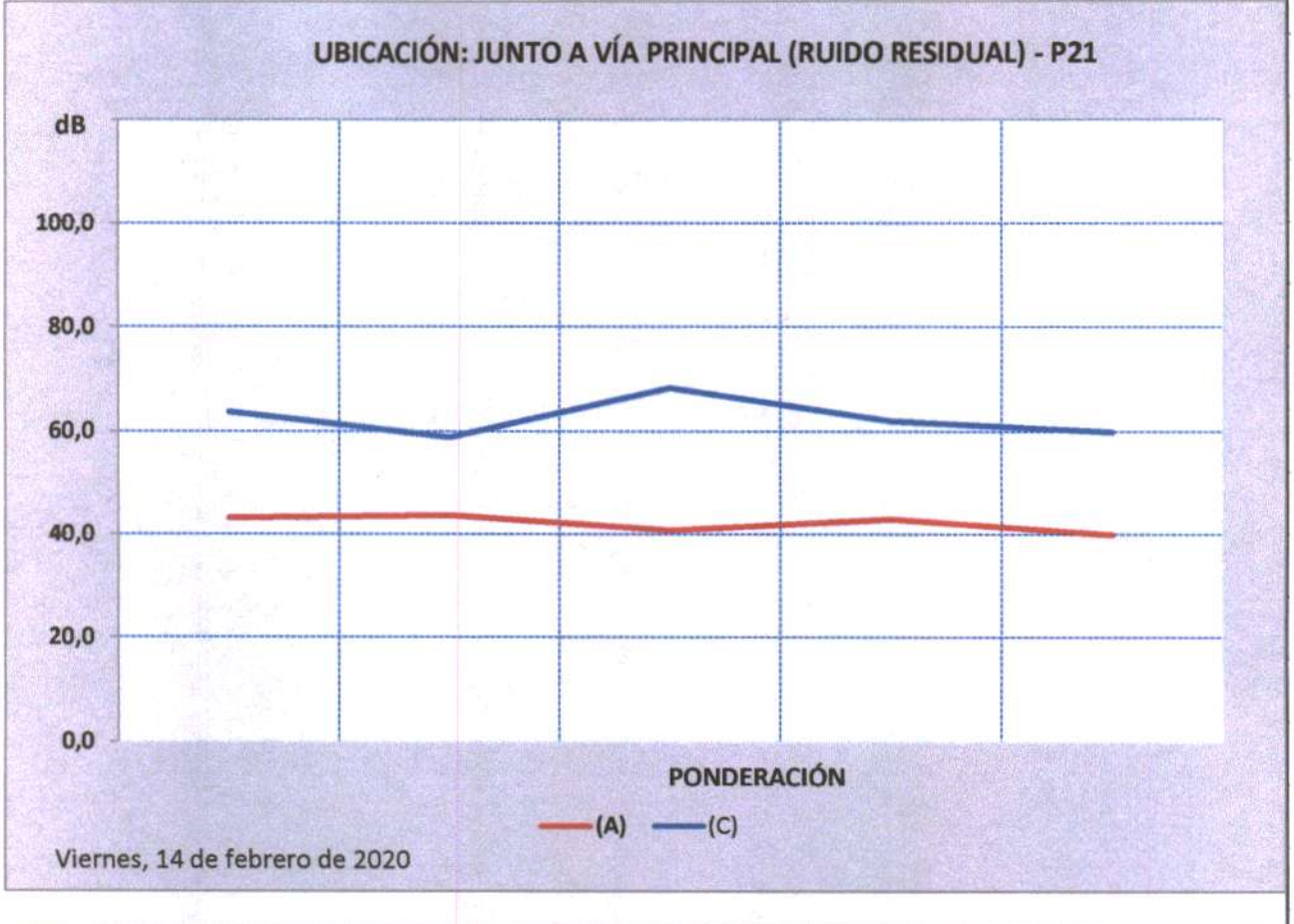
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: JUNTO A VÍA PRINCIPAL (RUIDO RESIDUAL) - P21

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0745185 - 9825750



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

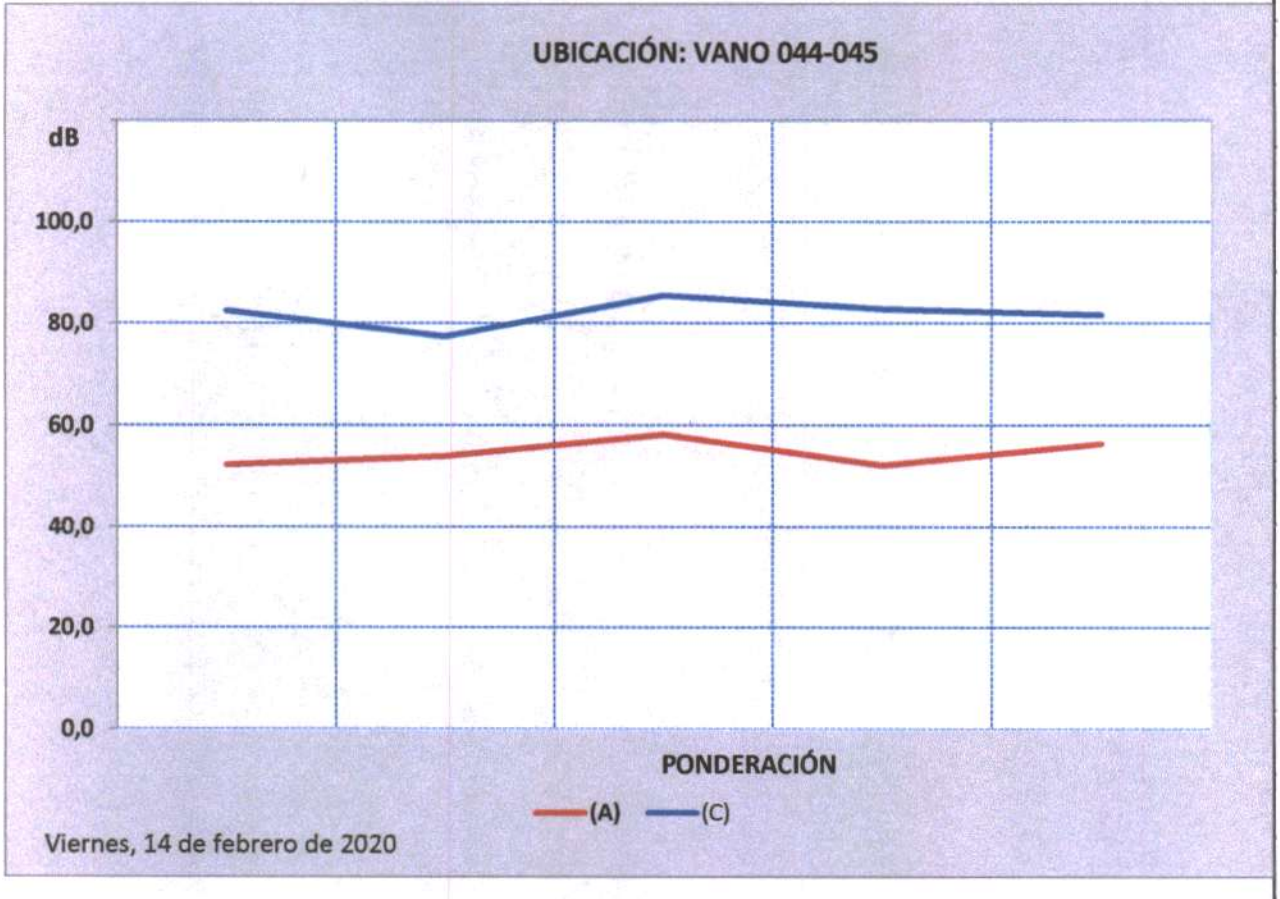
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 044-045

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0749589 - 9833665



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

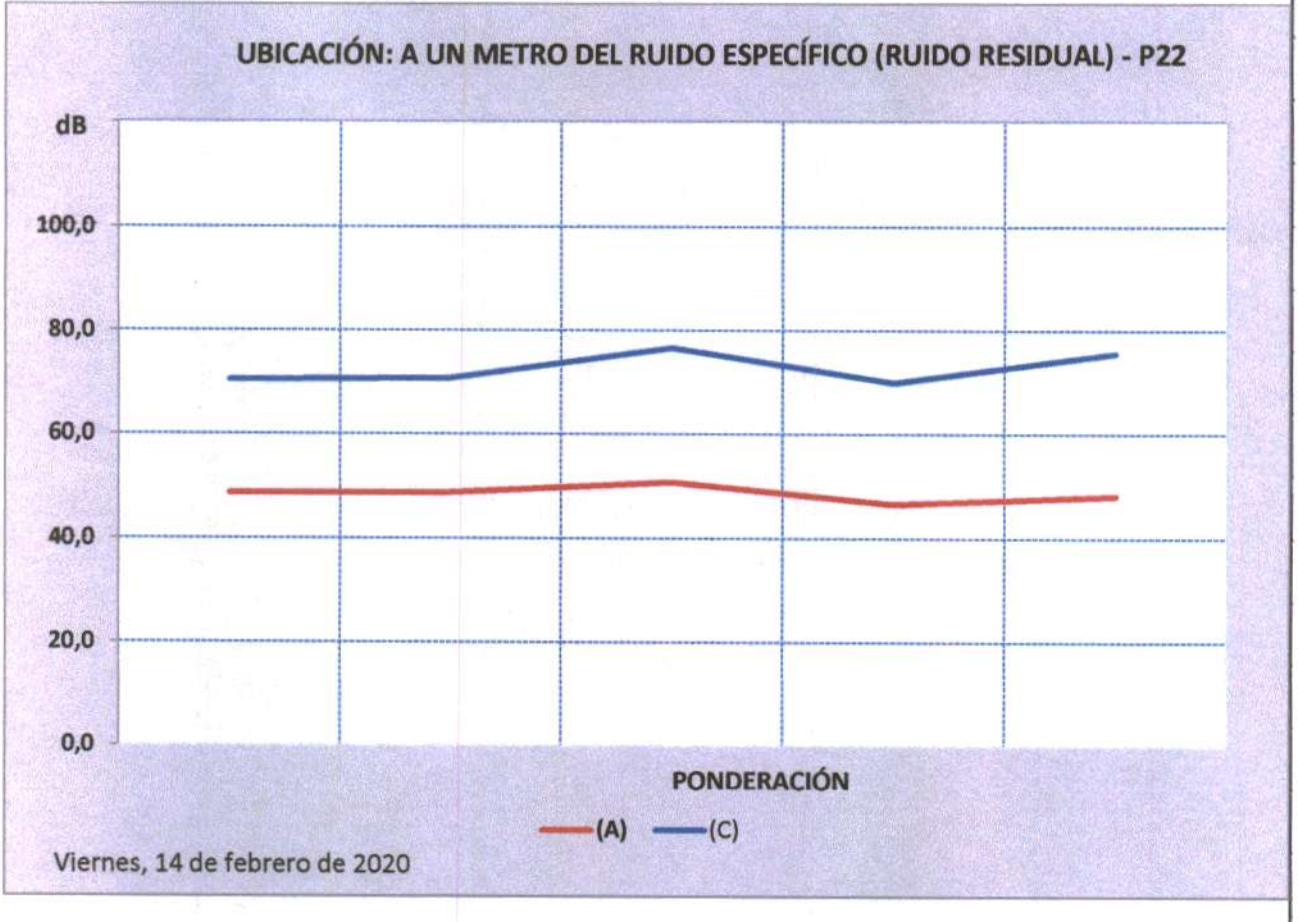
ELICROM

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A UN METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P22

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0749591 - 9833667



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

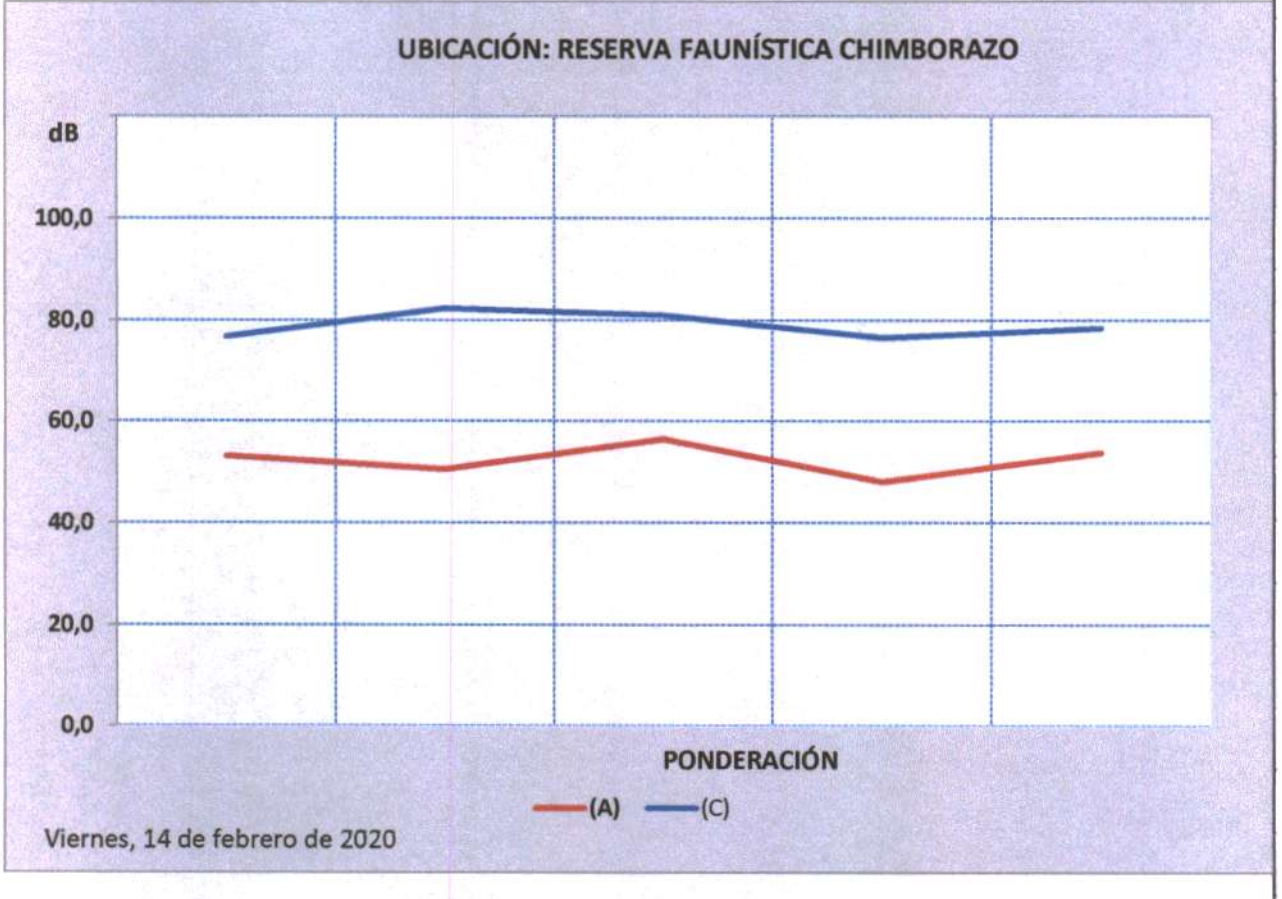
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: RESERVA FAUNÍSTICA CHIMBORAZO

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0749520 - 9834141



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

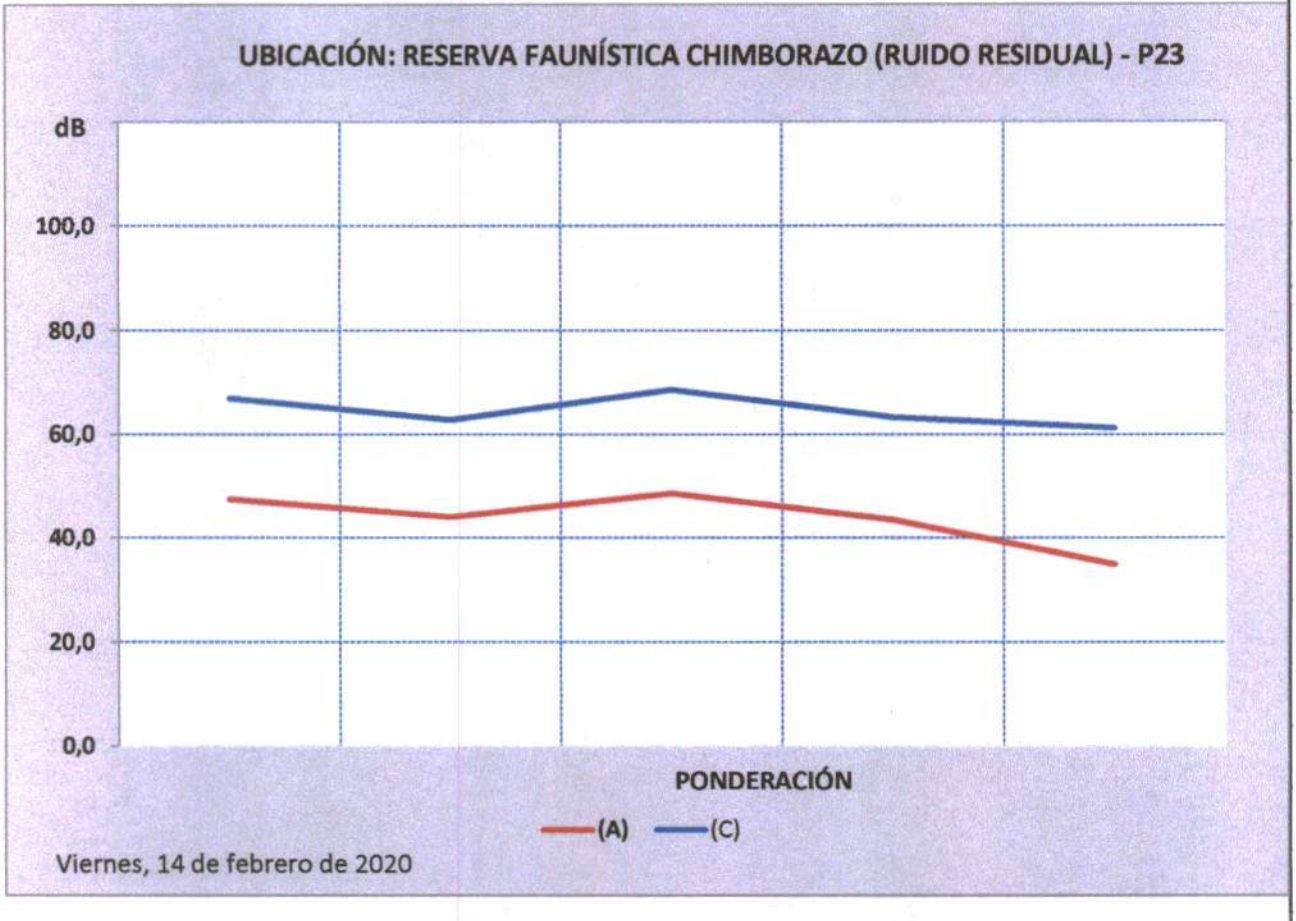
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: RESERVA FAUNÍSTICA CHIMBORAZO (RUIDO RESIDUAL) - P23

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0749522 - 9834140



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

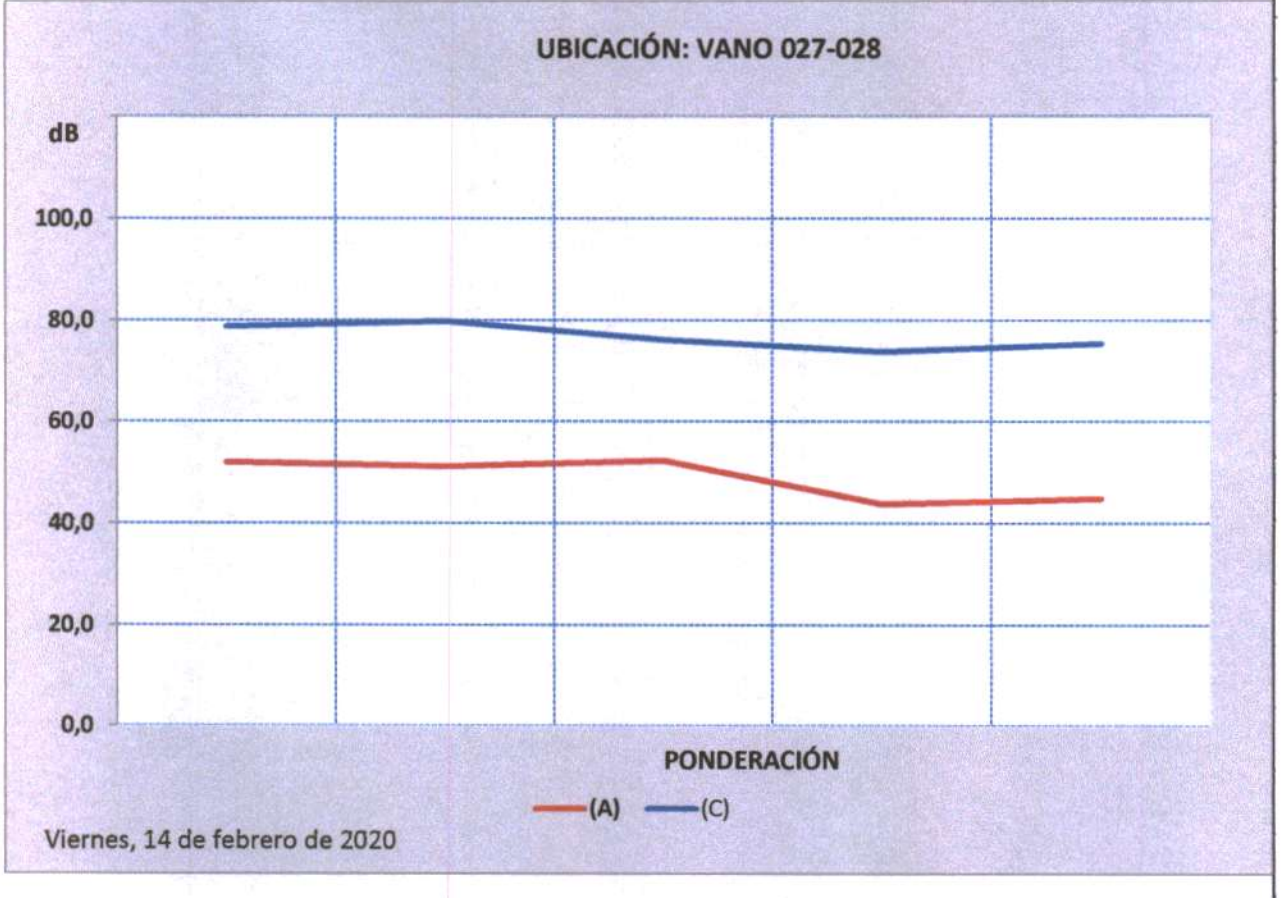
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 027-028

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0756263 - 9839157



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

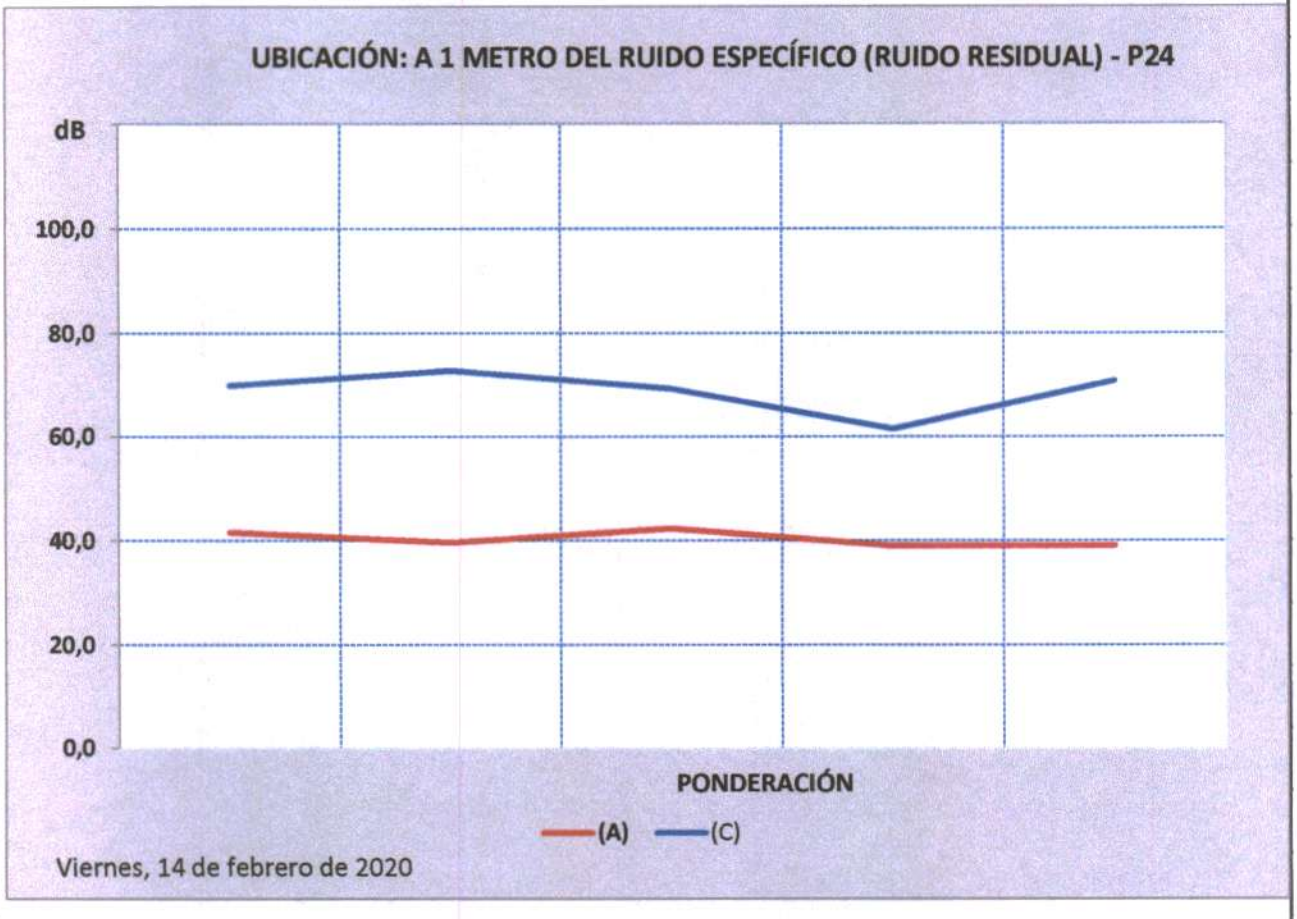
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A 1 METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P24

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0756266 - 9839153



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

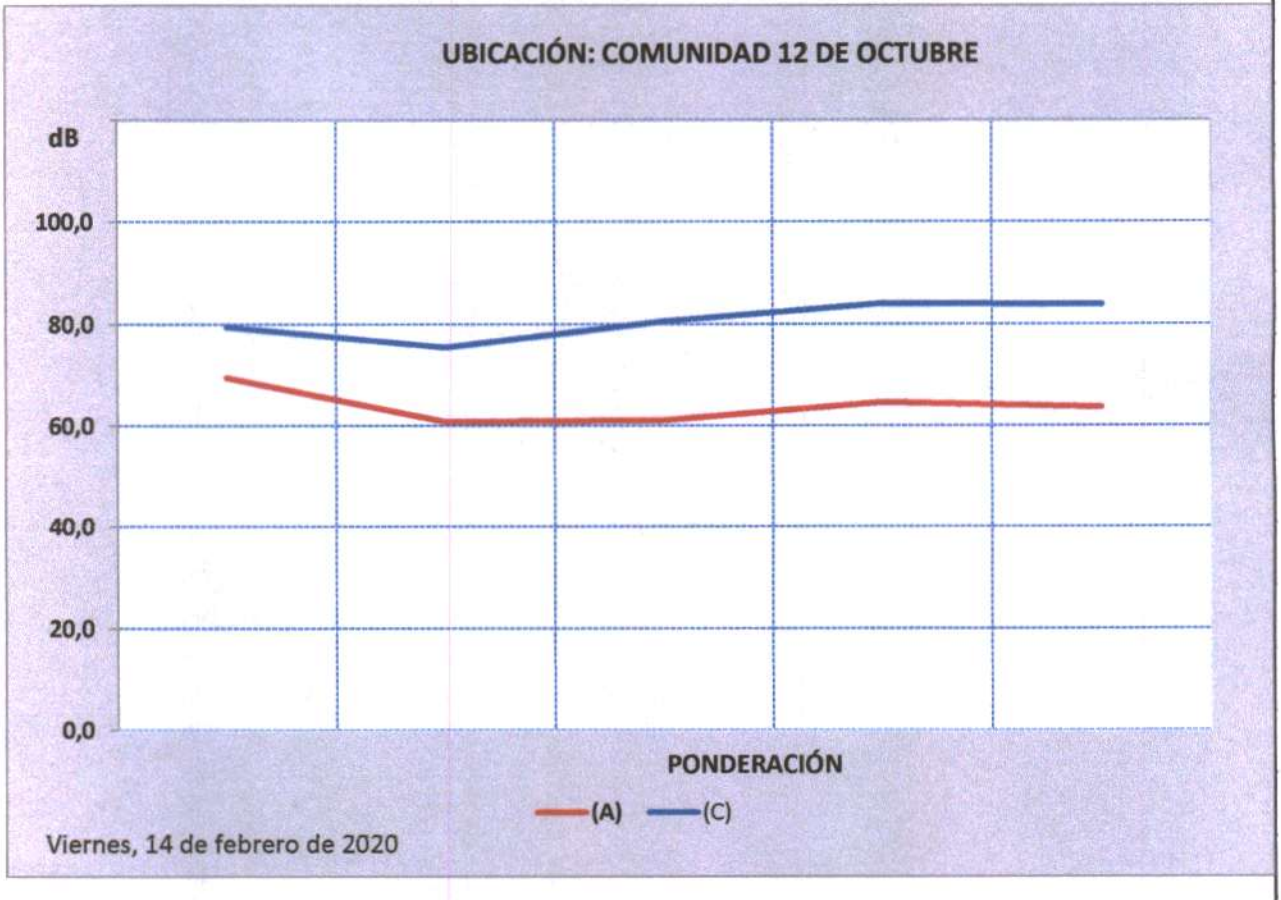
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: COMUNIDAD 12 DE OCTUBRE

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0755890 - 9838550



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

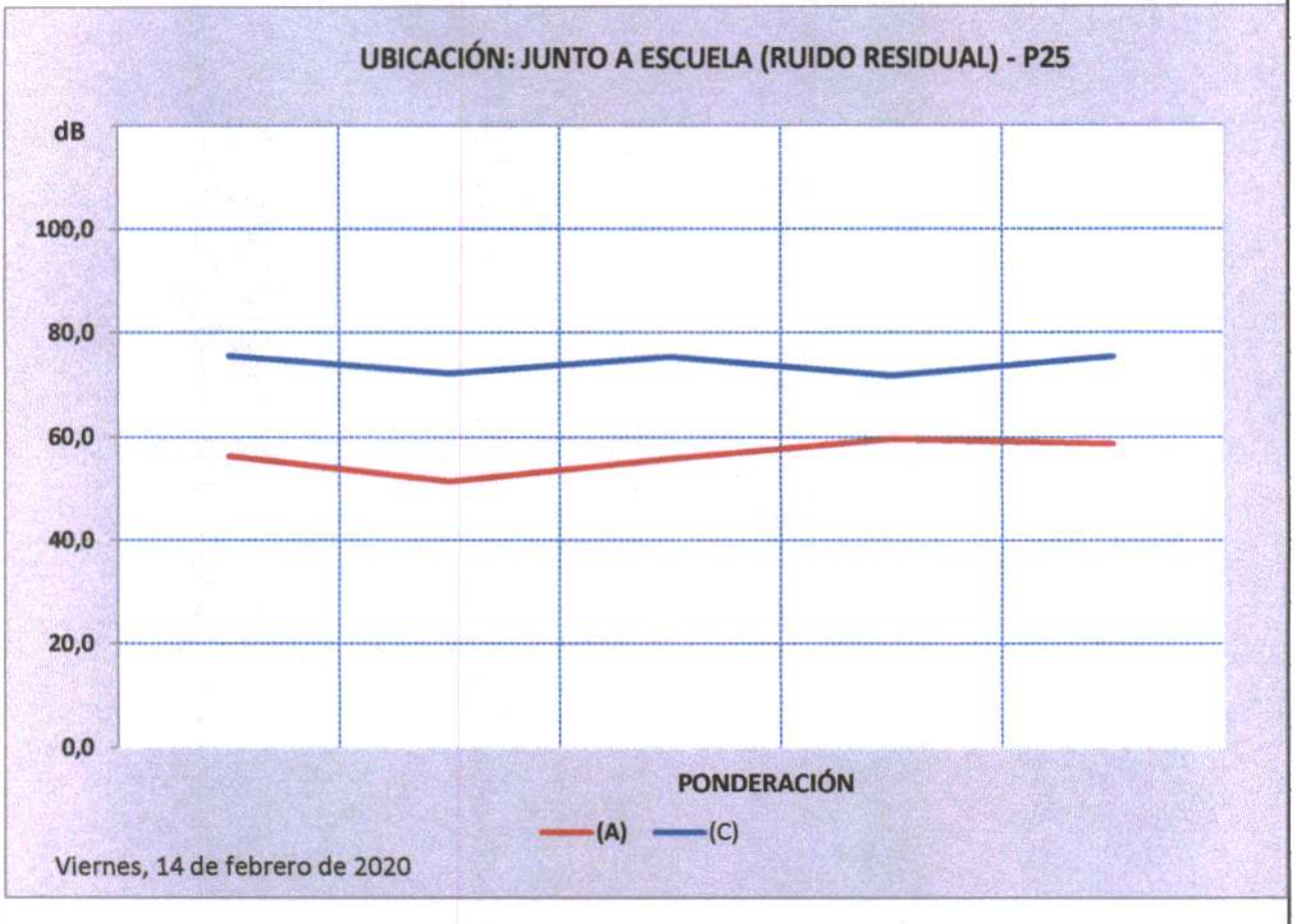
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: JUNTO A ESCUELA (RUIDO RESIDUAL) - P25

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0755891 - 9838549



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

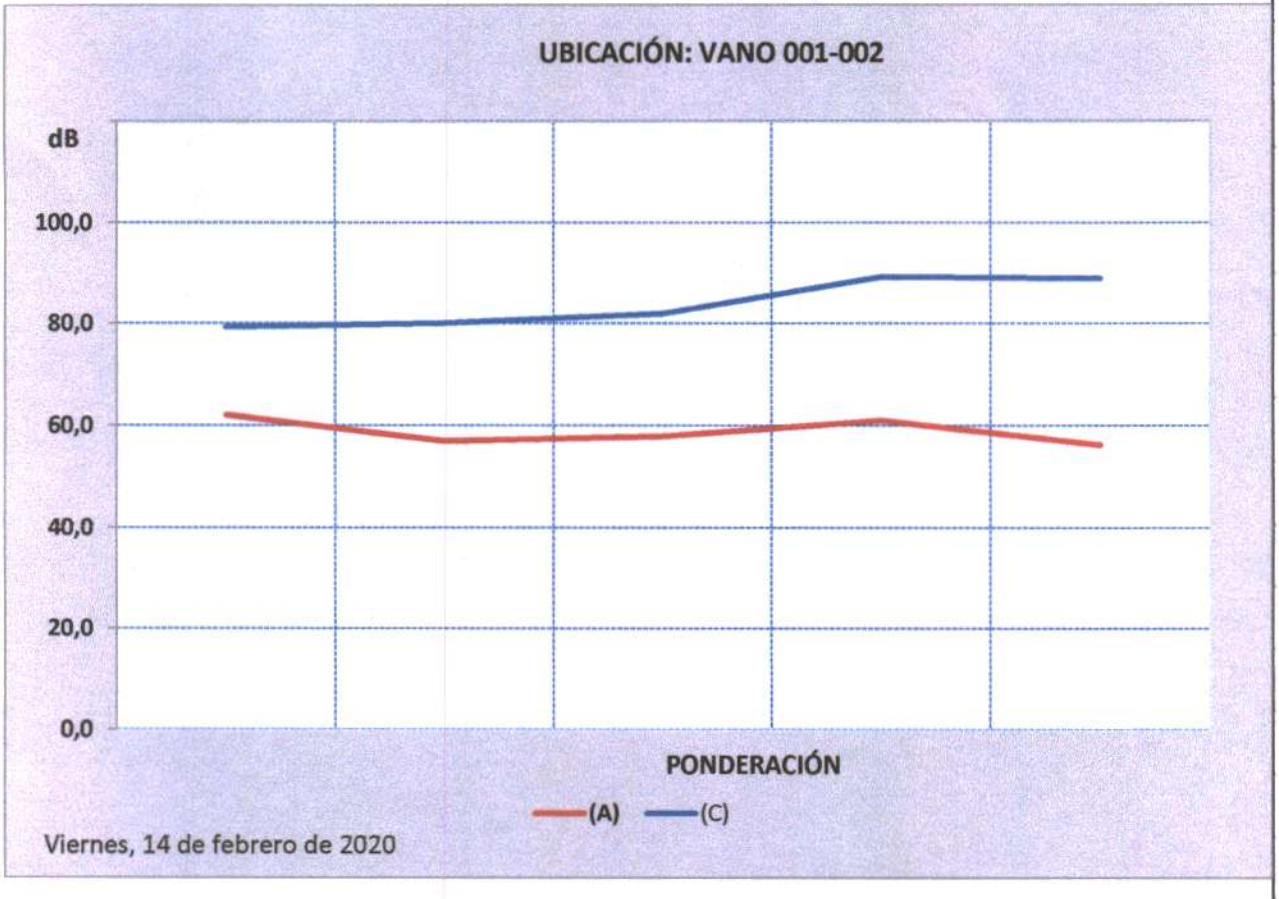
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO ESPECÍFICO
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: VANO 001-002

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0756604 - 9851219



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

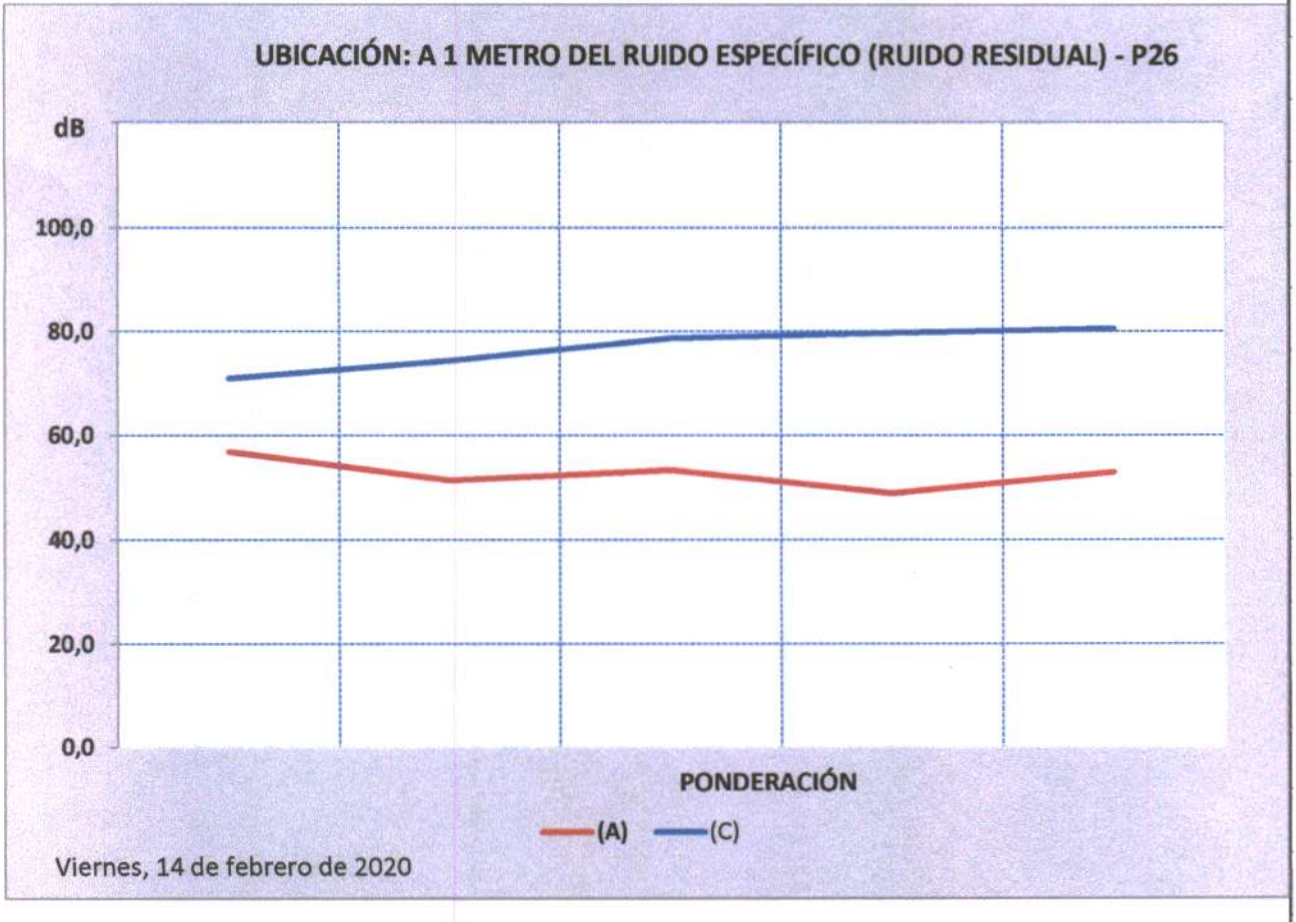
Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

RUIDO RESIDUAL
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE EXTERNO
FEBRERO DE 2020

HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. LTD.

UBICACIÓN: A 1 METRO DEL RUIDO ESPECÍFICO (RUIDO RESIDUAL) - P26

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 0756604 - 9851219



OBSERVACIONES: LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN NO SON CONSIDERADAS COMO FUENTE EMISORAS DE RUIDO.

Realizado por:
Téc. Carlos Chilán
Febrero de 2020

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0100-002-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-3894-008-19

ELICROM

ACCREDITED Calibration Laboratory Cert. No. 4286-01

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA:	ELICROM CIA. LTDA.
DIRECCIÓN:	CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10
TELÉFONO:	2282007

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2
MARCA:	CENTER	UNIDAD DE MEDIDA:	dB
MODELO:	390	RESOLUCIÓN:	0,1
SERIE:	150207072	RANGO:	(30 a 130) dB
CÓDIGO CLIENTE:	EL.EM.004	MODELO MICRÓFONO:	MP-21
UBICACIÓN:	MEDIO AMBIENTE	SERIE MICRÓFONO:	14959

PATRONES UTILIZADOS

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PRÓX. CAL
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRUEL AND KJ/ER	4226	3166190	2018-04-30	2020-04-30
EL.PT.256	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1233A13	2018-10-30	2020-10-30
EL.PT.597	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	1081	160458369	2019-05-17	2020-05-17
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	140103655	2019-04-02	2020-04-02

CALIBRACIÓN

MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. DE ELÉCTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)

CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS		CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS	
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	22,8	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,0
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	55,1	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,5
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1011	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1009

PRUEBAS ACÚSTICAS

FRECUENCIA DE REFERENCIA

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	94	94,0	0,0	±1,4	0,14
	104	104,0	0,0	±1,4	0,14
	114	114,1	0,1	±1,4	0,13

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	94	94,2	0,2	±1,4	0,14
	104	104,2	0,2	±1,4	0,13
	114	114,2	0,2	±1,4	0,13

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0100-002-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-3894-008-19

ELICROM

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED Calibration Laboratory Cert. No. 4286.01

RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
31,5	54,6	55,7	1,1	±3,5	0,62
63	67,8	68,4	0,6	±2,5	0,20
125	77,9	78,9	1,0	±2,0	0,52
250	85,4	86,6	1,2	±1,9	0,29
500	90,8	91,6	0,8	±1,9	0,16
1000	94,0	94,1	0,1	±1,4	0,13
2000	95,2	94,7	-0,5	±2,6	0,20
4000	95,0	94,5	-0,5	±3,6	0,20
8000	92,9	93,5	0,6	±5,6	0,28

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
31,5	91,0	91,7	0,7	±3,5	0,25
63	93,2	94,1	0,9	±2,5	0,20
125	93,8	95,0	1,2	±2,0	0,20
250	94,0	95,1	1,1	±1,9	0,16
500	94,0	95,0	1,0	±1,9	0,16
1000	94,0	94,3	0,3	±1,4	0,13
2000	93,8	93,6	-0,2	±2,6	0,20
4000	93,2	92,9	-0,3	±3,6	0,20
8000	91,0	91,7	0,7	±5,6	0,28

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

RESPUESTA DE PONDERACIÓN TEMPORAL

Ponderación Temporal	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
FAST	94,2	92,8	-1,4	±2,6	0,22
SLOW	91,1	90,6	-0,5	±2,6	0,33

Nota: Promedio de 10 mediciones por cada punto

ANEXO: 3

PERTENECE: MF-0100-027-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-3894-008-19

ELICROM

ACCREDITED

Calibration Laboratory
Cert. No. 42/86.01

PRUEBAS ELÉCTRICAS

RESULTADOS DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	94,0	94,0	0,0	±1,4	0,078
31,5	54,6	52,2	-2,4	±3,5	0,078
63	67,8	67,1	-0,7	±2,5	0,078
125	77,9	77,6	-0,3	±2,0	0,078
250	85,4	85,6	0,2	±1,9	0,078
500	90,8	91,0	0,2	±1,9	0,078
2000	95,2	95,0	-0,2	±2,6	0,078
4000	95,0	94,5	-0,5	±3,6	0,078
8000	92,9	92,1	-0,8	±5,6	0,078

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	94,0	94,1	0,1	±1,4	0,078
31,5	91,0	90,4	-0,6	±3,5	0,078
63	93,2	92,9	-0,3	±2,5	0,078
125	93,8	93,9	0,1	±2,0	0,078
250	94,0	94,1	0,1	±1,9	0,078
500	94,0	94,2	0,2	±1,9	0,078
2000	93,8	93,9	0,1	±2,6	0,078
4000	93,2	93,0	-0,2	±3,6	0,078
8000	91,0	90,4	-0,6	±5,6	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

ANEXO: 3

PERTENECE: MEA100-002-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-3894-008-19

ELICROM

ilac-MRA A2LA ACCREDITED Calibration Laboratory Cert. No. 4286.01

RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed	±	
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB
94	-	-	93,9	-	-	±1,4	0,078
30	29,9	-	30,8	0,9	-	±1,4	0,078
31	30,9	31,8	31,6	0,7	-0,2	±1,4	0,078
32	31,9	32,6	32,7	0,8	0,1	±1,4	0,078
33	32,9	33,7	33,5	0,6	-0,2	±1,4	0,078
34	33,9	34,5	34,7	0,8	0,2	±1,4	0,078
35	34,9	35,7	35,6	0,7	-0,1	±1,4	0,078
45	44,9	45,6	45,8	0,9	0,2	±1,4	0,078
55	54,9	55,8	55,6	0,9	0,0	±1,4	0,078
65	64,9	65,8	65,6	0,9	0,0	±1,4	0,078
75	74,9	75,8	75,8	0,9	0,0	±1,4	0,078
85	84,9	85,8	85,8	0,9	0,0	±1,4	0,078
95	94,9	95,8	95,8	0,9	0,0	±1,4	0,078
105	104,9	105,8	105,8	0,9	0,0	±1,4	0,078
115	114,9	115,8	115,8	0,9	0,0	±1,4	0,078
125	124,9	125,8	125,7	0,8	-0,1	±1,4	0,078
126	125,9	126,7	126,8	0,9	0,1	±1,4	0,078
127	126,9	127,8	127,7	0,8	-0,1	±1,4	0,078
128	127,9	128,7	128,7	0,8	0,0	±1,4	0,078
129	128,9	129,7	129,7	0,8	0,0	±1,4	0,078
130	129,9	130,7	130,7	0,8	0,0	±1,4	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed	±	
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB
94	-	-	93,5	-	-	±1,4	0,078
30	29,5	-	29,4	-0,1	-	±1,4	0,078
31	30,5	30,4	30,5	0,0	0,1	±1,4	0,078
32	31,5	31,5	31,7	0,2	0,2	±1,4	0,078
33	32,5	32,7	32,8	0,3	0,1	±1,4	0,078
34	33,5	33,8	33,9	0,4	0,1	±1,4	0,078
35	34,5	34,9	35,1	0,6	0,2	±1,4	0,078
45	44,5	45,1	45,3	0,8	0,2	±1,4	0,078
55	54,5	55,3	55,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
65	64,5	65,3	65,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
75	74,5	75,3	75,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
85	84,5	85,3	85,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
95	94,5	95,3	95,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
105	104,5	105,3	105,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
115	114,5	115,3	115,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
125	124,5	125,3	125,4	0,9	0,1	±1,4	0,078
126	125,5	126,4	126,4	0,9	0,0	±1,4	0,078
127	126,5	127,4	127,4	0,9	0,0	±1,4	0,078
128	127,5	128,4	128,3	0,8	-0,1	±1,4	0,078
129	128,5	129,3	129,3	0,8	0,0	±1,4	0,078
130	129,9	130,3	130,3	0,4	0,0	±1,4	0,078

ANEXO: 3

PERTENECE: MF-0100-002-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-3894-008-19

ELICROM

ACCREDITED

Calibration Laboratory
Cert. No. 42/86.01

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB	±	dB
94	-	-	91,2	-	-	±1,4	0,078
30	27,2	-	27,5	0,3	-	±1,4	0,078
31	28,2	28,5	28,5	0,3	0,0	±1,4	0,078
32	29,2	29,5	29,5	0,3	0,0	±1,4	0,078
33	30,2	30,5	30,6	0,4	0,1	±1,4	0,078
34	31,2	31,6	31,7	0,5	0,1	±1,4	0,078
35	32,2	32,7	32,8	0,6	0,1	±1,4	0,078
45	42,2	42,8	43,0	0,8	0,2	±1,4	0,078
55	52,2	53,0	52,9	0,7	-0,1	±1,4	0,078
65	62,2	62,9	62,9	0,7	0,0	±1,4	0,078
75	72,2	72,9	72,9	0,7	0,0	±1,4	0,078
85	82,2	82,9	82,9	0,7	0,0	±1,4	0,078
95	92,2	92,9	92,8	0,6	-0,1	±1,4	0,078
105	102,2	102,8	102,7	0,5	-0,1	±1,4	0,078
115	112,2	112,7	112,9	0,7	0,2	±1,4	0,078
125	122,2	122,9	122,9	0,7	0,0	±1,4	0,078
126	123,2	123,9	124,1	0,9	0,2	±1,4	0,078
127	124,2	125,1	125,0	0,8	-0,1	±1,4	0,078
128	125,2	126,0	126,0	0,8	0,0	±1,4	0,078
129	126,2	127,0	127,1	0,9	0,1	±1,4	0,078
130	127,2	128,1	128,2	1,0	0,1	±1,4	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia	Nivel de entrada	Lectura Esperada	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1000	125,0	125,0	125,7	0,7	±1,4	0,078
800	125,8	125,7	125,8	0,1	±1,9	0,078
630	126,9	125,7	126,1	0,4	±1,9	0,078
500	128,2	125,7	126,2	0,5	±1,9	0,078
400	129,8	125,7	126,2	0,5	±1,9	0,078
315	131,6	125,7	126,2	0,5	±1,9	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura **k=2,00**, que para una distribución t (de Student) con **veff=** = (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Bajaña

FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM: 2019-10-07

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2019-10-08

FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO: 2019-10-08

FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN: 2020-10-08

Autentificación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Gerente técnico - Autorización EC220319SP

Sustento legal de firma electrónica

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0100-002-20

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

Certificate of Calibration

for

2 PT. ACOUSTICAL CALIBRATOR

Manufactured by:	**SPER SCIENTIFIC**
Model No:	**850016**
Serial No:	**081202542**
Calibration Recall No:	**29814**

Submitted By:

Customer:

Company:	**ELICROM CIA. LTDA.**
Address:	**CDLA GUAYAQUIL MZ 212 SLR 10 ECUADOR-GUAYAQ**

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. **850016** **SPER S**

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within **(X)**

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.
The information supplied relates to the calibrated item listed above.
West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2015 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by:

Calibration Date: **04-Apr-19**

James Zhu
Quality Manager
ISO/IEC 17025:2005

Certificate No: **29814 -3**

West Caldwell Calibration Laboratories, Inc.
uncompromised calibration
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.

ACCREDITED
Calibration Lab. Cert. # 1533.01

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0100-007-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-0141-007-20

ELICROM

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° SAE LC 18-009
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED
Calibration Laboratory
Cert. no. 4288.01

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

NOMBRE:	ELICROM CIA LTDA
DIRECCIÓN:	CDLA GQUIL MZ 21 SL 10
TELÉFONO:	2282007
PERSONA(S) DE CONTACTO:	SHIRLEY SAENZ

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN

ÍTEM:	TERMOHIGRÓMETRO	UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA):	°C
MARCA:	TAYLOR	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1
MODELO:	1523	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA)[2]:	-10 a 50
SERIE:	NO ESPECIFICA	UNIDAD DE MEDIDA (HUMEDAD):	%HR
CÓDIGO[2]:	EL.PT.262	RESOLUCIÓN (HUMEDAD):	1
UBICACIÓN[2]:	MEDIO AMBIENTE	INTERVALO DE MEDIDA (HUMEDAD)[2]:	20 a 99

EQUIPAMIENTO UTILIZADO

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	VENCE CAL.
EL.PT.696	CAMARA DE ESTABILIDAD	KAMBIC	KK-105 CHLT	17075513	2019-12-04	2020-12-04
EL.PC.033	TERMOHIGROMETRO PATRON	VAISALA	MI70 // HMP76B	M1530040 // M2130075	2018-07-09	2020-07-09
EL.PT.597	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458369	2019-05-17	2020-05-17
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140103655	2019-04-02	2020-04-02

CALIBRACIÓN

MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN Y CÁMARA DE ESTABILIDAD	
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM TH-007:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)	
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.04	
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. TEMPERATURA Y HUMEDAD (ELICROM)	
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	23,6 °C	±0,0 °C
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	49,9 %HR	±0,5 %HR
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1013 hPa	±0 hPa

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN TEMPERATURA

Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	emp[1]	Cumplimiento
°C	°C	°C	°C	°C		°C	
20	20,1	20,00	0,10	0,90	2,00	3,00	Cumple
25	24,8	25,00	-0,20	0,40	2,00	3,00	Cumple
30	29,8	30,10	-0,30	0,40	2,00	3,00	Cumple

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN HUMEDAD RELATIVA

Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	emp[1]	Cumplimiento
%HR	%HR	%HR	%HR	%HR		%HR	
25	31	25,0	6,0	1,8	2,00	10,0	Cumple
45	51	45,0	6,0	1,8	2,00	10,0	Cumple
75	75	75,1	-0,1	1,8	2,00	10,0	Cumple

DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

OBSERVACIONES

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 [GUM 1995 with minor corrections] "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura **k**, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

NOTA: La lectura del patrón y el error de medición se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).

[1] Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

[2] Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Regla de Decisión (Requisito del Cliente): El error de medición ± la incertidumbre expandida de medición deberá ser menor o igual al error máximo permitido (emp) proporcionado por el cliente, el cual se muestra en la tabla de resultados.

De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, los errores de medición del ítem de calibración cumplen con el requisito de error máximo permitido (especificaciones).

CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Sergio Rodriguez		
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2020-01-20	**FECHA DE EMISIÓN:**	2020-01-28
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2020-01-20	**FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN:**	2020-07-20

Autentificación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Gerente técnico - Autorización EC220319SP

Sustento legal de firma electrónica

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0100-002-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-0429-014-18

ELICROM

ACCREDITED
Calibration Laboratory
Cert. No. 4286.01

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA:	ELICROM CIA LTDA
DIRECCIÓN:	CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10
TELÉFONO:	2282007

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO:	BARÓMETRO
MARCA:	CONTROL COMPANY
MODELO/TIPO:	1081
SERIE:	160253684
CÓDIGO CLIENTE:	EL.PT.554
UNIDAD DE MEDIDA:	mbar
RESOLUCIÓN:	1
CAPACIDAD / RANGO:	(800 a 1050) mbar
UBICACIÓN:	MEDIO AMBIENTE

PATRONES UTILIZADOS

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL
EL.PC.037	BAROMETRO PATRON	DELTA OHM	HD2001	15019183	19-sep.-16	19-sep.-18
EL.ET.132.01	VACUOMETRO (BOMBA DE VACIO)	USG	BOURDON TIPO A	NO ESPECIFICA	18-ene-18	18-ene-19
EL.EA.274	CAMARA AL VACIO	VWR	6292	300045642	NO APLICA	NO APLICA
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140103655	01-abr-17	01-abr-18

CALIBRACIÓN

MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE BARÓMETRO PATRÓN Y CAMARA PRESURIZADA
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.46
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE TORQUE, FUERZA Y PRESIÓN (ELICROM)
TEMPERATURA MEDIA (°C):	21,4
HUMEDAD MEDIA (%HR):	56,3

DECRECIENTE				CRECIENTE			
Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre
mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar
1013,4	1013	0	0,59	1012,8	1013	0	0,59
900,6	901	0	0,59	901,0	901	0	0,59
849,3	848	1	0,59	849,4	848	1	0,59

OBSERVACIONES

El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R01, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura **k=2,00**, que para una distribución t (de Student) con **Veff** = ∞ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA-4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alex Bajaña		
FECHA CALIBRACIÓN:	2018-02-15	**FECHA PRÓXIMA:**	2020-02-15

AUTORIZADO POR:
Ing. Sabino Pineda
GERENTE TÉCNICO

RECIBIDO POR:
RESPONSABLE - CLIENTE

ANEXO: 3

PERTENECE: ME-0100-002-20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-0990-008-19

ELICROM

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED Calibration Laboratory Cert. No. 4288.01

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA:	ELICROM CIA LTDA
DIRECCIÓN:	CIUDADELA GUAYAQUIL, CALLE 1 ERA MZ 21 SOLAR 10
TELÉFONO:	2282007

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO:	ANEMÓMETRO
MARCA:	CONTROL COMPANY
MODELO/TIPO:	3655
SERIE:	160252815
CÓDIGO CLIENTE:	EL.PT.574
UNIDAD DE MEDIDA:	m/s
RESOLUCIÓN:	0,1
RANGO:	(0 a 30) m/s
UBICACIÓN:	MEDIO AMBIENTE

EQUIPOS UTILIZADOS

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
EL.PC.060	ANEMOMETRO PATRON	TSI ALNOR	AVM440	AVM441813009	2016-11-30	2020-12-30
EL.PT.738	TUNEL DE VIENTO	OMEGA	WT4401-D	171109	2017-11-17	2019-11-17
EL.PT.597	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	1081	160458369	2018-05-17	2019-05-17
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	140103655	2018-04-02	2019-04-02

CALIBRACIÓN

MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE ANEMÓMETRO PATRÓN Y TUNEL DE VIENTO	
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.53	
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO ELICROM	
CONDICIONES AMBIENTALES:	TEMPERATURA MEDIA:	22,7 °C
	HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	51,4 %HR
	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1010 hPa

Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Error	Incertidumbre
m/s	2,99	2,9	-0,1	0,60
m/s	14,84	14,6	-0,2	0,61
m/s	26,83	26,4	-0,4	0,61

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura **k=2,00**, que para una distribución t (de Student) con $v_{eff} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Álex Bajaña

FECHA CALIBRACIÓN: 2019-03-01 FECHA PRÓXIMA 2020-03-01

AUTORIZADO POR:
Ing. Sabino Pineda
GERENTE TECNICO

Resultados cumplen el PO PG 5 5-05:
Dr.: Fecha 04-03-19

RECIBIDO POR:
RESPONSABLE - CLIENTE

Anexo 11 Identificación de Impactos

Anexo 11.1 Análisis Ambiental y Social de Lado Peruano

Informe sobre aspectos ambientales y sociales del proyecto de Interconexión Eléctrica a 500 kV. Tramo Perú (Piura Nueva – Frontera con Ecuador). Informe preparado con base en información secundaria.

Elaborado por:

MSc Oscar Iván Echeverry López

Octubre 2020

CONTENIDO

CONTENIDO 2
1. INTRODUCIÓN 3
2. ALCANCE DEL PROYECTO 3
3. ANTECEDENTES 4
3.1 Ubicación del Área del proyecto 5
3.2 Consideraciones para la selección de la ruta 6
4. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TRAZADO. 7
4.1 Áreas de importancia ambiental 8
4.2 Áreas Protegidas relacionadas con el proyecto 9
4.2.1 Parque Nacional Cerros de Amotape 12
4.2.2 Coto de caza El Angolo (CCA) 12
4.2.3 Área de Conservación Regional (ACR) Angostura – Faical 13
5. ANÁLISIS SOCIAL DEL TRAZADO. 14
5.1 Áreas de interés arqueológico 15
5.2 Comunidades nativas y comunidades campesinas 15
6. CONCLUSIONES 21
7. RECOMENDACIONES 21
8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 23

1. INTRODUCIÓN

El Ministerio de Energía y Minas de Perú y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de Ecuador, con la participación de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP - TRANSELECTRIC), acordaron realizar un proyecto para la Interconexión Eléctrica de Ecuador y Perú en 500 kV.

La interconexión binacional en 500 kV es calificada como promisoria debido a las ventajas de complementariedad hidrológica entre las cuencas de ambos países y la evolución del desarrollo de la transmisión en 500 kV en el norte del Perú y en el sur del Ecuador, lo que facilitará una interconexión plena y de alta capacidad de transferencia.

La interconexión está configurada con líneas de transmisión de 500 kV que conectan a la Subestación (SE) Chorrillos en Ecuador y la Subestación Piura Nueva en Perú con una longitud total aproximada de 542.7 km, incluyendo la nueva subestacion denominada “Pasaje” en Ecuador.

El tramo en territorio del Perú desde la Subestación Piura Nueva hasta la frontera con Ecuador es de 263,7 km de acuerdo al anteproyecto (2016) que definió un trazado preliminar de la línea.

El Banco Interamericano de desarrollo (BID) ha apoyado activamente en el proceso de transformación energética del Ecuador, mediante el otorgamiento de préstamos al sector de energía. Dada la importancia del proyecto de interconexión para la integración regional, el Gobierno del Ecuador ha solicitado el financiamiento al BID para la construcción del mencionado proyecto.

El BID considera al proyecto de interconexión como un todo y por eso dentro del análisis de riesgos ambientales y sociales del mismo, ha considerado el tramo peruano “Frontera – SE Piura Nueva” como una instalación asociada. De esta forma se analizará que se cumplan con los estándares ambientales y sociales que promueve la organización para todo proyecto que respalda.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del tramo Perú será elaborado por el adjudicatario de la obra. La licitación fue anunciada por la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN) en octubre 2020 y se espera su adjudicación en el segundo trimestre del 2021.

2. ALCANCE DEL PROYECTO

De acuerdo a los Términos de Referencia (TdR´s), como parte del alcance del presente estudio, se realizó lo siguiente:

a) Elaboración de una evaluación, a partir de información secundaria, que comprenda la descripción del proyecto y sus distintas actividades, el contexto ambiental y social, sus principales impactos, entre los que se debe encontrar los transfronterizos (por ejemplo, impactos visuales a comunidades, interferencias a vías de acceso) y riesgos socioambientales en el tramo correspondiente a Perú. Asimismo, con base a los resultados de la evaluación se deberá proponer lineamientos generales comunes socioambientales en las obras de ambos países. Se espera obtener para revisión los pliegos de licitación del tramo peruano.

3. ANTECEDENTES

El Ministerio de Energía y Minas de Perú y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de Ecuador acordaron realizar un proyecto para la Interconexión Eléctrica de Ecuador y Perú en 500 kV.

Como se mencionó, la interconexión Ecuador – Perú está configurada a nivel de la frontera por dos tramos (SE Pasaje – Frontera y Frontera – SE Piura Nueva).

El presente análisis está enfocado al segmento ubicado del lado del Perú; mismo que cuenta con una longitud de 263,7 km; en un tramo de 500 kV denominado “Piura Nueva – Frontera”.

En abril del 2016, se presentó el Anteproyecto de Interconexión en 500 kV Ecuador – Perú, el cual definió los aspectos técnicos y trazo preliminar de las LT para ambos países.

La línea de transmisión (LT) que emprende su trayectoria en la SE Piura Nueva 500 kV, localizada en la provincia de Piura pasa por las poblaciones de Castilla, Sullana, Salitral, Miguel Checa, Marcavelica, Ignacio Escudero, Amotape, Pariñas, La Brea, Casitas, Zarumilla, Papayal y Aguas Verdes hasta llegar al punto de Frontera con Ecuador.

En el inicio del trazado, cerca de la SE Piura Nueva, hay regiones agrícolas de ciclo corto. La región de la línea de transmisión se compone de áreas de terrenos llanos, suavemente ondulados y montañosos (en algunos tramos cercanos a la SE Pariñas), con pastos, cultivos agrícolas y vegetación natural que acompaña la hidrografía. Después, hay un gran tramo de región desértica con áreas intermitentes de inundaciones. Cerca del punto de frontera, se encuentran grandes zonas de bosques secos.

Las características básicas de la LT tramo Piura Nueva - Frontera son las siguientes:

- Tensión de operación: 500kV
- Tensión máxima de servicio: 550 kV
- Potencia a transmitir en operación normal: 1500 MVA
- Potencia a transmitir en operación en emergencia: 2000 MVA
- Nivel de cortocircuito fase-tierra: 40 kA
- Longitud: 263,7 km
- Cantidad de circuitos: 2 (tendido solo de uno)
- Disposición: vertical
- Número de estructuras por km: 2,22
- Número de cables conductores por fase: 4
- Distancia entre conductores en el haz: 457 mm
- Disposición del haz: “cuadrado”
- Cable conductor: ACAR 800 MCM (18/19)
- Cables de guarda OPGW con 48 fibras: OPGW 16,75 mm/ OPGW 14,4 mm
- Cable contrapeso: Cable de acero cobreado 7nº7 AWG
- Resistencia media de los pies de torre de proyecto: 25 □
- Aisladores de vidrio templado recubiertos con silicona (paso 159 mm, diámetro 330 mm, distancia de fuga 620 mm)
- Suspensión: 28 aisladores
- Anclaje: 2 x 29 aisladores
- Temperatura de ubicación: 75º C
- Ancho de la franja de servidumbre: 64 metros

3.1 Ubicación del Área del proyecto

La LT con una dimensión de 263,7 km correspondientes al lado del Perú, conectará la SE Piura Nueva con la frontera, desde donde continuará el proyecto en territorio ecuatoriano hasta la SE Pasaje. Como parte del mencionado proyecto habrá un vano de aproximadamente de 200 metros en el punto de frontera que debe construirse por uno de los países, previa coordinación entre Ecuador y Perú.

La Figura 1 muestra la ubicación del trazo preliminar[1] de ruta de la LT y SE Piura Nueva. En la Figura No 2 se observa la elevación de la LT, que se desarrolla entre una altitud de unos 60 metros sobre el nivel del mar (msnm) hasta cerca de 270 msnm en su tramo más elevado con una altitud media de 140 msnm.

Figura No 1. Tramo de la Línea de transmisión Piura Nueva – Frontera.

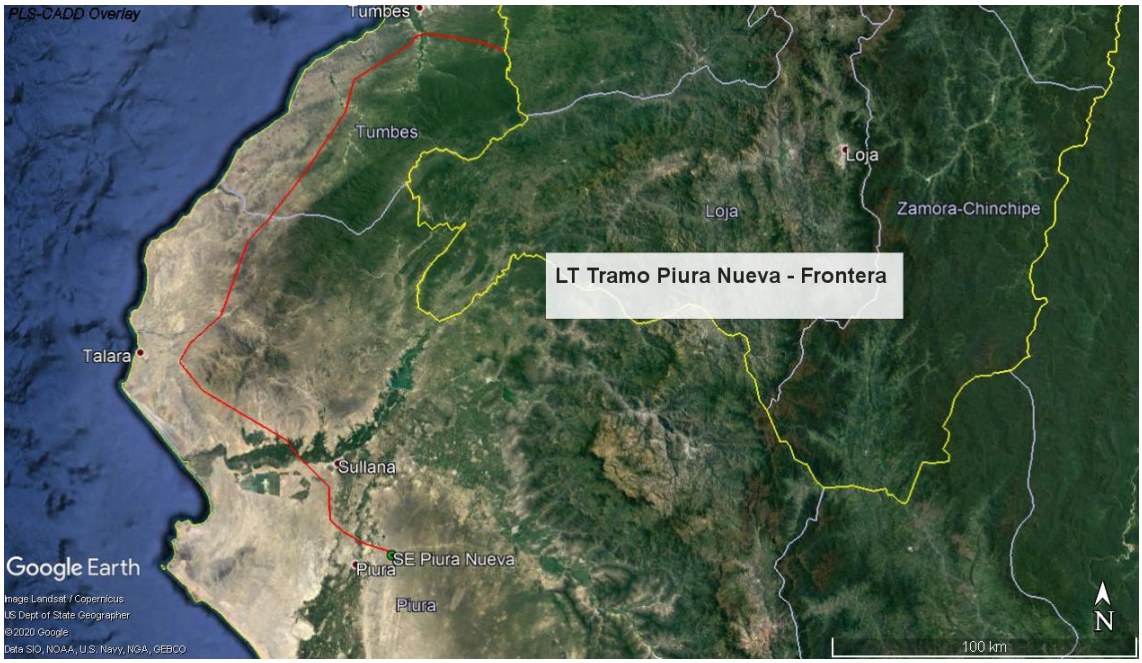


Imagen tomada de Google Earth, 2020.

Figura 2: Gráfico de Elevación de la Línea de Transmisión Piura Nueva – Frontera

Elaborado por: Memoria Descriptiva de la Línea de Transmisión 500 kV Piura Nueva – Frontera. Documento No.: 8378-LEME-151 (2016/04/25).

[1] A ser confirmado por el adjudicatario, luego de los estudios socioambientales y técnicos finales.

La LT que empieza su trayectoria en la nueva SE Piura Nueva 500 kV (localizada en la provincia de Piura) pasa por las poblaciones de Castilla, Sullana, Salitral, Miguel Checa, Marcavelica, Ignacio Escudero, Amotape, Pariñas, La Brea, Casitas, Zarumilla, Papayal y Aguas Verdes, hasta llegar al punto de Frontera con Ecuador. En lo que se refiere a la distribución política, pasará cerca de las provincias: Zurumilla, Contralmirante Villar, Talara, Paita, Sullana y Piura.

En el inicio del trazado, cerca de la SE Piura Nueva, hay regiones agrícolas de ciclo corto. Desde la SE, y por un tramo aproximado de 66 km, la línea de transmisión recorre áreas de terrenos llanos, suavemente ondulados y montañosos (en algunos tramos), con pastos, cultivos agrícolas y vegetación natural que acompaña la hidrografía. Después, hay un gran tramo de región desértica (103 km aproximadamente) con áreas intermitentes de inundaciones. Cerca del punto de frontera, se encuentra grandes zonas de bosques secos (55 km aproximadamente en el trazo de la línea).

3.2 Consideraciones para la selección de la ruta

Acorde a lo que se menciona en las Memorias Descriptivas del anteproyecto, para definir la LT técnicamente factible y minimizar los impactos al medio ambiente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se consideraron los siguientes aspectos:

- Evitar en lo posible el cruce con viviendas, zonas con riesgos geológicos y con otras líneas eléctricas y de comunicaciones.
- Ubicar el trazado propuesto en lo posible cercano a vías de acceso;
- Evitar que la línea de transmisión atraviese zonas habitadas del sector y haciendas bananeras, ya que estas presentan una oposición fuerte al paso de líneas de transmisión por sus cultivos;
- Evitar en lo posible que la línea pase por áreas con bosques nativos o plantados, para minimizar la tala de los árboles y especies nativas por el derecho de servidumbre para la construcción y mantenimiento;
- Seleccionar la ruta de forma que los puntos de implantación de las estructuras sean sitios de geología estable, evitando cruzar por zonas de posibles deslizamientos.
- Tratar de que los tramos tengan la mayor longitud posible en línea recta, evitando tener muchos ángulos a fin de reducir los costos de construcción.
- Siempre que sea posible, ubicar la línea en paralelo o cerca de carreteras existentes, con la finalidad de disminuir los accesos y evitar así una mayor modificación del medio ambiente.

El presente análisis se realiza con los datos del trazado que se manejan desde el 2016 (fecha en la que se presentó la Memoria Descriptiva del anteproyecto elaborada por los dos países).

4. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TRAZADO.

Acorde a información existente en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), se observa que existe una carretera departamental que se encuentra paralela al trazado de la LT; conectando las comunidades de Pernández, Papayal, Cañaveral y Pampas de Hospital. Adicionalmente, está proyectado (líneas punteadas verdes) una ampliación de la misma hasta la ciudad de Sullana (conectando con Atascadero, La Pananga, Mallares).

En la frontera, dentro de los planes del gobierno regional se contempla construir una vía entre las comunidades de Cruce y Cotrina, en un área con directa relación con la LT. Acorde a la investigación realizada no existen datos que permitan determinar si dicha vía se construirá o no y cuándo.

Como se puede observar en la Figura No 3, el proyecto también se relaciona con la vía Nacional PE 01N (color morado) que conecta las ciudades de Piura y Tumbes. La futura LT estaría relacionada en el tramo Piura – Talara.

Figura 3: Sección del mapa vial del Perú

Elaborado por: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2020) Recuperado de: https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/mapavial_MTC-1.pdf

Al estar la LT relacionada con ejes viales, los impactos por fraccionamiento de hábitats serán mínimos. Se deberá evaluar la interacción del proyecto con hábitats críticos, en especial en lo relacionado con la franja de servidumbre y comunidades presentes.

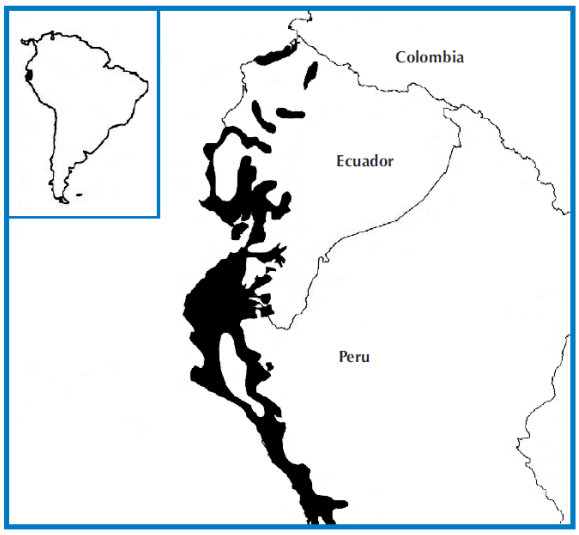
4.1 Áreas de importancia ambiental

La importancia ambiental del área donde se desarrolla el proyecto es que corresponde al tipo de Bosque seco ecuatorial. Mismo que se ubica en la vertiente occidental del noroeste de Perú y comprende gran parte de los Departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y una delgada franja ubicada en el extremo oeste de Cajamarca, entre la Provincia de Chongoyape (Lambayeque) y Chota (Cajamarca). La literatura cita que el Bosque Seco Ecuatorial está dividido en dos tipos de hábitat basándose en sus formaciones vegetales y altitud:

1. Bosque Seco de Sabana, que se encuentra desde el nivel del mar hasta los 300 msnm y está caracterizado por la presencia de algunas cactáceas (e.g. Cereus y Armatocereus) y por formaciones abiertas con árboles de *Acacia macracantha*, *Capparis spp*., *Parkinsonia praecox, Parkinsonia aculeata* y *Prosopis spp*. Además, se encuentran en este hábitat formaciones boscosas densas (algarrobales) con predominancia de *Prosopis spp*.
2. Bosque Seco de Colina[2], que se encuentra desde los 400 hasta los 1500 msnm y está compuesto por bosques caducifolios con predominancia de *Ceiba spp., Eriotheca spp., Erythrina spp., Ficus spp., Bursera graveolens,* y *Loxopterygium huasango*, así como vegetación epífita conformada por bromeliáceas y *Tillandsia spp*.

La importancia biológica está dada por la existencia de fauna única, esta región en el mundo es considerada como un EBA (Endemic Bird Area). (Ver Figura No 5). Se conoce que estos bosques secos restringido a un área geográfica pequeña (50 000 km2, entre Ecuador y Perú) son el hábitat de un considerable número de especies de aves, 84 especies con una distribución muy restringida, de las cuales 15 están amenazadas; también viven 10 especies de mamíferos endémicos, situación que eleva la importancia biológica de estos ecosistemas (Willams 2005).

Figura 5: Centro de endemismo Tumbesiano



Elaborado por Best, B. J. & Kessler, M. (1995)

[2] Acorde a la altimetría de la LT, la misma no llega a estar dentro de áreas de bosque seco de colina (no supera a los 400 msnm). Se menciona como parte de una visión integra del sistema.

En particular, para el área que recorre la LT del proyecto se han registrado 119 especies de aves, 8 de anfibios, 7 de saurios, 11 de serpientes y 12 especies de mamíferos. En relación a las aves, cuatro especies están categorizadas como "En Peligro" (*Leucopternis occidentalis, Brotogeris pyrrhoptera, Synallaxis tithys* y *Pachyramphus spodiurus*) y siete como "Vulnerables" (*Ortalis erythroptera, Myrmeciza griseiceps, Syndactyla ruficollis, Carduelis siemiradzkii, Hylocryptus erythrocephalus, Onychorhynchus coronatus y Lathrotriccus griseipectus*). Acorde a IUCN/BirdLife existen 36 especies endémicas de la región tumbesina.

Sólo una especie de anfibio es registrado como "Vulnerable" (*Lithobates bwana*). En relación a los mamíferos se ha registrado una especie categorizada como "En Peligro" según la legislación peruana, que es el Coto Mono Negro (*Alouatta palliata*).

Se registraron también 56 familias con 130 especies de flora, 7 de estas especies están amenazadas: *Loxopterygium huasango, Bursera graveolens, Colicodendron scabridum (*antes *Capparis scabrida), Myroxylon peruiferum, Cochlospermum vitifolium (Willdenow) Spreng, Acacia macracantha,* y *Prosopis pallida*.

4.2 Áreas Protegidas relacionadas con el proyecto

Conforme a las coordenadas del trazado preliminar, la LT se dispone de forma paralela a varias áreas naturales protegidas del Perú. Las mismas corresponden a:

- Parque Nacional Cerros de Amotape (color gris)
- Coto de caza El Angolo (color fucsia)
- Área de Conservación Regional (ACR) Angostura – Faical (color verde)

Aunque no atraviesa por ninguna de ellas, acorde a la información del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), si lo hace en una parte de la zona de amortiguación del Parque Nacional Cerros de Amotape. En la Figura No 3 se observa la presencia las mencionadas áreas y la cercanía de la LT a ellas. Mientras que en la Figura No 4 se contemplan las zonas de amortiguación.

Figura 3: Relación de la LT con Áreas Protegidas del Perú.

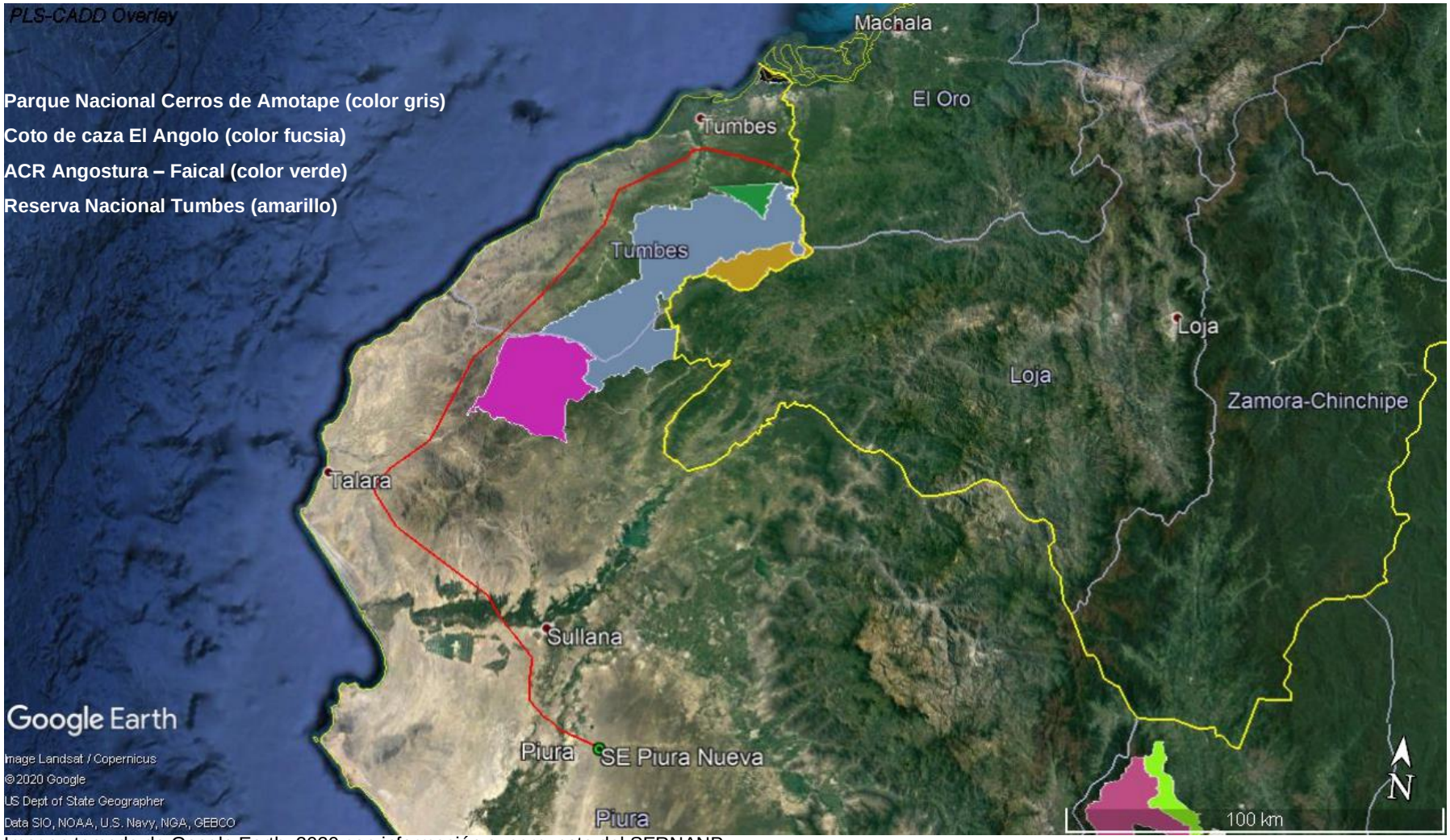


Imagen tomada de Google Earth, 2020 con información superpuesta del SERNANP.

Figura 4: Relación de la LT con las zonas de amortiguación de las Áreas Protegidas del Perú.

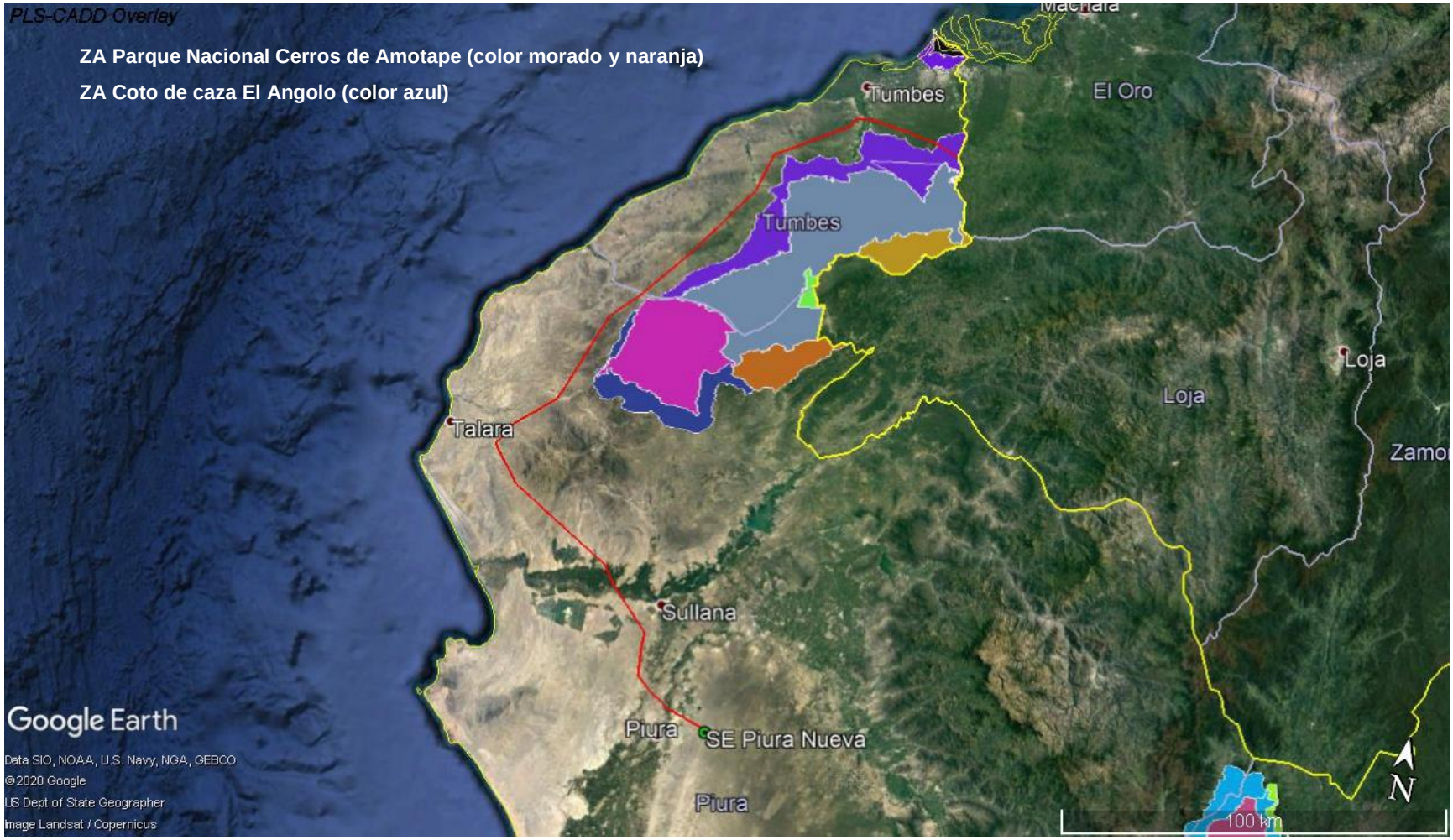


Imagen tomada de Google Earth, 2020 con información superpuesta del SERNANP.

La distancia mínima de la LT a un área protegida (Coto de caza El Angolo) corresponde a 1,64 km. Mientras que, en la zona de frontera, el proyecto atraviesa la zona de amortiguación del Parque Nacional Cerros de Amotape (por aproximadamente 6.87 km).

Existen otras dos áreas naturales protegidas situadas en la zona política del proyecto; mismas que corresponden al Santuario Nacional Manglares de Tumbes ubicado a más de 24 km del trazado; y la Reserva Nacional de Tumbes situada a más de 18 km. Por las distancias a las que se ubican del proyecto no se profundiza su análisis en el presente estudio.

4.2.1 Parque Nacional Cerros de Amotape

El Área Nacional Protegida (ANP) de Cerros de Amotape forma parte del Bioma o Región Biogeográfica denominado Bosque secos del Noroeste; misma que es considerada como una zona de importancia biológica por ser un ecosistema singular, con presencia de especies endémicas y un importante grado de diversidad local y regional. Dichas características han generado que el área sea prioritaria para la conservación, ya que se encuentra en la Zona de Endemismo Tumbesino, el *Hotspot* Choco – Magdalena – Tumbes. A su vez, es reconocida por Bird Life como un IBA (Important Bird Areas) e influenciada por la Zona de Endemismo del Chimborazo (Refugio del Pleistoceno).

El Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), por su posición geográfica, le permite albergar una gran diversidad de poblaciones bióticas y ecosistemas. Aquí es posible encontrar especies que, por lo general, son comunes en el lado oriental de la Cordillera de los Andes y, a la vez, especies propias de los ecosistemas costeros.

El PNCA presenta ecosistemas únicos como el caso del Bosque Seco de Piura y Tumbes, haciendo de ella una de las pocas áreas naturales protegidas que alberga esta ecorregión. Adicionalmente, es fuente de la protección del recurso hídrico, referido a las quebradas de la Región de Tumbes.

Acorde a lo manifestado por el SERNANP (2016), en estas áreas BirdLife, Conservación Internacional y WWF han identificado zonas de endemismo, *Hotspots* e IBAS (Important Bird Áreas) que son sitios críticamente importantes a nivel mundial para las aves y la biodiversidad. En ese sentido se ha identificado en el PNCA (Qda. Faical – Campo Verde) a una de los IBAS más importantes del territorio peruano.

La importancia del PNCA es que pertenece a la Región de Endemismo Tumbesina (RET). El cual es considerado como uno de los lugares de mayor importancia a nivel mundial en cuanto a endemismo en aves. Comprende la parte occidental del Ecuador y noroccidental del Perú y tiene una extensión de 135.000 Km². Con cerca de 800 especies de aves (el 8% de todas las especies a nivel mundial) y 59 especies de aves endémicas, la RET es una de las cuatro zonas de endemismo en aves más importante del planeta. De las especies de aves exclusivas de la región, quince están amenazadas y su territorio está restringido a menos del 5% de su hábitat original. Así también, el 5% de las aves endémicas y el 17,5% de las subespecies de la región solo se encuentran en el bosque seco presente en la PNCA.

La gran variedad de especies de esta zona, incluye también a la flora. Se han identificado 5 000 especies, de las cuales 1 000 son endémicas.

4.2.2 Coto de caza El Angolo (CCA)

El Coto de Caza El Angolo se ubica en las provincias de Sullana y Talara, en la región Piura, con una extensión de 65,000 ha. Su objetivo de creación es el de promover la caza deportiva y el turismo social, permitiendo el incremento de los ingresos a favor de

las comunidades locales. Acorde al Plan Maestro del Coto de Caza, los objetivos de conservación incluyen:

- Contribuir a la conservación del sector sur de la Cordillera de los Amotapes (considerada como el núcleo del centro de endemismo tumbesino).
- Conservar los ecosistemas de bosques secos con sus poblaciones de flora y fauna.
- Manejar y aprovechar de manera sostenible la fauna silvestre a través de la caza deportiva.
- Promover y facilitar la educación ambiental, la investigación, el turismo y la recreación.
- Contribuir al desarrollo sostenible de las poblaciones locales, mediante el fomento de actividades económicas sostenibles.

Estudios ubican en esta área la presencia de poblaciones de fauna cinegética y aves amenazadas, incluyendo las poblaciones de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), sajino (*Tayassu tajacu*), puma (*Puma concolor*), aves en situación amenazada y vulnerable tales como: la perdiz de bosque seco (*Crypturellus transfasciatus*), loro cabeza roja (*Aratinga erythrogenys*), cabezon pizarroso (*Pachyrampus marginatus*), limpa follaje (*Syndactyla rufosuperciliata*), jilguero azafranado (*Carduelis siemiradzkii*).

El Coto de Caza sufre una serie de amenazas relacionadas con la extracción forestal ilegal y la caza ilegal de fauna silvestre. La actividad más importante de los pobladores de la zona de amortiguamiento del CCA es la ganadera, especialmente la caprina, aunque también existe crianzas de ganado vacuno y ovino.

La actividad agrícola dentro del Coto de Caza El Angolo y su zona de amortiguamiento es poco relevante como amenaza de la diversidad biológica, debido a la escasez de agua en el área (PRONATURALEZA, 2010).

4.2.3 Área de Conservación Regional (ACR) Angostura – Faical

El Área de Conservación Regional Angostura – Faical es adyacente al Parque Nacional Cerros de Amotape y limita por el sur con la Quebrada Angostura y por el norte con la Quebrada Faical. Una de las razones científicas utilizadas para su creación es el incremento de superficie conservada que justamente esta área brinda al PNCA (Luna, 2012).

Se encuentra en los distritos de Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen, en la provincia de Tumbes; y Matapalo, en la provincia de Zarumilla; en la región Tumbes. Forma parte de la zona de amortiguamiento de Reserva de Biosfera Transfronteriza Bosque de Paz, compartida con Ecuador y Perú. El área alberga a 130 especies de flora, 119 de aves, 9 de anfibios, 7 de reptiles y 12 de mamíferos.

Vale la pena señalar que las ACR son una categoría de manejo donde las áreas son administradas por los gobiernos regionales, en coordinación con las municipalidades, comunidades campesinas o nativas y demás poblaciones locales que habiten en el área, e instituciones públicas y privadas.

5. ANÁLISIS SOCIAL DEL TRAZADO.

La Región Tumbes se encuentra situada en la costa septentrional en el extremo Nor Occidental del territorio peruano. Es considerada como la región de menor superficie del Perú (4,669.20 km^2) y se encuentra dividido políticamente en tres (03) provincias y trece (13) distritos: Provincia de Tumbes 1,800.15 km^2 con sus seis (06) distritos: Tumbes, Corrales, La Cruz, San Juan de la Virgen, San Jacinto y Pampas de Hospital; Provincia de Contralmirante Villar 2,123.22 km^2 con sus tres (03) distritos: Zorritos, Canoas de Punta Sal y Casitas y la provincia de Zarumilla con 733.89 km^2 con sus cuatro (04) distritos: Zarumilla, Aguas Verdes, Papayal y Matapalo (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA, 2018).

Figura 6: División Política del departamento de Tumbes

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
TUMBES	Tumbes	Tumbes
		Corrales
		La Cruz
		San Juan de la Virgen
		San Jacinto
		Pampas de Hospital
	Contralmirante Villar	Zorritos
		Canoas de Punta Sal
		Casitas
	Zarumilla	Zarumilla
		Aguas Verdes
		Papayal
		Matapalo.

Según la proyección poblacional del INEI al 2017, Tumbes cuenta con una población de 224 863 habitantes (0,8 por ciento de la población nacional). La última tasa de crecimiento intercensal es de 1,5 por ciento. La población urbana representa más del 90 por ciento. De otro lado, la población masculina es del 54 por ciento y la femenina, del 46 por ciento.

Figura 7: Tumbes: población censada urbana y rural y tasa de crecimiento promedio anual, 2007 y 2017

Año	Total	Población		Incremento intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio anual (%)	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
2007	200 306	181 002	19 304				
				29 590	-5 033	1,5	-3,0
2017	224 863	210 592	14 271				

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

En lo que se refiere a la población ubicada en el área del proyecto, se levantó la información por distrito. La misma fue recolectada en línea del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). https://www.inei.gob.pe/

Se ha referenciado que las poblaciones asentadas se dedican primordialmente a la agricultura, ganadería, como también a las actividades no calificadas y caza.

En lo que se refiere a la Autoidentificación Étnica, según los resultados del censo 2017, en el departamento de Tumbes el 73,4 % de la población de 12 y más años de edad, se reconoce como mestizo, mientras que el 11,5% manifestó identificarse como afrodescendiente y el 9,0% se reconoce como blanco. Con un menor porcentaje (1,9%) están los que se autoidentifican como quechua (INEI, 2018).

5.1 Áreas de interés arqueológico

Tumbes es un área rica en historia. Antes de que el Imperio incaico se extendiera por su territorio, la zona fue poblada por los Tumpis, experimentados navegantes de la costa peruana. Es de ellos de donde se cree viene el nombre de Tumbes. El Imperio Inca llegó hasta estas tierras a través de sus famosos caminos incas, el Qhapaq Ñan, y se estableció un importante centro administrativo, conocido ahora como Cabeza de Vaca.

De la base de datos del Instituto Nacional de Cultura (INC) se obtuvo los puntos donde existen restos arqueológicos o con valor cultural para el estado peruano. Varios de ellos se ubican en el área del trazado de la LT o muy cerca del mismo (ver Figura No 8).

Adicionalmente, se considera la existencia de Zonas Histórico-Culturales (HC), las cuales son áreas de restos arqueológicos poco investigadas existentes en Cerro Tambor, Ucumares, Rica Playa, Modroño, Platanal, Guineal y Cerro Prieto (Pro Naturaleza 1998).

5.2 Comunidades nativas y comunidades campesinas

Las Comunidades Campesinas y Comunidades Nativas son reconocidas en la Constitución Política del Perú. Se componen de grupos de personas que actúan como sujetos colectivos (con un interés colectivo o comunal) cuyo origen se encuentra en los pueblos originarios o pueblos “indígenas” que poblaron por primera vez el territorio peruano (Peña, 2014).

Aunque obviamente existe la migración de estas Comunidades hacia zonas urbanas, el origen legal de la denominación de “Comunidades Campesinas” y “Comunidades Nativas” se encuentra en aquellas comunidades que habitan la zona rural. Acorde a la

legislación peruana, se identifica normalmente a las “Comunidades Campesinas” con las comunidades ubicadas en la zona rural de los Andes del Perú y a las “Comunidades Nativas” con las comunidades ubicadas en la zona rural de la Amazonía.

Por la ubicación del proyecto y acorde a la división de comunidades que se maneja desde el Perú, no existen en el área del proyecto comunidades nativas reconocidas (Ver Figura No 9). Sin embargo, si existen comunidades campesinas asentadas en dicha área (Ver Figura No 10) acorde a la información oficial.

Figura 8: Registros de Zonas Histórico Culturales

Imagen tomada de Google Earth, 2020 con información superpuesta del INC

Figura 9: Registro de Comunidades nativas asentadas en el Perú.

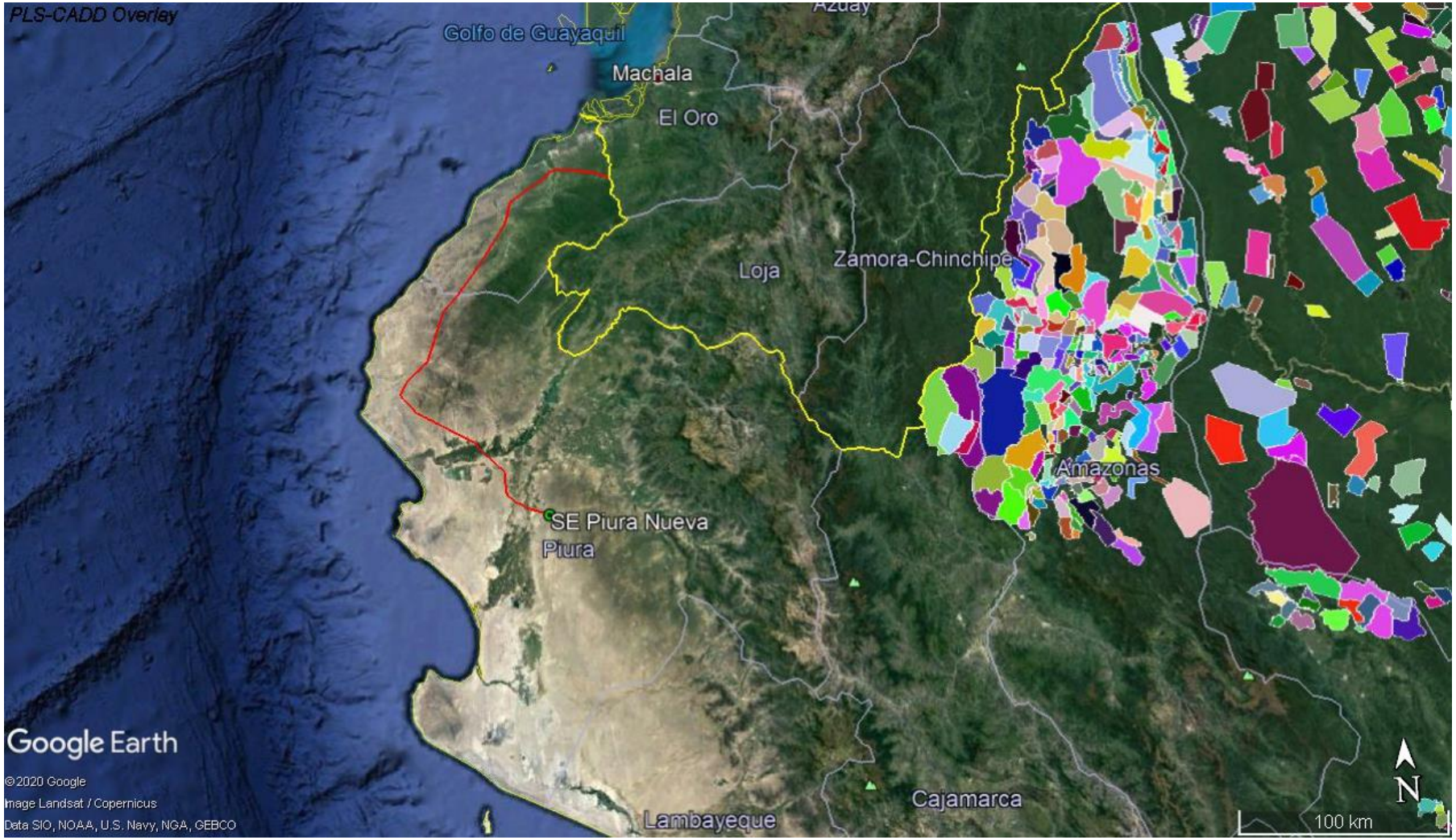


Imagen tomada de Google Earth, 2020 con información superpuesta del INC

Figura 10: Registro de Comunidades campesinas asentadas en el Perú.

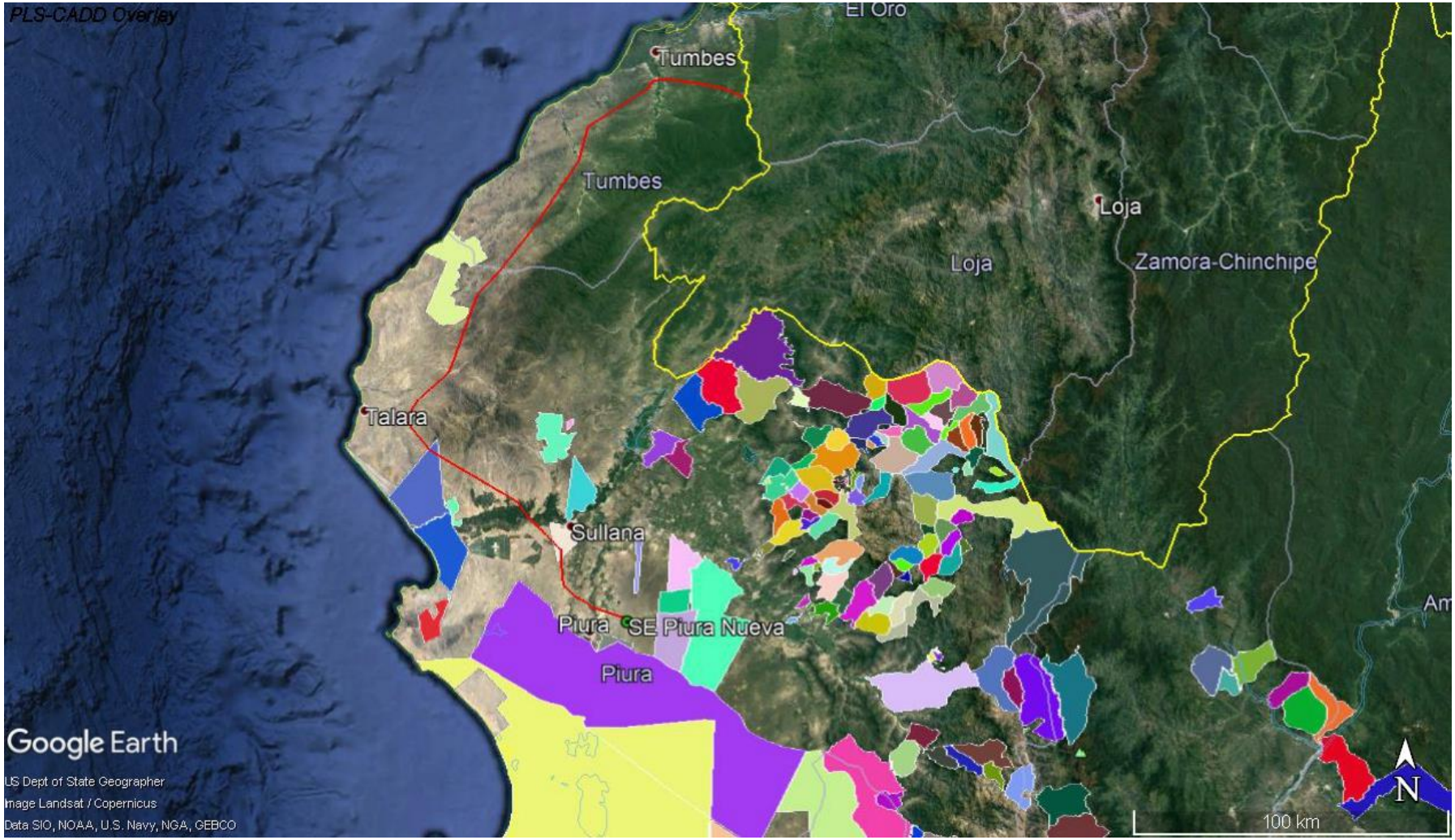
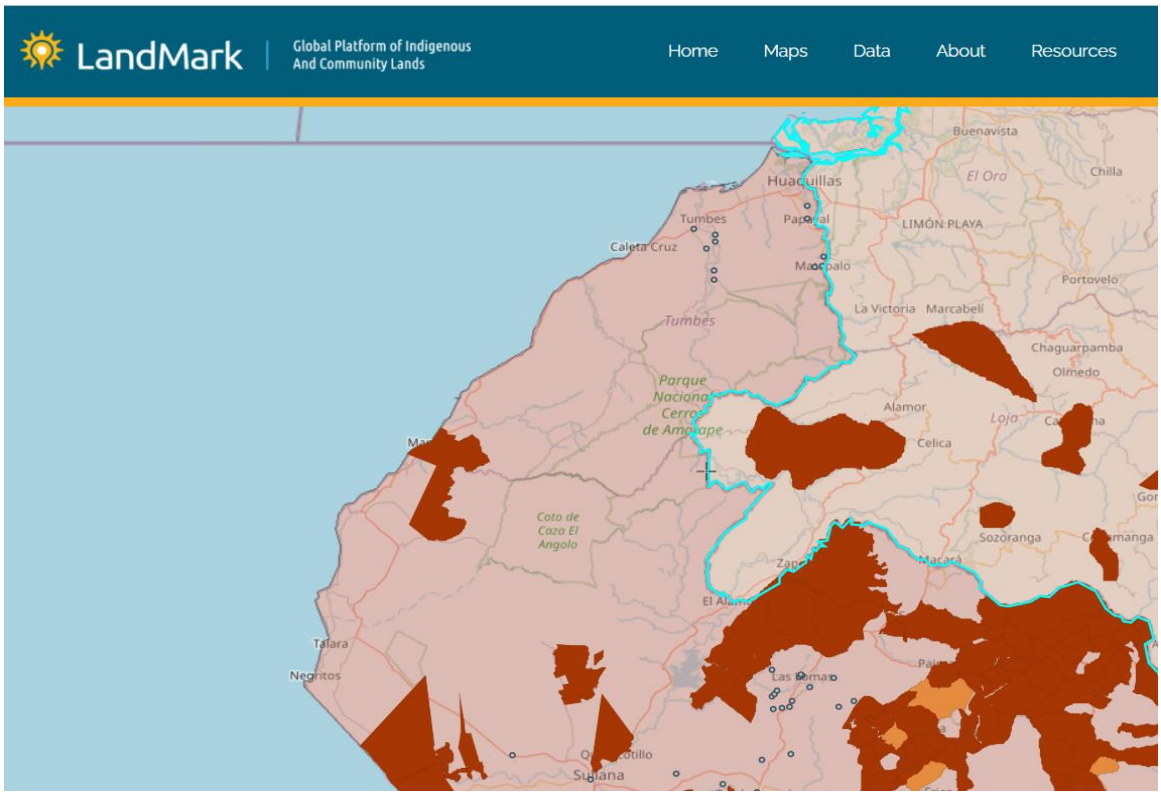


Imagen tomada de Google Earth, 2020 con información superpuesta del INC

Como se observa, existen tres comunidades campesinas que se interrelacionan con el trazado de la LT. La ubicada al sur del proyecto (en Piura) se denomina San Lucas de Colán; al frente de ella está Querecotillo (Sullana); mientras que la ubicada hacia el Océano Pacífico es conocida como Mancora (Tumbes).

Cabe la pena señalar que, al utilizar la base de datos de Landmark (http://www.landmarkmap.org/map/#x=53.46&y=2.42&l=2) se reportan al norte (cerca de la frontera y de la ciudad de Tumbes) tierras "reconocidas por el gobierno" pero que no figuran en la información oficial. Se deberá determinar con trabajo en campo la situación legal de dichos lugares y su relación con el proyecto (Ver Figura No 11)

Figura 11: Registro de Comunidades campesinas según LandMark.



Descargado de: http://www.landmarkmap.org/map/#x=53.46&y=2.42&l=2

6. CONCLUSIONES

1) Con base en la información disponible no se identifican problemas significativos desde el punto de vista ambiental o social, especialmente porque el proyecto se desarrolla a lo largo de zonas rurales, la traza se extiende en forma paralela a una vía nacional y a una regional, no atraviesa zonas protegidas.
2) Adicionalmente, en el trazado preliminar se ha considerado que el mismo se ubique por zonas con baja densidad de población, donde las actividades productivas están relacionadas con la ganadería y agricultura. Sin embargo, con el levantamiento de información secundaria, no se puede establecer definitivamente si existirán o no impactos relacionados con reasentamiento.
3) No existen comunidades nativas asentadas en la zona, pero sí existen comunidades campesinas cercanas al trazado de la LT. Se deberá verificar en campo la interacción del proyecto con estas áreas.
4) Como se mencionó el proyecto no intersecta con ningún área protegida (aunque se ubica de forma muy cercana a una de ellas). Sin embargo, la LT si atraviesa la zona de amortiguación de Parque Nacional Cerros de Amotape (por aproximadamente 6.87 km).
5) El proyecto se ubica en una de las áreas más diversas en aves (Región Tumbesina), por lo que se deberá evaluar el impacto del proyecto con rutas migratorias.
6) Acorde a la información que maneja el INC, en el área existen una serie de restos arqueológicos o con valor cultural. Se deberá evaluar en campo su localización exacta en relación con el proyecto.

7. RECOMENDACIONES

Como parte de este diagnóstico inicial (a partir de información secundaria), se desprenden una serie de recomendaciones en consideración a las áreas de importancia ambiental y social que atraviesa la LT.

1) Realizar un estudio sobre diversidad de aves y rutas migratorias, considerando la importancia del IBA (Parque Nacional Cerros de Amotape) que se ubica de forma paralela al proyecto.
2) El área de influencia del proyecto tiene relación con un área de importancia biológica por su endemismo. Será muy importante un levantamiento en campo de las especies presentes que permita, si es necesario, ajustar el trazado. De igual forma los Planes de Manejo deberán contener medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias en lo relacionado a flora y fauna.
3) El proyecto deberá coordinar con las autoridades regionales y población civil, medidas de compensación frente a su presencia en zonas de amortiguación de las áreas protegidas.
4) No existe información verificable de la presencia de restos arqueológicos o lugares con valor cultural. Será necesario un levantamiento en campo, previo a la construcción, para determinar un nuevo trazado de ser necesario.
5) La LT atraviesa zonas con presencia de comunidades campesinas. Se deberán realizar los respectivos análisi socioculturales y contar con medidas de mitigacion, así como un proceso de consulta culturalmente adecuados conforme al nivel de impactos adversos identificados.

6) El proyecto deberá minimizar los impactos relacionados a reasentamiento y comprender medidas de mitigación y compensación correspondientes a todos los tipos de impactos de las actividades de sus distintas etapas.

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BEST, B. J. AND KESSLER, M. 1995. Biodiversity and conservation in Tumbesian Ecuador and Peru. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

GUERRA, C. 2019. Determinación de las especies de flora que intervienen en la dieta del Alouatta palliata aequatorialis “Mono coto de Tumbes” en el Área de Conservación Regional (ACR) Angostura – Faical, Tumbes – Perú 2018. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). 2018. Tumbes: resultados definitivos. Lima – Perú.

LUNA, D. 2012. Elaboración de Estudios Técnicos para la Definición de Sitios Prioritarios, Análisis de Conectividad y Definición de Indicadores de Representatividad y Conectividad Componente Biodiversidad. PRFNP-C-CON-005-2011-PRONANP. Perú.

PRONATURALEZA, 2010. Estudios Base de Sostenibilidad Financiera para las Áreas Naturales Protegidas de la Reserva de Biósfera del Noroeste: Coto de Caza El Angolo. The Nature Conservancy/NESsT/ProNaturaleza. Tumbes, Piura y Lima – Perú. 82 pp

SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2016. Diagnóstico del proceso de actualización del PM del Parque Nacional Cerros de Amotape 2012-2017. Recuperado de: http://sis.sernanp.gob.pe/biblioteca/?publicacion=922

Anexo 11.2 Hábitats Críticos

Consultoría en Apoyo al Análisis Ambiental y Social del Proyecto de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a 500kV para la División de Energía en Ecuador (ENE/CEC).

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV

Elaborado por:

MSc Oscar Iván Echeverry López

Documento preparado para:

Diciembre 2020

Contenido

1. INTRODUCIÓN 4
2. ALCANCE DEL PROYECTO 4
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO 5
3.1 Levantamiento de información para la Línea Base Biótica 5
3.2 Levantamiento de información cartográfica 6
3.3 Análisis, jerarquización de impactos y Plan de Acción 8
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 8
4.1 Ecosistemas 9
4.1.1 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo 9
4.1.2 Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes 10
4.1.3 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo 11
4.1.4 Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo 11
4.2 Áreas Protegidas e IBAs. 12
4.2.1 Reserva Ecológica Manglares Churute (IBA EC029) 12
4.2.2 Bosque Protector Molleturo Mollopungo (IBA EC032) 13
4.2.3 Cerro de Hayas – Naranjal (IBA EC033) 13
4.2.4 Reserva Ecológica Arenillas (IBA EC035) 13
4.2.5 Daucay (IBA EC070) 14
4.2.6 Bosque Protector Cerro Blanco (IBA EC026) 14
4.3 Caracterización Biótica del área de estudio 14
4.3.1 Flora 14
4.3.1 Fauna Terrestre 18
5. HÁBITATS CRÍTICOS 24
5.1 Marco Conceptual 24
5.2 Definición de Hábitats críticos 25
6. ENTREVISTAS A ACTORES CLAVE 37
7. RESULTADOS DE IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS CRÍTICOS 37
7.1 DMU 1 38
7.2 DMU 2 39
7.3 DMU 3 40
7.4 DMU 4 41
7.5 DMU 5 43
7.6 DMU 6 44
7.7 DMU 7 45
7.8 DMU 8 46
7.8 DMU 9 49

8. JERARQUÍA DE MITIGACIÓN 50
7.1 Prevención 51
7.2 Minimizar 52
7.3 Compensación 52
9. CONCLUSIONES 53
10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 54

1. INTRODUCIÓN

El Banco Interamericano de desarrollo (BID) ha apoyado activamente en el proceso de transformación energética del Ecuador, mediante el otorgamiento de préstamos al sector de energía, por una cifra cercana a los USD 1.333 millones, desde 2013. Esto ha permitido que el país se consolide y encamine sus acciones hacia la sostenibilidad de la provisión del servicio eléctrico.

Como parte de los préstamos en ejecución con inversiones el Sistema Nacional de Transmisión se tiene el "Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Transmisión" (Proyecto EC-L1117, Contrato de Préstamo 3167/OC-EC), el cual es ejecutado por CELEC-EP, Unidad de Negocio TRANSELECTRIC.

El mencionado programa contempla en su Componente II los diseños definitivos y estudio de impacto ambiental (EIA), para el desarrollo de la Infraestructura de Interconexión Eléctrica con Perú en un sistema de Extra Alta Tensión (EAT). Este componente financia diseños definitivos y desarrollo del estudio de impacto ambiental del sistema EAT, que incluye: localización geográfica del proyecto, topografía, mecánica de suelos, trazos de ruta e infraestructura existente, criterios de diseño, configuración del sistema propuesto, costos, clima, áreas de accesos, normas y regulaciones aplicables, especificaciones de equipos, obras civiles, cronograma y sistemas de telecomunicación y control.

El estudio de impacto ambiental del proyecto, conforme con el proceso de licenciamiento ambiental nacional, fue contratado al Consorcio CESEL-CTOTAL por un monto de US$766,922. Actualmente el estudio está bajo revisión del Ministerio del Ambiente previo al proceso de participación social. Acorde a lo mencionado en los Términos de Referencia (TdR), se estima que la licencia ambiental sea emitida a inicios del 2021, sujeto a los tiempos de la autoridad ambiental.

Dada la importancia del proyecto de interconexión para la integración regional, el Gobierno del Ecuador ha solicitado el financiamiento al BID para la construcción del mencionado proyecto; para lo cual el Banco requerirá determinar si el proyecto cumple con sus políticas ambientales y sociales, y si éste contribuirá a la mitigación o adaptación al cambio climático.

Por lo mencionado, el Banco requirió de un consultor que apoye el avance del proceso de regularización ambiental y social del proyecto de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a 500kV, a través de la elaboración de documentos que complementen el análisis sobre el cumplimiento de las Políticas de Salvaguardias Ambientales y Sociales del BID.

2. ALCANCE DEL PROYECTO

De acuerdo a los Términos de Referencia (TdR´s) presentados, como parte del alcance del presente estudio, se realizará lo siguiente:

A. Generar un documento, a partir de información secundaria y consultas con especialistas y ONGs relevantes, por ejemplo, Fundación Jocotoco, Grupo de Estudio de Primates en Ecuador, entre otras, que incluya los siguientes requisitos para la evaluación de hábitats naturales críticos dentro de una franja de 5 km a cada lado del eje del trazado de la línea de transmisión propuesta:

B. Evaluación de los criterios para la identificación y delimitación de hábitats naturales críticos (aplicando la Directriz B.9 y criterios IFC PS 6 como buena práctica internacional)

C. Evaluación Cualitativa y/o Semicuantitativa de Impactos a los Hábitats Naturales Críticos identificados

D. Aplicación de la Jerarquía de Mitigación (consideración de medidas potenciales y selección de medidas a ser implementadas)

E. Evaluación Cualitativa y/o Semicuantitativa de Impactos Residuales y Conversión Significativa

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo de las actividades y contenidos que conforman el alcance antes mencionado, se aplicaron una serie de metodologías que permitieron alcanzar los objetivos esperados.

A continuación, se especifican las actividades (tareas y sub tareas) que conformaron cada uno de los componentes.

3.1 Levantamiento de información para la Línea Base Biótica

Se realizó una definición del área de Estudio a partir de una revisión inicial significativa de la bibliografía existente del sector, considerando el área de influencia propuesta por los especialistas del BID, misma que correspondió a 5 kilómetros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (LT) del proyecto.

Adicionalmente, se buscó información proveniente de actores sociales, actores gubernamentales, organizaciones de conservación, instituciones académicas o científicas y expertos externos reconocidos. Se contó con el soporte de especialistas de las taxas existentes en el sector.

De igual forma, se realizó una compilación sobre la información de la biodiversidad y paisaje del sector; mediante el análisis de la línea base biótica el inventario general de la flora y fauna que se presentó en EIA del proyecto. Con este inventario se ejecutó un análisis de las especies que se encuentran en categorías de conservación de la UICN, apéndices CITES, endemismo y especies que tengan un rol especial dentro del ecosistema (ver Anexos con las tablas de especies citadas).

Se hizo la revisión bibliográfica de los siguientes textos y páginas Web (sin limitarse únicamente a ellos):

- Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú”.
- Tipos de Ecosistemas (Sistema de clasificación es el ecosistema para el Ecuador continental) (MAE, 2013)
- Herpetofauna en Áreas Prioritarias para la Conservación: El Sistema de Reservas Jocotoco y Ecominga
- Biodiversidad del Guayas
- Anfibios y Reptiles de Cerro de Hayas
- Ecosistema Guayas: Recursos, Medio Ambiente y Sostenibilidad en la perspectiva de Conocimiento Tropical
- Aves y endemismo en los bosques relictos de la vertiente occidental andina del norte del Perú y sur del Ecuador
- Estado de la Biodiversidad del Ecuador
- Áreas Importantes para la Conservación (Bird Life International 2005)

- Important bird areas America 2009
- Sistema Nacional de Información (Plan de desarrollo y ordenamiento territorial)
- Sistema Único de Información Ambiental (Planes de Manejo Reservas Ecológicas)
- BioWeb (2020), FloraWeb Ecuador, Obtenido de:
    - https://bioweb.bio/floraweb.html
- BioWeb (2020), FaunaWeb Ecuador, Obtenido de:
    - https://bioweb.bio/faunaweb.html
- Trópicos (2020), Missouri Botanical Garden. Obtenido de:
    - http://www.tropicos.org
- IUCN. (2020). The IUCN Red list of Threatened Species. Obtenido de
    - http://www.iucnredlist.org/
- Bird Life International (2020), Global IBA Criterio, Obtenido de:
    - http://datazone.birdlife.org/site/ibacritglob
- Anfibios, reptiles y aves de la provincia de El Oro: Una guía para ecosistemas Andino-Costeros.
- Mamíferos de la provincia de El Oro: Una guía de identificación de especies de mamíferos del Páramo al Mar
- Reserva Ecológica Manglares Churute (IBA EC029)
- Reserva Ecológica Arenillas (IBA EC035)
- Cerro de Hayas – Naranjal (IBA EC033)
- Bosque Protector Molleturo Mollopungo (IBA EC032)
- Daucay (IBA EC070)

Se realizó un estudio de “hábitat crítico” de acuerdo a la norma PS6 del IFC, el cual es un subtipo de hábitat natural con alto valor de biodiversidad, tales como: (i) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas; (ii) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas; (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones significativas a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan; (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados, o (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave.

Se complementó con información asociada con:

- Tipos de Vegetación
- Áreas Protegidas e IBAs, KBAs, ZEAs
- Anfibios y Reptiles del Sur Occidente del Ecuador

3.2 Levantamiento de información cartográfica

Para la obtención del diagnóstico territorial de la zona, se ejecutó un área de influencia (buffer) de 5 kilómetros de radio a partir de la Línea de Trasmisión establecida. Con la cual se realizó el análisis cartográfico en función de la aplicación de coberturas e interrelaciones espaciales

de las mismas. Paralelamente, se cumplió el análisis de imágenes satelitales mediante el software SNAP 64; mientras que el procesamiento geomático a través del software especializado en sistemas de información geográfica (SIG) como ArcGIs 10.5 y QGIs 3.14 (según corresponda).

Se consideró como información prioritaria a la correspondiente al uso de suelo y cobertura de la tierra, en cuanto a las condiciones biofísicas sobre el terreno como: uso actual, uso potencial, tipo de vegetación, elementos de origen antrópico, entre otros; mediante la identificación espacial de la cobertura de la tierra por tipos de cobertura excluyentes y homogéneos a varias escalas dentro del buffer de análisis. Por otro lado, se tomará en cuenta también la localización de ecosistemas, como condiciones generales sobre la fisonomía de la vegetación y sistemas agrícolas, entre otros.

De la misma manera, se integraron las coberturas de bosques y áreas protegidas, para dar una interpretación completa y descubrir las interrelaciones espaciales entre los diversos elementos ambientales con el relieve, suelos y vegetación.

Como coberturas complementarias, se representaron los insumos definidos en el catálogo de objetos cartográficos del Instituto Geográfico Militar a escala 1:25.000 y 1:50.000 con relevancia y presencia en la zona de estudio y su área de influencia, tales como: infraestructura, vialidad, líneas de transmisión, aguas interiores, geomorfología, edafología, representación de relieve, asentamientos humanos, entre otros.

En función a lo indicado, el proceso geomático a manera de diagnóstico territorial, consideró los siguientes insumos principales:

Tabla No 1. Insumos cartográficos utilizados.

Shapefile	Escala	Fuente	Año
Información Base	1:50.000/1:25000	IGM	2013
Sistema Nacional De Bosques y Vegetación Protectora	1:50.000	MAAE	2015
Ecosistemas del Ecuador continental	1:100.000	MAAE	2013
Susceptibilidad A Erosión	1:50.000	MAGAP - SIGAGRO	2013
Cobertura Y Uso De La Tierra Y Sistemas Productivos	1:25.000	SIGTIERRAS	2016
Sistema Nacional de Áreas Protegidas	1:250.000	MAAE	2013
Geomorfología del Ecuador	1:25.000	SIGTIERRAS	2017
Geopedología	1:25.000	SIGTIERRAS	2017
Unidades Hidrográficas	1:50.000	SENAGUA	2012
Susceptibilidad a movimientos en masa	1:250.000	MAGAP - STGR	2011
Área de concesión eléctrica	1:1000000	CONELEC	2009
Área de Inundación	1:1000000	INAMHI-MAGAP	2002
Central eléctrica	1:1000000	CONELEC	2014
Isotermas	1:1000000	INAMHI	2008
Isoyetas	1:1000000	INAMHI	2008

Línea Subtransmisión	1:1000000	CONELEC	2009
Línea transmisión	1:1000000	CONELEC	2009
Organización Territorial Del Estado	Unidades Administrativas	CONALI-INEC	2019

3.3 Análisis, jerarquización de impactos y Plan de Acción

Con la información obtenida de realizó una evaluación Cualitativa y/o Semicuantitativa de Impactos a los Hábitats Naturales Críticos identificados. Se determinó la conversión y degradación de hábitats; así como otros impactos asociados que pudieran existir para los Hábitats Críticos (HC), tales como efectos de borde, fragmentación / efectos barrera.

A partir de las especies identificadas que tengan grados de conservación de consideración, se analizaron potenciales impactos directos como colisión, electrocución, mortandad durante desmontes, movimientos de tierra, etc.

Con los resultados obtenidos se aplicó la Jerarquía de Mitigación (consideración de medidas potenciales y selección de medidas a ser implementadas). Es decir, Evitar, Minimizar, y Restaurar.

Como parte final del trabajo se entrega una propuesta de un Plan de Acción de Biodiversidad que contemple como mínimo medidas de Mitigación, Plan de Compensación para Bosques, Acciones para especies amenazadas y/o endémicas, Plan de Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad.

4. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto de "Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú" tendrá una longitud de 279,87 km; su trayecto inicia en la provincia de Guayas y finaliza en El Oro (frontera con Perú).

La mencionada LT recorre un trazado de 205,03 km, desde una Sub Estación (S/E) denominada Chorrillos hasta la S/E Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada. Proseguirá desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión en la frontera con Perú, con un trazado de 74,84 km en este tramo. Cada uno de estos dos tramos atraviesan una serie de hábitats tanto naturales como modificados.

El EIA de la LT cuenta con un Certificado de Intersección emitido por la Autoridad Ambiental del Ecuador, para un ancho 100 m a lo largo de la LT[1], donde se señala que el proyecto no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), y Bosque y Vegetación Protectora (BVP). En el buffer de 100 metros de la LT tampoco existe intersección con Áreas clave de biodiversidad (KBA), Áreas importantes para las aves (IBAS) y Áreas endémicas de aves (EBAS).

El trazado de la LT, se encuentra caracterizado por superficies de paisajes de planicie aluvial y planicie coluvio-aluvial (representando el 70% del área de estudio); además, en menor extensión, existen la presencia de colinas, áreas de montaña y áreas misceláneas como centros poblados, ríos, etc.

Como se mencionó, la mayoría de suelos tienen vocación agrícola predominando las tierras de cultivos semipermanentes y permanentes como: el maíz, arroz, palma africana, cacao,

[1] La legislación ecuatoriana establece para proyectos de transmisión eléctrica de 500 kV una franja de servidumbre de 30 metros a cada lado de la línea. Resolución Nro. ARCONEL-018/18, numeral 6. Determinación de las Franjas de Servidumbre.

café, cultivos cítricos, caña de azúcar (a nivel industrial), banano, maracuyá, plátano y otras tierras agrícolas sin cultivo.

El proyecto se desarrolla principalmente en el denominado Bosque seco tropical; mismo que hace parte de la región Tumbesina (la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú). Esta región es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía.

De acuerdo a lo que señala en EIA del proyecto (CESEL, 2020) el área de estudio abarca 6 tipos de formaciones vegetales, las que son desarrolladas en la siguiente Tabla:

Tabla No 2. Cálculo del área (ha) ocupada en cada formación vegetal identificada en el área de estudio del proyecto

Ecosistemas y/o formaciones vegetales	Cálculo del área	
	(En ha)	(%)
Áreas intervenidas (cultivos y plantaciones forestales)	1681,63	59,14
Bosque Deciduo	38,86	1,37
Bosque Semideciduo	319,41	11,23
Bosque Siempre Verde Estacional	113,81	4,00
Matorral Espinoso	101,94	3,59
Pastizal	532,49	18,73
Otras áreas (Erial)[2]	55,26	1,94
TOTAL	**2843,42**	**100,00**

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Acorde al EIA, el área de estudio (en lo que se refiere a los 100 metros de buffer) se encuentra conformada por 2.843,42 hectáreas de las cuales la mayor parte corresponde a hábitats modificados (terrenos con uso actual en sistemas productivos o agrícolas).

Los ecosistemas que se pueden encontrar en el área de estudio del presente trabajo corresponden a los siguientes:

4.1 Ecosistemas

4.1.1 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

En este bosque el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre Bosque deciduo y Bosque siempre verde estacional. Además, entre el 75 y 25% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005).

Por otro lado, se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempre verdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempre verdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema; así p. ej. el Bosque semideciduo registrado en la provincia de Esmeraldas, en los alrededores de la refinería de Balao, tiene una mayor influencia de los bosques siempre verdes y siempre verdes estacionales cercanos;

[2] Erial: Terrenos improductivos, tales como: canal de riego, cantera, complejo recreacional, embalse, lecho de río, poza, red viaria y red urbana.

pero a medida que se avanza hacia el sur, en este ecosistema tiene mayor representatividad la flora decidua. Dentro de las familias más importantes se puede mencionar a: Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Polygonaceae, junto con varias especies siempre verdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae ySapindaceae.

Así mismo, algunas especies importantes para este ecosistema son: *Cochlospermumvitifolium, Pseudobombax millei, Triplaris cumingiana, Brosimum alicastrum* y *Centrolobiumochroxylum*. En el sotobosque se puede observar la *Cupania americana*, *Gustaviapubescens*, y varias especies deciduas. Finalmente, este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos y los pocos remanentes muestran diferentes grados de intervención (Aguirre *et al*., 2006).

Especies diagnósticas: estas son *Bactris gasipaes, Brosimum alicastrum, Bauhiniaaculeata, Caesalpinia glabrata, Cecropia litoralis, Centrolobium ochroxylum, Coccolobamollis, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Cupania americana, Delostomaintegrifolium, Erythrina smithiana, Gallesia integrifolia, Gustavia pubescens, Machaeriummillei, Muntingia calabura, Pradosia montana, Pseudobombax millei, Pseudosamaneaguachapele, Senna mollissima, Spondias mombin, Triplaris cumingiana, Zanthoxylumacuminatum, Guazuma ulmifolia y Pisonia aculeata.*

4.1.2 Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes

Bosque que ocupa laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el cual es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia lliodora, Dussia lehmannii, Sorocea sarcocarpa, Poulsenia armata, Inga carinata, I. oerstediana, Coccoloba mollis, Ruagea tomentosa, Triplaris cumingiana, Erythrochiton giganteus, Inga silanchensis, Allophylus incanus* y *Matisia soegengii*; en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis, Casearia decandra, Bactris setulosa, Erythrina edulis, Trichilia septentrionalis, Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus, Cecropia obtusifolia, Trophis racemosa* y *Pentagonia sprucei*; asimismo, el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentra principalmente especies de las familias: Arecaceae, Araceae, Rubiaceae (Psychotria, Palicourea y Coussarea) y Melastomataceae (Miconia, Ossaea y Clidemia).

A pesar de que este ecosistema posee las características climáticas principales que definen el carácter estacional de la fenología (aprox. 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempre verdes estacionales de otras regiones biogeográficas, porque no posee una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos (e.g. *Triplaris cumingiana*); y esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

Especies diagnósticas: estas son *Bactris setulosa, Castilla elastica, Cinchona pubescens, Citronella melliodora, Coccoloba mollis, Dussia lehmannii, Erythrina edulis, E. smithiana, Eschweilera caudiculata, Erythrochiton giganteus, Grias ecuadorica, Guaduaangustifolia, Inga oerstediana, I. spectabilis, Phytelephas aequatorialis, Poulsenia armata, Prestoea acuminata, Triplaris cumingiana, Zanthoxylum bonifazieae, Psychotria cornejoi, Trophis racemosa, Lepanthes cornejoi y L. clementinensis.*

4.1.3 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al*., 2003), un subdosel de semiabierto a semicerrado, y un estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

A su vez, este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Asimismo, las especies pierden sus hojas durante la estación seca; además, está dominado por varias especies de la familia Bombacaceaes, entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra, Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, siendo otra familia muy importante en estos bosques, Fabaceae.

Cabe mencionar que en áreas donde el Bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo; a este tipo de vegetación localmente se denomina sabanas (Cerón *et al*., 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

Especies diagnósticas: estas son *Achatocarpus pubescens, Albizia multiflora, Allophylus punctatus, Alseis eggersii, Armatocereus cartwrightianus, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Cavanillesia platanifolia, Ceiba trischistandra, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Eriotheca ruizii, Erythrina smithiana, E. velutina, Fulcaldea laurifolia, Geoffroea spinosa, Guazuma ulmifolia, Lonchocarpus atropurpureus, Loxopterygium huasango, Maclura tinctoria, Pilosocereus tweedyanus, Piscidia carthagenensis, Pisonia aculeata, Pithecellobium excelsum, Pradosia montana, Prosopis juliflora, Samanea saman, Simira ecuadorensis, Tillandsia usneoides, Vallesia glabra, Vasconcellea parviflora, Zanthoxylum rigidum, Ziziphus thyrsiflora, Capparicordis crotonoides, Capparidastrum petiolare, Cereus diffusus, Clavija pungens, Colicodendron scabridum, Cordia lutea, Cordia macrantha, Cynophalla heterophylla, Malpighia glabra, Mimosa acantholoba, Scutia spicata, Senna mollissima, S. oxyphylla, Sideroxylon obtusifolium y Hylocereus polyrhizus.*

4.1.4 Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Este ecosistema comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son: Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros: Capparicordis, Colicodendron, Cynophalla, Croton y Euphorbia. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observan individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata, Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*.

En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae, como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae; Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada Espinar litoral.

Por otro lado, el ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobrexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre *et al*., 2001).

Asimismo, este ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja, debido a que comparte similar ombrotipo[3] y composición florística con las áreas costeras del tramo Jama-Zapotillo.

A su vez, estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano, 2002).

Especies diagnósticas: estas son: *Acacia macracantha, Achatocarpus pubescens, Armatocereus cartwrightianus, Bonellia sprucei, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Ceibatrischistandra, Pilosocereus tweedyanus, Prosopis juliflora, Scutia pauciflora. Capparicordis crotonoides, Cynophalla heterophylla, C. sclerophylla, Cereus diffusus, Cordia lutea, Erythroxylum glaucum, Ipomoea carnea, Jatropha curcas, Maytenus octogona, Mimosa acantholoba y Vallesia glabra*.

4.2 Áreas Protegidas e IBAs.

Como parte del área de estudio analizada correspondiente a 10 km (5 km a cada lado de la LT), se estudiaron las siguientes áreas protegidas e IBAs.

4.2.1 Reserva Ecológica Manglares Churute (IBA EC029)

La Reserva Ecológica Manglares-Churute se localiza en el Golfo de Guayaquil, a escasos kilómetros al sur de la ciudad de Guayaquil. La Reserva comprende los cerros de Churute, la laguna del Canclón, cerro Masvale (1.000 ha) y uno de los pocos remanentes de manglar que quedan en la región del golfo. Los cerros se caracterizan por la presencia de neblina constante y el denominado bosque de garúa. La Reserva forma parte del estuario interior del Golfo de Guayaquil, donde se mezclan las aguas salinas del océano y las dulces aportadas por ríos como el Taura, Churute, Cañar Naranjal. El aporte de sedimentos, junto a las corrientes marinas han formado un extenso complejo de canales e islas. De la totalidad de la Reserva, 35.000 ha corresponden a manglares, 5.500 ha bosques secos, semidesiduos y húmedos, en los cerros El Mate, Cimalón, Perequete Chico, Perequete Grande, Pancho Diablo y Masvale; y 8.883 ha comprenden el humedal de la laguna El Canclón y las zonas agrícolas de las comunas que se encuentran en el interior de la Reserva.

La flora es diversa en las partes de bosque húmedo. Se han encontrado más de 300 especies de plantas, incluyendo cinco especies de mangle.

Se han registrado más de 300 especies de aves en el área. Cuenta con numerosas especies endémicas tumbesinas y varias especies globalmente amenazadas, como *Chaetocercus bombus* “Estrellita Chica”, *Pseudastur occidentalis* “Gavilán Dorsigrís” *y Leptotila ochraceiventris* “Paloma Ventiocrácea”. La Reserva es importante para especies acuáticas y playeras migratorias; así como, para especies amenazadas en Ecuador, como *Anhima cornuta* “Gritador Unicornio (Canclón)” (el sitio alberga la mayor población de esta especie en el país).

Se han reportado 45 especies de mamíferos. Monos aulladores (*Alouatta palliata*) son aún frecuentes. En las zonas de manglar hay además algunas especies de delfines.

[3] Tipo climático calculado en función de la precipitación que se relaciona con la presencia de determinadas comunidades vegetales o especies; se utiliza en la clasificación bioclimática

4.2.2 Bosque Protector Molleturo Mollopungo (IBA EC032)

Este Bosque Protector se localiza en las estribaciones occidentales de los Andes, en la zona de litigio entre las provincias de Azuay, Cañar y Guayas. En este se encuentra la comunidad Manta Real que maneja una extensión de bosque. Esta IBA comprende los bosques y páramos hasta los 4.400 m; sin embargo, la información disponible se limita al área por debajo de del 1.000 m. El área de Molleturo Mollopungo alberga bosques húmedos premontanos y montanos. Aún comprende remanentes de bosque de mediano tamaño (hasta 500 ha), pero en general el bosque se encuentra fragmentado.

La flora y otros grupos de fauna están poco documentados todavía, pero se han registrado especies amenazadas de orquídeas de los géneros *Maxillaria, Stelis* y *Vainilla*; palmas de los géneros *Geonoma, Jessenia, Pholidostachys* y algunas especies de árboles valiosos, especialmente de la familia Bombacaceae, Lauraceae y Meliaceae.

Se han registrado más de 200 especies de aves. En la Región se combinan las avifaunas del Chocó y Tumbes.

Se han registrado numerosas especies de mamíferos grandes, incluyendo especies raras en el occidente de Ecuador como *Panthera onca "*Jaguar*"* (CR), *Puma concolor* "Puma" (VU), *Nasua nasua, Nasua narica, Eira barbara, Dasypus novemcinctus, Tamandua mexicana, Alouatta palliata.*

4.2.3 Cerro de Hayas – Naranjal (IBA EC033)

Cerro de Hayas es una reserva privada de alrededor de 2.000 ha de extensión. Se localiza en las estribaciones occidentales de los Andes, en la provincia del Guayas, al sur de Naranjal y aproximadamente 150 km al sur de Guayaquil. El área mantiene bosque húmedo tropical y piemontano remanente, con un nivel de humedad relativamente alto.

Se han reportado únicamente 65 especies de aves, pero se estima que la diversidad puede ser superior. El registro más importante en esta Reserva lo constituye el de *Pyrrhura orcesi*, una especie globalmente amenazada de extinción y endémica del Ecuador.

4.2.4 Reserva Ecológica Arenillas (IBA EC035)

La Reserva Ecológica Arenillas se localiza al suroccidente del Ecuador, en la provincia de El Oro, cerca de la frontera con Perú, entre los poblados de Arenillas y Huaquillas. Abarca más de 17.000 ha, siendo uno de los remanentes más importantes en la Costa ecuatoriana de vegetación xerofítica. Arenillas incluye una de las áreas más extensas de bosque y matorral seco del suroeste de Ecuador, aunque los árboles de madera comercial ya han sido extraídos. Está dominada por bosque deciduo de tierras bajas y por matorral seco tropical. La vegetación se vuelve más arbustiva conforme se acerca a la costa, donde hay 2.800 ha de manglar.

Con respecto a la flora, Arenillas alberga poblaciones juveniles en recuperación de especies forestales importantes como: *Tabebuia chrysantha, Zyziphus thysiflora, Albizia guachapele*, entre otras. También tiene poblaciones importantes de árboles grande como *Ceiba trichistandra* y *Ficus* sp., además de especies asociadas al manglar.

Hasta ahora se han registrado 153 especies de aves. Arenillas es un sitio importante para las especies endémicas tumbesinas. Las áreas de manglares son un sitio importante de agregación de especies congregatorias residentes y migratorias.

4.2.5 Daucay (IBA EC070)

Daucay se localiza en las estribaciones andinas entre las provincias de Azuay y El Oro, cerca de las poblaciones de Vega Rivera, Cerro Azul y Limón Playa. Es muy poco lo que se conoce sobre esta localidad. En Daucay existe bosque húmedo tropical piemontano, donde los pequeños remanentes de bosque son principalmente secundarios y están rodeados de áreas de cultivos y pastizales. La humedad registrada en el sector se debe a la cercanía con la línea costera y a su localización en la base de los Andes.

N. Krabbe registró 135 especies, entre las que se incluyen algunas especies globalmente amenazadas y endémicas tumbesinas. Daucay es uno de los pocos sitios donde habita *Pyrrhura orcesi*, especie endémica de Ecuador y globalmente amenazada. Además, se encuentra *Scytalopus robbinsi*, otra especie endémica de reciente descripción, que debe considerarse endémica tumbesina y en peligro de extinción.

4.2.6 Bosque Protector Cerro Blanco (IBA EC026)

El Bosque Protector Cerro Blanco se localiza a solo 14 km hacia el oeste de la ciudad de Guayaquil, cerca del extremo sureste de la cordillera Chongón-Colonche.

En total hay más de 200 especies en la Reserva, incluyendo más de 10 especies endémicas tumbesinas y amenazadas de extinción. En Cerro Blanco hay importantes poblaciones de especies amenazadas, en particular de *Ara ambigua*, cuya población es quizás la más importante del Ecuador. En este Bosque Protector se encuentra la subespecie *guayaquilensis*, endémica de los bosques secos tumbesinos.

Se han registrado en total 33 especies de mamíferos en Cerro Blanco, incluyendo especies grandes como *Panthera onca* (NT), *Leopardus tigrinus* (NT), *Odocoileus virginianus*, *Eira barbara* y *Alouatta palliata*, así como algunas de distribución restringida a la región Tumbesina, como *Sciurus stramineus* y *Artibeus fraterculus* (VU).

4.3 Caracterización Biótica del área de estudio

4.3.1 Flora

El área de estudio del proyecto se desarrolla en Bosque seco tropical (fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Programa Nacional de Regionalización Agraria PRONAREG (ver Mapa Ecológico: CSL-165600-1-BL-02), considerado como ecosistema de alta diversidad biológica y se distribuye desde México hasta Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil (Peña, Reynel, Zevallos, Bulnes & Pérez, 2007). En el caso del Ecuador, se puede distinguir una franja de bosques secos a lo largo de la costa que abarca 25 030 km^2 (Cajas, Novilllo, Peña, & Vizuete, 2010).

Los bosques secos del Ecuador forman parte de la región Tumbesina, la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú; es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía (Aguirre & Kvist, 2007).

Los bosques secos de Ecuador y Perú conforman el corazón de la región biogeográfica Tumbesina, conocida mundialmente como el "Centro de Endemismo Tumbesino", considerada como un "*hot spot*", punto caliente de diversidad (Mittermeier, 2000), particularmente de aves y plantas.

Cabe mencionar que este ecosistema se caracteriza por una marcada estacionalidad con 5 a 9 meses de sequía al año, en los cuales se presenta un marcado déficit hIdrico, y esto debido

a que la evapotranspiración potencial sea mayor que la precipitación real (Sierra, 1999). Esto ha provocado que las plantas que conforman la vegetación en estos sitios, hayan desarrollado diferentes estrategias para adaptarse a estas condiciones de aridez.

El área de estudio del proyecto se desarrolla en Bosque seco tropical (fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Programa Nacional de Regionalización Agraria PRONAREG (ver Mapa Ecológico: CSL-165600-1-BL-02), considerado como ecosistema de alta diversidad biológica y se distribuye desde México hasta Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil (Peña, Reynel, Zevallos, Bulnes & Pérez, 2007). En el caso del Ecuador, se puede distinguir una franja de bosques secos a lo largo de la costa que abarca 25 030 km^2 (Cajas, Novilllo, Peña, & Vizuete, 2010).

Los bosques secos del Ecuador forman parte de la región Tumbesina, la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú; es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía (Aguirre & Kvist, 2007)

Cabe mencionar que este ecosistema se caracteriza por una marcada estacionalidad con 5 a 9 meses de sequía al año, en los cuales se presenta un marcado déficit hídrico, y esto debido a que la evapotranspiración potencial sea mayor que la precipitación real (Sierra, 1999). Esto ha provocado que las plantas que conforman la vegetación en estos sitios, hayan desarrollado diferentes estrategias para adaptarse a estas condiciones de aridez.

Como parte del trabajo realizado se presentan los estados de conservación, de endemismo y de distribución de las especies registradas para toda el área de estudio.

Tabla No 3. Estado de Conservación, Endemismo y Distribución de Especies Registradas para Flora

Especie	Estado de Conservación	Endemismo	Distribución
Guatteria microcarpa	Peligro Crítico (CR)	Endémico	Árbol Bosque litoral húmedo: 0–500 m Provincias: Chimborazo, Guayas Regiones Naturales: Bosque Húmedo Tropical del Chocó
Prestonia parvifolia	Peligro Crítico (CR)	Endémico	Bejuco o liana Bosque litoral seco semideciduo: 0–500 m Provincias: Guayas, Manabí
Mikania tafallana	Peligro Crítico (CR)	Endémico	Liana Bosque litoral húmedo: 0–500 m Provincias: Guayas
Begonia asympeltata	Peligro Crítico (CR)	Endémico	Hierba terrestre Bosque litoral húmedo: 150 m Provincias: Chimborazo

Especie	Estado de Conservación	Endemismo	Distribución
Picramnia tumbesina	En Peligro (EN)	Endémico	Arbolito Bosque litoral seco semideciduo: 200–400 (¿–550?) m Provincias: Guayas
Klarobelia lucida	En Peligro (EN)	Endémico	Regiones Naturales: Matorral Seco de la Costa, Bosque Deciduo de la Costa
Tillandsia acosta-solisii	En Peligro (EN)	Endémico	Regiones Naturales: Bosque Piemontano Occidental
Capparis heterophylla	En Peligro (EN)	Endémico	Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000
Bauhinia flagelliflora	En Peligro (EN)	Endémico	Árbol Bosque litoral piemontano húmedo: 500–600 m Provincias: El Oro, Guayas, Pichincha
Clavija pungens	Vulnerable (VU)		Arbusto Bosque litoral seco deciduo y semideciduo: 0–500 m Provincias: El Oro, Guayas, Manabí Regiones Naturales: Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Piemontano Occidental, Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Montano Occidental
Swartzia haughtii	Vulnerable (VU)	Endémico	Regiones Naturales: Bosque Piemontano Occidental, Bosque Montano Occidental, Bosque Húmedo Tropical del Chocó
Inga extra-nodis	Vulnerable (VU)	Endémico	Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000
Jacaranda mimosifolia	Vulnerable (VU)		Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000
Dichapetalum asplundeanum	Vulnerable (VU)	Endémico	Árbol Bosque litoral seco, bosque litoral húmedo, bosque amazónico piemontano: 0–500 m Provincias: Guayas, Orellana, Pastaza Regiones Naturales: Bosque Húmedo Tropical Amazónico

Especie	Estado de Conservación	Endemismo	Distribución
Thibaudia gunnarii	Vulnerable (VU)	Endémico	Regiones Naturales: Bosque Piemontano Occidental
Dryadella elata	Vulnerable (VU)	Endémico	Restringida al oeste de los Andes. Fue encontrada dentro de la Reserva Ecológica Manglares Churute en 1991.
Cucurbita ecuadorensis	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Regiones Naturales: Bosque Deciduo de la Costa, Matorral Seco de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó
Hibiscus escobariae	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Regiones Naturales: Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Seco de la Costa
Phytelephas aequatorialis	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Árbol Bosque litoral húmedo hasta bosque litoral piemontano: 0–1500 m Provincias: Cañar, Chimborazo, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Guayas, Manabí, Pichincha Regiones Naturales: Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Bosque Montano Occidental, Bosque Húmedo Tropical del Chocó
Echinolaena ecuadoriana	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Hierba terrestre Bosque litoral seco y bosque litoral piemontano: 0–1500 m Provincias: El Oro, Guayas, Loja, Manabí Regiones Naturales: Bosque Piemontano Occidental, Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Montano Occidental
Croton wagneri	Casi Amenazada (NT)		Regiones Naturales: Bosque Montano Oriental, Bosque Montano Occidental, Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Piemontano Occidental, Bosque Piemontano Oriental, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Páramo, Matorral Interandino

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) ECOLAP y MAE (2007) Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN. (3) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017).

4.3.1 Fauna Terrestre

A continuación, se hará un pequeño reporte de los resultados encontrados en cada uno de los componentes de fauna terrestre:

Avifauna

En la costa del Ecuador y norte de Perú, los bosques secos de tierras bajas forman una franja costera de 100 a 150 km de ancho (Venegas, 2005). Los bosques secos tumbesinos se dividen en dos áreas florísticas representadas por el Golfo de Guayaquil. Al norte del Golfo hay aproximadamente 22.771 km^2 dentro de las provincias ecuatorianas de Guayas, Manabí y Esmeraldas y al suroeste más de 64.588 km^2 en las provincias ecuatorianas de El Oro y Loja, así como en los departamentos peruanos de Tumbes, Piura, Lambayeque y la Libertad (Aguirre *et al*. 2006).

La región de la Costa del sur ecuatoriano y del norte peruano posee uno de los mayores niveles de endemismo de aves de la región neotropical. Esta zona es conocida como “Centro de Endemismo Tumbesino” (Benítez y Sánchez, 2001). La región Tumbesina forma parte de las 221 áreas de endemismo de aves reconocidas a nivel mundial.

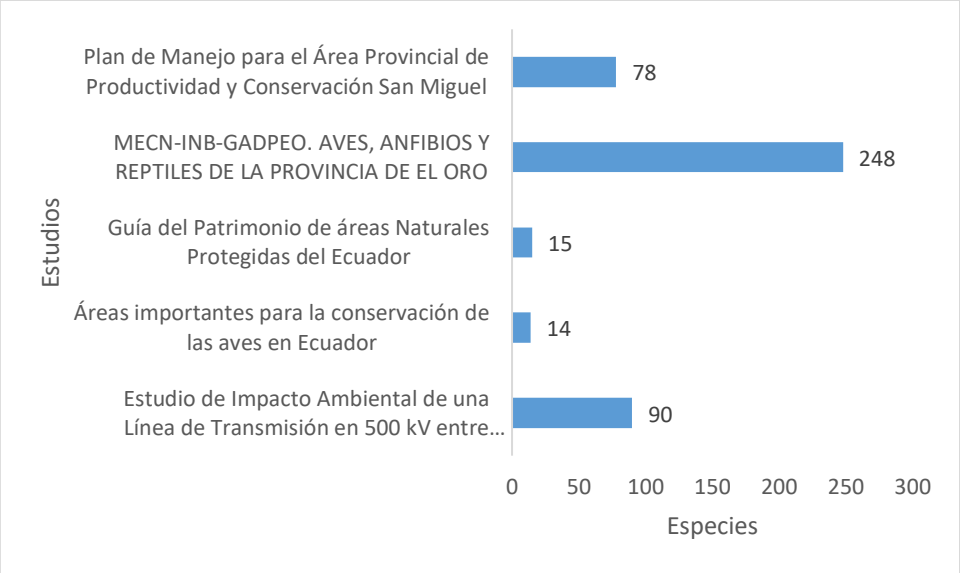


Figura No 1. Número de Especies de Avifauna Registradas para el Proyecto

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) MECN-INB-GADPEO. 2015. AVES, ANFIBIOS Y REPTILES DE LA PROVINCIA DE EL ORO, (3) Rivera J. (2007) Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, (4) Freile, J. y Santander (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional (2005). (5) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

Estos ecosistemas están albergando a especies con características biológicas particulares como es la polinización, la dispersión de semillas, el control sobre las poblaciones de vertebrados e invertebrados que ha originado su ubicación dentro de categorías de amenaza de la Lista Nacional de Aves como: *Ortalis erythroptera* (VU), *Crypturellus transfasciatus* (NT) *Brotogeris pyrrhoptera* (VU), *Attila torridus* (VU), *Pteroglossus torquatus* (NT), *Campephilus gayaquilensis* (VU), *Pseudastur occidentalis* (EN), *Pachyramphus spodiurus* (VU), *Onychorhynchus coronatus* (NT), *Psittacara erythrogenys* (NT), *Lathrotriccus griseipectus* (NT)

; endémicas de la subregión de Tumbes. *Charadrius wilsonia* (LC), *Penelope purpurascens* (VU), *Phoenicopterus chilensis* (NT) que tiene un alto nivel de sensibilidad.

Tabla No 4. Estado de Conservación, Endemismo y Distribución de Especies Registradas para Avifauna

Especie	Estado de Conservación	Endemismo Regional (Bajuras Tumbesinas)	Distribución
Ortalis erythroptera	Vulnerable (VU)	Endémico	Se encuentra confinada a la región Tumbesina del oeste de Ecuador, extremo noroeste de Perú y extremo sudoeste de Colombia (BirdLife International 2010).
Crypturellus transfasciatus	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa.
Brotogeris pyrrhoptera	Vulnerable (VU)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa.
Attila torridus	Vulnerable (VU)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa.
Pteroglossus torquatus	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Seco de la Costa.
Campephilus gayaquilensis	Vulnerable (VU)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa.
Pseudastur occidentalis	En Peligro (EN)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa, Páramo
Pachyramphus spodiurus	Vulnerable (VU)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Seco de la Costa

Especie	Estado de Conservación	Endemismo Regional (Bajuras Tumbesinas)	Distribución
Onychorhynchus coronatus	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical Amazónico, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Seco de la Costa.
Psittacara erythrogenys	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa, Páramo, Galápagos
Lathrotriccus griseipectus	Casi Amenazada (NT)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Bosque Piemontano Oriental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa.
Pyrrhura orcesi	En Peligro (EN)	Endémico	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Piemontano Occidental
Ara ambiguus	Peligro Crítico	-	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental
Anhima cornuta	Vulnerable (VU)	-	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical Amazónico, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Matorral Seco de la Costa. En la Reserva Manglares – Churute se encuentra la mayor población de esta especie en el país.
Penelope purpurascens	Vulnerable (VU)	-	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Matorral Interandino, Matorral Seco de la Costa
Phoenicopterus chilensis	Casi Amenazada (NT)	-	Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Matorral Seco de la Costa, Páramo

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) MECN-INB-GADPEO. 2015. AVES, ANFIBIOS Y REPTILES DE LA PROVINCIA DE EL ORO, (3) Rivera J. (2007) Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, (4) Freile, J. y Santander (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional (2005). (5) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

Mastofauna

Con los registros obtenidos de los muestreos realizados en el área de estudio se ha identificado al orden Chiroptera (murciélagos) como el más diverso y abundante presentando características mayoritariamente frugívoras. Se tienen registros sobre *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro) en las zonas de mayor cercanía a las comunidades. Existe un alto porcentaje de especies de mamíferos que son tolerantes a los cambios que sus hábitats puedan sufrir continua y paulatinamente, sin embargo, existe dentro de la zona la presencia de importantes especies que necesitan de amplias extensiones de terreno para su desarrollo y movilidad como es el caso de *Panthera onca (VU), Puma concolor, (VU) Leopardus pardalis (NT), Leopardus colocolo (VU)*, *Leopardus tigrinus (VU), Leopardus wied*i *(VU)* que han sido consideradas dentro de las listas rojas.

Figura No 2. Número de Especies Mamíferos Registrados para del Proyecto.

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) MECN-INB-GADPEO. 2015. AVES, ANFIBIOS Y REPTILES DE LA PROVINCIA DE EL ORO, (3) Rivera J. (2007) Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, (4) Freile, J. y Santander (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional (2005). (5) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

Tabla No 5. Estado de Conservación, Endemismo y Distribución de Especies Registradas para Mastofauna

Especie	Estado de Conservación	Endemismo Regional (Bajuras Tumbesinas)	Distribución
Mazama gualea	No Evaluada (NE)	Endémico	Presente únicamente al occidente del Ecuador.
Cabreramops aequatorianus	En Peligro (EN)	Endémico	Especie endémica del Ecuador, se conoce tan solo por cinco ejemplares capturados en la porción central de la costa pacífica de Ecuador

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) GADPEO-INABIO. (2018). Caracterización de los Mamíferos en los biomas costeros y tierras bajas de la provincia de El Oro . Capítulo IV. En MAMÍFEROS DE LA PROVINCIA DE EL ORO. (3) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú. (4) Rivadeneira-Roura. C y Rivera J. Reserva Ecológica Manglares-Churute. 2007 En: ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND. FAN. DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.

Herpetofauna

Los ecosistemas secos ecuatoriales han sido definidos como una ecorregión única en el mundo, reconocida como una de las áreas con altos valores de endemismo y diversidad de especies aún desconocida (Aguirre *et al* 2006, MAE 2013).

Se dispone de un listado que incluye 48 especies de anfibios y reptiles para los Bosques secos de tierras bajas.

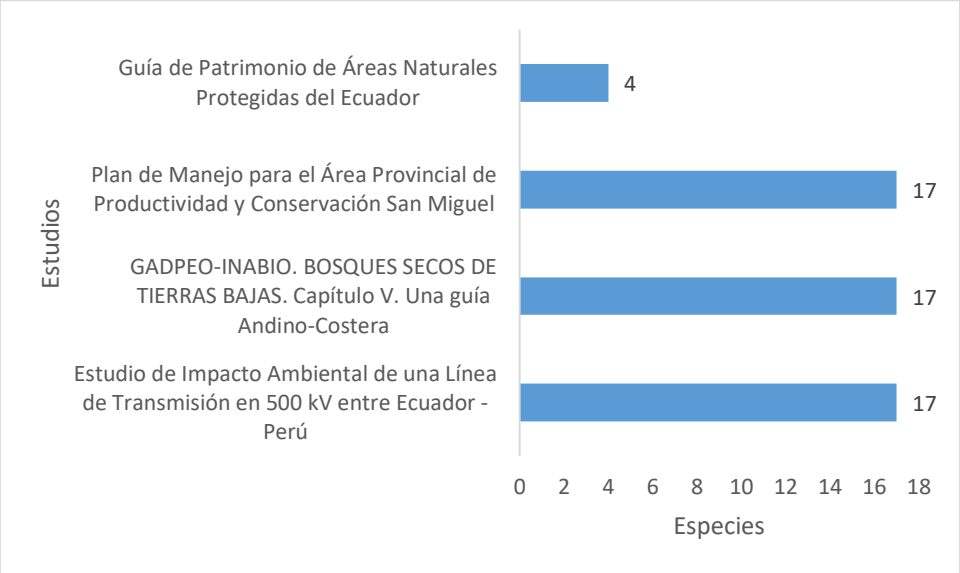


Figura No 3 Número de Especies de Herpetofauna Registrados para del Proyecto.

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) GADPEO-INABIO. (2018). GADPEO-INABIO. (2015). Bosques secos de tierras bajas. Capítulo V. Una Guía Andino - Costera. (3) Rivadeneira-Roura. C y Rivera J. (2007) Reserva Ecológica Manglares-Churute. (4) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

Dentro de los análisis de estado de conservación se identificó que no existen categorías de vulnerabilidad para los reptiles, más sí en los anfibios. Dentro de la categoría de CR (Peligro crítico) de acuerdo con la UICN se encuentra *Atelopus balios* y especies endémicas se nombran a: *Hyloxalus infraguttatus* (VU), *Barycholos pulcher* (LC), *Pristimantis muricatus* (VU), *Engystomops puyango* (NE), *Engystomops randi* (LC).

Tabla No 6 Estado de Conservación, Endemismo y Distribución de Especies Registradas para Herpetofauna (Anfibios)

Especie	Estado de Conservación	Endemismo Regional (Bajuras Tumbesinas)	Distribución
Atelopus balios	En Peligro Crítico (CR)	Endémica	Estribaciones suroccidentales de la cordillera de Ecuador. Se conoce solamente en cuatro localidades, en las provincias de Guayas (4), Azuay y Cañar (6).
Hyloxalus infraguttatus	Vulnerable (VU)	Endémica	Se distribuye en las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental de los Andes y en la Cordillera de la Costa en Ecuador
Barycholos pulcher	Preocupación menor (LC)	Endémica	Tierras bajas del Pacífico en Ecuador.
Pristimantis muricatus	Vulnerable (VU)	Endémica	Se distribuye únicamente en las estribaciones noroccidentales de la cordillera de los Andes de Ecuador. Se conoce de pocas localidades en las provincias de Pichincha, Santo Domingo, Los Ríos, Manabí y Esmeraldas.
Engystomops puyango	No Evaluada (NE)	Endémica	Se distribuye al suroeste de Ecuador, en las provincias de Loja y El Oro. Es muy probable que también esté presente en Perú.
Engystomops randi	Preocupación menor (LC)	Endémica	Se distribuye al occidente de la Cordillera de los Andes centro y sur de Ecuador, en las provincias de El Oro, Guayas y Loja.

Distribución Herpetofauna (Anfibios) Fuente: Bioweb, 2020

Fuente: (1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) GADPEO-INABIO. (2018). GADPEO-INABIO. (2015). Bosques secos de tierras bajas. Capítulo V. Una Guía Andino - Costera. (3) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

Tabla No 7. Estado de Conservación, Endemismo y Distribución de Especies Registradas para Herpetofauna (Reptiles)

Especie	Estado de Conservación	Endemismo Regional (Bajuras Tumbesinas)	Distribución
Anolis fasciatus	(NE) No Evaluada	Endémica	Se distribuye en Ecuador en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Cotopaxi, El Oro, Guayas, Santa Elena, Los Ríos, Pichincha, Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, entre 0 y 1600 msnm.
Mastigodryas reticulatus	(NE) No Evaluada	Endémica	Es una especie endémica de Ecuador, donde se ha registrado en las regiones central y suroccidental, hasta una altitud de aproximadamente 600 msnm en la zona tropical occidental; se ha reportado en las provincias de El Oro, Manabí, Santa Elena, Guayas, Loja, Los Ríos y Pichincha, así como en las islas continentales de Puná y La Plata

Especie: Herpetofauna Reptiles (*Anolis podocarpus*) Fuente: Bioweb Ecuador, 2018

Fuente: ((1) Ecopar. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel, (2) GADPEO-INABIO. (2018). GADPEO-INABIO. (2015). Bosques secos de tierras bajas. Capítulo V. Una Guía Andino - Costera. (3) Consorcio CESEL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

5. HÁBITATS CRÍTICOS

5.1 Marco Conceptual

El IFC (2012) define como “hábitat” a cualquier una unidad geográfica terrestre, fluvial o marina o una vía aérea que sostiene la vida de conjuntos de organismos vivos y sus interacciones con los factores abióticos que la rodean. Como parte de su Norma de Desempeño A los fines de la ejecución de esta Norma de Desempeño 6 “Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos”, los hábitats se dividen en modificados, naturales y críticos. Siendo estos últimos un subconjunto de los hábitats naturales o modificados.

Para el presente estudio se considera a los hábitats críticos (HC) como aquellas áreas con alto valor de biodiversidad; y que el IFC ha catalogado como:

- Hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas;
- Hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas;
- Hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones significativas a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan;

- Ecosistemas únicos o altamente amenazados, o,
- Áreas asociadas con procesos evolutivos clave.

Acorde a lo establecido en el EIA del proyecto, la LT atraviesa una serie de hábitats modificados (urbanos, campos de cultivo, entre otros). Sin embargo, un hábitat modificado puede considerarse como HC, a pesar de la transformación de su uso de suelo, por su alto valor en diversidad y presencia de especies amenazadas o con cualquier otra categoría de conservación que requiera de extremos cuidados.

Para el presente estudio, se consideraron HC a todas las unidades a escalas de paisaje o ecosistemas con alto valor para diversidad. De esta forma, los HC fueron definidos por Unidades Discretas de gestión (DMU, por sus siglas en inglés) para las especies con categorías de conservación y en relación con los diversos ecosistemas en los que se encuentran.

Considerando que el presente estudio fue realizado a través de la recopilación de información secundaria, aquellas especies de distribución amplia o que no contaban con suficiente información, pueden ocasionar que ciertos DMU no estén delimitados apropiadamente.

La definición de HC en el buffer de análisis (10 km en total, 5 a cada lado del trazado de la LT) es independiente de la evaluación de impactos del EIA presentado por el proponente del proyecto. Lo que se busca es asegurar que todos los impactos potenciales fueron considerados dentro de la "jerarquía de mitigación".

5.2 Definición de Hábitats críticos

La recopilación bibliográfica permitió la sistematización de las especies de flora y fauna que están presentes en el área del proyecto (a 50 metros a cada lado de la LT) y en el buffer de 10 kilómetros (5 a cada lado de la LT) que requirió el BID. En los Anexos se encuentran todas las especies que han sido reportadas en la bibliografía consultada, para el área de estudio.

Con la mencionada base de datos (flora, aves, mamíferos y herpetofauna) se filtraron los resultados por una serie de criterios. Primero se seleccionaron todas las especies que son endémicas. Adicionalmente se trabajaron con las especies que muestran una elevada categoría de conservación (independientemente de si eran o no endémicas). Se seleccionaron como prioritarios los estados de conservación que se enuncian en la Tabla No 8.

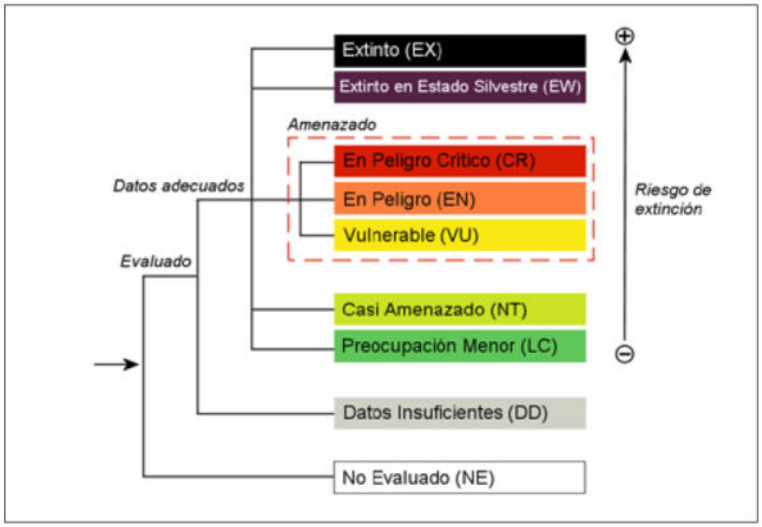


Figura No 4. Estructura de las categorías de conservación

Fuente: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2012). Categorías y criterios de la lista roja de la UICN

Tabla No 8. Definición de los Estados de conservación seleccionados

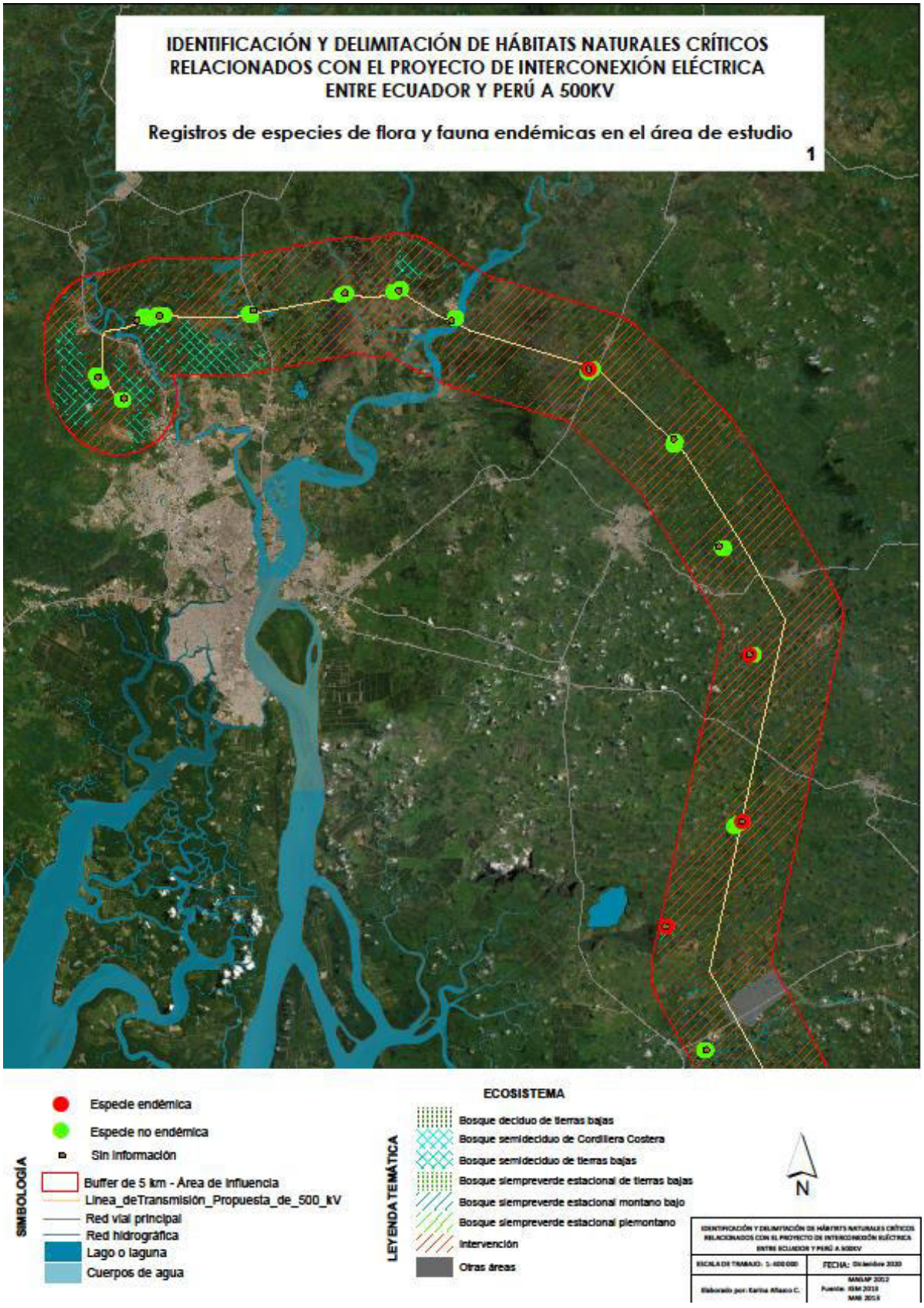
Estado de Conservación	Definición
EN PELIGRO CRÍTICO (CR)	Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
EN PELIGRO (EN)	Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
VULNERABLE (VU)	Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
CASI AMENAZADO (NT)	Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

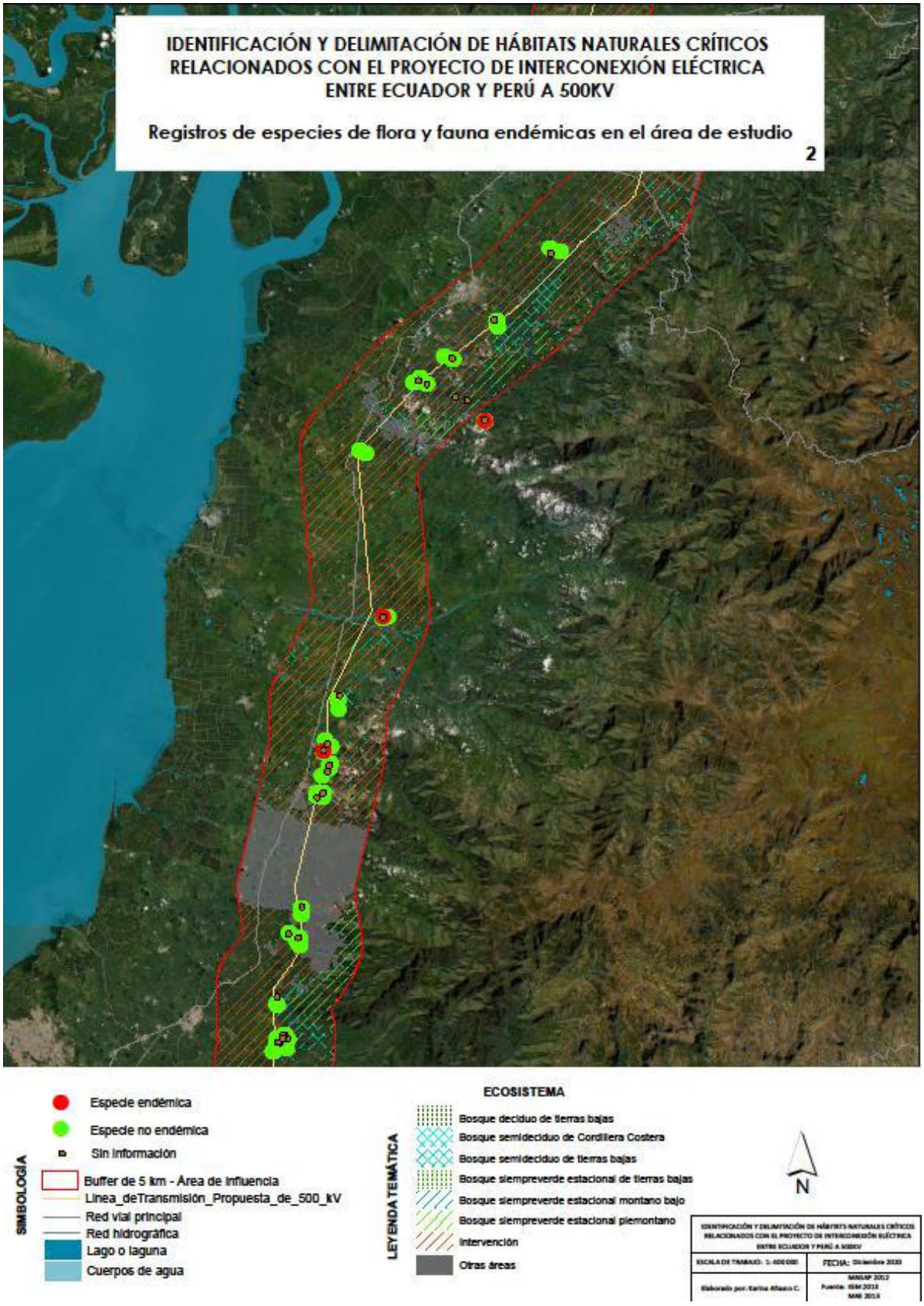
Fuente: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2012). Categorías y criterios de la lista roja de la UICN

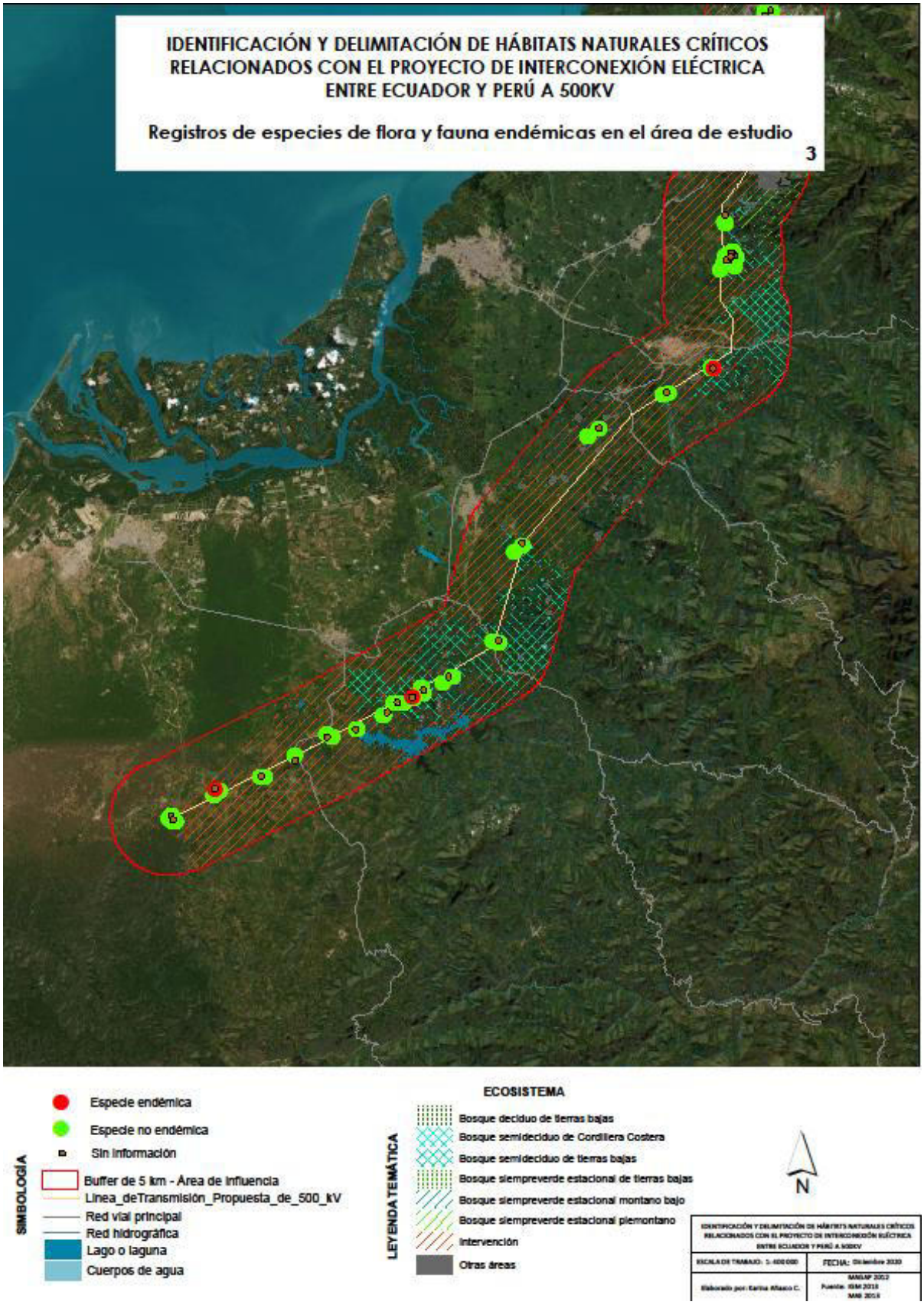
Las especies que son endémicas o que tienen algunos de los grados de conservación mencionados fueron georreferenciadas dentro del buffer del área de estudio.

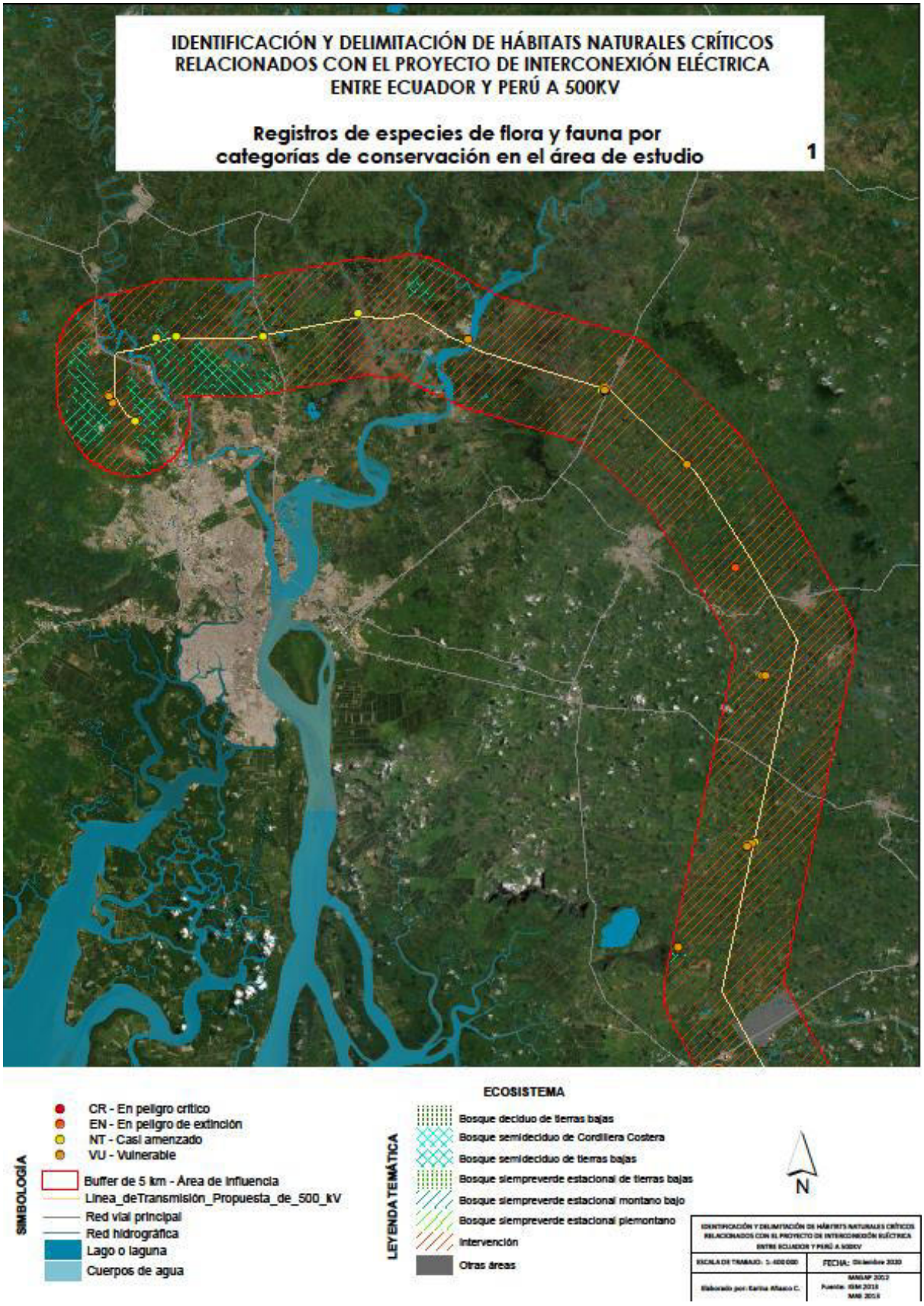
Como se observa en los mapas que se presentan a continuación, existen especies endémicas que se encuentran relacionadas con el trazado de la LT. Lo mismo ocurre con las especies con categorías de conservación.

Para una mejor visión de los mapas, se ha procedido a tener tres seccionamientos de la LT.

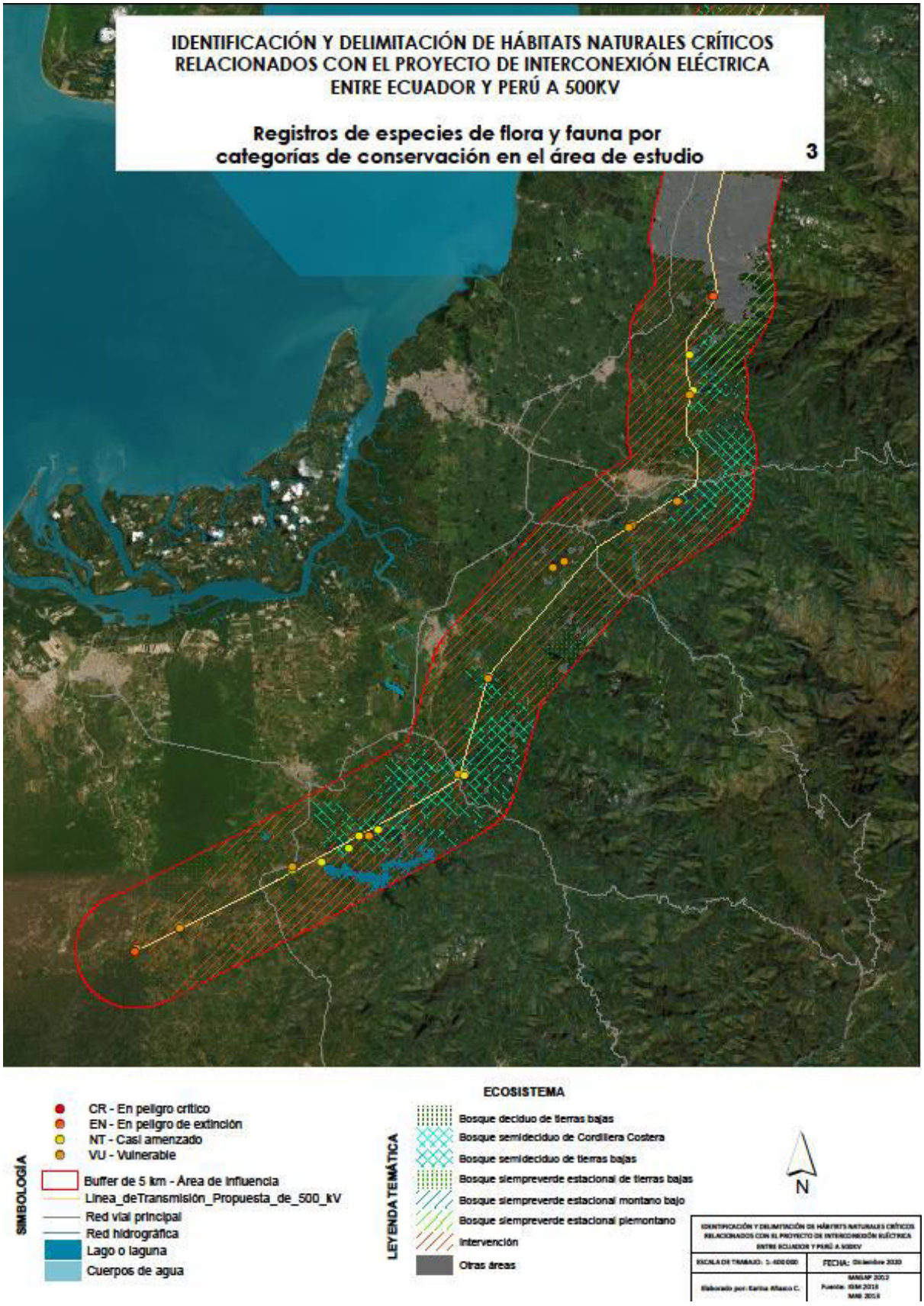

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Registros de especies de flora y fauna endémicas en el área de estudio
1
SIMBOLOGÍA
Especie endémica
Especie no endémica
Sin información
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Registros de especies de flora y fauna endémicas en el área de estudio
2
SIMBOLOGÍA
Especie endémica
Especie no endémica
Sin información
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Registros de especies de flora y fauna endémicas en el área de estudio
3
SIMBOLOGÍA
Especie endémica
Especie no endémica
Sin información
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmision_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Registros de especies de flora y fauna por
categorías de conservación en el área de estudio
1
SIMBOLOGÍA
CR - En peligro crítico
EN - En peligro de extinción
NT - Casi amenzado
VU - Vulnerable
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Registros de especies de flora y fauna por
categorías de conservación en el área de estudio
2
SIMBOLOGÍA
CR - En peligro crítico
EN - En peligro de extinción
NT - Casi amenzado
VU - Vulnerable
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Registros de especies de flora y fauna por
categorías de conservación en el área de estudio
3
SIMBOLOGÍA
CR - En peligro crítico
EN - En peligro de extinción
NT - Casi amenzado
VU - Vulnerable
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N

Como se observa, existen especies tanto endémicas o con categorías de conservación que están relacionadas con la LT, así como dentro del buffer establecido.

Como se entiende, las especies no se encuentran restringidas geográficamente al lugar de observación y registro (coordenada geográfica). Por ende, como segundo paso, se vinculó la presencia de dichas especies a los ecosistemas asociados. Se utilizó imágenes satelitales y la información temática del Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE) para delimitar los hábitats donde se encontraban las especies, bajo el supuesto que las especies se desplazarán a lo largo y ancho de esas áreas.

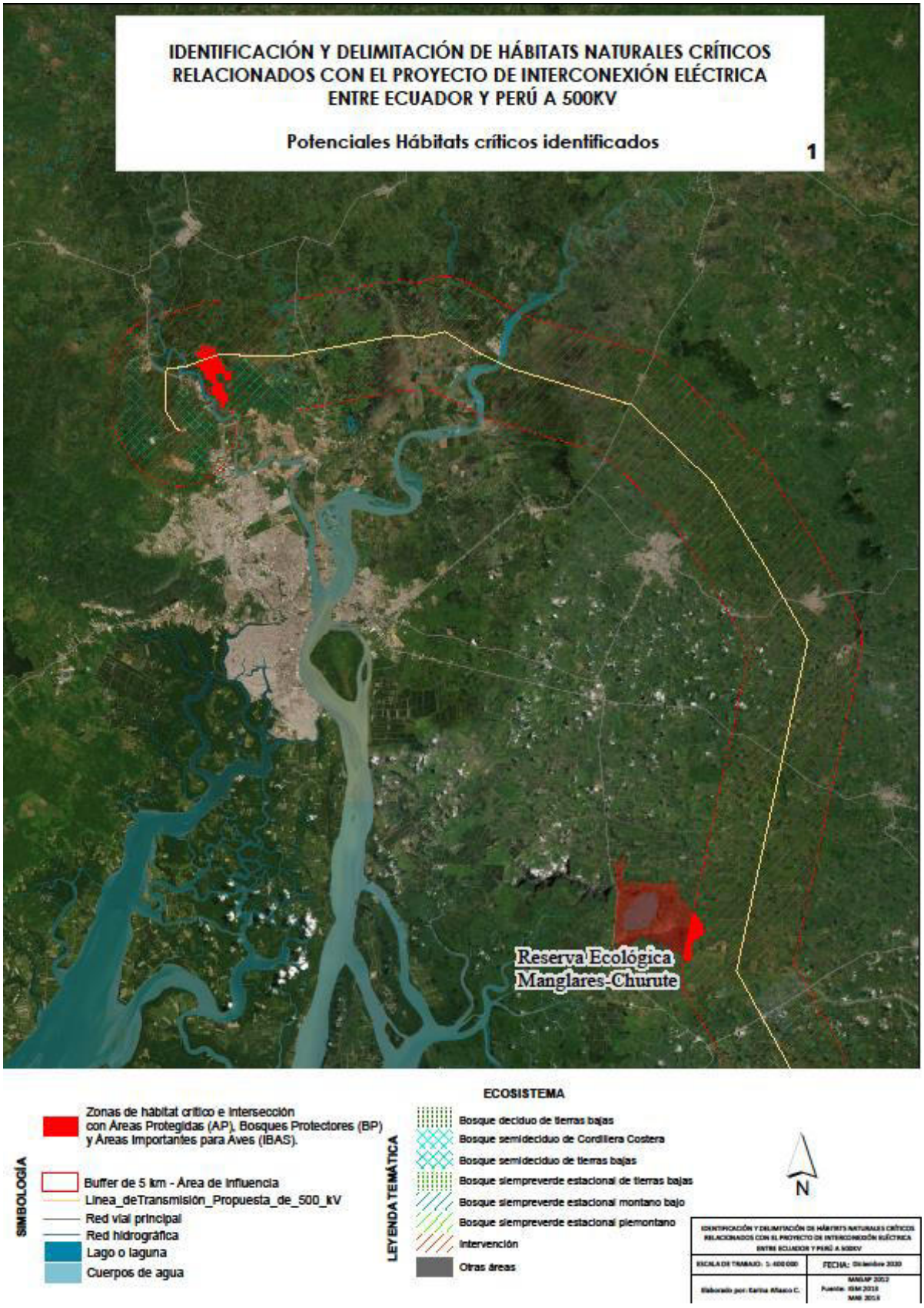
No se consideró para la definición de HC, aquellos lugares donde se reportó la presencia de una especie, pero ubicada en un ecosistema catalogado como intervenido por el MAAE, ni en aquellas áreas donde se observó que la Cobertura vegetal (CV) tenía un uso de suelo agrícola o ganadero.

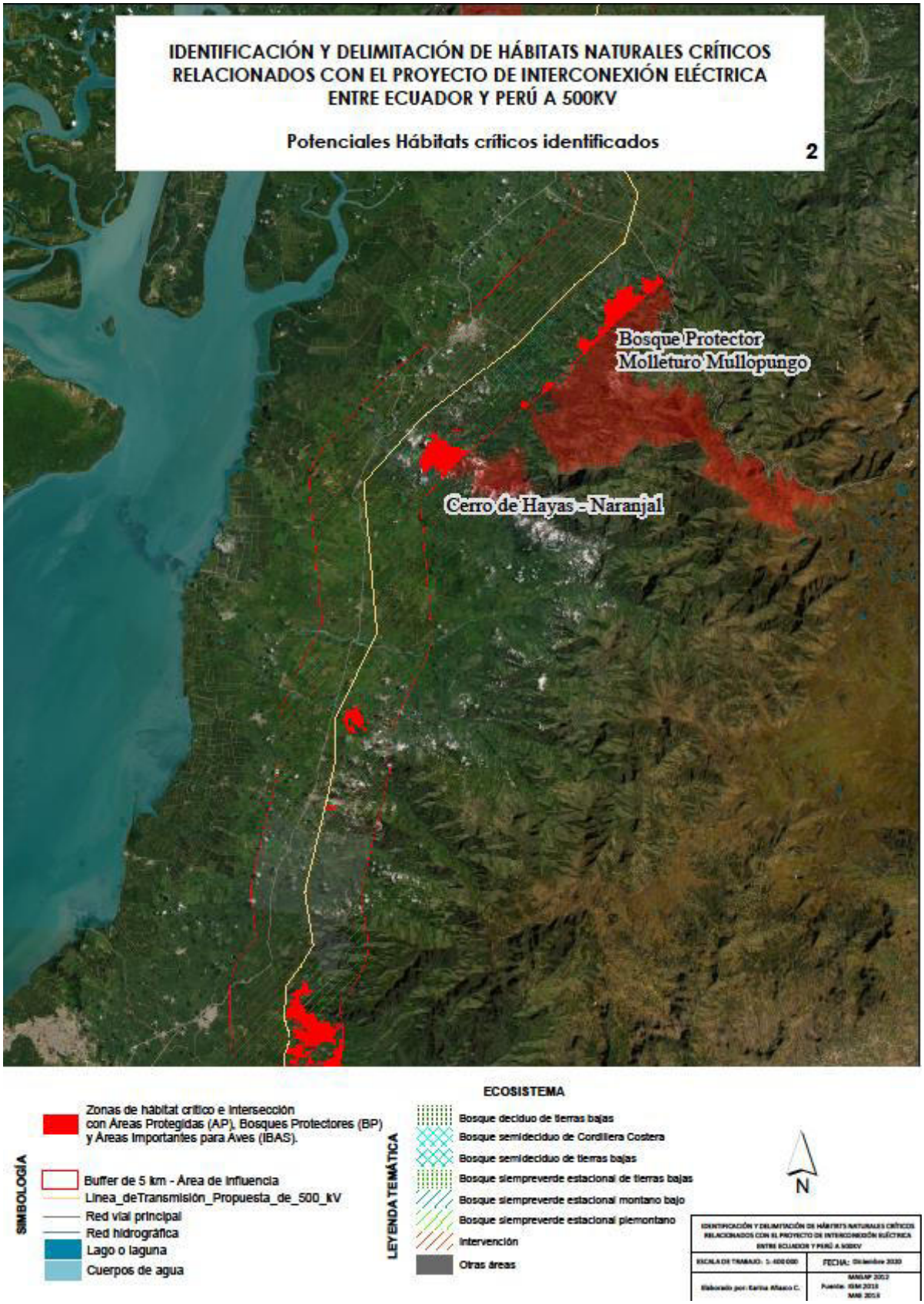
Por lo tanto, para la definición de los Hábitats Críticos entonces se consideró, en resumen, varios factores:

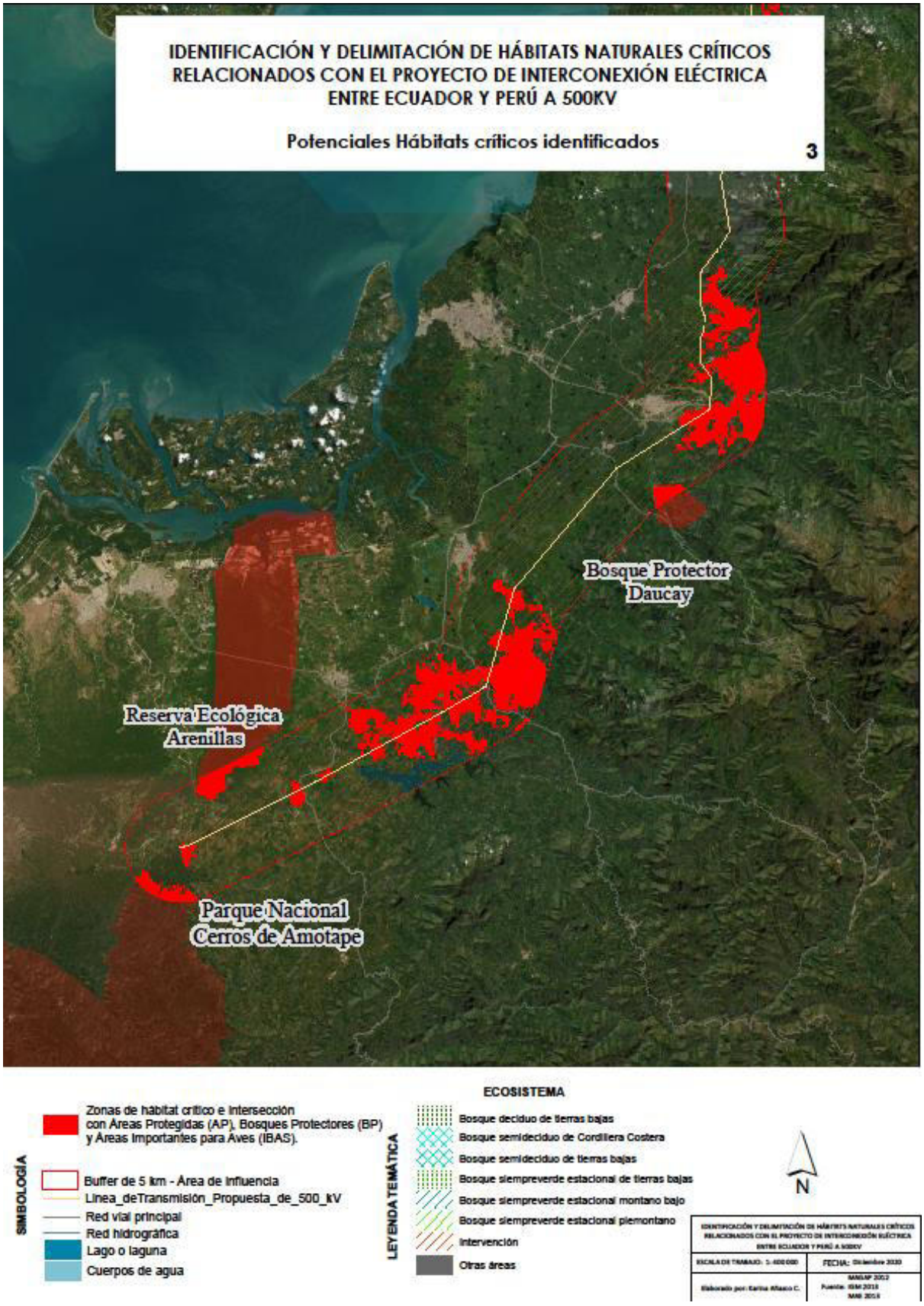
1. La presencia de especies endémicas,
2. La presencia de especies de flora y fauna con estados de conservación prioritarios,
3. La relación de dichas especies con los ecosistemas asociados en donde fueron identificadas,
4. La circunscripción de los ecosistemas acorde a las bases de datos oficiales

A continuación, se muestran los potenciales HC identificados para el área de estudio y su relación con el trazado de la LT.

En anexos se podrá relacionar los puntos (torres) donde se interseca el trazado de la LT con hábitats considerados críticos. En estas áreas se deberán extremar las medidas de prevención de impactos que se hacen parte de PGAS del EIA y las aquellas que se proponen en el presente estudio.


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Potenciales Hábitats críticos identificados
1
Reserva Ecológica
Manglares-Churute
SIMBOLOGÍA
Zonas de hábitat crítico e intersección con Áreas Protegidas (AP), Bosques Protectores (BP) y Áreas Importantes para Aves (IBAS).
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
ESCALA DE TRABAJO: 1:400 000
FECHA: Diciembre 2020
Elaborado por: Karina Afasco C.
MAGAP 2012
Fuente: IGM 2010
MAE 2014


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Potenciales Hábitats críticos identificados
2
Bosque Protector
Molleturo Mullopungo
Cerro de Hayas - Naranjal
SIMBOLOGÍA
Zonas de hábitat crítico e intersección con Áreas Protegidas (AP), Bosques Protectores (BP) y Áreas Importantes para Aves (IBAS).
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
ESCALA DE TRABAJO: 1:400 000
FECHA: Diciembre 2020
Elaborado por: Karina Afiasco C.
MAGAP 2012
Fuente: IGM 2018
MAE 2018


IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV
Potenciales Hábitats críticos identificados
3
Bosque Protector
Daucay
Reserva Ecológica
Arenillas
Parque Nacional
Cerros de Amotape
SIMBOLOGÍA
Zonas de hábitat crítico e intersección con Áreas Protegidas (AP), Bosques Protectores (BP) y Áreas Importantes para Aves (IBAS).
Buffer de 5 km - Área de influencia
Linea_deTransmisión_Propuesta_de_500_kV
Red vial principal
Red hidrográfica
Lago o laguna
Cuerpos de agua
LEYENDA TEMÁTICA
ECOSISTEMA
Bosque deciduo de tierras bajas
Bosque semideciduo de Cordillera Costera
Bosque semideciduo de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas
Bosque siempreverde estacional montano bajo
Bosque siempreverde estacional piemontano
Intervención
Otras áreas
N

6. ENTREVISTAS A ACTORES CLAVE

Se mantuvieron reuniones con actores claves, quienes aportaron, desde su experiencia, conceptos alrededor de las futuras interacciones del proyecto con las áreas naturales en su área de influencia.

Michael Moens, Director de Conservación de la Fundación de Conservación Jocoto, manifestó, su preocupación por la pérdida de hábitat para varias especies de pericos que tienen presencia en el sector y sobre los cuales la Fundación Jocoto mantiene programas de investigación y conservación. Considera que el proyecto de la LT debe fortalecer actividades de compensación por el desbroce en la franja de servidumbre. En la actualidad la Fundación mantiene un proyecto de reforestación en la Reserva Buenaventura, donde no solo se protege los hábitats de aves amenazadas, sino también plantas y fauna asociada a dichos hábitats.

Por otro lado, se mantuvo una conversación con la Biol Ana Agreda de la Paz, Coordinadora del programa de conservación de aves playeras en Ecuador; mismo que es liderado por Aves & Conservación (Birdlife en Ecuador). Considera que se deben extremar medidas de atención del proyecto al sur del país, pues existe un área de bosque en buenas condiciones, que es de los últimos remanentes de bosques nativos que existen (esta última afirmación concuerda con lo obtenido en el estudio, que la LT atraviesa un hábitat crítico).

Francisco Cuesta, candidato a Ph.D. en ecología tropical con énfasis en dinámicas ecosistémicas en el Instituto de Biodiversidad y Dinámicas Ecosistémicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Ámsterdam, manifiesta su preocupación por el trazado de la LT y la afectación que tendría sobre los servicios ambientales ligados al abastecimiento de agua. Al sur del país (zona de Bellavista y Santa Rosa) se manejan épocas de estiaje prolongadas (exacerbadas por fenómenos como La Niña), por lo que los bosques asociados a las estribaciones de la cordillera son vitales como recarga hídrica. El fraccionamiento de dichas áreas generará problemas no solo para los sistemas ecológicos, sino para los sociales y agropecuarios.

7. RESULTADOS DE IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS CRÍTICOS

Con los hábitats críticos identificados, se procedió a hacer un análisis detallado de aquellos lugares que son atravesados por la LT y su área de desbroce. Como se mencionó, la información oficial de ecosistemas corresponde al año 2013, por lo que puede encontrarse desactualizada; y, por ende, las actuales condiciones de uso de suelo se hayan modificado. La superposición de las imágenes satelitales con los potenciales HC, permitió definir cuáles deben ser los lugares donde se deben tomar medidas prioritarias de jerarquización de impactos.

De igual forma, se consideraron para el análisis detallado, los lugares que generaron una señal de alarma por parte de los especialistas.

Los lugares seleccionados deberán ser tratados como Unidades de Gestión Discreta (DMU, por sus siglas en inglés).

7.1 DMU 1

En la siguiente imagen se observa que el área del potencial HC ha sido modificada en los últimos años (si se la compara con imágenes anteriores). Existen vías de acceso que la fragmentan y áreas de cultivo. Se observa un remante de bosque ubicado entre las Torres 27 y 29, mismo que tiene una extensión de 0.59 km. Otro remanente del bosque (al norte) se encuentra alejado del área de influencia del proyecto.

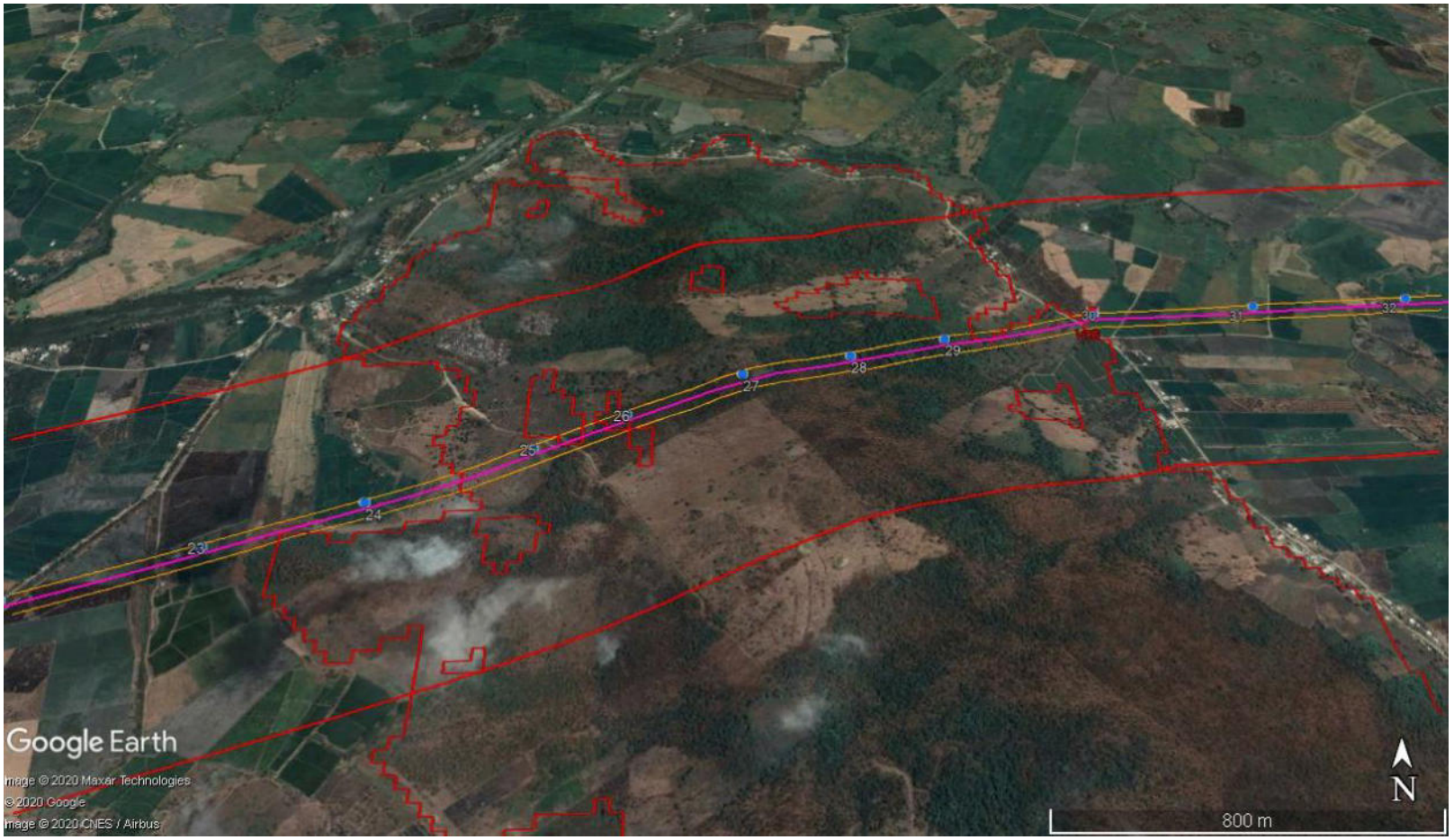


Figura No. 5. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 1)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.2 DMU 2

El DMU 2 se genera por la presencia de un área protegida. La misma no es atravesada por la LT, sin embargo, por su cercanía deberán ser consideradas medidas de prevención por las actividades constructivas y sus potenciales impactos (ruido, aperturas de vías, entre otros). El potencial HC se encuentra ubicado a 0.9 km de la LT por lo que está por fuera de la franja de servidumbre.

Se observa al este del eje de la LT un bosque en buenas condiciones. Cualquier modificación del trazado en esta área deberá contemplar que no se puede ingresar al área.

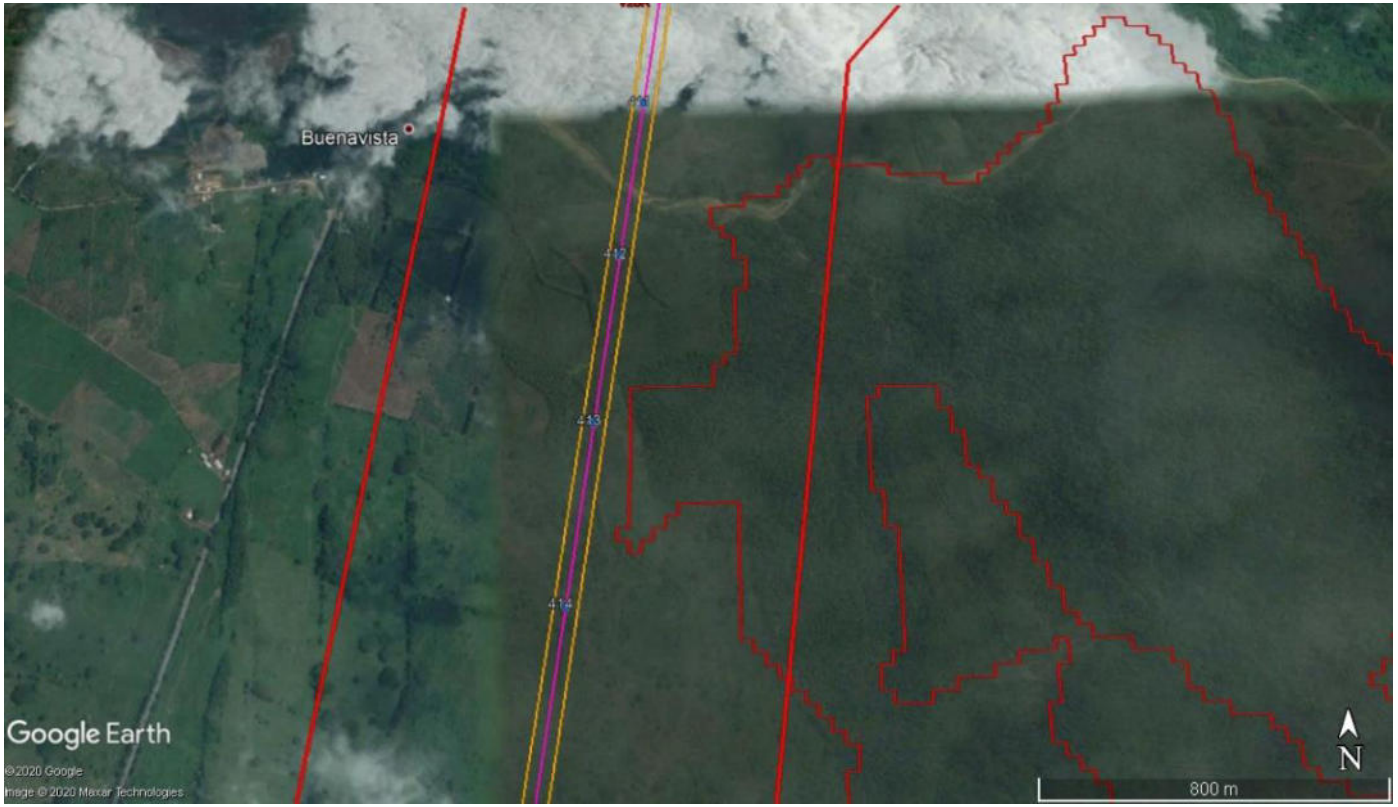


Figura No. 6. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 2)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.3 DMU 3

En lo que respecta a este DMU, la LT no lo atraviesa, pero, sin embargo, está muy cercana a la franja de servidumbre. Se observa que, aunque los límites reconocidos por el MAAE no están en contacto con el proyecto, existe un parche boscoso que se desplaza hacia oeste. Durante las fases de levantamiento del trazado definitivo, así como la constructiva se deberán tomar en cuenta actividades de prevención y mitigación de cualquier afectación entre las torres 479 y 481 (0.63 km).

Figura No. 7. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 3)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.4 DMU 4

En lo que respecta al presente DMU, se observa mediante las imágenes satelitales que el área se encuentra completamente modificada. Las áreas boscosas han sido reemplazadas por cultivos estacionales. Existe una vía que fragmenta el ecosistema. No se deben considerar actividades relacionadas con la jerarquización de impactos en esta área.

Figura No. 8. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 4)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.5 DMU 5

Se observa un bosque en buenas condiciones. El mismo es fraccionado por la LT. Es necesario un acercamiento con el GAD de El Progreso para determinar el uso de suelo declarado y vigente de este ecosistema. Se deberán tomar medidas de prevención y mitigación para esta área. Se recomienda un análisis en campo de las condiciones bióticas previo a la definición del trazado.

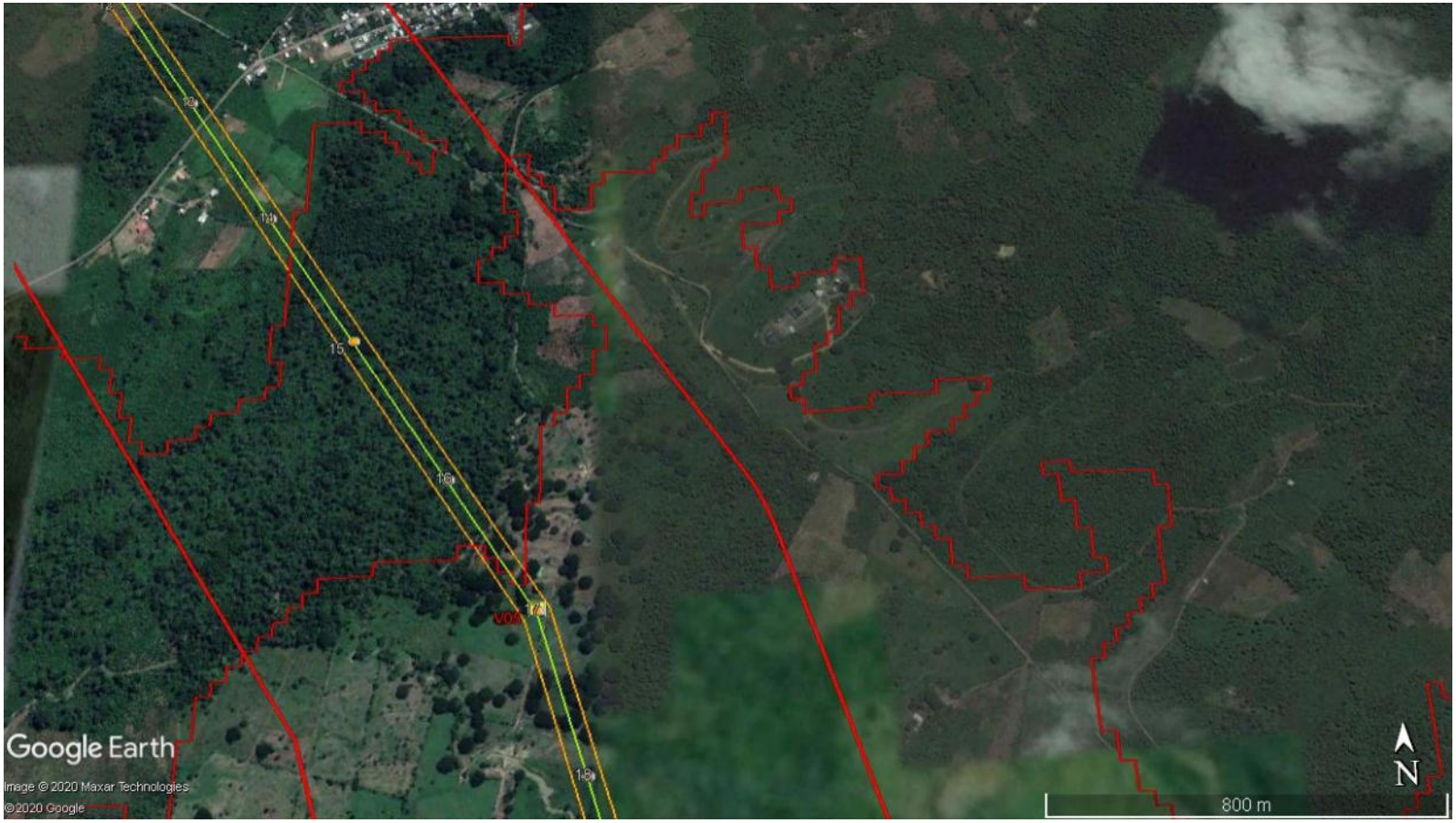


Figura No. 9. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 5)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.6 DMU 6

Con el procesamiento de las imágenes satelitales se observa un bosque nativo, en cuchilla de montaña y estribaciones, en buen estado de conservación. Acorde a lo señalado por los expertos (actores clave) esta área corresponde a un lugar que presta servicios ambientales de recarga hídrica a la ciudad de Pasaje. La LT atraviesa aproximadamente un total de 4.78 km. (Ver Figura No 10).

Aunque se observa expansión de la frontera agrícola en los límites del bosque, se deberá contactar al GAD Pasaje para conocer los servicios ecosistémicos que obtienen del área.

En caso de confirmarse la importancia hídrica para la zona, se deberá buscar otras alternativas para el trazado. Se recomienda una verificación en campo sobre el estado de este bosque y los servicios ambientales que cumplen.

Figura No. 10. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 6)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.7 DMU 7

La LT atraviesa por un total aproximado de 2.87 km por un bosque nativo en buenas condiciones. Aunque dicha área muestra una fragmentación por una carretera existente, la LT transcurre por un ecosistema que parece prístino.

Se deberá valorar en campo las condiciones actuales del bosque para la determinación de actividades de jerarquización de impactos.

Figura No. 11. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 7)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.8 DMU 8

El DMU corresponde al más grande y complejo. Se lo ha dividido en varias zonas, pues en medio del ecosistema existe la presencia de modificaciones en el uso del suelo que lo fragmentan y reducen su tamaño.

La primera parte corresponde al área entre las torres 108 – 112 donde se observa un bosque presumiblemente nativo en buenas condiciones. Su extensión es de 1.72 km (ver Figura No 12). A continuación, una carretera fragmenta el hábitat, mismo que se recupera a partir de las torres 122 hasta la 142, por un transcurso de 5.79 km. Aunque existen ciertos parches de desbroce, el área se muestra como conservada. De acuerdo al panel de expertos (actores clave) es uno de los últimos remanentes de este tipo de vegetación (ver Figura No 13).

Se recomienda un diagnóstico en campo para evaluar la zona y, si es necesario, proponer modificaciones al trazado o cualquier otra actividad que prevenga un impacto.

Figura No. 12. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 8)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

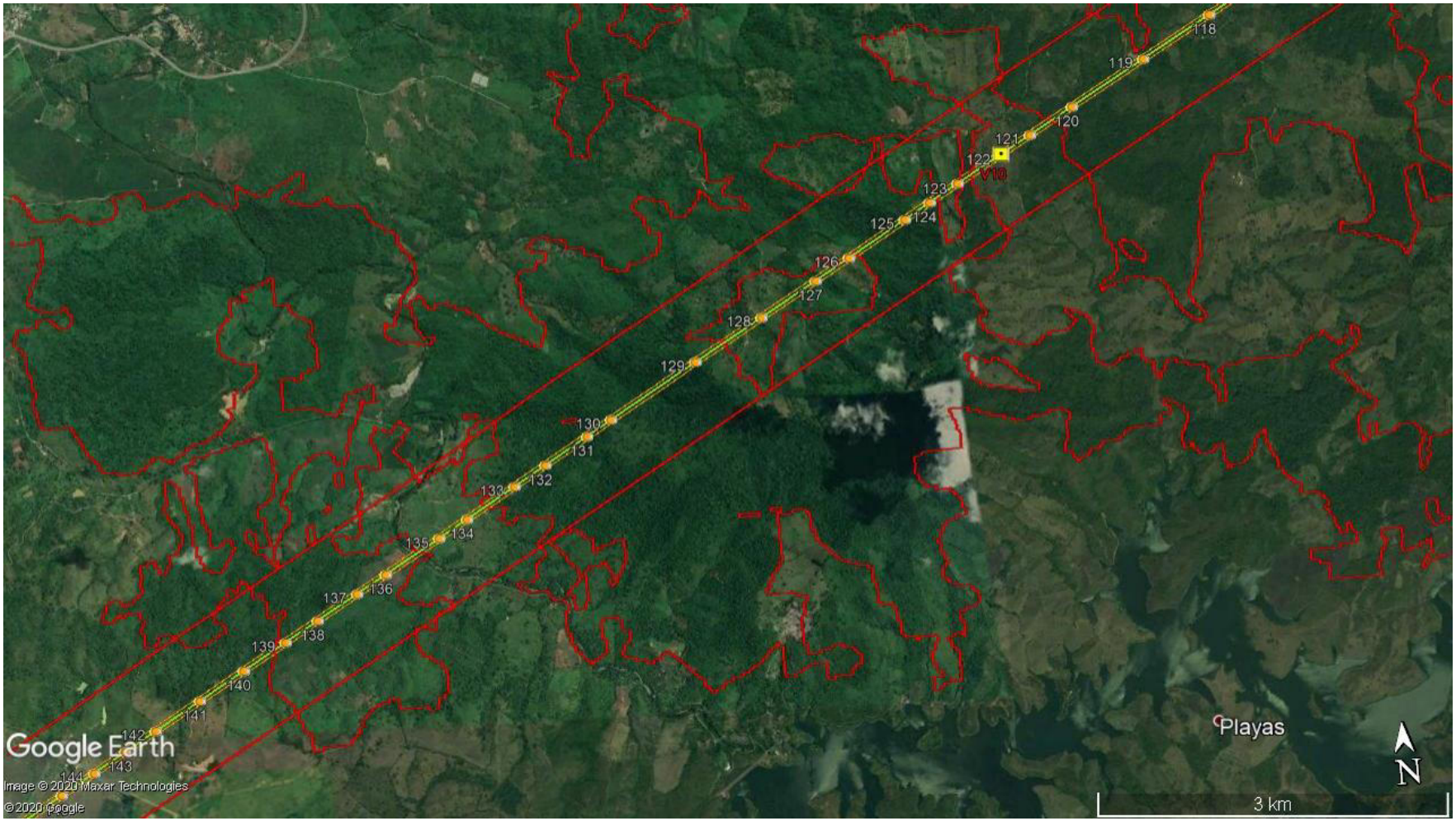


Figura No. 13. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 8)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

7.8 DMU 9

La LT no atraviesa el parche boscoso que conforma este DMU, sin embargo, se ubica a 0.16 km de su punto más cercano. Se deben mantener alertas que garanticen la no interacción con este remanente (ver figura No 14).

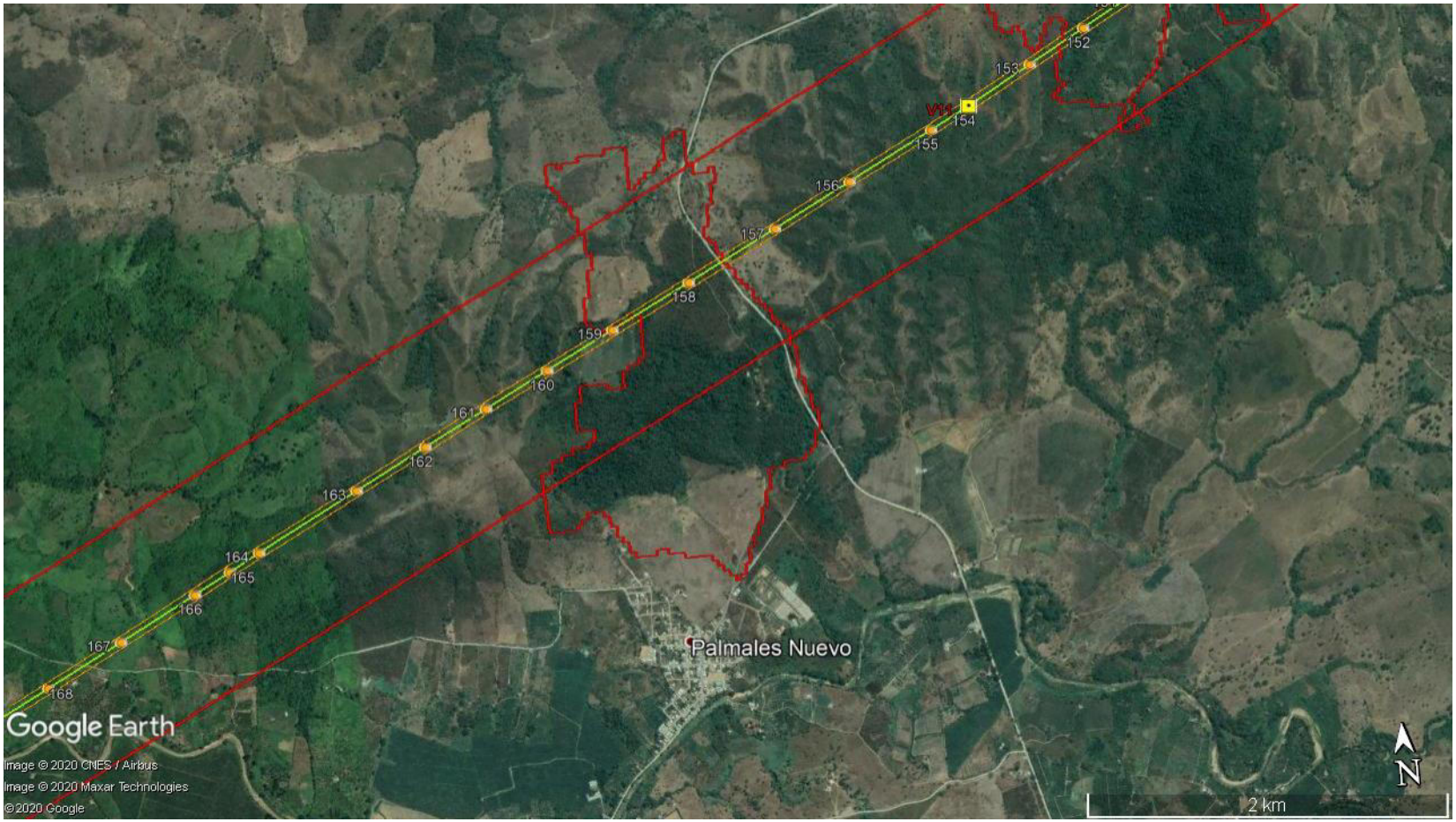


Figura No. 14. Trazado de la LT por el potencial Hábitat Crítico identificado (DMU 9)

Fuentes: LT (Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Línea de Transmisión en 500kV Ecuador – Perú) Imagen: Google Earth (diciembre 2020)

A continuación, se muestra una Tabla con el resumen de las torres que pueden tener interferencia con los potenciales HC.

Tabla No 9. Interacción de Torres con potenciales Hábitats Críticos

DMU	INICIO TORRE	FIN TORRE	Km de interacción
1	27	29	0.59
2	-	-	-
3	479	481	0.63
4	-	-	-
5	14S	17S	1.17
6	24S	36S	4.78
7	89S	97S	2.87
8	108 122	112 142	1.72 5.79

8. JERARQUÍA DE MITIGACIÓN

Para la protección y conservación de la biodiversidad, la jerarquía de mitigación incluye medidas de compensación equivalente de biodiversidad, que solo deben contemplarse una vez que se hayan aplicado medidas adecuadas de prevención, minimización y restauración.

- Prevención: busca evitar que los impactos ocurran, aplicando alternativas que no afecten áreas ambientalmente sensibles o de alto valor de conservación.
- Minimizar: se trata de medidas que reducen la duración, intensidad o extensión de un impacto.
- Restaurar: se busca devolver las condiciones iniciales de un lugar o componente afectado luego de que el impacto se haya producido.
- Compensar: solo cuando las otras medidas de la jerarquía de mitigación no han podido ser implementadas, se deben compensar los impactos a través de la conservación de otras áreas equivalentes (similares tanto en extensión como en ecosistemas).

Considerando que, por la naturaleza del proyecto y por las exigencias de la normativa local, la franja de servidumbre de 60 metros que será desbrozada no podrá ser restaurada, se proponen medidas de compensación adicionales a las de prevención y mitigación.

La compensación deberá demostrar resultados de conservación cuantificables, que generen un aumento neto de la biodiversidad.

Se propone el siguiente esquema de acción para cada una de las medidas. El mismo contempla las acciones generales que serán descritas más adelante.

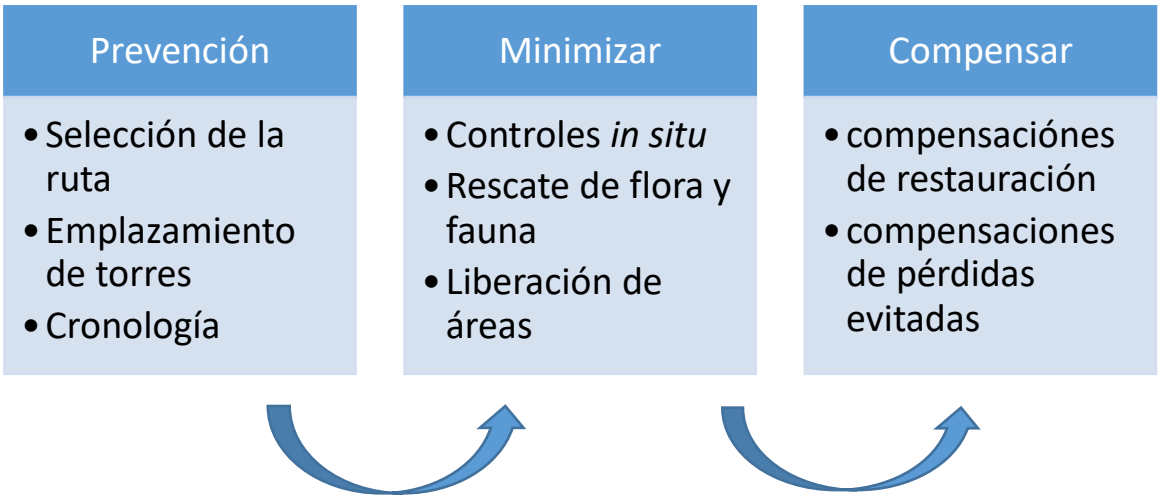


Figura No 15 Diagrama esquemático de medidas.

En las áreas de hábitat crítico identificadas, el proyecto no ejecutará ninguna actividad a menos que pueda demostrarse todo lo siguiente:

- No existen otras alternativas viables dentro de la región para el desarrollo del proyecto en hábitats naturales o modificados que no sean críticos.
- El proyecto no generará impactos adversos cuantificables sobre los valores de biodiversidad respecto de los cuales fue designado el hábitat crítico ni sobre los procesos ecológicos que respaldan dichos valores de biodiversidad.
- El proyecto no generará una reducción neta en la población mundial o nacional/regional de ninguna especie amenazada o críticamente amenazada durante un período razonable.

7.1 Prevención

Aunque se reconoce que, dentro de las medidas de jerarquización, las de Prevención suelen ser las más efectivas para reducir los potenciales impactos negativos a la biodiversidad, existe ya aprobado un trazado de la LT; por lo cual cualquier esfuerzo en la modificación de la ruta es complejo.

1. Se propone que, como parte del equipo que TRANSELECTRIC contratará para el levantamiento del trazado definitivo y la definición de los lugares donde se hará el emplazamiento de las torres, exista un biólogo en cada frente de trabajo con el fin de que genere las recomendaciones necesarias para evitar impactos sobre Hábitats críticos.
2. De igual forma, las obras de construcción de las torres y el desbroce de la franja de servidumbre no se deberán realizar en épocas de lluvia para minimizar los riesgos sobre la diversidad de fauna silvestre. Se deberán atender en la cronología de construcción cualquier temporalidad relacionada con las etapas reproductivas de las especies de flora y fauna silvestre que tengan alguna categoría de conservación relevante. El equipo biótico de la constructora determinará mediante informe el mejor momento para el inicio de las actividades.

7.2 Minimizar

Comprende las medidas adoptadas para reducir la duración, intensidad, relevancia y/o alcance de los impactos, ya sean éstos directos, indirectos o acumulativos, que no pudieron ser prevenidos. The Cross Sector Biodiversity Iniciative (CSBI) manifiesta que "una minimización bien planificada puede reducir de manera efectiva los impactos por debajo de los umbrales de relevancia".

Para minimizar cualquier impacto sobre la diversidad será necesario que cumplan las siguientes actividades. En todos los casos, se deberá ver a las actividades de minimización como la mejor estrategia no solo en términos de conservación ambiental sino también económica.

Previo al inicio de la remoción de la cobertura vegetal (desbroce) se deberá efectuar el Plan de Rescate de Flora y Fauna aprobado por el BID. El biólogo responsable en el frente de obra entregará un acta firmada donde se "libere el área" para cualquier intervención. Se deberán manejar registros de liberación en todos los frentes de trabajo. Como mínimo el Plan de Rescate mencionado deberá considerar la presencia de viveros para germoplasma, así como la presencia de facilidades para la atención veterinaria y el marcaje de cualquier individuo de fauna que sea rescatado.

Desde que el acta de liberación de área sea entregada al personal constructor, no podrán pasar más de 48 horas para el inicio del desbroce. En caso de que se supere dicho lapso, será necesaria una nueva verificación de que el área se encuentra libre de fauna silvestre.

7.3 Compensación

Por motivo de la pérdida de biodiversidad producto del desbroce de los 60 metros a lo largo del proyecto (279 km) se deberá compensar en otras áreas de conservación. Se recomienda desarrollar un programa de compensación que considere la reforestación de un área equivalente a lo desbrozado.

Como parte del estudio, se presenta a la Reserva Buenaventura de la Fundación Jocotó, como el área de mejores condiciones de conservación y donde se puede aplicar los procesos de compensación.

En esta reserva habitan aves como el Perico de Orcés, el Pájaro Paraguas Longuipéndulo, el Oro Tapaculo, Gavilán Dorsigrís y mamíferos como el Mono Capuchino Blanco del Occidente, el Perezoso de dos dedos de Occidente, el Oso Hormiguero y el Tigrillo Chico Manchado y el Coatí; mismas que fueron identificadas en este estudio como prioritarias para la conservación.

De igual forma, mantiene en sus tierras varias especies de flora endémicas y amenazadas. De acuerdo a la información bibliográfica, esta reserva conserva uno de los parches más extensos de Bosque nublado piemontano de la estribación occidental de los Andes del suroeste de Ecuador.

Si en esta área se conjugan las actividades de rescate (se debe contar con un lugar donde depositar los individuos rescatados) y las de compensación, se garantizaría que el proyecto maneje un balance positivo alrededor de la pérdida de biodiversidad neta.

9. CONCLUSIONES

1. El presente informe se realizó a partir de información secundaria; por lo que es necesario un levantamiento en campo, sobre las condiciones actuales de los DMU que interactúan con sitios reconocidos como posibles HC, con el fin de corroborar la información obtenida. Dentro de ese levantamiento, es necesario establecer la existencia o no de interacción del proyecto con áreas que ofrezcan servicios ecosistémicos a poblaciones asentadas a lo largo de la LT, en especial en lo referente a recursos hídricos.
2. Algunos puntos del trazado de la LT intersecan con áreas que pueden ser consideradas como Hábitats Críticos. Aunque el área de influencia analizada en este documento es considerablemente mucho más grande que la propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental, permitió entender la presencia de ecosistemas que se encuentran ubicados en las cercanías del proyecto y si estos podrían verse afectados.
3. La interacción del trazado del proyecto (que comprende 279 km) con lo que se ha determinado como potenciales Hábitats Críticos es de 17.55 km sobre el eje de la LT propuesta. Lo que corresponde a un 6.2%, en donde se observa lo siguiente:
    3.1. Existen especies de flora endémicas o con alguna categoría de protección en el área del proyecto (donde se efectuará el desbroce) que deberán ser rescatadas previo al inicio de las actividades. De igual forma, generar un rescate del germoplasma del área en viveros adecuados que garanticen la sobrevivencia de los individuos.
    3.2. Las especies de aves registradas en el área de influencia no se verán afectadas por el proyecto, debido a que la distancia del proyecto hacia las áreas sensibles como Reservas Ecológicas y Bosques Protectores evaluados, se encuentran alejadas del mismo. Los problemas relacionados con aves estarán enfocados en la pérdida de hábitat por el desbroce. Son preocupantes las especies de baja movilidad, polluelos y nidos.
    3.3. Se considera que especies de mamíferos registradas en el área de influencia no se verán afectadas por el proyecto, debido a que la distancia del proyecto hacia las áreas sensibles como Reservas Ecológicas y Bosques Protectores evaluados.
    3.4. Las especies de anfibios y reptiles registradas en el área de influencia son las que deben tener mayor atención debido a que son endémicas y su movilidad es restringida. Aquí es donde es prioritario contar con un plan de rescate de fauna que asegure la liberación de las áreas previo al desbroce y su traslocación a otras áreas seguras y de condiciones similares.
4. Es muy importante que se cumpla con la actividad de prevención donde se solicita la presencia de un biólogo en la definición y levantamiento definitivo del trazado para que se pueda corroborar *in situ* las características de las áreas (en particular los DMU del 5 al 8) por donde cruzará la LT, y ofrecer las mejores soluciones ante potenciales impactos. Como parte de la evaluación de los sitios de implantación de torres y franja de servidumbre se deberán considerar los temas de biodiversidad asociados.
5. Se recomienda desarrollar un programa de compensación que considere la reforestación de un área equivalente a lo desbrozado; por lo cual se sugiere a la Reserva Buenaventura de la Fundación Jocotó como el mejor lugar para garantizar la sobrevivencia de las especies traslocadas.

10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

AGUIRRE, Z M., L. P. KVIST, AND O. SÁNCHEZ. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. 2006. Pp:162-187. En Morales, M., B. Ollgaard, L P Kvist., F. Borchsenius & H. Balslev (Eds). Botánica Económica de os Andes Centrales. Universidad Mayor San Andrés, La Paz.

BENÍTEZ, V., & SÁNCHEZ, T. 2001. Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Laja. (M. Vázquez, M. Larrea, L. Suárez, & P. Ojeda, Eds.), EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito.

CONSORCIO CESAL-CTOTAL (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú

CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL -IFC- 2012. “Norma de Desempeño 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos”.

ECOPAR. (2020). Plan de Manejo para el Área Provincial de Productividad y Conservación San Miguel

ECOLAP y MAE (2007) Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN.

FREILE, J. F., T. SANTANDER, L. CARRASCO, D. F. CISNEROS-HEREDIA M E. A. GUEVARA, M. SÁNCHEZ-NIVICELA Y B. A. TINOCO. 2019. “Lista roja de las aves del Ecuador continental”. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Ecuador.

FREILE, J. Y SANTANDER. (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad. BirdLife, Internacional (Serie de Conservación de BirdLife Nro. 14). Quito, Ecuador.

FREILE, J. Y SANTANDER. Bosque Protector Molleturo Mullopungo. (2005). En: Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional

FREILE, J. Y SANTANDER. Cerro de Hayas. (2005). En: Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional

FREILE, J. Y SANTANDER. Bosque Protector Cerro Blanco. (2005). En: Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional.

FREILE, J. Y SANTANDER. Daucay. (2005). En: Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. En: BirdLife Internacional y Conservation Internacional

GARCÍA, M., P. PARRA & V. MENA. 2014. El País de la Diversidad. Ecuador. Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación EcoFondo, Quito.

GRANIZO, T., C. PACHECO, M. B. RIBADENEIRA, M. GUERRERO Y L. SUÁREZ (EDS.). (2002). “Libro rojo de las aves del Ecuador”. Simbioe, Conservation International, EcoCiencia. Ecuador: Ministerio del Ambiente y UICN.

HEYER, W., DONNELLY, M., MCDIARMID, R., HAYEK L Y FOSTER M. 2001. Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos estandarizados para Anfibios. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Editorial Universitaria de la Patagonia.

JORGENSEN P.M. Y LEÓN-YÁÑEZ S. 1999. “Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Ecuador”.

LEÓN-YANEZ, S., R. VALENCIA, N. PITMAN, L. ENDARA, C. ULLOA Y H. NAVARRETE. 2011. “Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador”, 2° Edición. Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA-Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

MINISTERIO DE AMBIENTE DE ECUADOR. (2013). Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.

MINISTERIO DE AMBIENTE DE ECUADOR. (2016). Sistema Nacional de Áreas Protegidas Del Ecuador. Quito.

MECN-INB – GADPEO. 2015. AVES, ANFIBIOS Y REPTILES DE LA PROVINCIA DE EL ORO: Una Guía para Ecosistemas Andino-Costeros. Publicación Miscelánea N° 7. Serie de Publicaciones MECN – INB – GDPEO Quito-Ecuador.

OJASTI Y FRANCISCO, D. (2000). Manejo de fauna silvestre Neotropical, SIMAB Series N° 5. Smithsonian Institution. (p. 4). Washington, DC.

RIVADENEIRA-ROURA. C Y RIVERA J. Reserva Ecológica Manglares-Churute. 2007 En: ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND. FAN. DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador

RIVERA J. Reserva Ecológica Arenillas. 2007 En: ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND. FAN. DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador

RON S. R., GUAYASAMIN J. M., Y MENÉNDEZ-GUERRERO P. A. (2011). Biodiversity and Conservation Status of Ecuadorian Amphibians. Amphibian Biology, Volume 9, Part 2, eds Heatwole H., Barrio-Amoros C., & Wilkinson H. W. Surrey Beatty & Sons Pty. Ltd., Australia, (pp. 129–170). Australia.

THE BIODIVERSITY CONSULTANCY. 2017. “Guía transectorial para implementar la jerarquía de mitigación. Resumen ejecutivo y Presentación”. Recuperado de http://www.thebiodiversityconsultancy.com/es/wp-content/uploads/2017/07/Mitigation-Hierarchy-Summary-Spanish.pdf

TIRIRA, D. G. (2001). Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Serie Libros Rojos del Ecuador. Vol. 1. Publicación especial de los mamíferos del Ecuador. Ecuador: Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN.

VALENCIA REYES, R., NCA PITMAN, S. LEÓN-YÁNEZ Y PM JØRGENSEN. 2000. Libro Rojo Pl. Endémico. Ecuador 2000 i – v, 1–489. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

VENEGAS, P. J. 2005. Herpetofauna del bosque seco ecuatorial de Perú: taxonomía ecología y Biogeografía. Zonas Aridas 9:9-26.

Anexo 11.3 Matrices (Construcción, Operación, Abandono)

Evaluación de Impactos Ambientales Etapa de Construcción	Código de Proyecto :
	165600
	Página: 1 de 5
Proyecto :	Especialidad :
165600	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú
	Asuntos Ambientales
	Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	**<-25**	
Moderado	**-25 ≤ I < -50**	
Alto	**-50 ≤ I < -75**	
Crítico	**-75 a -100**	
Positivo	**<1**	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT 01												ACT 02												ACT 03											
				Replanteo topográfico												Contratación de mano de obra												Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)											
				Obras relacionadas: 1,3												Obras relacionadas 1 al 7												Obras relacionadas 1 al 4 / 7											
				Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I
					In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	0										0	-1	2	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-29
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	0										0	-1	2	2	8	2	1	1	1	4	2	1	-30
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20	0										0	-1	2	2	8	2	1	2	1	4	1	3	-32
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20	0										0	-1	2	2	8	2	2	2	1	4	1	3	-33
			Compactación del suelo	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-23	0										0	-1	2	2	8	2	2	2	1	4	1	3	-33
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0											0	0										0	-1	1	1	8	1	1	2	1	4	1	1	-24
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	0										0	-1	1	2	8	1	1	1	1	1	2	1	-23
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	0										0	-1	1	2	8	1	1	1	1	1	2	1	-23
			Afectacion a especies sensibles de la flora	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	0										0	-1	1	2	8	1	1	1	1	1	2	1	-23
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	0										0	-1	1	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-26
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0											0	0										0	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	0										0	-1	1	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-26
		Especies de fauna acuática	Afectacion de la biota acuática	0											0	0										0	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	0											0	0										0	0											0
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	0											0	0										0	0											0
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0											0	1	2	1	4	2	2	2	4	4	1	3	30	-1	1	1	4	2	2	2	4	4	1	3	-27
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	0											0	0										0	-1	1	1	4	2	3	2	1	4	1	4	-26
		Tradición y modernidad	Cambios en usos y costumbres	0											0	-1	1	1	4	1	2	2	4	4	1	3	-26	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	0											0	1	12	8	8	2	2	2	4	4	4	8	86	0											0
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	0											0	1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	1	24	0											0
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)	0											0	0										0	-1	2	1	8	4	3	2	4	4	4	4	-41
Medio de interés humano	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0											0	0										0	0											0

Evaluación de Impactos Ambientales Etapa de Construcción		Código de Proyecto :
		165600
		Página: 2 de 5
Proyecto :	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú	Especialidad :
165600		Asuntos Ambientales
		Revisión : A

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	**<-25**	
Moderado	**-25 ≤ I < -50**	
Alto	**-50 ≤ I < -75**	
Crítico	**-75 a -100**	
Positivo	**<1**	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT 04												ACT 05												ACT 06											
				Mejoramiento de accesos existentes												Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre												Excavaciones para cimentaciones											
				Obras relacionadas 4												Obras relacionadas 2 y 3												Obras relacionadas 3											
				Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I
					In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-35	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-35	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	-1	4	2	8	4	2	2	1	4	1	3	-41	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40
			Compactación del suelo	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0											0	-1	1	1	8	1	1	2	1	4	1	1	-24	0											0
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	2	2	8	4	4	1	1	4	4	8	-44	0											0
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	-1	1	1	8	4	2	1	1	4	2	2	-29	-1	2	2	8	4	4	2	1	4	4	8	-45	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la flora	-1	1	1	8	4	2	1	1	4	2	2	-29	-1	1	2	8	4	4	2	1	4	4	8	-42	0											0
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	2	2	8	2	1	1	1	4	1	1	-29	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0											0	0											0	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	2	8	2	1	1	1	4	1	1	-26	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24
		Especies de fauna acuática	Afectacion de la biota acuática	0											0	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	0											0
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	0											0	-1	4	2	8	4	2	1	1	4	2	8	-46	-1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	4	-24
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	-1	4	1	4	4	2	1	1	4	2	4	-36	-1	4	4	8	4	4	1	1	4	2	4	-48	-1	1	2	4	4	4	1	1	1	2	4	-28
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	-1	1	1	4	2	2	2	4	4	1	3	-27	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-32	0											0
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	-1	1	1	4	2	3	2	1	4	1	4	-26	-1	1	2	4	2	3	2	1	4	1	4	-28	0											0
		Tradición y modernidad	Cambios en usos y costumbres	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	0											0
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	0											0	1	12	8	8	2	2	2	4	4	4	8	86	0											0
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	0											0	1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	1	24	1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	4	27
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)	-1	2	1	8	4	3	2	4	1	4	4	-38	-1	8	4	8	4	3	2	4	4	4	4	-65	0											0
Medio de interés humano	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	8	-24	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	-21	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	-21

Evaluación de Impactos Ambientales Etapa de Construcción		Código de Proyecto :
		165600
		Página: 3 de 5
Proyecto :	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú	Especialidad :
165600		Asuntos Ambientales
		Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	**<-25**	
Moderado	**-25 ≤ I < -50**	
Alto	**-50 ≤ I < -75**	
Crítico	**-75 a -100**	
Positivo	**<1**	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT 07												ACT 08												ACT 09											
				Cimentación de torres y plataformas												Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)												Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW											
				Obras relacionadas 3												Obras relacionadas 3												Obras relacionadas 2											
				Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I
					In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-32
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	2	3	-41	0											0
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	-1	4	1	8	4	2	1	1	4	2	3	-39	0											0	0											0
			Compactación del suelo	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	2	3	-41	0											0
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0											0	0											0	0											0
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	0											0	0											0	0											0
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	0											0	0											0	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la flora	0											0	0											0	0											0
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0											0	0											0	-1	2	2	8	4	4	1	1	4	4	8	-44
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24	-1	1	1	8	2	1	1	1	4	1	1	-24
		Especies de fauna acuática	Afectacion de la biota acuática	0											0	0											0	0											0
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	-1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	4	-24	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	2	4	-30	-1	1	2	4	2	4	1	1	4	2	4	-29
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	-1	1	2	4	4	4	1	1	1	2	4	-28	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-40	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-40
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-32	-1	1	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-29	0											0
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26
		Tradición y modernidad	Cambios en usos y costumbres	0											0	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	1	12	8	8	2	2	2	4	4	4	8	86	0											0	0											0
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	0											0	0											0	0											0
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)	-1	4	2	8	4	3	2	4	4	4	4	-49	0											0	0											0
Medio de interés humano	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0											0	0											0	0											0

Evaluación de Impactos Ambientales Etapa de Construcción		Código de Proyecto : 165600 Página: 4 de 5 Especialidad : Asuntos Ambientales Revisión : 1
Proyecto : 165600	**Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú**	

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	**<-25**	
Moderado	**-25 ≤ I < -50**	
Alto	**-50 ≤ I < -75**	
Crítico	**-75 a -100**	
Positivo	**<1**	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT 10												ACT 11												ACT 12											
				Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T												Desbroce/despeje y limpieza												Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control											
				Obras relacionadas 3 y 4												Obras relacionadas 1												Obras relacionadas 1											
				Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I
					In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	-1	4	2	8	4	2	2	1	4	1	3	-41	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40
			Compactación del suelo	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0											0	0											0	0											0
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	-1	1	1	8	4	4	1	1	4	1	8	-36	0											0
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	-1	1	1	8	4	4	1	1	4	1	8	-36	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la flora	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	-1	1	1	8	4	4	1	1	4	1	8	-36	0											0
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	-1	1	1	8	4	4	1	1	4	1	8	-36	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	8	-30
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0											0	0											0	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	2	31	-1	1	1	8	4	4	1	1	4	1	8	-36	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	8	-30
		Especies de fauna acuática	Afectacion de la biota acuática	0											0	0											0	0											0
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	1	4	1	4	2	4	1	1	4	2	4	36	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	2	8	-34	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-29
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	1	4	2	4	2	4	1	1	4	2	4	38	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-40	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-39
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0											0	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-32	-1	1	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-29
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	0											0	0											0	0											0
		Tradición y modernidad	Cambios en usos y costumbres	0											0	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	0											0
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	0											0	0											0	0											0
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	0											0	0											0	0											0
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)	0											0	-1	8	1	8	4	3	2	4	4	4	4	-59	0											0
Medio de interés humano	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0											0	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	-21	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	-21

Evaluación de Impactos Ambientales Etapa de Construcción		Código de Proyecto : 165600 Página: 5 de 5
Proyecto : 165600	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú	Especialidad : Asuntos Ambientales Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	<-25	
Moderado	-25 ≤ I < -50	
Alto	-50 ≤ I < -75	
Crítico	-75 a -100	
Positivo	<1	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT 13												ACT 14												ACT 15											
				Excavación para cimentación del patio de llaves												Montaje de estructuras del patio de llaves												Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E											
				Obras relacionadas 1												Obras relacionadas 1												Obras relacionadas 1											
				Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I	Signo	Importancia										I
					In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-32	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	0											0	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	0											0	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38
			Compactación del suelo	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0											0	0											0	0											0
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	0											0	0											0	1	1	1	8	4	4	1	1	4	4	8	39
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	0											0	0											0	1	1	1	8	4	4	1	1	4	4	8	39
			Afectacion a especies sensibles de la flora	0											0	0											0	1	1	1	8	4	4	1	1	4	4	8	39
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	0											0	0											0	1	1	1	8	4	4	1	1	4	4	8	39
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0											0	0											0	0											0
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	0											0	0											0	1	1	1	8	4	4	1	1	4	4	8	39
		Especies de fauna acuática	Afectacion de la biota acuática	0											0	0											0	0											0
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-29	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-29	1	4	1	4	2	4	1	1	4	2	4	36
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-31	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-39	1	4	2	4	2	4	1	1	4	2	4	38
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0											0	0											0	0											0
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	0											0	0											0	0											0
		Tradición y modernidad	Cambios en usos y costumbres	0											0	0											0	0											0
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	3	22	0											0	1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	3	22
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	0											0	0											0	0											0
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)	0											0	0											0	0											0
Medio de interés humano	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	-21	0											0	0											0

Evaluación de impactos ambientales Etapa de Operación		Código de Proyecto : 165600 Página: 1 de 2
Proyecto : 165600	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú	Especialidad : Asuntos Ambientales Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	< -25	
Moderado	-25 ≤ I < -50	
Alto	-50 ≤ I < -75	
Crítico	-75 a -100	
Positivo	<1	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT-OP 01											ACT-OP 02											ACT-OP 03											ACT-OP 04										
				Mantenimiento de las vías de acceso existentes											Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)											Mantenimiento de la franja de servidumbre											Mantenimiento de la L/T										
				Obras relacionadas: 4											Obras relacionadas 4											Obras relacionadas: 2 y 3											Obras relacionadas 2 y 3										
				Signo	Importancia									I	Signo	Importancia									I	Signo	Importancia									I	Signo	Importancia									I
					In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	4	2	1	-20	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	1	4	1	1	1	4	2	1	-20
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	4	2	1	-20	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	1	4	1	1	1	4	2	1	-20
		Radiaciones no ionizantes	Incremento del nivel de campo electromagnético	0										0	0										0	0										0	0										0
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	0										0	0										0	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	2	1	1	4	2	1	-23
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	0										0	0										0	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	2	-23	0										0
			Compactación del suelo	0										0	0										0	-1	1	2	4	1	1	1	4	2	2	-23	0										0
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0										0	0										0	0										0	0										0
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	0										0	0										0	0										0	0										0
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	8	1	1	1	4	2	1	-24	0										0
			Afectacion a especies sensibles de la flora	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	8	1	1	1	4	2	1	-24	0										0
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	8	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0										0	0										0	0										0	0										0
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	-1	1	1	8	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	0										0	0										0	0										0	0										0
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	0										0	0										0	0										0	0										0
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0										0	0										0	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	3	-25	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	3	-25
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	-1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	-23	0										0	-1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	-23	-1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	-23
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	23	0										0	1	2	2	4	2	2	2	4	4	4	3	35	1	2	2	4	2	2	2	4	4	4	3	35
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	23	0										0	1	2	2	8	2	2	2	4	4	4	4	42	1	2	2	8	2	2	2	4	4	4	4	42
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico	0										0	0										0	0										0	0										0
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0										0	0										0	0										0	0										0

Evaluación de impactos ambientales Etapa de Operación		Código de Proyecto : 165600 Página: 2 de 2
Proyecto : 165600	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú	Especialidad : Asuntos Ambientales Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología
Bajo	<-25	
Moderado	-25 ≤ I < -50	
Alto	-50 ≤ I < -75	
Crítico	-75 a -100	
Positivo	<1	

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	ACT-OP 05											ACT-OP 06											ACT-OP 07											ACT-OP 08										
				Transmisión de energía											Mantenimiento de las instalaciones de la S/E											Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E											Operación de la S/E										
				Obras relacionadas 2 y 3											Obras relacionadas: 1 y 3											Obras relacionadas 1, 2 y 3											Obras relacionadas 1										
				Signo	Importancia									I	Signo	Importancia									I	Signo	Importancia									I	Signo	Importancia									I
					In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			In.	Ex.	Mo.	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	0										0	0										0	0										0	0										0
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27
		Radiaciones no ionizantes	Incremento del nivel de campo electromagnético	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-30	0										0	0										0	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-30
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	0										0	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-23	0										0
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	0										0	0										0	0										0	0										0
			Compactación del suelo	0										0	0										0	0										0	0										0
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0										0	0										0	0										0	0										0
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	0										0	0										0	0										0	0										0
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	0										0	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	0										0	0										0
			Afectacion a especies sensibles de la flora	0										0	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	0										0	0										0
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	0										0	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	0										0
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	-1	1	2	8	4	4	1	1	4	4	8	-41	0										0	0										0	0										0
			Afectacion a especies sensibles de la fauna	0										0	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-14	0										0
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	0										0	0										0	0										0	0										0
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	0										0	0										0	0										0	0										0
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0										0	0										0	0										0	0										0
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	0										0	0										0	0										0	0										0
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	0										0	0										0	0										0	0										0
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	1	8	8	1	3	3	2	4	1	4	4	62	0										0	0										0	1	8	8	1	3	3	2	4	1	4	4	62
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico	0										0	0										0	0										0	0										0
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0										0	0										0	0										0	0										0

Resumen de Impactos Ambientales Identificados - Etapa de Abandono

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú

Código de Proyecto : 165600	
Página: 1 de 1	
Especialidad :Asuntos Ambientales	
Revisión : 1	

Medida del impacto	Rango	Simbología impactos negativos	Simbología impactos positivos
Bajo	<25		
Moderado	25 ≤ I < 50		
Alto	50 ≤ I < 75		
Muy alto	75 a 100		

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto / Posibles Impactos Ambientales	Actividad	ACT-ABAN 01		ACT-ABAN 02		ACT-ABAN 03		ACT-ABAN 04		ACT-ABAN 05		ACT-ABAN 06	
					Actividades Línea de Transmisión				Actividades Subestación							
					Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)		Limpieza y restauración del lugar (L/T)		Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares		Excavación y demolición de obras de civiles		Disposición final de escombros		Limpieza y restauración del lugar (S/E)	
				Obra:	2 y 3		3 y 4		1		1 y 3		4		1 y 4	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire		-26	Moderada	-23	Baja	-23	Baja	-32	Moderada	-22	Baja	-23	Baja
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro		-26	Moderada	-23	Baja	-23	Baja	-32	Moderada	-22	Baja	-23	Baja
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo		-29	Moderada	52	Positivo	-28	Moderada	-28	Moderada	-28	Moderada	52	Positivo
		Uso de los suelos	Erosión de suelos		0		51	Positivo	0		-26	Moderada	-26	Moderada	51	Positivo
			Compactación del suelo		-31	Moderada	51	Positivo	-23	Baja	-26	Moderada	-26	Moderada	51	Positivo
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial		0		0		0		0		0		0	
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres		0		0		0		0		0		0	
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal		-13	Baja	14	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
			Afectacion a especies sensibles de la flora		-13	Baja	13	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna		-13	Baja	14	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos		0		0		0		0		0		0	
			Afectacion a especies sensibles de la fauna		-13	Baja	13	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Restauración de los lugares con valor turísticos		28	Positivo	28	Positivo	28	Positivo	0		0		28	Positivo
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual		28	Positivo	28	Positivo	28	Positivo	0		0		28	Positivo
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas		0		0		0		0		0		0	
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes.		-26	Moderada	-30	Moderada	0		0		0		0	
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo		0		44	Positivo	0		32	Positivo	32	Positivo	32	Positivo
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas		0		0		0		0		0		0	
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico		0		0		0		0		0		0	
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.		0		0		0		0		0		0	

Resumen de Impactos por factor					
Bajo	Moderado	Alto	Critico	Positivo	
4	2	0	0	0	
4	2	0	0	0	
0	4	0	0	2	
0	2	0	0	2	
1	3	0	0	2	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
4	0	0	0	2	
4	0	0	0	2	
4	0	0	0	2	
0	0	0	0	0	
4	0	0	0	2	
0	0	0	0	4	
0	0	0	0	4	
0	0	0	0	0	
0	2	0	0	0	
0	0	0	0	4	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
Total					
25	15	0	0	26	

Resumen de Impactos por actividad

Jerarquía	ACT-ABAN 01		ACT-ABAN 02		ACT-ABAN 03		ACT-ABAN 04		ACT-ABAN 05		ACT-ABAN 06		Total
Bajo		4		2		7		4		6		2	25
Moderado		5		1		1		5		3		0	15
Alto		0		0		0		0		0		0	0
Critico		0		0		0		0		0		0	0
Positivos		2		10		2		1		1		10	26

Jerarquía	Etapa de Cierre						Total
	ACT-ABAN 01	ACT-ABAN 02	ACT-ABAN 03	ACT-ABAN 04	ACT-ABAN 05	ACT-ABAN 06	
Bajo	4	2	7	4	6	2	25
Moderado	5	1	1	5	3	0	15
Alto	0	0	0	0	0	0	0
Critico	0	0	0	0	0	0	0
Positivos	2	10	2	1	1	10	26

Anexo 12. Análisis de riesgos

norma española

UNE 150008

Marzo 2008

TÍTULO

Análisis y evaluación del riesgo ambiental

Environmental risk analysis and assessment.

Analyse et évaluation du risque environnemental.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 150008:2000 EX.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 150 *Gestión Ambiental* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 13264:2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

45 Páginas

Grupo 23

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ÍNDICE

		Página
0	INTRODUCCIÓN	4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
2	NORMAS PARA CONSULTA	7
3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	7
4	METODOLOGÍA	9
5	EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL	17
6	GESTIÓN DEL RIESGO	18
ANEXO A (Informativo)	OTROS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO	19
ANEXO B (Informativo)	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS EXISTENTES PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES	21
ANEXO C (Informativo)	ESQUEMA GENERAL DE LA METODOLOGÍA INTRODUCIENDO UN CASO CONCRETO	30
ANEXO D (Informativo)	REFERENCIAS A BASES DE DATOS PARA LA CONSULTA DE INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS	31
ANEXO E (Informativo)	RECOMENDACIONES PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS CONSECUENCIAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	34
ANEXO F (Informativo)	EJEMPLO PRÁCTICO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A UNA PYME	37
ANEXO G (Informativo)	BIBLIOGRAFÍA	44

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

0 INTRODUCCIÓN

La Directiva 82/501/CEE[1)], publicada en el año 1982 como consecuencia del relevante accidente industrial sucedido en la ciudad italiana de Seveso en 1976, abrió las puertas a un nuevo enfoque de la gestión de la seguridad industrial. A partir de entonces, el concepto de riesgo y su análisis se han perfilado como factores críticos en el diseño y operación de los emplazamientos industriales.

Desde entonces, el medio ambiente en general, y los aspectos ambientales del riesgo en particular, han cobrado cada vez más relevancia. Este creciente protagonismo llegó a materializarse de forma explícita en una segunda versión de la Directiva citada, conocida popularmente como Seveso II y publicada en el año 1996 (96/82/CE[2)]).

En otro ámbito legislativo, el concepto de riesgo como un instrumento para la gestión ambiental ha cobrado un protagonismo creciente, en particular en lo que se refiere al alcance que ciertos procedimientos administrativos otorgan a los estudios ambientales previos, preceptivos para la autorización de instalaciones industriales (véase por ejemplo, el régimen de control integrado de la contaminación, Directiva IPPC[3)]).

En esta misma línea, la Directiva de Responsabilidad Ambiental (2004/35/CE[4)]) incorporada al ordenamiento jurídico nacional por la Ley 26/2007, del 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, recoge explícitamente el concepto de riesgo, ligándolo a la responsabilidad que el promotor o titular de una actividad tiene con respecto a los potenciales daños ambientales que pudieran derivarse de la misma. Esta Directiva, hace referencia, entre otras cosas, a la conveniencia de “recurrir a procedimientos de evaluación del riesgo ambiental”.

Como última referencia al entorno legislativo en el campo ambiental, la política de la UE está guiada actualmente por tres principios. El primero de ellos tiene su más novedoso reflejo en la Directiva 2004/35 introduciendo el concepto de "quien contamina paga y repara", y los otros son los principios de acceso público a la información y de participación de los ciudadanos en la toma de decisiones. Estos principios son el resultado del Convenio de Aarhus. Se trata de un acuerdo internacional, firmado por la Unión Europea, que establece los mecanismos para promover la implicación de los ciudadanos en cuestiones ambientales, a través de garantizar al público el derecho de acceso a la información, a participar en la toma de decisiones y el acceso a la justicia. La legislación comunitaria se alinea con las disposiciones del Convenio de Aarhus mediante las Directivas 2003/4/CE[5)] y 2003/35/CE[6)]. Por lo que se refiere a la legislación española, es preciso destacar la Ley 27/2006 de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente y el Real Decreto 509/2007 por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, del 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. El objeto de esta Ley es definir un marco jurídico que responda a los compromisos asumidos con la ratificación del Convenio de Aarhus y lleve a cabo la transposición de las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE al ordenamiento interno.

1) Directiva 82/501/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales.

2) Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

3) Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación.

4) Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

5) Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo.

6) Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

En el ámbito normativo, se han desarrollado también diversas iniciativas nacionales que tratan el riesgo ambiental desde la perspectiva de su análisis, de su evaluación e incluso de su gestión. La Norma UNE 150008:2000 EX *Análisis y evaluación del riesgo medioambiental* fue una iniciativa pionera que ha servido como herramienta útil a las partes interesadas. Actualmente, el nuevo marco legislativo al que se ha hecho referencia y la experiencia adquirida con el uso de la Norma UNE 150008:2000 EX, han hecho conveniente su revisión teniendo en cuenta las expectativas y necesidades de las partes interesadas. Además, la publicación de esta norma se encaja dentro de un marco normativo internacional, en el que se ha creado un grupo que dirige su trabajo hacia la elaboración de documentos sobre gestión del riesgo global. Esta norma plantea un esquema de gestión del riesgo ambiental en línea con estos documentos internacionales.

En el contexto descrito, se hace necesaria una metodología común que oriente a los distintos actores que intervienen en el estudio, análisis y evaluación del riesgo ambiental, de forma que facilite a todos los implicados en este proceso el intercambio de información ligada al riesgo ambiental de una determinada instalación o actividad. En este sentido, la experiencia recabada por la aplicación de la Norma UNE 150008 EX:2000 ha permitido avanzar en la elaboración de esta nueva versión, fruto del trabajo de normalización dentro del Comité Técnico AEN/CTN 150 *Gestión ambiental*. Esta norma pretende sentar las bases de un método y un vocabulario homogéneos para los distintos agentes implicados en el proceso de análisis, evaluación y tratamiento del riesgo ambiental (organizaciones industriales, promotores o titulares de actividades, operadores, comunidad financiera, administraciones públicas, grupos de interés).

Finalmente, el elemento inspirador para la redacción de esta norma tiene su base en la finalidad última de la evaluación del riesgo ambiental de proporcionar elementos de juicio que orienten a los distintos agentes implicados en la toma de decisiones. La estructura del documento se ha orientado con este objeto, de forma que se han reproducido lo más claramente posible las distintas fases por las que atraviesa el proceso de análisis y evaluación del riesgo ambiental, así como el sentido y el significado de cada una de ellas en la toma de decisiones. Para ilustrar gráficamente dicho proceso, se ha diseñado el diagrama de flujo que se muestra en la figura 1 a continuación, que puede servir como índice u orientación para la lectura e interpretación de la norma.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

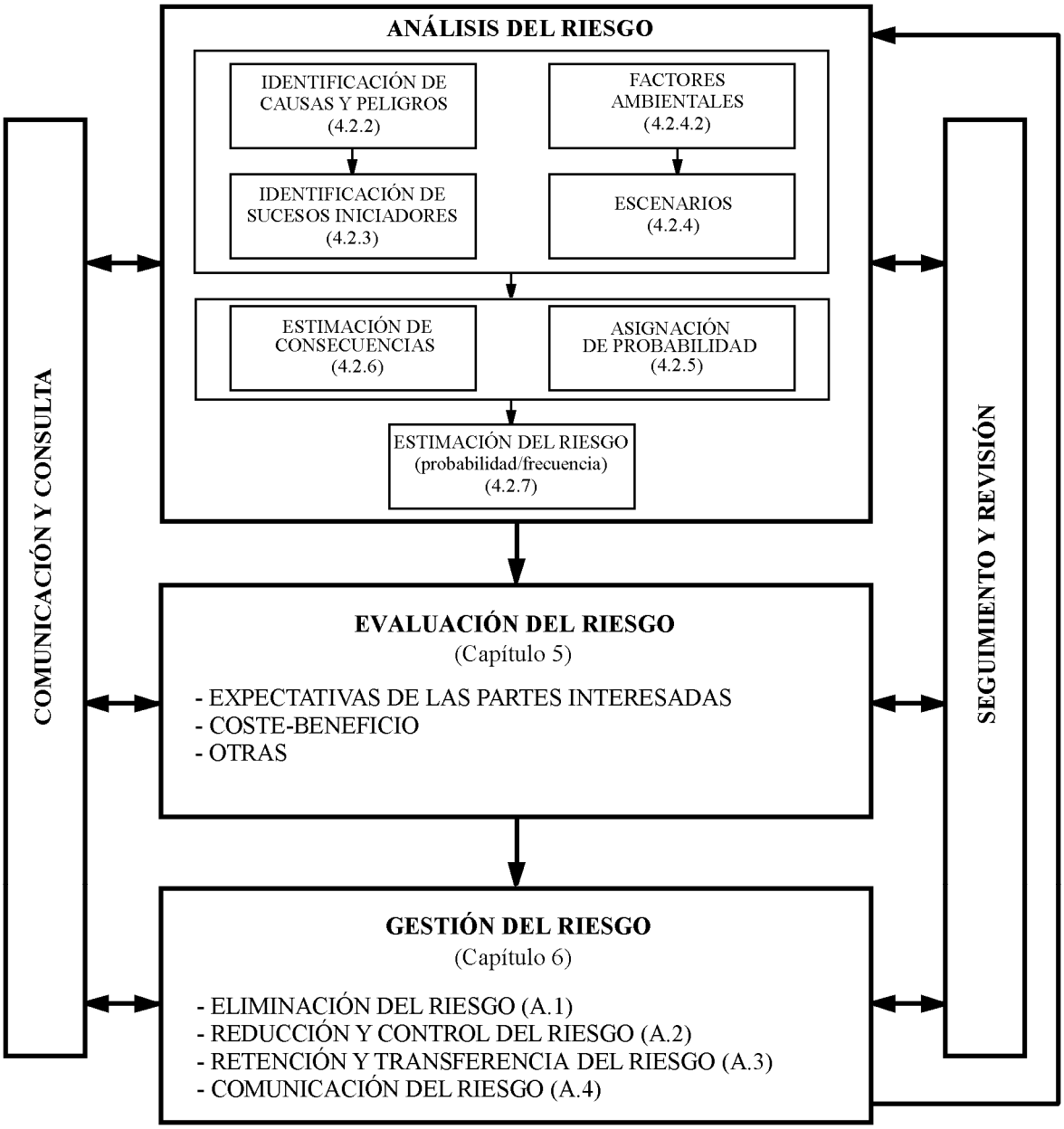


Figura 1 – Proceso iterativo para identificar, evaluar y gestionar el riesgo ambiental

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto principal describir el método para analizar y evaluar el riesgo ambiental, así como establecer las bases para una gestión eficaz del mismo y facilitar la toma de decisiones en esta materia, en el ámbito de las empresas, administraciones públicas y otras organizaciones.

Asimismo, esta norma está enfocada también hacia la clarificación de los conceptos y términos usuales en materia de evaluación y otros aspectos de la gestión del riesgo ambiental, facilitando su uso común y la homogeneización de significados.

Por otra parte, la estructura y el contenido de la norma obedecen a la necesidad manifestada por diversos grupos de interés, de establecer un marco de referencia para la posible verificación por tercera parte de estudios sobre el análisis y evaluación del riesgo ambiental en diversas situaciones y actividades.

Con vistas a esta posible verificación del informe del análisis del riesgo ambiental, los datos deben ser trazables y los modelos, las herramientas y las técnicas utilizadas deben ser solventes o, en su caso, internacionalmente reconocidos por la comunidad técnica y científica.

Por ello, esta norma no proporciona herramientas específicas, técnicas para el análisis de riesgos ambientales o algoritmos de cálculo. Asimismo, no establece una definición de términos o requisitos de carácter legal en materia de gestión del riesgo ambiental. Todo ello sin perjuicio de que el legislador pudiera servirse de esta referencia para concretar el método, el alcance, la estructura y el contenido de los informes que en materia de riesgos ambientales fuera preceptivo presentar ante la Administración en el contexto de cualesquiera procedimientos de índole jurídica o administrativa.

Esta norma es aplicable a emplazamientos, actividades y organizaciones de cualquier naturaleza y sector productivo, considerados tanto en su conjunto como por unidades de proceso o líneas de negocio individualizadas. Por otra parte, la norma se aplica tanto a emplazamientos concretos como a actividades con múltiples centros o ubicaciones multisitio, siempre y cuando entre estos exista un nexo evidente desde el punto de vista de su organización, objeto y unidad de negocio.

La norma sirve de referencia para la elaboración de informes, análisis y evaluaciones del riesgo ambiental en las fases de diseño, construcción, puesta en marcha, operación o explotación, así como para el desmantelamiento o demolición de la instalación.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos que se citan a continuación son indispensables para la aplicación de esta norma. Únicamente es aplicable la edición de aquellos documentos que aparecen con fecha de publicación. Por el contrario, se aplicará la última edición (incluyendo cualquier modificación que existiera) de aquellos documentos que se encuentran referenciados sin fecha.

UNE-ISO/IEC GUÍA 73:2005 IN *Gestión del riesgo. Vocabulario. Directrices para la utilización en las normas.*

UNE 157921 *Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental.*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, son de aplicación los términos y definiciones del Informe UNE-ISO/IEC Guía 73 IN además de los siguientes:

3.1 capacidad de acogida:

Aptitud que tiene un aspecto ambiental para absorber las consecuencias de la materialización de un riesgo, sin que por ello se cause modificación significativa del aspecto.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

3.2 factor ambiental:
Cualquier componente del medio ambiente que puede verse afectado por las actuaciones derivadas de las diferentes fases de construcción, explotación, mantenimiento y en su caso, clausura, cese o desmantelamiento de la actividad objeto del proyecto (por ejemplo, la población, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, el contexto social y económico, el paisaje, el patrimonio cultural y arqueológico, etc.).

[UNE 157921]

3.3 gestión del riesgo:
Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización, con respecto al riesgo.

[UNE-ISO/IEC Guía 73 IN]

3.4 riesgo ambiental; riesgo:
Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

Riesgo = f (probabilidad o frecuencia, consecuencia)

Habitualmente, esta función toma la forma del siguiente producto:

Riesgo = Probabilidad o Frecuencia × Consecuencias

NOTA 1 En la Norma UNE-ISO 3534-1:2008 *Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 1: Términos generales estadísticos y términos utilizados en probabilidad*, el apartado 1.1 proporciona la definición matemática de la probabilidad de un suceso como "número real en el intervalo cerrado [0, 1] asociado a un suceso".

NOTA 2 Para describir el riesgo se puede utilizar la frecuencia antes que la probabilidad.

NOTA 3 Los grados de creencia de la probabilidad se pueden seleccionar como clases o como rangos, tales como:

- improbable, posible, probable, altamente probable, muy probable,
- raro/poco probable/moderado/probable/casi seguro, o
- increíble/improbable/remoto/ocasional/probable/frecuente.

NOTA 4 Las más de cuatro décadas de investigación en percepción social del riesgo (y en concreto, la desarrollada desde el Paradigma Psicométrico) han constatado que tanto el público como los expertos perciben los riesgos en función de una estructura definida por dos factores (familiaridad y potencial catastrófico) (Fischof et al, 1978; Slovic, 1987). Así, no existe un "riesgo objetivo" (sobre el que se pueda prevenir o informar) y otro "subjetivo" (sin validez alguna).

La percepción del riesgo implica las creencias, los juicios y los sentimientos de la gente, así como los valores y las disposiciones sociales y culturales más amplias que las personas adoptan frente a los peligros y sus beneficios. Más que un concepto abstracto como "el riesgo", lo que la gente parece evaluar son las características de los peligros. Más aún, la percepción del riesgo es multidimensional: un peligro concreto significa cosas distintas según diferentes personas o contextos y en distintos momentos. Es un fenómeno de carácter humano y social (referencia [35] en la bibliografía).

3.5 verificación:
Proceso sistemático, independiente y documentado para la evaluación de una declaración frente a los criterios de verificación acordados.

3.6 verificador:
Persona o personas competentes e independientes con la responsabilidad de llevar a cabo la verificación y de informar sobre el proceso de verificación.

NOTA Este término se puede usar para referirse al organismo de verificación.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

4 METODOLOGÍA

4.1 Consideraciones previas

En las primeras fases del estudio es preciso definir la composición, la experiencia y los conocimientos de los miembros del equipo de trabajo, de manera que dicho equipo esté capacitado para adquirir, procesar y evaluar con solvencia la información necesaria.

4.1.1 Análisis preliminar y alcance del estudio

Antes de comenzar el estudio, el equipo de trabajo debe justificar inequívoca y explícitamente el alcance del mismo, determinado en virtud de los problemas u oportunidades que desencadenaron el análisis de riesgo, la entidad de las decisiones que deben abordarse y los grupos de interés afectados por tales decisiones. Durante el desarrollo de los trabajos, puede replantearse el alcance del estudio a la luz de los resultados recabados.

De cualquier modo, la delimitación del alcance del estudio se lleva a cabo con referencia expresa a aspectos tales como:

a) el emplazamiento o emplazamientos afectados;

b) en su caso, las líneas de proceso o partes de la organización que son objeto del estudio, justificando que con su elección queda suficientemente cubierto el problema u oportunidad que lo desencadenó;

c) las instalaciones o unidades de proceso afectadas;

d) las fases de la actividad a las que se dirige el análisis, según lo previsto en el capítulo 1 de esta norma;

e) en función de los criterios anteriores, el ámbito físico o geográfico del estudio;

f) el nivel de profundidad o detalle que se requiere en el análisis, justificado al menos en virtud del objeto y la complejidad de los procesos o actividades analizados;

g) los grupos de interés relevantes (tanto internos como externos a la organización).

Con respecto a este último punto, debe considerarse como una parte fundamental del análisis preliminar la identificación del grupo o grupos de interés relevantes con respecto al objeto del estudio. En el estudio se debe incluir una referencia expresa a su denominación, ámbito de actuación y objeto social, así como, en su caso, a las personas de contacto que se consideran interlocutores válidos. Así mismo, deben analizarse las expectativas de los grupos de interés con respecto al problema u oportunidad planteado.

NOTA Para identificar las necesidades y expectativas de los grupos de interés relevantes una vez identificados, en ocasiones es necesario aplicar las técnicas de investigación social adecuadas.

Cuando la organización objeto de análisis tenga una configuración multisitio, el alcance debe considerar y justificar expresamente:

1) la homogeneidad de los emplazamientos seleccionados para el análisis (por ejemplo, asociados a una misma línea de producción o proceso);

2) la inclusión de todos los emplazamientos fijos de carácter industrial;

3) con respecto al resto de los centros de trabajo, emplazamientos temporales, infraestructuras o instalaciones, cuando por su número o amplitud resulte inviable el análisis de la totalidad, se justificará expresamente la representatividad de la muestra seleccionada para el estudio, indicando en todo caso los criterios de selección o estratificación del muestreo que se han elegido con este objeto.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

4.1.2 Condiciones del equipo responsable del estudio

La principal función del equipo de trabajo responsable del estudio es proporcionar información fiable y útil para la toma de decisiones en la organización afectada. Durante el desarrollo del estudio, la organización debe estar preparada para modificar las condiciones y la composición del equipo en función de los datos generados.

En cualquier caso, el equipo humano debe estar integrado por profesionales de diversas disciplinas con suficiente formación y experiencia en los métodos y técnicas para el análisis, y en la evaluación del riesgo, así como en la actividad objeto de análisis y en otros aspectos específicos de los distintos factores ambientales afectados por el alcance del estudio. Asimismo, debe asegurarse la dotación de los medios técnicos suficientes y apropiados para generar un estudio fiable en el plazo establecido al efecto.

En determinadas ocasiones, como parte del equipo multidisciplinar pueden participar representantes de los grupos de interés considerados como relevantes, según lo previsto en el apartado anterior. La participación, la relación y la comunicación de la organización con los grupos de interés se puede consultar en la referencia bibliográfica [1].

4.1.3 Revisión y actualización

Tanto las actividades como los riesgos rara vez permanecen estáticos a lo largo del tiempo, por lo cual es necesario diseñar y mantener un plan de revisión de todo el proceso de análisis y evaluación de los riesgos ambientales de la organización. La frecuencia y el alcance de dicha revisión deben documentarse y justificarse en virtud de criterios como:

a) la complejidad y la peligrosidad intrínseca de la actividad;

b) la calidad y la fragilidad del entorno;

c) las expectativas de los grupos de interés relevantes;

d) las modificaciones del entorno legal y normativo aplicable;

e) las modificaciones en los procesos e instalaciones.

Dado que el entorno de una organización es dinámico, y que ello sin duda tiene efectos sobre la estrategia y el conjunto de los factores que afectan al riesgo, la evaluación (véase el capítulo 5) debe ser un proceso dinámico y revisable. No existen reglas acerca de la frecuencia con la que deben llevarse a cabo ni las evaluaciones, ni el propio análisis. Es evidente que la realización de un nuevo análisis debe implicar forzosamente la realización de una nueva evaluación (véase la figura 1), pero ésta también podrá llevarse a cabo como resultado de analizar los propios resultados del proceso de gestión o porque algunos de los condicionantes del entorno así lo aconsejen.

4.2 Análisis del riesgo ambiental

4.2.1 Metodología para el análisis del riesgo

Un análisis de riesgos es un proceso complejo que debe abordarse siempre a través de una determinada metodología que permita estimar el riesgo de que se produzcan unas determinadas consecuencias en el medio ambiente.

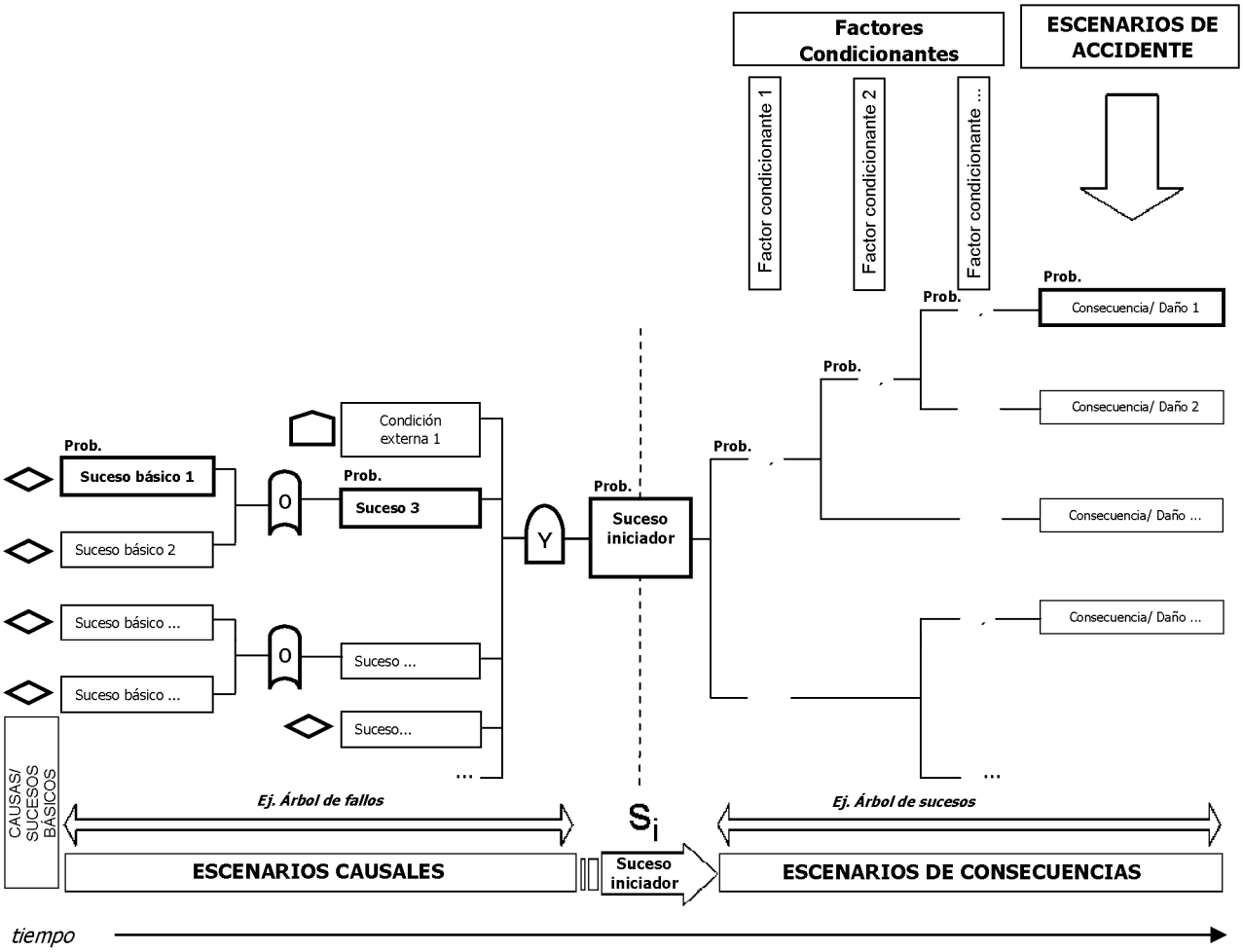
Son muchas las metodologías que se han desarrollado para realizar análisis de riesgos ambientales, si bien ya no son tantas las que lo abordan de una forma completa.

Las principales diferencias entre unas y otras radican habitualmente en la mayor o menor exhaustividad y precisión de las técnicas y las herramientas con las que trabajan, la información de partida que precisan y, como consecuencia de todo ello, el nivel de detalle de los resultados obtenidos.

Todas, no obstante, deberían propiciar un objetivo común, que es analizar el riesgo de una organización a partir del peligro asociado a sustancias, procesos etc., para concluir en unos resultados que permitan la toma de decisiones posterior.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

En la figura 2 se presenta de forma esquemática un proceso completo de análisis de riesgos. Cualquier metodología debería incorporar y dar respuesta a los distintos elementos aquí incluidos.



Leyenda

Sucesos no desarrollados.

Condición externa: Se utiliza para indicar una condición o un suceso que existe como parte del escenario en que se desarrolla el árbol de fallos.

Puertas O: Representan la operación lógica que requiere la ocurrencia de uno o más de los sucesos de entrada para producir el suceso de salida.

Puertas Y: Representan la operación lógica que requiere la ocurrencia de todos los sucesos de entrada para producir el suceso de salida.

Figura 2 – Esquema general de la metodología para el análisis de riesgos

En el anexo C de esta norma se presenta un ejemplo esquematizado más desarrollado sobre la base de la figura anterior con el objeto de ampliar la información.

En la figura 2 se observa que un análisis de riesgos se compone de dos partes generales:

a) escenarios causales, y

b) escenarios de consecuencias,

entendidas como la concatenación en el espacio-tiempo de causas por un lado, y consecuencias por otro, que derivan en un accidente concreto con un daño asociado.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

El elemento de conexión entre ambos escenarios son los sucesos iniciadores, entendidos como el hecho físico generado por el escenario causal que da lugar a la primera de las consecuencias.

A partir de este esquema, esta norma desarrolla las distintas partes de la metodología del análisis de riesgos, partiendo de este primer análisis conceptual.

4.2.2 Identificación de causas y peligros

4.2.2.1 Generalidades

Se deben identificar, caracterizar y determinar las posibles fuentes de peligro y los peligros.

Los peligros ambientales de una organización, independientemente de su clasificación en cuanto a tamaño o número de empleados, están relacionados principalmente con las sustancias utilizadas, así como con las condiciones y actividades de almacenamiento, procesamiento y eliminación, y con las fuentes de energía que se utilizan.

También es necesario tener en cuenta que pueden ser fuentes de peligro las actividades, los procesos, los elementos del entorno que puedan entrañar peligro para la instalación, la organización, la gestión de recursos humanos y los materiales, entre otros.

Dada la complejidad que introducen determinadas plantas o instalaciones, como algunas de carácter industrial, en relación con la identificación y análisis del riesgo, es habitual en estos casos proceder empleando una combinación de métodos o herramientas para la identificación y el análisis, en lo que se conoce como un proceso de cribado.

Este proceso consiste en aplicar primero técnicas más generales sobre el conjunto de las instalaciones industriales con el objetivo de que nos proporcionen una jerarquización de las distintas secciones o unidades, tanto de proceso como auxiliares, en función de su potencial de riesgo.

Procediendo de esta forma, se podrá aplicar posteriormente otro tipo de herramientas más precisas y exigentes sólo a aquellas secciones o unidades de mayor riesgo potencial, permitiendo con ello optimizar los recursos empleados.

En el estudio debe recogerse el alcance de la identificación de peligros, justificándose éstos en virtud de su potencialidad de causar daños en el entorno. No se consideran aquellas fuentes de peligro que, en el desarrollo de su secuencia accidental, no provocan un daño para el medio ambiente; por ejemplo, daños a los empleados, a las propias instalaciones, etc., las cuales son objeto de otras normas.

Asimismo se deben detallar los métodos y técnicas empleados en la identificación de peligros, incluyendo las referencias bibliográficas y cualquier otra habitualmente aceptada (registros, bases de datos, accidentes en instalaciones afines, etc.).

4.2.2.2 Fuentes de peligro objeto de estudio

Según los criterios establecidos en el apartado anterior, se lleva a cabo una identificación de todas las fuentes de peligro existentes en el centro, instalación o emplazamiento objeto de estudio.

Se toman en consideración y se identifican, entre otras, las fuentes de peligro relacionadas con:

a) El factor humano

   1) en el ámbito organizativo:

      - estructura;
      - sistemas de gestión;
      - cultura preventiva;
      - procedimientos;
      - comunicación interna y externa;
      - condiciones ambientales del puesto de trabajo;
      - clima laboral, etc.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

2) en el ámbito individual:
   - formación;
   - entrenamiento;
   - capacitación;
   - errores humanos, etc.

b) Las actividades e instalaciones

1) almacenamientos:
   - materias primas;
   - combustibles;
   - productos terminados;
   - productos intermedios, etc.

2) procesos e instalaciones productivas:
   - equipos;
   - trasiego y manejo de sustancias;
   - disposición;
   - medidas de seguridad y salvaguardia;
   - condiciones del entorno;
   - condiciones del proceso;
   - gestión del mantenimiento, etc.

3) procesos e instalaciones auxiliares. Se incluirán en las mismas, entre otras, las siguientes:
   - producción de calor;
   - producción de frío;
   - generación de energía eléctrica;
   - protección contra incendios;
   - tratamiento de agua para procesos e instalaciones;
   - instalaciones de prevención y tratamiento de la contaminación:
     i depuración de aguas residuales,
     ii tratamiento de emisiones atmosféricas,
     iii almacenamiento y tratamiento de residuos,
     iv ruidos y vibraciones, etc.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

c) Los elementos externos a la instalación:

1) naturales: tanto físicos (rayos, inundaciones, terremotos, etc.) como bióticos (proliferación de animales, plagas, etc.);

2) infraestructuras y suministros: vías de transporte, agua, gas, energía, etc.;

3) socioeconómicos: vandalismo, sabotaje, terrorismo, etc.;

4) características de las instalaciones vecinas.

NOTA La identificación de estos elementos externos se realiza mediante la diagnosis del entorno (véase el apartado 4.2.4.3).

4.2.3 Identificación de sucesos iniciadores

Una vez completada la identificación de peligros, se deben identificar los sucesos iniciadores a partir de toda la información obtenida en la identificación de peligros.

Tal y como se ha definido anteriormente, el suceso iniciador es un hecho físico que se ha identificado a partir de un análisis causal y que puede generar un incidente o accidente en función de cuál sea su evolución en el espacio-tiempo. No obstante, en ocasiones la identificación del suceso iniciador es previa a la de sus causas ya que, por ejemplo, se conoce que ha sucedido con anterioridad o simplemente resulta intuitivo.

Un suceso iniciador puede ser: un fallo humano concreto (por ejemplo, una mezcla de sustancias no deseada), un impacto externo (por ejemplo, de un vehículo sobre un almacenamiento, un aumento gradual de la presión en un tanque), etc. Cada uno de ellos puede provenir de una serie de causas que pueden o no coincidir.

NOTA 1 Los sucesos iniciadores a los que hace referencia esta norma son los denominados habitualmente “top event” (sucesos cabecera) cuando se realiza un análisis de árbol de fallos.

NOTA 2 En muchas ocasiones, el origen de todos estos sucesos es un error humano, es decir, una concatenación de ellos que acaba derivando en un suceso de las características antes mencionadas. Incluso una situación como el resquebrajamiento o la pérdida de consistencia de un material de un tanque, por ejemplo, podría tener en su origen una causa relacionada con el error humano como un defecto de diseño, de ingeniería, de supervisión, de mantenimiento, etc.

Por todo ello es muy importante que la organización concrete los errores humanos ya que esto le permitirá posteriormente buscar mejores soluciones y en definitiva tratar mejor su riesgo.

La correcta identificación de los sucesos iniciadores es vital, ya que no sólo permite trabajar posteriormente en la identificación y la solución de las causas, sino que permite también postular mejor el escenario accidental en lo que a sus consecuencias se refiere, facilitando por ello la gestión del riesgo.

4.2.3.1 Asignación de probabilidad del suceso iniciador

Una vez identificados los sucesos iniciadores más significativos, es preciso proceder a asignarles una probabilidad de ocurrencia.

NOTA Existen diversas técnicas o herramientas; quizás la más conocida es la denominada "análisis de árbol de fallos". No es objeto de esta norma desarrollar una técnica o herramienta concreta, sino afirmar que la utilización de técnicas como la antes mencionada requiere del conocimiento de las tasas de fallo de componentes, equipos, personas etc., lo que complica notablemente el proceso ya que habitualmente son informaciones complejas de conocer u obtener. A partir de ahí, la construcción y resolución del árbol de fallos es asequible con el conocimiento preciso, ya sea de forma manual o informática (utilizando paquetes de software para procesos complejos).

Cualquiera que sea la técnica utilizada, la organización debe asignar una probabilidad de ocurrencia a cada suceso iniciador. En el anexo F se incluye un ejemplo que ilustra un método por el cual se realiza una semicuantificación utilizando cinco niveles.

De forma general para este apartado, la información relacionada con los registros históricos de incidentes y accidentes de la organización resulta básica para la mejor estimación. Especialmente si la información no está avalada por registros históricos, es necesario involucrar a un equipo multidisciplinar de expertos (internos y en ocasiones externos) y basarse en técnicas de trabajo en grupo. Para más información, véase el capítulo B.2.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

4.2.4 Postulación de escenarios de accidente

Esta fase del análisis de riesgos tiene por objeto establecer, a partir de los sucesos iniciadores identificados según lo establecido en el apartado 4.2.3, la secuencia de eventos o alternativas posibles (árbol de sucesos) que, con una probabilidad conocida, pueden dar lugar a los distintos escenarios de accidente sobre los cuales se van a estimar las potenciales consecuencias de un determinado suceso sobre el medio receptor.

4.2.4.1 Generalidades

La diagnosis del entorno tiene por objeto identificar, caracterizar y determinar la capacidad de acogida de los factores ambientales susceptibles de verse afectados por la materialización de un riesgo. Asimismo, la diagnosis facilita la identificación de aquellos factores ambientales que pueden servir de vehículo transmisor o multiplicador de un suceso iniciador, en la medida en que puedan resultar condicionantes para la definición de los escenarios de consecuencias (véase la figura 2).

En función del ámbito del estudio, definido según lo previsto en el apartado 4.1.1, debe delimitarse explícitamente el alcance de la propia diagnosis del entorno, justificándolo al menos según el ámbito geográfico de las instalaciones o procesos, y la postulación de los sucesos iniciadores.

Asimismo, se detallan los métodos y las técnicas empleadas en este apartado, incluyendo las fuentes bibliográficas y otras referencias, así como los indicadores que mejor describan la calidad de los factores ambientales objeto de estudio.

Los indicadores elegidos se deben justificar en virtud de su representatividad, su sensibilidad a los cambios del factor y la viabilidad de su medida efectiva. Se utilizarán preferentemente indicadores expresados en términos cuantitativos o semicualitativos, indicando, en su caso, las funciones de transformación o de calidad utilizadas.

4.2.4.2 Factores ambientales objeto de estudio

Según los criterios establecidos en el apartado anterior, se lleva a cabo una descripción de los factores del medio físico, biótico, humano y socioeconómico potencialmente afectados o que puedan actuar como factores condicionantes de los sucesos iniciadores.

Se toman en consideración, entre otros, los siguientes factores ambientales:

a) el medio físico:
   1) el clima atmosférico, la calidad del aire, el ruido y las vibraciones;
   2) las aguas superficiales y subterráneas, y la calidad de las mismas;
   3) la morfología, el suelo y el subsuelo.

b) el medio biótico:
   1) la flora y la vegetación;
   2) la fauna;
   3) la estructura de los ecosistemas;
   4) las figuras de protección administrativa (que afecten tanto a especies como a espacios naturales).

c) el medio humano y socioeconómico:
   1) la salud, el bienestar, la mortalidad y la morbilidad;
   2) la estructura territorial: los servicios y los usos del suelo;
   3) la estructura social y económica de la población;
   4) el patrimonio histórico y cultural;
   5) los paisajes, las cuencas visuales.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

4.2.4.3 Factores condicionantes del entorno

Algunos factores ambientales pueden tener un papel relevante por su potencial efecto multiplicador o dispersor del peligro, así como por su influencia en el grado de exposición al mismo. Desde esta perspectiva, los factores ambientales tienen también un papel condicionante en los distintos escenarios de accidente (véase la figura 2).

Por ello la diagnosis del entorno debe abordarse también desde esta perspectiva, prestando especial atención, entre otros aspectos, a los estados periódicos o estacionales que pudieran presentarse en aquellos factores susceptibles de cumplir un papel condicionante en los escenarios posibles.

NOTA Así, por ejemplo, si el emplazamiento objeto de estudio tiene un cauce estacional en su entorno inmediato, la diagnosis del entorno deberá incluir un estudio detallado del régimen hidrológico, previendo que ante una posible fuga la estacionalidad del caudal circulante condicionará sin duda el grado de dispersión que alcancen las sustancias vertidas. Algo parecido puede suceder con los peligros que pudieran afectar a la fenología de las especies de fauna protegida; el conocimiento detallado de los períodos de reproducción o cría sería en este caso indispensable para determinar el nivel de exposición de tales especies a un determinado peligro.

Una vez caracterizados los factores ambientales que influyen de manera significativa en los escenarios de accidente postulados, y el resto de los factores condicionantes de los distintos sucesos iniciadores, es preciso diseñar la secuencia de los eventos o alternativas posibles y asignar una probabilidad de ocurrencia a cada uno de ellos. El resultado de este análisis puede representarse mediante un árbol de sucesos (véase el anexo C).

4.2.5 Asignación de probabilidad del escenario de accidente

La probabilidad de ocurrencia de cada escenario de accidente se calcula como el resultado de la composición de las probabilidades asignadas a cada uno de los eventos o alternativas recogidos en el árbol de sucesos.

Tal y como se expuso al tratar sobre la probabilidad de los sucesos iniciadores (véase el apartado 4.2.3.1), para la estimación de las probabilidades se emplea en cada caso la técnica o herramienta más adecuada, justificada en virtud de la complejidad del árbol de fallos analizado y la información disponible. En cualquier caso, la técnica seleccionada responderá a la fiabilidad exigida para satisfacer el objeto y alcance del estudio, arrojando resultados que se representarán en términos cuantitativos o semicualitativos susceptibles de su posterior tratamiento numérico.

El resultado de esta fase del estudio será la asignación de una única probabilidad de ocurrencia a cada uno de los escenarios de accidente posibles (véase la figura 2).

NOTA En el capítulo B.2 se proporciona más información.

4.2.6 Estimación de consecuencias asociadas al escenario de accidente

Una vez estimada la probabilidad de cada uno de los posibles escenarios de accidente, se deben estimar los daños o las consecuencias negativas sobre el medio receptor, teniendo en cuenta las consecuencias sobre:

- el entorno natural; y
- el entorno humano y socioeconómico.

Se debe justificar el método o la técnica elegida, de acuerdo con las características de la instalación, del entorno en que se ubique y de las posibles partes interesadas a las que vaya dirigido el estudio.

NOTA En el capítulo B.3 se recogen una serie de métodos y técnicas que pueden servir de ayuda para la estimación de consecuencias.

4.2.7 Estimación del riesgo

Teniendo en cuenta la definición de riesgo, y una vez identificados todos los posibles escenarios de accidente y asignadas las probabilidades de ocurrencia de los mismos de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.2.5, así como las posibles consecuencias de cada uno de ellos según el apartado 4.2.6, se debe proceder a la estimación de los riesgos de cada suceso iniciador y, finalmente, de la organización en su conjunto.

La estimación del riesgo debe seguir un proceso dotado de la mayor objetividad posible y de constatado reconocimiento en los procedimientos de evaluación del riesgo.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

5 EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

Tras la estimación del riesgo y con anterioridad a las siguientes etapas del proceso de gestión del riesgo, es preciso proceder a su evaluación.

La evaluación es el proceso mediante el cual, a la vista de los resultados del análisis del riesgo realizado, y de una serie de criterios o factores endógenos y exógenos no aplicados durante el propio análisis y que actúan como condicionantes, la organización emite un juicio acerca de la tolerabilidad del riesgo y por tanto de su aceptabilidad. Es un proceso de reflexión y análisis que implica necesariamente la toma de decisiones al respecto.

Es preciso aclarar que los criterios sobre los que se decide la tolerabilidad del riesgo no son solamente los relacionados con los límites legales, sino que hay que tener en cuenta también aquellos relacionados con la combinación de componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos, científicos, culturales y éticos.

Entre los criterios que pueden formar parte del proceso de evaluación se encuentran:

- los factores de tipo social y particularmente los de carácter legal expresados tanto en datos actuales como en tendencias;

- la propia estrategia de negocio de la compañía, así como sus valores y conducta expresados en misión, visión y otros códigos, políticas o manuales;

- las necesidades o expectativas de las partes interesadas previamente seleccionadas en el alcance del análisis de riesgos;

- los aspectos económicos y financieros, tanto del global de la organización, como los particularmente derivados de la reducción del riesgo a aplicar;

- la disponibilidad o madurez de la tecnología o del equipamiento a utilizar para reducir o eliminar el riesgo.

La evaluación debe aprobarse por el nivel jerárquico más alto de la organización, dentro del alcance previamente seleccionado, ya que sus implicaciones con aspectos estratégicos, financieros y en general de negocio son evidentes. No obstante, en determinadas ocasiones es aconsejable la participación a expertos que apoyen y justifiquen con su experiencia las decisiones tomadas.

La evaluación debería proporcionar como resultado un documento que contenga los resultados finales de los trabajos de preparación, la deliberación y las conclusiones del proceso, con evidencia expresa de los agentes de la organización que han intervenido y la correspondiente aprobación por parte de su(s) máximo(s) representante(s).

5.1 Evaluación y gestión de incertidumbres

El proceso de análisis y evaluación de riesgos lleva asociado un cierto grado de incertidumbre que puede deberse a diversas fuentes como, por ejemplo, la falta de conocimiento científico, la variabilidad propia del medio ambiente, la asignación de valores de probabilidad del suceso, las simplificaciones de la realidad asumidas en los modelos de estimación de efectos y consecuencias, la calidad de los datos de entrada introducidos en dichos modelos, etc.

Es importante, por lo tanto, identificar las distintas fuentes de incertidumbre y su contribución a la estimación final del riesgo, con objeto de que la evaluación de riesgos se pueda aplicar eficazmente como mecanismo de gestión.

En general, la evaluación de incertidumbres suele realizarse de manera cualitativa, indicando la influencia de dichas incertidumbres en la estimación final del riesgo en función del conocimiento de los modelos aplicados, del medio, etc. Sin embargo, cuando el grado de incertidumbre es crítico se debe realizar un análisis de sensibilidad de manera que los resultados se puedan expresar dentro de un límite de confianza.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

6 GESTIÓN DEL RIESGO

En su conjunto, la gestión del riesgo tiene como objeto principal la toma de las decisiones más adecuadas sobre los riesgos ambientales, fundamentadas en los criterios de seguridad y eficiencia económica. En este marco y por más que sea imprescindible, el análisis y la evaluación no es un fin en sí mismo, sino sólo una fase inicial del proceso de gestión del riesgo (véase la figura 1).

Entendido en su conjunto, tal proceso incluye también:

a) el tratamiento de los distintos riesgos evaluados, tanto en lo que se refiere a sus aspectos financieros (transferencia al mercado asegurador, financiación, retención), como técnicos (implementación de medidas y sistemas para su eliminación, reducción y control), y

b) la comunicación adecuada con los grupos de interés relevantes (véase el apartado 4.1.1) a lo largo de todo el proceso.

Aunque tales aspectos no constituyen el objeto de esta norma, por su relevancia, se tratan en el capítulo B.5.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO A (Informativo)

OTROS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

Una vez analizados y evaluados los riesgos, la organización debería tomar las decisiones sobre su tratamiento basándose en los criterios de seguridad y eficiencia económica.

Con carácter general, la gestión de los riesgos puede orientarse desde las siguientes perspectivas:

A.1 Eliminación del riesgo

La eliminación total del riesgo es deseable, aunque no siempre resulta posible, bien porque no es técnicamente viable o bien porque, aun existiendo la tecnología o las medidas para su eliminación, el coste económico no es asumible por la organización.

Asimismo, es importante discernir entre la eliminación del riesgo y la sustitución de éste por otro de distinta naturaleza. En este caso, es necesario llevar a cabo un análisis y evaluación de los nuevos riesgos que aparecen.

NOTA Este supuesto podría darse, por ejemplo, cuando se elimina la sustancia causante del riesgo, pero para mantener el proceso es necesario sustituirla por otra u otras que a su vez comportan nuevos riesgos.

A.2 Reducción y control del riesgo

La mayoría de las decisiones relativas al riesgo están orientadas hacia su reducción en términos económica y técnicamente viables. Esta opción es compatible, y a menudo coherente, con las dos alternativas restantes de retención y transferencia de los riesgos.

La reducción del nivel de riesgo implica medidas que, en todos los casos, se aplican con el objeto de paliar las consecuencias del riesgo, su probabilidad de ocurrencia, o ambas. Tales medidas pueden tener una aproximación técnica, que tendrá en cuenta las mejores tecnologías disponibles, o se centrarán en el factor humano. Entre estas últimas, se incluyen aquellas que tienen por objeto la mejora de la información, la capacitación y la formación del personal.

Los riesgos residuales deben ser objeto de un plan de control y seguimiento, que incluirá no sólo el seguimiento de los parámetros claves, sino también la eficacia de los sistemas y las medidas implementadas para su reducción.

A.3 Retención y transferencia del riesgo

A.3.1 Aspectos técnicos

La transferencia técnica del riesgo consiste en trasladar el riesgo residual o una parte del mismo a otra organización, mediante acuerdos contractuales que implican la subcontratación de parte de la actividad generadora del riesgo.

La transferencia del riesgo no implica la disminución de sus consecuencias para el entorno, sino que tiene por objeto la reducción de su impacto para la organización que lo transfiere.

NOTA En este sentido, hay que tener en cuenta que no siempre la transferencia técnica del riesgo lleva aparejada la transferencia de las responsabilidades derivadas del mismo.

El resto del riesgo queda retenido en la organización. Sobre él debe planificarse la administración de las consecuencias derivadas de su posible materialización.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

A.3.2 Financiación del riesgo

Los riesgos residuales son habitualmente objeto de financiación, esto es, la propia organización o un tercero hacen frente a los costes derivados de sus consecuencias potenciales. En este contexto se contemplan técnicas de retención y transferencia financiera, así como la combinación de ambas.

Desde la perspectiva de la retención financiera, se puede contemplar tanto la asunción pura (los costes de los siniestros ambientales se imputan directamente a la cuenta de resultados o a una provisión contable), como diversas medidas de financiación externa, tales como:

- las fianzas o avales;
- los depósitos;
- los fondos de garantía de solvencia.

A través de estos mecanismos, la entidad garante hace frente a los pagos de los reclamantes, pero a continuación exige de la entidad garantizada su resarcimiento.

La transferencia financiera consiste en trasladar las responsabilidades legalmente trasladables del garantizado a una entidad garante, sin que ésta tenga posibilidad de exigirle su resarcimiento. Entre otras técnicas, son habituales las siguientes:

- la suscripción de pólizas de seguros;
- los fondos de garantía de indemnización.

Asimismo, la organización debe considerar la combinación de ambas categorías, algo que en no pocas ocasiones resulta ser la alternativa más eficiente en términos económicos, reteniendo la empresa una parte del riesgo y transfiriendo otra para así garantizar la continuidad de la actividad de la organización tras la eventual materialización de un riesgo.

A.4 Comunicación del riesgo

La comunicación con los grupos de interés relevantes (véase el apartado 4.1.1) a lo largo de todo el proceso de evaluación, y en general la gestión del riesgo, es esencial para su óptima administración. Para ello la organización debe diseñar e implementar los mecanismos de diálogo que en cada caso resulten más eficaces, teniendo en cuenta que la responsabilidad de la comunicación reside en primer término en el gestor y no en el grupo de interés.

La comunicación fluida con estos grupos tiene por objeto la identificación de sus expectativas con respecto al proyecto o actividad, así como el conocimiento fiable de los niveles de riesgo que están dispuestos a asumir, previendo de esta manera problemas y costes en el medio y largo plazo que pudieran poner en entredicho, incluso, la propia viabilidad del proyecto.

El papel de la comunicación no se restringe a una fase concreta de la evaluación, sino que puede ser clave a lo largo de todo el proceso e incluso extenderse a las fases de observación y seguimiento.

Desde la perspectiva del gestor del riesgo, la comunicación debería tener en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

- la legitimación de los grupos de interés considerados como relevantes;
- la credibilidad de todo el proceso de diálogo, como factor clave para la utilidad del mismo en el contexto de la evaluación y en general de la gestión del riesgo;
- la percepción del riesgo propia de cada uno de los grupos de interés, considerando que esta variable está estrechamente ligada al nivel de riesgo que cada uno de ellos está dispuesto a asumir, y que tal percepción puede variar a lo largo del tiempo y las fases de desarrollo del proyecto.

NOTA Para más información véase la Norma UNE-ISO 14063 *Gestión ambiental. Comunicación ambiental. Directrices y ejemplos* (referencia [1] en la bibliografía).

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO B (Informativo)

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS EXISTENTES PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES

B.1 Peligrosidad de sustancias

El primer paso para realizar una correcta y completa identificación del peligro potencial de una instalación industrial es la identificación y caracterización de las sustancias involucradas en el proceso. Los datos de interés para los análisis posteriores son básicamente las propiedades de las sustancias presentadas en la tabla B.1 a continuación:

Tabla B.1 – Propiedades para identificar la peligrosidad de las sustancias

Etiquetado: – etiquetado de peligro (F+, F, T+, T, O, Xi, Xn, N) – frases R y S Toxicidad por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea: – aguda – crónica Límites de exposición: – TLV – IPVS Propiedades físicas: – punto de congelación – coeficiente de expansión – punto de ebullición – solubilidad – presión de vapor – densidad – corrosión – capacidad calorífica Propiedades químicas: – reacción principal y reacciones secundarias – cinética de reacción – contaminantes – reacciones de descomposición – estabilidad	Inflamabilidad y explosividad: – límite inferior de inflamabilidad – límite superior de inflamabilidad – límite inferior de explosividad – límite superior de explosividad – temperatura de autoignición – temperatura de inflamación – energía mínima de ignición Persistencia ambiental Bioacumulación: – FBA – FBC – log Kow Ecotoxicidad – CE50 – CL50 Otras

El análisis de estos datos es esencial para el conocimiento del efecto que las condiciones de operación producen sobre las sustancias involucradas en el proceso. Por lo tanto, el conocimiento de estos datos permite reconocer las posibles condiciones de operación normales y anómalas, ayudando a considerar y a eliminar diferentes sustancias como susceptibles de provocar un accidente grave (por ejemplo, el agua en condiciones normales no presenta peligro de explosión; en cambio, en una caldera donde las condiciones de temperatura y presión son muy superiores al punto de ebullición a presión atmosférica, puede producir un accidente grave de tipo BLEVE).

Para identificar las relaciones entre sustancias y condiciones de proceso se puede utilizar el sentido común, la experiencia y técnicas más sistemáticas como son las matrices de interacción.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Las matrices de interacción consisten simplemente en matrices, normalmente con dos entradas, donde se relacionan y evalúan los efectos que las condiciones normales y anómalas de funcionamiento producen sobre las sustancias involucradas en el proceso (véase la tabla B.2).

Los resultados de estas matrices permiten orientar el posterior estudio de la instalación y evitan desatender aspectos que pueden ser relevantes.

Tabla B.2 – Matriz de interacción

	Sustancia 1	Sustancia 2	…	Sustancia n	Comentarios
Sustancia 1					
Sustancia 2					
…					
Sustancia n					
Presión de trabajo del equipo 1					
Presión máxima del equipo 1					
…					

B.2 Técnicas de identificación de riesgos

Para llevar a cabo la identificación de los riesgos inherentes a las actividades industriales se han desarrollado numerosas técnicas. Los propósitos de la aplicación de las técnicas de identificación de escenarios de accidente y situaciones peligrosas pueden ser los siguientes:

- reconocer las situaciones peligrosas en actividades en las que se manejan materiales que implican riesgos, con objeto de revisar el diseño y establecer medidas correctivas o preventivas;
- identificar los escenarios de posibles accidentes, con el fin de evaluarlos y cuantificarlos en un análisis de riesgos;
- la correcta identificación de escenarios no sólo permitirá tener un fiel reflejo de los aspectos de seguridad propios de la instalación, sino que además permitirá eliminar los puntos más conflictivos.

A continuación, se presentan las principales técnicas de identificación de riesgos.

a) Índices de riesgos

Se trata de métodos semicuantitativos de identificación de riesgos ya que, sin llegar al rigor y detalle de una evaluación cuantitativa del riesgo, suponen un avance hacia ello de los métodos cualitativos, ya que dan como resultado una clasificación relativa del riesgo asociado a una instalación o a parte de la misma.

Las dos técnicas más representativas y usadas son el método FINE, o del grado de peligrosidad, y el método de subselección. También existen otras técnicas como son el Índice DOW de fuego y explosión y el Índice MOND, aunque éstas se encuentran en desuso.

El propósito de estas técnicas es establecer una clasificación relativa del riesgo sobre los equipos de una instalación industrial, con objeto de centrar en ellos las medidas de protección. Para ello, se utilizan determinados coeficientes dependientes de las características de peligrosidad de las sustancias involucradas, las condiciones de operación y las medidas de seguridad instaladas.

b) Análisis ¿Qué pasaría si...? (*What if*?)

El análisis ¿Qué pasaría si...? trata de llegar a determinar por medio de preguntas qué posibles consecuencias se darían ante un determinado fallo. Consiste, pues, en cuestionarse el resultado de la presencia de sucesos indeseados que pueden provocar consecuencias adversas.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Las preguntas comenzarán, por lo general, contemplando un suceso iniciador, a lo que seguirá un análisis de las consecuencias previsibles, que requerirá conocer el comportamiento del sistema. El resultado será un listado de posibles escenarios, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción del riesgo.

c) Análisis del riesgo y operatividad (HAZOP)

Los análisis del riesgo y operatividad (*HAZard and OPerability Studies*, HAZOP) tratan de identificar las posibles desviaciones frente a las condiciones de diseño que pueden darse en una planta química.

Se trata de un método deductivo para la identificación de riesgos en instalaciones de proceso, mediante un estudio riguroso, sistemático y crítico de la planta y del proceso diseñado, que evalúa el potencial de peligrosidad que puede derivarse del mal funcionamiento de la instalación o por errores de operación, estimando los efectos que pueden resultar para el conjunto de la instalación.

d) Análisis de modos de fallo, efectos y criticidad (AMFEC)

El análisis de los modos de fallo, efectos y criticidad (*Failure Mode and Effects Criticality Analysis*, FMECA) parte de un listado de los equipos de una instalación, indicando sus posibles modos de fallo, los efectos que tendrían sobre el sistema, así como la criticidad asociada a cada modo de fallo.

Con esta técnica de identificación de riesgos se tendrá una clasificación que indique en qué medida contribuye cada uno de los equipos al nivel de riesgos generales, con objeto de centrar en ellos las medidas correctivas.

e) Análisis de árbol de fallos

El análisis de árbol de fallos (*Fault Tree Analysis*, FTA) es una técnica sistemática que permite determinar los diversos factores que contribuyen a los accidentes.

Dicha técnica comienza con la identificación de un accidente dado. A partir de éste (suceso final o *top event*), se llegan a determinar los sucesos básicos o iniciadores, así como las diferentes formas secuenciales que permiten, a través de las diferentes posibilidades (conjuntos mínimos de fallo), que el acontecimiento final tenga lugar.

Como resultado del análisis de árbol de fallos se obtendrá la probabilidad de que el acontecimiento final suceda, en función de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos básicos identificados.

f) Análisis de árbol de sucesos

Los árboles de suceso (*Event Tree*, ET) evalúan las posibles consecuencias asociadas al fallo en un equipo o a una alteración en el proceso. Así como los árboles de fallos utilizaban la retrospección (a partir del accidente final se investigan las posibles causas), los árboles de sucesos utilizan un análisis prospectivo (a partir de un suceso iniciador se determinan sus posibles consecuencias).

Una vez identificado el suceso iniciador, se establece la secuencia accidental en función de los diferentes caminos de accidente seleccionados. Para cada uno de los posibles sucesos subsecuentes o medidas correctivas, se establecen dos caminos, en función de que se produzca o no el desarrollo accidental considerado.

g) Análisis de causa-consecuencia

Los análisis de causa-consecuencia combinan las técnicas de árboles de fallos y sucesos. Se reflejan en diagramas en los que se analizan tanto sucesos iniciadores como finales. El resultado final muestra una secuencia de accidentes que relacionan las consecuencias de cada accidente específico con sus posibles causas.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

h) Análisis del error humano

Existen diversas técnicas cualitativas empleadas para la detección de posibles fallos humanos basadas en el análisis de las tareas que realiza el hombre. Su aplicación se realiza en conjunción con otras técnicas de identificación de escenarios.

Uno de los métodos de sistematización del error humano más simples y conocidos es el denominado método Teseo, que estima la probabilidad del error humano como producto de diversos factores tabulados.

i) Listas de chequeo

Las listas de chequeo de sistemas o procesos son una técnica de identificación aplicable para la evaluación de equipos, materiales o procedimientos, siendo adecuadas para evaluar el nivel mínimo aceptable de riesgo de un determinado sistema.

Este método consiste en la elaboración de una lista de aspectos a comprobar en relación con la seguridad de una instalación industrial, y generalmente se ajustarán a unas normas mínimas, de forma que sean susceptibles de evaluaciones posteriores.

j) Análisis del riesgo preliminar

La aplicación del análisis del riesgo preliminar (*Preliminary Hazard Analysis*, PHA) será de especial utilidad en aquellos casos en los que no se tenga información detallada sobre el historial de fallos, incidencias o problemas potenciales relativos a seguridad industrial en plantas de proceso, tal como puede suceder con plantas nuevas que empleen procesos industriales no aplicados hasta la fecha.

k) Bases de datos

Mediante esta técnica se podrá tener acceso a los accidentes más frecuentes en relación con un proceso determinado o una sustancia peligrosa. Los datos se podrán usar tanto para cuantificar la probabilidad de fallo en accidentes como para conocer los equipos a los que suelen asociarse fallos, así como los desarrollos de accidentes más usuales.

El uso de las bases de datos de accidentes como técnica de identificación de accidentes se plantea como una técnica de apoyo a cualquiera de las anteriores, de forma que una vez conocido el historial de accidentes característico de un tipo de instalación, se puede prefijar el alcance del estudio.

Existen multitud de bases de datos entre las que, se destacan las siguientes:

- bases de datos de accidentes: FACTS (TNO, Holanda), MARS (CEE), MHIDAS (Reino Unido), etc.;

- bases de datos sobre sustancias: UMPLIS (Alemania), CHEMDATA (Reino Unido), ECDIN (CEE), etc.

B.3 Modelos de consecuencias

La aplicación de modelos de consecuencias permite estimar el impacto de un suceso sobre el medio ambiente, las personas y el entorno socioeconómico. Constituye un punto clave (junto a la asignación de probabilidades) para valorar el nivel de riesgo ambiental asociado a los distintos escenarios accidentales.

Existe una gran diversidad de métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de consecuencias. Su aplicación dependerá básicamente del tipo y del alcance de la técnica empleada para la realización de la evaluación de riesgos.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

B.3.1 Métodos cualitativos

B.3.1.1 Árbol de sucesos

Consiste en describir las diferentes secuencias de sucesos que pueden presentarse como consecuencia del suceso iniciador. El objetivo consiste en identificar aquellas ramas en las que los resultados son de significación para proceder, posteriormente, y si entra dentro del alcance del estudio, a un análisis cuantitativo de las consecuencias. Para ello se pueden emplear los modelos y ecuaciones correspondientes a los métodos cuantitativos.

B.3.1.2 Método UCSIP

En este método la determinación del Índice de Gravedad se realiza mediante el empleo de una escala de gravedad graduada en seis niveles que van desde el Nivel 0, de consecuencias nulas, hasta el Nivel 5, de consecuencias críticas o catastróficas, en el cual los efectos sobrepasan los límites de la instalación industrial y hay daños a las personas y a los bienes.

La inclusión de un suceso dentro de un nivel u otro se realiza en función de la energía potencial del sistema, de los accidentes que puedan ocurrir y de su gravedad.

Este método fue desarrollado en Francia para su aplicación a industrias petroleras, refinerías y plantas petroquímicas. También se emplea para la asignación de probabilidades. Su aplicación no está muy extendida, ya que proporciona resultados excesivamente conservadores y no permite calcular distancias de afectación.

B.3.1.3 Comparación con casos ya resueltos

Este método recurre a una asignación directa de la severidad de las consecuencias por comparación con casos tipo ya resueltos. En general, se emplea como estudio preliminar y como método de selección de consecuencias a evaluar en mayor detalle.

Precisa gran experiencia en su realización para obtener resultados coherentes.

B.3.2 Métodos cuantitativos

En líneas generales, la gravedad de las consecuencias se estima de la siguiente manera:

Gravedad de consecuencias = efecto físico × vulnerabilidad.

El efecto físico depende de la naturaleza del riesgo y de su transporte por el medio receptor. Por "efecto físico" se entiende básicamente: la radiación térmica, la sobrepresión, las concentraciones tóxicas y la proyección de fragmentos. Un mismo accidente puede tener asociados distintos efectos.

La vulnerabilidad depende de la capacidad del entorno para asimilar o no una determinada perturbación.

B.3.2.1 Métodos cuantitativos para calcular el alcance de determinados efectos

En el campo de la seguridad industrial existen diversos modelos de cálculo del alcance de determinados efectos:

- evolución de fugas de producto: cálculo del caudal de fuga, evaporación;
- cálculo del área de charco;
- modelos de cálculo de evaporación;
- modelos de cálculo de dispersión de gases y vapores;

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

- modelos de cálculo de explosiones;
- modelos de cálculo de radiación térmica;
- casos singulares: BLEVE, *Boil over, Roll over*.

Muchos de estos modelos se incluyen en las Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (referencia [18] en la bibliografía).

B.3.2.2 Método empleado por la Dirección General de Protección Civil – Ministerio del Interior

La Dirección General de Protección Civil ha desarrollado una *Guía técnica para la realización del análisis de riesgo medioambiental (2004)* (referencia [15] en la bibliografía) con objeto de establecer las pautas para llevar a cabo el análisis de riesgo ambiental en establecimientos afectados por el R.D 1254/1999 (referencia [26] en la bibliografía).

En dicha Guía se desarrolla una aproximación metodológica para estimar un Índice Global de Consecuencias Medioambientales (IGCM) que se debe desarrollar para cada uno de los escenarios planteados.

Para su estimación, la metodología se basa en la evaluación y parametrización de los cuatro componentes del sistema de riesgo definidos en el R.D 1196/2003 (referencia [25] en la bibliografía) y que son:

Fuentes de riesgo → Sistemas de control primario → Sistemas de transporte → Receptores vulnerables.

B.4 Modelos de vulnerabilidad

Una vez conocidos los efectos del accidente (radiación, onda de presión, etc.) hay que establecer mediante modelos de vulnerabilidad cuáles serán las consecuencias sobre la población, las instalaciones y el medio ambiente. Estos modelos se basan en experiencias realizadas con seres vivos en laboratorio o en estudios de las muertes o lesiones producidas en accidentes.

Sin embargo, la estimación y la valoración del riesgo como tal presentan una serie de aspectos específicos que lo diferencian del riesgo toxicológico para los seres humanos. Estas diferencias vienen determinadas básicamente por la ausencia de algoritmos que relacionen la intensidad o la concentración de una sustancia química y los daños ocasionados al medio ambiente.

En el caso de los riesgos para los seres humanos, las metodologías buscan establecer una serie de parámetros específicos relacionados con la carcinogenicidad, mutagenicidad, toxicidad reproductiva, neurotoxicidad, etc. Por el contrario, en el caso del riesgo ambiental, el objetivo del análisis es establecer la afección potencial a la estructura y a la función de los ecosistemas amenazados. La complejidad y las interrelaciones existentes en los ecosistemas hacen que en muchas ocasiones sea difícil establecer o validar determinados modelos de vulnerabilidad incluidos en metodologías para el análisis del riesgo.

En el caso del análisis de riesgos dirigido a personas, esta relación se encuentra establecida a través de la función de Probit (Pietersen, 1990 referencia [30] en la bibliografía), que es un método estadístico que nos da una relación entre la función de probabilidad y una determinada carga de exposición a un riesgo, como se ve en la figura B.1.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

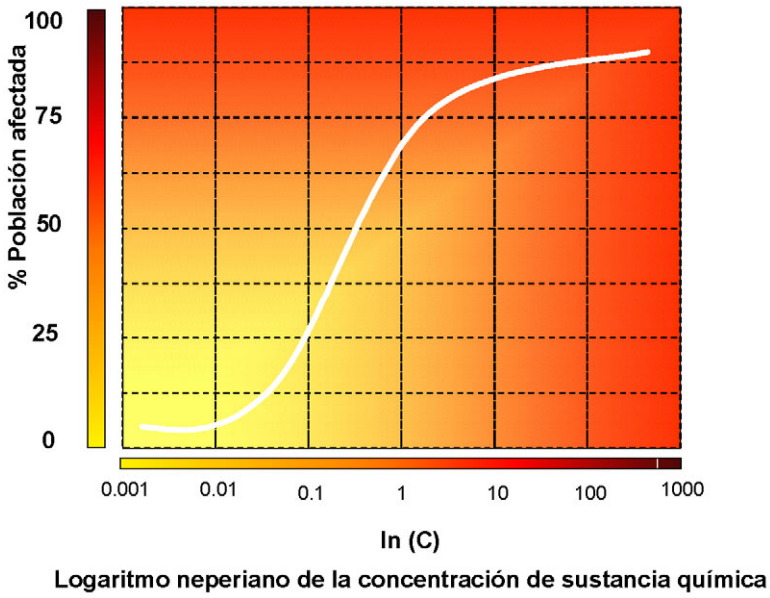


Figura B.1 – Ejemplo de función de Probit

Las ecuaciones de Probit relacionan las dosis (acumuladas al cabo de un determinado tiempo de exposición) de determinados efectos (radiación térmica, concentración, sobrepresión) con probabilidades de daño, normalmente muerte.

Las consecuencias sobre la población pueden tener características diversas; una posible clasificación es la siguiente:

a) Radiación térmica: quemaduras de diversa gravedad, muerte por quemaduras.

b) Onda de choque:

1) daños directos:
   - rotura de tímpano,
   - aplastamiento de la caja torácica;

2) daños indirectos:
   - por desplazamiento del cuerpo,
   - por impacto contra el cuerpo de fragmentos,
   - por heridas ocasionadas por astillas de vidrio.

c) Productos tóxicos: intoxicación más o menos grave, muerte por intoxicación.

Las consecuencias sobre el equipo pueden deducirse de valores tabulados (caso de las ondas de choque) o de determinados modelos semiempíricos (caso de la radiación térmica).

Finalmente, las consecuencias sobre el entorno, que en algunos casos pueden aparecer a medio o largo plazo, hay que estimarlas con modelos de tipo más cualitativo (ver las referencias).

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Los estudios de seguridad suelen centrar los cálculos de consecuencias en la estimación del alcance de tres magnitudes físicas peligrosas fundamentales: radiación térmica (kW/m^2), sobrepresión (mbar) y concentraciones tóxicas (ppm o mg/m^3). Entre los umbrales habitualmente utilizados para establecer los daños de tipo químico destacan:

- LCn (*Lethal Concentration to n% of the test population*)
- IDLH (*Immediately Dangerous to Life and Health*)
- NOEC (*No Observed Effect Concentration*)
- Índices AEGL (*Acute Exposure Guideline Levels*)
- Índices ERPG (*Emergency Response Planning Guidelines*)
- Índices TEEL (*Temporary Emergency Exposure Limits*)

B.5 Metodologías para el apoyo en la toma de decisiones

Las distintas opciones posibles durante el tratamiento del riesgo (véase el anexo A) requieren de instrumentos fiables para la toma de decisiones en escenarios complejos.

Las decisiones sobre el tratamiento del riesgo ambiental se caracterizan por la frecuente introducción de consideraciones sociales de carácter subjetivo en el proceso de análisis de información científico-técnica objetiva. La complejidad surge entonces de la gran cantidad de criterios que se deben incorporar en el proceso de decisión, y por la exigencia de que la decisión adoptada refleje y equilibre las opiniones e intereses, a menudo contrapuestos, de múltiples partes interesadas. Y todo ello en un ambiente de incertidumbre.

El problema de decisión existe al tener que elegir entre dos o más formas de actuar, con un conocimiento impreciso de las consecuencias que puede producir el resultado de cada elección. El empleo de un sistema estructurado de apoyo a la toma de decisiones no asegura que la decisión adoptada sea la correcta, pero sí que el procedimiento de toma de esa decisión ha sido adecuado.

El proceso básico de identificación del tratamiento idóneo del riesgo en un determinado escenario siempre exige una clara identificación de los tratamientos aplicables y del contexto en el que se deben aplicar, de la tipificación de todos aquellos aspectos o sucesos que son o pueden ser relevantes en el momento de tomar la decisión, de la determinación de las alternativas de tratamiento del riesgo existentes, de la evaluación a priori de las posibles consecuencias y, finalmente, de la actualización de la información disponible y del escenario de decisión previo a la aplicación del tratamiento del riesgo que se hubiera decidido.

B.5.1 Grupo de expertos

Es habitual que la toma de decisiones sobre el tratamiento más adecuado del riesgo ambiental se efectúe por grupos o paneles de expertos que pueden aportar información sobre los distintos aspectos del problema, reduciendo las incertidumbres. Pudiéndose esperar, por tanto, que los procesos de toma de decisiones en grupo sean mejores que aquellos desarrollados individualmente, existen metodologías que permiten tratar los problemas asociados a la gestión de grupos (normas de procedimiento, tamaño del grupo, estatus, formación y personalidad de los componentes, polarizaciones, optimismos, etc.), posibilitando un proceso adecuado de toma de decisiones; entre las más conocidas están:

a) Método Delphi: permite incorporar información subjetiva directamente en el proceso de decisión a partir de la selección del panel de expertos o grupo de decisión. Un “facilitador” coordina la reunión de forma constructiva, presenta las preguntas y gestiona la información que constituirá la retroalimentación para los cuestionarios siguientes. Se pueden identificar cuatro fases:

   1) Exploración del tema en discusión: cada individuo contribuye con la información adicional que considera pertinente;

   2) Proceso en el cual el grupo logra una comprensión del tema: salen a la luz los acuerdos y desacuerdos entre los participantes;

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

3) Análisis de los desacuerdos: se extraen las razones de las diferencias y se hace una evaluación de ellas;

4) Evaluación final: toda la información previamente reunida se ha analizado y los resultados obtenidos se han enviado como retroalimentación para nuevas consideraciones.

b) Tormenta de ideas (*brainstorming*): esta metodología aprovecha la creatividad y las sinergias de un panel de expertos para identificar la decisión óptima. En un *brainstorming* se aceptan todas las ideas, sin permitir la crítica; se exponen las ideas a todos, se combinan y se seleccionan por consenso las que mejor resuelvan el problema planteado. Su estructura de fases es generalmente la siguiente:

1) Preparación: es la fase de reflexión y recogida de datos.

2) Producción: el objetivo es crear ideas de la manera más libre posible.

3) Evaluación: en esta fase se comparan los objetivos definidos con las ideas propuestas y se comprueba si se ha hallado una solución satisfactoria.

4) Implementación de la idea aceptada: para lo cual se debe definir una estrategia adecuada.

c) Técnica NGT (*Nominal Group Techniques*): son técnicas de conducción de grupos en las que se combina el trabajo individual con el trabajo en grupo. Se trata de asegurar una participación igualitaria de todos los expertos, la evaluación de las ideas y una jerarquización de final de alternativas. También en las NGT se puede observar una estructura de fases:

1) Preparación: se redacta la cuestión objeto de la reunión, considerando todos los detalles que se deben resolver en la misma;

2) Generación de las ideas: en silencio y por escrito, los participantes analizan la cuestión durante un período de tiempo (10 min), planteando todo lo que se les ocurra;

3) Ronda de ideas: se sigue un orden previamente establecido e inamovible que permite registrar una única idea por persona, sin crítica, hasta el siguiente turno de exposición;

4) Discusión en serie: se discuten brevemente todas las alternativas de forma que quede absolutamente claro a todos los miembros del grupo en qué consisten sus pros y sus contras;

5) Jerarquización: cada experto elige aquellas ideas que considere las mejores y las evalúa, dándole la mayor puntuación (cinco u ocho) a la mejor y un punto a la peor de las mejores, produciéndose un recuento público y una ordenación de las ideas según su puntuación;

6) Volver a analizar: es habitual que el grupo de expertos no quede satisfecho con la alternativa seleccionada; las NGT permiten una nueva evaluación de un número inferior de alternativas.

Además de los descritos, existen otros muchos sistemas de conducción y orientación de grupos de expertos con la finalidad de establecer una metodología óptima en el proceso de toma de decisiones.

B.5.2 Sistemas matemáticos de apoyo a la toma de decisiones

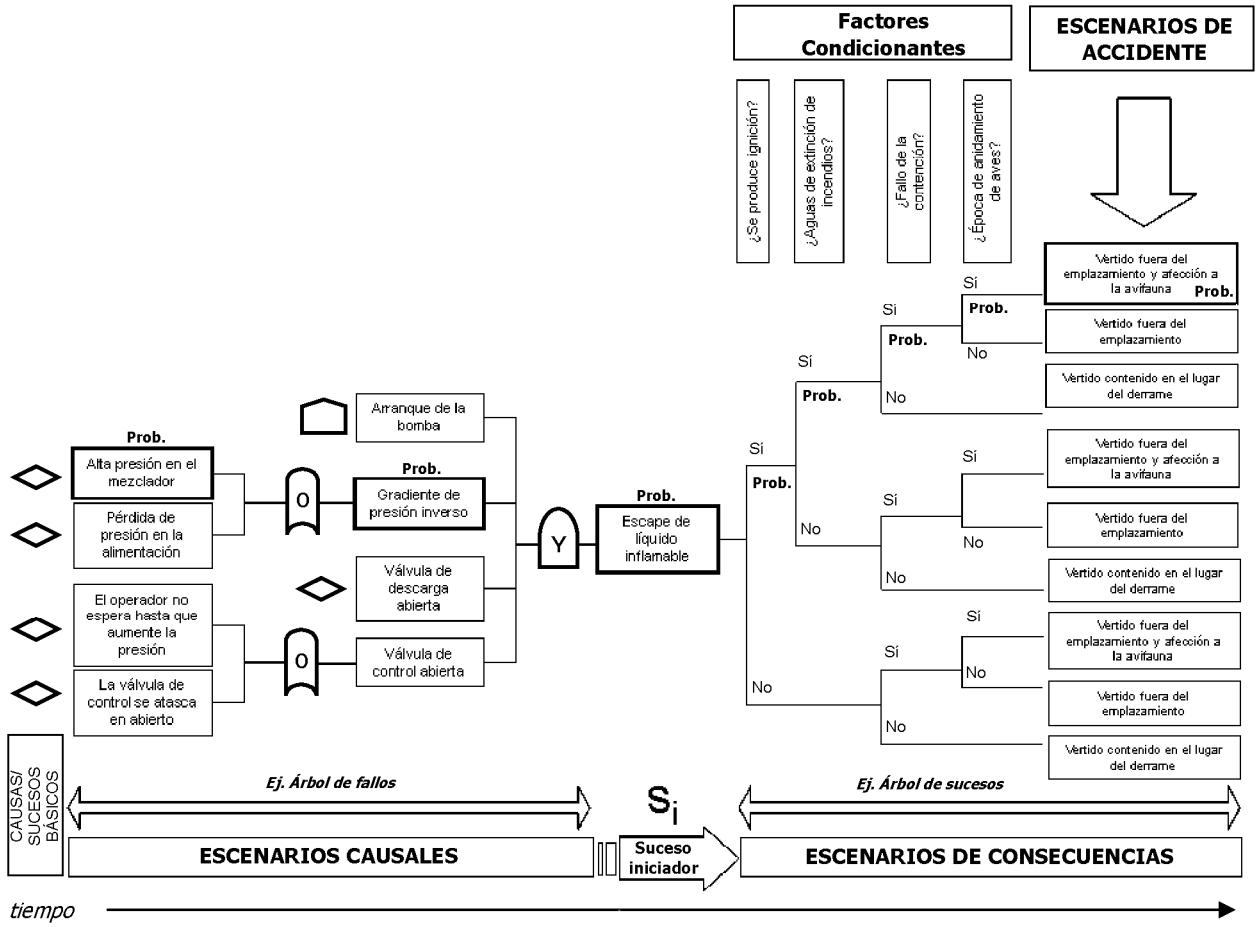
La representación mediante modelos probabilísticos de la información disponible y, por tanto, de la incertidumbre, y la cuantificación de las preferencias de decisión a partir de la función de utilidad, definida como aquella que mide la deseabilidad de la consecuencia derivada de una decisión (o como medida de la satisfacción que genera en el decisor el resultado de adoptar una determinada decisión), permite la aplicación de técnicas matemáticas en la identificación de la decisión que maximiza la función de utilidad.

Entre las más utilizadas se encuentran la Simulación por Monte Carlo, que permite modelizar la incertidumbre mediante la simulación de problemas complejos, los Árboles de decisión ya comentados, el Análisis Jerárquico, empleado como sistema de apoyo a los grupos de decisión para el análisis multiatributo de decisiones y, finalmente, la Teoría Bayesiana de la Decisión, que a partir del concepto estadístico de utilidad esperada (la media de las utilidades que se pueden alcanzar si se toma una decisión, ponderada con las probabilidades de que se alcancen tales valores) establece un método consistente de elección coherente entre alternativas, permitiendo además incorporar información experimental adicional a la información subjetiva u objetiva inicialmente disponible.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO C (Informativo)

ESQUEMA GENERAL DE LA METODOLOGÍA INTRODUCIENDO UN CASO CONCRETO



Leyenda

Sucesos no desarrollados.

Condición externa: Se utiliza para indicar una condición o un suceso que existe como parte del escenario en que se desarrolla el árbol de fallos.

Puertas O: Representan la operación lógica que requiere la ocurrencia de uno o más de los sucesos de entrada para producir el suceso de salida.

Puertas Y: Representan la operación lógica que requiere la ocurrencia de todos los sucesos de entrada para producir el suceso de salida.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO D (Informativo)

REFERENCIAS A BASES DE DATOS PARA LA CONSULTA DE INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS

En este anexo se describen algunas de las bases de datos en las que se puede consultar información relacionada con el análisis de riesgos. Existen numerosas fuentes de información que tratan los temas relacionados con el análisis y la gestión de riesgos ambientales.

D.1 Fuentes de información

- Ministerio del Interior. Centro Nacional de Información y Documentación de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (http://www.proteccioncivil.org/centrodoc/catalogopubli.htm)

  Completa relación de publicaciones sobre el análisis de riesgos, en la que se incluyen guías técnicas para la realización del análisis de riesgos ambientales, casos prácticos, visión general de la metodología para el análisis de riesgos, comunicación de riegos y planes de emergencia, etc.

- Comisión para las Comunidades Europeas. *Joint Research Centre. Major Accident Hazards Bureau* (http://mahbsrv.jrc.it/)

  La función de este organismo es dar apoyo técnico y científico a la Comisión Europea para la implementación y monitorización de las medidas dispuestas en la Directiva 96/82/EC, Seveso II, en especial en lo relativo al almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas.

  Desde esta dirección web se puede acceder a una serie de documentos guía sobre sustancias peligrosas, formato de informe para Seveso II etc., así como a la **base de datos MARS** (*Major Accident Reporting System*) en la que se han ido recopilando los informes aportados por los distintos estados miembros sobre los accidentes acaecidos en su territorio; y a la **base de datos SPIRS** (*Seveso Plants Information Retrieval System*) en la cual se representan en un mapa los principales accidentes industriales acaecidos en Europa junto con la información básica sobre sus características.

  También da acceso a la *Substance Database* (base de datos de las sustancias listadas en el Anexo I de la Directiva Seveso II) y a la EUCLIDE *Database* (Emisión de compuestos no deseados vinculados a desastres y emergencias industriales).

- *European Chemical Industry Council* (ECIC) (http://www.cefic.org)

  Este organismo está considerado como el foro y la voz de la industria química europea, ya que representa a unas 27 000 compañías. Entre otra información, proporciona abundante documentación sobre los riesgos asociados al transporte de sustancias químicas.

- *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OCDE) (http://www.oecd.org)

  Entre los múltiples campos que abarca la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, se incluyen numerosos trabajos realizados sobre la gestión de los riesgos ambientales, los accidentes químicos, las guías de prevención de accidentes en los que intervienen sustancias químicas, las consecuencias ambientales de accidentes químicos, los procedimientos de respuesta ante accidentes, el análisis y comunicación de riesgos, etc.

- *Institution of Chemical Engineers* (http://www.icheme.org)

  Institución internacional que facilita información sobre análisis de riesgos a través de numerosas fuentes: cursos, libros, boletines, etc. En su web hay un apartado relativo a la gestión de riesgos que da acceso a varias publicaciones especializadas en la materia.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

– *International Society of Exposure Analysis* (http://www.iseaweb.org)

Sociedad dedicada al estudio del análisis de la exposición ambiental a los contaminantes por parte de la población humana y los ecosistemas. Promueve la comunicación entre las distintas disciplinas implicadas y el fortalecimiento del impacto del análisis de la exposición en la política ambiental.

– *The Hazards Forum* (http://www.hazardsforum.co.uk/)

Esta asociación fue creada en 1989 por las instituciones de ingenieros químicos, eléctricos, civiles y mecánicos del Reino Unido con objeto de crear un foro multidisciplinar para el estudio de desastres industriales y la difusión de las lecciones aprendidas.

– *Society for Risk Analysis-Europe* (http://sraeurope.org)

El objetivo de esta sociedad es poner en contacto a individuos y organizaciones interesadas en el análisis, gestión y comunicación de riesgos.

Edita periódicamente una publicación en la que se integran varias disciplinas: ingeniería, física, ciencias de la salud y sociales, así como artículos relativos a la toma de decisiones, normativa y política. Con ello se intentan promover mejores prácticas en la gestión de riesgos, desarrollar nuevas metodologías y formular nuevas estrategias en las ciencias sociales, naturales y técnicas.

– WHO *Programme for the Promotion of Environmental Health* (http://www.who.int/topics/environmental_health/en/)

Programa de la Organización Mundial de la Salud cuyo objetivo es fomentar la salud ambiental. Incluye publicaciones y enlaces relacionados con la salud ambiental.

– *Oil Companies' European Organisation for Environmental Health Protection* (CONCAWE) (http://www.concawe.be/)

Conservation of Clean Air and Water in Europe (CONCAWE) fue creada en 1963 por un grupo de empresas líder en el sector del petróleo. Sus actividades incluyen el desarrollo de temas relacionados con el medioambiente, la salud y la seguridad. Entre las numerosas publicaciones que ofrecen, destacan los resúmenes estadísticos anuales de incidentes y accidentes que han tenido lugar en la industria del petróleo.

– *American Petroleum Institute* (http://api.org/ehs)

Asociación estadounidense del petróleo, en la que se incluyen todos los agentes implicados en la industria del petróleo. Entre los temas dedicados al medio ambiente y a la seguridad, se incluyen diversos documentos para la mitigación de riesgos de ignición asociados a diversas causas en instalaciones de almacenamiento de petróleo, prevención de incendios en tanques, etc. Asimismo, ofrece un documento en el que se describen los riesgos ambientales y para las personas asociados a la presencia de producto en fase no disuelta en el subsuelo de un emplazamiento.

– *TNO Institute for Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation. Division for Environmental Quality and Safety* (http://www.tno.nl)

Este organismo holandés es un instituto de investigación para la industria, que traduce conocimientos científicos en aplicaciones prácticas. Ha publicado varios libros como el “Green Book”, el “Golden book” y el “Purple Book” en los que se desarrollan modelos de efectos y consecuencias ampliamente utilizados en materia de análisis de riesgos. Asimismo, ha desarrollado los softwares “EFFECTS”, “DAMAGE” y “FACTS” que permiten la aplicación informática de los modelos descritos en los citados libros.

– *Department for Environment, Food and Rural Affaire,* Reino Unido (www.defra.gov.uk/)

El Departamento de Medio Ambiente del Reino Unido desarrolla una serie de guías para el análisis y gestión de riesgos ambientales, y para la interpretación de accidentes en el medio ambiente.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

– SAI Global (http://www.saiglobal.com/)

  Página web en la que se ponen a la venta las normas australianas en materia de riesgos ambientales. Las principales son HB203:2000 "Environmental Risk Management. Principles and Process" y AS/NZS 4360:1999 "Risk Management".

Otras fuentes:

– NTP 291: Modelos de vulnerabilidad de las personas por accidentes mayores: método Probit. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_291.htm

– *U.S. Department of Energy* (USDE), 2000. ERPGs and TEELs for chemicals of concern.

– Rev. 16. Report WSMS-SAE-00-0001. http://tis-hq.eh.doe.gov/web/Chem_Safety/teel.html

– *Environmental Protection Agency* (EPA). The Development of Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs). AEGL Program. http://www.epa.gov/opptintr/aegl/

– *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Documentation for Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH). http://www.cdc.gov/niosh/idlh/idlh-1.html

D.2 Bases de datos de accidentes

Además de las bases de datos ya mencionadas, MARS y SPIRS, se recomienda la consulta de las siguientes bases de datos para el estudio de accidentes industriales relacionados con sustancias peligrosas:

– *Failure and Accidents Technical information System* (FACTS)

  Base de datos desarrollada, mantenida y comercializada por TNO. Su elaboración comenzó en el año 1980. Contiene unos 15 000 registros relacionados con accidentes industriales.

– *The Accident Database*

  Base de datos desarrollada y comercializada por Icheme (Institution of Chemical Engineers). Contiene aproximadamente 10 500 registros. Algunos de los accidentes registrados contienen esquemas de desarrollo del accidente.

– *National Response Center* (http://www.nrc.uscg.mil/index.html)

  Organismo dependiente de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). Es el encargado de la gestión y control de los vertidos contaminantes. Sus registros son públicos.

– *Major Hazard Incident Data Service* (MHIDAS)

  Base de datos puesta al día por el servicio de Seguridad y Salud del Reino Unido. Registra accidentes ocurridos en todo el mundo, pero especialmente en Estados Unidos y Reino Unido. Hay referencias desde el año 1900.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO E (Informativo)

RECOMENDACIONES PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS CONSECUENCIAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

E.1 Introducción

En una sociedad en la que rige la máxima "quien contamina paga", la valoración económica de los daños provocados al medio ambiente por la actividad humana tiene un especial interés, sobre todo cuando se trata de estimar las consecuencias que podrían derivarse de un determinado riesgo, es decir, antes de que los daños efectivamente se produzcan, como medio para establecer la responsabilidad económica a la que podrían enfrentarse los promotores de la actividad.

La valoración de daños ambientales cuando ya se han producido, en la práctica, puede tratarse como un caso particular de la valoración *a priori*, en el que la identificación y cuantificación del daño están determinadas. Consecuentemente, la metodología que se propone, y cuyo esquema se muestra en la figura E.1, se describe para las valoraciones económicas de daños ambientales aún no acaecidos, y se ocupa, exclusivamente, de la estimación del montante del daño con independencia de la probabilidad que tenga el escenario de riesgo.

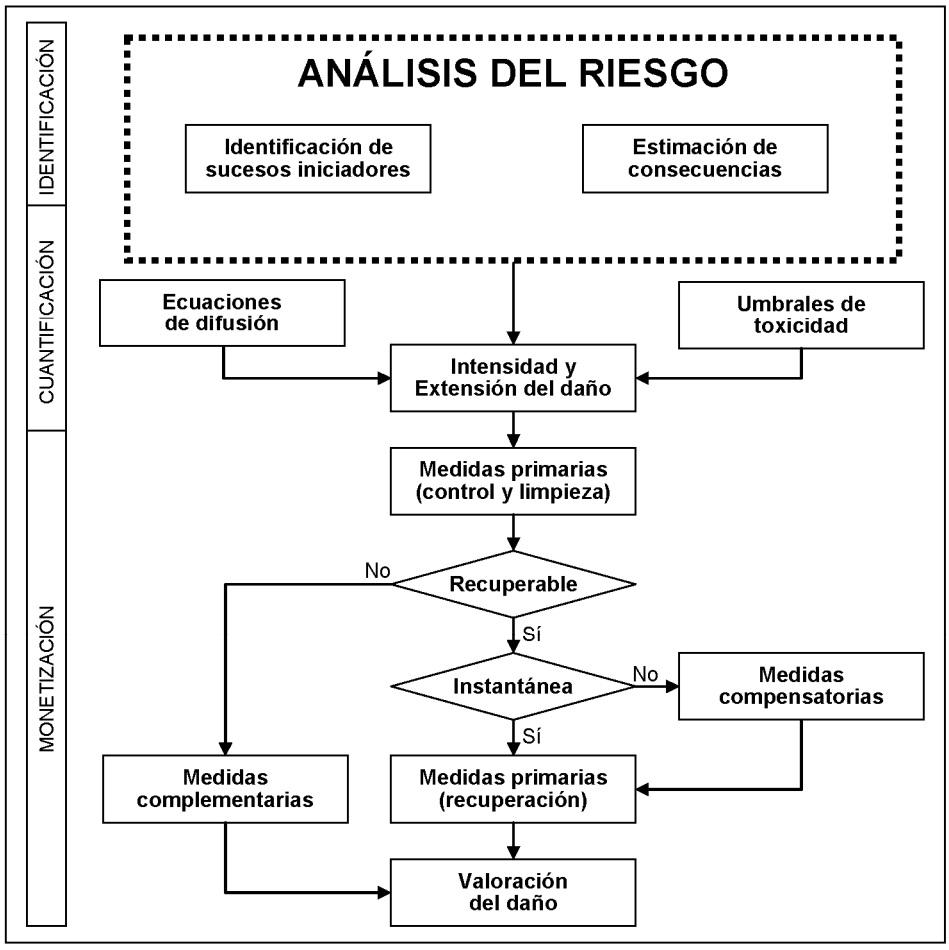


Figura E.1 – Esquema metodológico

La metodología podría asumir que la identificación de los daños y su cuantificación se abordan en la evaluación del riesgo, y por tanto, concentrarse exclusivamente en la monetización; pero dado que esta norma no determina las técnicas a emplear, parece necesario enumerar, al menos, las características de la información que es preciso establecer en esas fases.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

E.2 Identificación del daño

Se parte de la lista de escenarios proporcionada por el análisis de riesgos, identificando, para cada uno de los que se vayan a valorar, las intersecciones de la matriz formada por la lista de receptores del daño y los diferentes medios de difusión. Como lista de receptores se puede utilizar la que propone la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (ELD): suelo, agua, especies silvestres y ecosistemas; y como medios de difusión, normalmente se contemplan: atmósfera, agua y suelo. En las situaciones en que se prevea que la recuperación del receptor no será posible, hay que identificar, además, los servicios ambientales que proporcionan los receptores que se verán afectados; como lista de referencia puede utilizarse alguna de las más divulgadas (Costanza et al., 1997, referencia [4] en la bibliografía); Millennium Ecosystem Assessment, 2006 referencia [11] en la bibliografía)).

La temporalidad se estimará según la duración y la reversibilidad del daño, y en función de esto se decidirán las medidas primarias y/o compensatorias (véase el capítulo E.4).

E.3 Cuantificación del daño

La cuantificación del daño que las fuentes de peligro movilizadas en el escenario provocan en cada uno de los receptores identificados, se realiza estableciendo su intensidad, su extensión y su temporalidad.

La intensidad tiene que ver con el tipo de efecto que la fuente produce en el receptor y que puede estimarse con las técnicas propuestas en la Guía Técnica Europea de Evaluación de Riesgos (TGD) (*European Chemicals Bureau*, 2003, referencia [9] en la bibliografía)), que considera tres clases de efectos:

- agudos: pérdida de más del 50% del receptor;
- crónicos: efectos a largo plazo sobre el receptor; y
- potenciales: efectos existentes, pero desconocidos.

La incorporación de este parámetro en el proceso de valoración se realiza desglosando la clase "agudos" en letales y agudos, y estableciendo la siguiente equivalencia para las clases de efectos:

- letales: pérdida del 100% del receptor. Se aplica en los casos en que se prevé la pérdida total del receptor;
- agudos: pérdida del 50% del receptor. Cuando el resultado de la TGD prevé efectos agudos y en los casos de una pérdida parcial pero intensa del receptor;
- crónicos: pérdida de entre el 10% y el 20% del receptor. Los efectos a largo plazo implican una pérdida de funciones que puede hacerse equivalente a ese rango de pérdida de receptor; también se aplica en los casos de escasas pérdidas directas del receptor;
- potenciales: pérdida de entre el 1% y el 2% del receptor. La cuantificación procede de la TGD, que los valora en el 10% de los crónicos; esta clase se usa, también, para clasificar los escenarios que producen efectos ciertos pero difícilmente conmensurables sobre el receptor.

La extensión es la cantidad de receptor afectado, y puede determinarse estableciendo los umbrales de toxicidad en el receptor de la fuente contaminante, la cantidad de ésta movilizada en el escenario, y las ecuaciones de difusión del contaminante en los medios utilizados; por ejemplo, en el caso de la atmósfera se puede emplear el modelo SCREEN (EPA, 1985), también recogido, entre otros, por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCE, 2004, referencia [5] en la bibliografía). La EPA, además, proporciona modelos para simular el transporte de contaminantes en el suelo y las aguas superficiales (EPA, 1985, referencia [7] en la bibliografía); y por otro lado, el modelo RMA (USACE, 1993, referencia [12] en la bibliografía) constituye una referencia básica para la simulación del transporte de contaminantes en aguas superficiales.

La temporalidad se estimará en función de la duración y la reversibilidad del daño, y según estos parámetros se decidirán medidas primarias y/o compensatorias (véase el capítulo E.4).

El resultado de esta fase es una estimación tanto de la extensión, medida en unidades físicas (hectáreas, toneladas), como de la clase de intensidad a la que se ve sometido cada receptor.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

E.4 Monetización del daño

En esta fase se traduce a unidades monetarias el cambio de calidad cuantificado, utilizando, siempre que sea posible, alguna de las técnicas propias de la metodología de los costes evitados/inducidos, que asimilan la pérdida de activo natural con el coste financiero de proveer los servicios perdidos con tecnología.

Los tipos de medidas necesarios según los casos se toman de la ELD, que contempla tres tipos de medidas: primarias, compensatorias y complementarias; si bien separando las primarias en dos: control y limpieza, y recuperación.

La monetización de todas las operaciones (salvo las de control, que se estiman por el global) se apoya en determinar sus costes o valores unitarios y aplicar éstos a la extensión estimada, afectada por el porcentaje correspondiente a la intensidad establecida.

Las operaciones necesarias para controlar y detener la causa del daño son ineludibles. A continuación, la retirada del contaminante es una posibilidad que también se debe considerar en todas las alternativas, aunque en algunas situaciones podría no ser necesaria o ser imposible. La actividad se monetiza tomando costes estándar unitarios de limpieza del receptor afectado que pueden encontrarse en la literatura especializada; por ejemplo, costes de depuración de aguas (EC, 2003, referencia [10] en la bibliografía) o costes de descontaminación de suelos (EPA, 1995, referencia [8] en la bibliografía).

Cuando el daño ambiental producido sobre el receptor es recuperable de forma inmediata a su estado previo al daño, sólo resta añadir los costes estándar de recuperación del receptor, asunto sobre el que existen abundantes fuentes bibliográficas disponibles.

En el caso de que el ecosistema sea recuperable, pero no de forma inmediata, debe estimarse un coste suplementario al de las medidas primarias el cual debería compensar el tiempo en que el receptor recuperado no cumple todas las funciones que realizaba en el estado anterior al daño. El montante de estas medidas compensatorias puede establecerse como el valor final de los costes de recuperación en el horizonte en que el receptor vuelve a cumplir todas las funciones ambientales. A efectos prácticos, el horizonte se puede establecer en la edad de madurez sexual de la especie más característica del ecosistema, si su edad era superior a ésta o a la que efectivamente tenía, y se puede utilizar una tasa de descuento del tipo Tasa Social de Preferencias Temporales, que en la actualidad, en España, puede estar en el rango del 1% al 2%.

Finalmente, cuando el receptor no es recuperable, se debe recurrir a estimar el valor de las medidas complementarias, que se correspondería con el valor social del activo natural dañado. La valoración integral de los activos naturales ha tenido un importante desarrollo en los últimos años, y en este momento varias Comunidades Autónomas (Andalucía, Madrid, Navarra,...) disponen de cartografía con el valor de sus ecosistemas; asimismo, el Ministerio de Medio Ambiente trabaja en la actualidad en un modelo geográfico para todo el conjunto del país (*Proyecto VANE, Valoración de los Activos Naturales de España*). En todo caso, se puede realizar una valoración específica aplicando los métodos propios de la economía ambiental que aparecen descritos en múltiples manuales (Dixon *et al.*, 1994; Azqueta *et al.*, 2000, referencias [6] y [3] en la bibliografía).

En resumen: cuando se trata de daños recuperables de forma inmediata, el valor del daño se asimila a los costes de control y limpieza, y a los de recuperación (medidas primarias); si la recuperación no es inmediata, se añade el valor de las medidas compensatorias; finalmente, si el receptor no es recuperable, el valor del daño se corresponde con las labores de control y limpieza más el valor social del activo natural dañado (medidas complementarias).

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO F (Informativo)

EJEMPLO PRÁCTICO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A UNA PYME

F.1 Introducción

Este anexo recoge un ejemplo sobre la evaluación de riesgos ambientales en un taller de desguace y reparaciones. El texto no contiene un análisis de la totalidad de la instalación, limitándose a dar un ejemplo que sirva de orientación al lector. Asimismo, los criterios y puntuación asignada en la valoración de consecuencias deben tomarse únicamente a modo de ejemplo.

F.2 Descripción del emplazamiento

El taller de desguace está situado en un polígono industrial. Linda con un terreno sin uso y un almacén. Tiene implementados un Plan de Formación de los trabajadores en materia de seguridad y un Plan de Mantenimiento de los equipos e instalaciones. No dispone de un servicio de actualización de la legislación.

Desde el comienzo de la actividad, en los años 60, el taller ha sido operado por el propietario. Actualmente cuenta con seis empleados. En el área más próxima al emplazamiento (en un radio de 500 m) el número de trabajadores es inferior a 25.

F.3 Identificación de peligros ambientales

F.3.1 Fuentes de peligro objeto de estudio

En este punto se deben identificar las fuentes de peligro existentes en el emplazamiento, entre otras, las relacionadas con:

a) El factor humano:

Se podrían identificar los peligros relacionados con la gestión de las instalaciones y la actividad desarrollada, por ejemplo:

- conocimiento parcial de la legislación de aplicación;
- incumplimiento del Plan de Mantenimiento y reparación de las instalaciones.

b) Las actividades e instalaciones:

Se deben enumerar las sustancias presentes en la instalación, por ejemplo:

- materias primas: aceite mineral y sintético, baterías nuevas, pinturas, propano para la caldera, etc.;
- residuos: aceite usado, filtros de aceite y combustible, plomo de baterías usadas, líquido de frenos, anticongelante, trapos impregnados en aceite, baterías usadas, envases de plástico y metal con restos de pintura, etc.

Se deben identificar los riesgos descritos en su ficha de seguridad (inflamable, tóxico, combustible, etc.) y los asociados a las condiciones de presión, temperatura y volumen de almacenamiento.

Del mismo modo, se deben describir los tipos de almacenamiento existentes (depósitos metálicos aéreos de gasóleo C, naves cerradas para material de embalaje como cartón y film retráctil), así como el material y la capacidad de los mismos. Esta información se puede presentar en forma de tabla, como se muestra a continuación.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Ejemplo:

Sustancia	Tipo	Frases R / Riesgos	Volumen almacenado	Etc.
Plomo	Materia prima	R: 61-20/22-33-50/53-62 Tóxico y Nocivo para el medio ambiente	1 600 kg (200 baterías)	
…				
Pintura (con xilenos como disolvente)	Materia prima	R 10-20/21 - 38	Latas metálicas de 25 kg	
…				
Aceite	Residuo	Nocivo para el medio ambiente	1 000 l (depósito de plástico)	
…				

En cuanto a los peligros asociados al proceso de la organización, se encuentran, entre otros, los siguientes:

- el orden y la limpieza;
- el proceso de descarga de la cisterna de propano;
- el secado forzado de pintura en horno;
- los peligros asociados a la gestión de los elementos residuales, por ejemplo:
  - el derrame de aceite usado al suelo;
  - el vertido de aceite a la red de alcantarillado del polígono.

c) Elementos externos a la instalación:

Consiste en la identificación de peligros ambientales derivados de la localización de la instalación, por ejemplo:

- la descripción del medio: el entorno natural no es significativo, ya que el taller se encuentra en un área industrial. No hay cursos de agua superficiales ni parques naturales cercanos;
- la descripción del entorno humano: no hay viviendas en los alrededores. Todo el entorno es industrial;
- la descripción del entorno socioeconómico: no hay elementos de patrimonio histórico y cultural en las inmediaciones.

En este caso, al estar situado el taller en un polígono industrial, habría que analizar la posibilidad de que pudiera darse el efecto dominó debido a la proximidad entre instalaciones que pudieran almacenar sustancias peligrosas.

F.3.2 Listado de sucesos iniciadores

Tras el análisis de todos los peligros identificados, la organización debe elaborar un listado de los sucesos iniciadores de accidente. Para ello, se seleccionarán aquellos que puedan ser origen de accidentes, documentando la justificación para los que dejen de considerarse.

Por ejemplo:

Actividad con peligro asociado	Suceso iniciador
Pintado a pistola con pintura diluida con disolvente orgánico muy inflamable	Formación de atmósfera explosiva en la operación de pintado con pistola (pintura con disolvente)
…	
Almacenamiento de propano	Fuga que genera una atmósfera explosiva
…	
Almacenamiento del aceite usado recogido de los vehículos	Rotura del depósito de plástico. Combustión del depósito

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

F.3.3 Medidas preventivas y de mitigación

En este punto se describirán las medidas existentes para la prevención de accidentes (permisos de fuego para el control de los trabajos de soldadura en zonas con riesgo de incendio, control de acceso al almacén de productos peligrosos, etc.), y para la reducción o mitigación del impacto de los mismos (cubetos, bandejas y material absorbente para derrames, sistemas de protección contra incendios, etc.).

Por ejemplo:

Actividad con peligro asociado	Medidas preventivas/de mitigación
Pintado a pistola con pintura diluida con disolvente orgánico muy inflamable	Medios de lucha contra incendios. Medios de protección personal
Almacenamiento del aceite usado recogido de los vehículos	Barrera perimetral para evitar el choque de vehículos. Sonda de control de nivel de llenado. Cubeto de contención de derrames Recipientes incombustibles, con cierre hermético y automático

F.3.4 Estimación del riesgo

Para la postulación de escenarios, la organización debe identificar para cada suceso iniciador seleccionado, todos los posibles escenarios de accidente (origen y evolución) que de él se deriven y las consecuencias a que pudiera dar lugar, siendo necesario para ello identificar y documentar todos los caminos que pudieran seguir los sucesos iniciadores, en función de la existencia, ausencia o fallo de las medidas de prevención previstas para que el accidente no ocurra.

Asimismo, deben documentarse las medidas de mitigación previstas en caso de que se produjera el accidente. Se han desarrollado los dos ejemplos siguientes:

a) Escenario 1

Unidad/proceso	Pintado en cabina
Escenario accidental	Incendio en la cabina de pintura
Causas del accidente	Error humano Cortocircuito en el sistema de alumbrado. Funcionamiento defectuoso de la campana extractora
Suceso iniciador	Formación de una atmósfera explosiva
Descripción del escenario	En la operación de pintado de chapa con pistola, debido a la pulverización de la pintura diluida con el disolvente (xilenos), se forma una nube inflamable. La cantidad de sustancia considerada en el accidente corresponde a la existente entre los límites de explosividad. La nube entra en contacto con una fuente de ignición, provocándose la deflagración de la nube. Esto causa el incendio del material filtrante de la campana, que está impregnado de pintura. El incendio causa daños materiales a los equipos próximos. Además, causa el desprendimiento de gases de combustión con características de peligrosidad que causan problemas respiratorios y contaminación atmosférica en un radio de unos 500 m
Medidas preventivas	Prohibición de fumar en la zona de pintado
Medidas de mitigación	Detectores de humos. Sistemas automáticos de extinción de incendios

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

b) Escenario 2

Unidad/proceso	Cambio de aceite usado
Escenario accidental	Vertido del aceite usado al colector municipal
Causas del accidente	Error humano. Degradación del contenedor. Impacto de vehículo
Suceso iniciador	Rotura del contenedor de aceite usado
Descripción del escenario	El contenedor de aceite usado de 1 000 l de capacidad presenta una fuga a través de una rotura. La fuga se inicia al final de la jornada, transcurriendo 12 h hasta la detección de la fuga. Durante este tiempo se derraman 800 l del contenedor, que discurren por el suelo hasta alcanzar la arqueta de aguas pluviales situada en el exterior de la nave. El aceite usado derramado se incorpora a las aguas residuales, vertiéndose finalmente al colector. Como consecuencia se produce un incumplimiento legal sancionable, por vertido al colector por encima de límites del parámetro de aceites y grasas
Medidas preventivas	Bandeja para derrames de 60 l de capacidad
Medidas de mitigación	Llave de cierre en el punto final de conexión de la red de saneamiento al colector municipal

F.3.5 Estimación de la probabilidad de que se produzca un determinado escenario

La organización puede utilizar instrumentos como datos históricos de la organización, datos históricos del sector o actividad, bases de datos históricos de accidentes, información de fabricantes, proveedores, o bibliografía especializada.

La siguiente tabla muestra el valor de probabilidad asignado a los sucesos descritos anteriormente. La valoración de la probabilidad en este ejemplo se ha realizado a partir de los criterios recogidos en esta norma, si bien el analista de riesgos puede elegir entre esta técnica u otras, en función de lo que se considere más apropiado para la correcta evaluación del riesgo.

Criterios recogidos en esta norma			**Probabilidad asignada**		**Referencia**
			Suceso 1	**Suceso 2**	
Probabilidad o Frecuencia		Puntuación			Datos históricos de la instalación proporcionados por el propietario
< 1 vez/mes	Muy probable	5			
1 vez/mes – 1 vez/año	Altamente probable	4			
1 vez/año – 1 vez/10 años	Probable	3		X	
1 vez/10 años – 1 vez/50 años	Posible	2			
> 1 vez/50 años	Improbable	1	X		

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

F.3.6 Estimación de consecuencias

La organización debe estimar el posible daño o consecuencias que cada uno de los escenarios postulados causan sobre el entorno receptor. La técnica desarrollada en esta norma recoge cuatro criterios que se deben evaluar para cada uno de los tres entornos.

Para estimar la gravedad de las consecuencias se deben aplicar las siguientes fórmulas, en las que se consideran los criterios antes citados:

Cantidad	+ 2 × peligrosidad	+ extensión	+ calidad del medio	= gravedad sobre el entorno natural
Cantidad	+ 2 × peligrosidad	+ extensión	+ población afectada	= gravedad sobre el entorno humano
Cantidad	+ 2 × peligrosidad	+ extensión	+ patrimonio y capital productivo	= gravedad sobre el entorno socioeconómico

Siguiendo la técnica recogida en esta norma, cada uno de estos criterios se puntuará entre 1 y 4, asignándole un valor según se defina previamente. Así, para estimar las consecuencias del Escenario 1 para el entorno humano (población afectada) se han considerado, a modo de ejemplo, los siguientes criterios de valoración de consecuencias:

CANTIDAD (Tm)			**PELIGROSIDAD**		
4	MUY ALTA	> 500	4	MUY PELIGROSA	Muy inflamable Muy tóxica Causa efectos irreversibles inmediatos
3	ALTA	50 – 500	3	PELIGROSA	Explosivas Inflamables Corrosivas
2	POCA	5 – 49	2	POCO PELIGROSA	Combustibles
1	MUY POCA	< 5	1	NO PELIGROSA	Daños leves y reversibles
EXTENSIÓN			**RECEPTORES**		
4	MUY EXTENSO	Radio > 1 km	4	MUY ALTO	Más de 100 personas
3	EXTENSO	Radio < 1 km	3	ALTO	Entre 50 y 100 personas
2	POCO EXTENSO	Emplazamiento	2	BAJO	Entre 5 y 50 personas
1	PUNTUAL	Área afectada	1	MUY BAJO	Menos de 5 personas

Continuando con el ejemplo, la cantidad de xilenos que puede generar una atmósfera explosiva es inferior a 500 kg (cantidad = 1). Esta sustancia es inflamable y explosiva (peligrosidad = 3). El suceso se considera extenso (en la descripción del suceso se supone alrededor de 500 m) y no se espera que los receptores afectados sean más de 25, que es el número de trabajadores en un radio de 500 m (receptores = 2).

De esta manera, el cálculo de las consecuencias sobre el entorno humano sería el siguiente:

Cantidad	**+ 2 x peligrosidad**	**+ extensión**	**+ población afectada**	**= gravedad sobre el entorno humano**
1	+ (2 × 3)	+3	+ 2	= 12

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

De acuerdo con los criterios desarrollados en la técnica descrita en esta norma, la valoración de la gravedad de las consecuencias se realizaría según los siguientes baremos:

	Valoración	Valor asignado
Crítico	Entre 20 –18	5
Grave	Entre 17 – 15	4
Moderado	Entre 14 – 11	3
Leve	Entre 10 – 8	2
No relevante	Entre 7 – 5	1

Así pues, la gravedad de las consecuencias, sobre el entorno humano, 12, es moderada y se le debe asignar un valor de 3.

Análogamente, debería realizarse esta estimación para el medio natural y el entorno socioeconómico.

F.3.7 Estimación de los riesgos

Una vez estimadas las probabilidades/frecuencias de ocurrencia de los distintos escenarios identificados y las consecuencias derivadas sobre cada uno de los tres entornos posibles, hay que proceder a la estimación del riesgo.

Riesgo = Probabilidad × Gravedad de las consecuencias.

De esta forma, a cada escenario le corresponden tres valores de riesgo en función del entorno: el natural, el humano y el socioeconómico.

Siguiendo con el ejemplo, el riesgo determinado para el entorno humano sería de:

Riesgo = Probabilidad (1) × Gravedad de las consecuencias (3) = 3

F.4 Evaluación de los riesgos

Como base para realizar la evaluación del riesgo ambiental, dentro de la técnica descrita en esta norma, se deben elaborar tres tablas de doble entrada, una para cada entorno, y en las que gráficamente debe aparecer cada escenario en su casilla correspondiente como resultado de la estimación del riesgo anteriormente realizada.

En cada una de estas tablas, realizadas una por entorno, se debe ubicar cada escenario con indicación de la probabilidad/frecuencia de que se produzca ese escenario y las consecuencias o daños que cada escenario produce en cada entorno.

Por ejemplo:

Escenario	Probabilidad	Consecuencias			Valoración del Riesgo		
		Natural	Humano	Socioeconómico	Natural	Humano	Socioeconómico
1	1	3	3	3	3	3	3

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Posteriormente, se evaluará la tolerabilidad del riesgo de acuerdo con la técnica que se esté empleando, en este caso la recogida en esta norma:

- Riesgo muy alto: de 21 a 25
- Riesgo alto: de 16 a 20
- Riesgo medio: de 11 a 15
- Riesgo moderado: de 6 a 10
- Riesgo bajo: de 1 a 5

Por tanto, en este caso, y de acuerdo con las hipótesis planteadas, el riesgo para el entorno humano sería bajo.

F.5 Evaluación de incertidumbres

En este apartado se identifican las incertidumbres asociadas a todo el proceso y se valora su influencia sobre los resultados finales. En este caso concreto se puede hablar de los datos de entrada para estimar el radio de afección y en consecuencia la población afectada, etc.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

ANEXO G (Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

Normas

[1] UNE-ISO 14063 *Gestión ambiental. Comunicación ambiental. Directrices y ejemplos.*

[2] ISO/CD 31000 *Risk management. Guidelines on principles and implementation of risk management.*

Otras referencias

[3] AZQUETA, D. 2000. *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. 2ª edición, Madrid: Mac Graw – Hill. ISBN 8448118537.

[4] COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R., PARUELO, J., RASKIN, R., SUTTON, P. y VAN DEN BELT, M. 1997. The value of the world ecosystems services and natural capital, *Nature*, vol. 387, no. 6230, 253-60.

[5] DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS (DGPCE). 2004. Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental, en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II). Madrid: Ministerio del Interior. NIPO 126-04-019-0.

[6] DIXON, J. A., SCURA, F., CARPENTER, R.A. y SHERMAN, P.B. 1994. *Economic analysis of environmental impacts*. Earthscan, London, UK. ISBN 1853831859.

[7] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). 1985. *Water Quality Assessment: A Screening Procedure for Toxic and Conventional Pollutants in Surface and Ground (Water–Part I)*. Environmental Research Laboratory Office of Research and Development. Págs. 1.321.

[8] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). 1995. *Abstracts of Remediation Case Studies*. Prepared by the Member Agencies of the Federal Remediation Technologies Roundtable. Volume I.

[9] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. 2003. *Technical Guidance Document on Risk Assessment, in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No 1488/94 for existing substances and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market*. Ispra.

[10] EUROPEAN COMMISSION (EC). 2003. *Integrated Pollution Prevention and Control.* Reference document on Best Available Techniques in common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector.

[11] MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2006. *Ecosystem and Human Well-Being: General Synthesis*. Island Press.

[12] UNITED STATES ARMY CORPS OF ENGINEERS (USACE). 1993. *Engineering and design: river hydraulics*. Department of Army. Washington, DC.

[13] Casal, J.; Montiel, H.; Planas, E.; Vílchez, J.A. Análisis del riesgo en instalaciones industriales.

[14] Carol Llopart, Sergio. Una nueva metodología para la predicción de la gravedad de los accidentes industriales aplicando el análisis histórico. Tesis Doctoral. Barcelona. 2001.

[15] Guía técnica para la realización del análisis de riesgo medioambiental (2004). Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior. http://www.proteccioncivil.org/peq/index.htm

[16] Metodología para el Análisis de Riesgos Ambientales en el marco de la Directiva Comunitaria 96/82/CE – (Seveso II). Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior. http://www.proteccioncivil.org/peq/mara/indice.htm

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

[17] Guías Técnicas-Publicaciones. Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior. http://www.proteccioncivil.org/peq/index.htm

[18] Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. http://www.mtas.es/insht/ntp.index.htm

[19] Environmental Sampling after a Chemical Accident, Department of the Environment, Transport and Regions, UK, 1999.

[20] Environment-accident index: validation of a model, A. Scott, Defence Research Establishment, Division of NBC Defence, Sweden, 1998.

[21] Screening Level Ecological Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion.

[22] Facilities (1999), United States Environmental Protection Agency, US EPA.

[23] Environmental Risk Assessment – Approaches, Experiences and Information Sources. Robyn Fairman, Carl D. Mead, and W. Peter Williams at Monitoring and Assessment Research Centre, King's College, London. EEA (European Environment Agency), 1999.

[24] Desarrollo de un Sistema de identificación/clasificación de peligros para el medio ambiente terrestre. Posición y aportación españolas en la Unión Europea, Serie monografías (Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), 2000.

[25] Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

[26] Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

[27] Guidelines for chemical process quantitative risk analysis. AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. Nueva York, American Institute of Chemical Engineers, 1989.

[28] Loss prevention in the process industries. LEES, F. P. Londres, Butterworths, 1980.

[29] Effects and damage calculations of accidents with hazardous materials. MOLAG, M.

[30] Consequences of accidental releases of hazardous material. PIETERSEN, C. M.

[31] "Yellow book", Methods for the Calculation of Physical Effects, CPR 14E, Committee for the Prevention of Disasters, Den Haag, 1997.

[32] Décider face à la complexité. Saaty T.L. 1984. Les éditions ESF.

[33] Assessment of the environment vulnerability in the surroundings of an industrial site. Tixier J. et al. ESREL 2003, Maastricht, Pays-Bas, 16-18 juin 2003.

[34] Accidental risk assessment methodology for industries in the context of the Seveso II directive. ARAMIS Project. Energy, Environment and Sustainable Development Programme in the 5th Framework Programme for Science Research and Technological Development of the European Commission. http://aramis.jrc.it.

[35] Pidgeon, N, Hood, C., Jones, D., Turner, B y Gibson, R. Risk Perception, en *Risk: Analysis, Perception and Management*, pp. 89-134, Royal Society, Londres, 1992.

[36] Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química. J.M. Santamaría y P.A. Braña. Fundación MAPFRE. 1998.

[37] Sistema de Gestión de Riesgos Laborales e Industriales. Germán Burniel Lluna. Fundación MAPFRE. 1999.

[38] Aspectos medioambientales. Identificación y Evaluación. Antonio Carretero Peña. AENOR. 2005.

[39] Guía para la elaboración de estudios del medio físico. A.A.V.V. 2007.

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

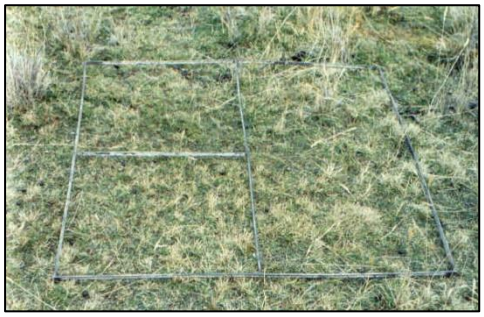
Fax 91 310 40 32

Este documento ha sido adquirido por CESEL SA - CARLOS ACUNA el 10 de Julio de 2017.
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR

Anexo 13.1-A: Proceso de extracción y acopio de cespedones (suelo y cubierta vegetal) para promover la restauración natural de la cubierta vegetal en sitios de obra:

Las imágenes a continuación representan el proceso de extracción de la primera capa u horizonte del suelo, conteniendo material orgánico y cubierta vegetal herbácea en áreas de fundaciones de las torres. El material retirado será almacenado temporalmente en un lugar apropiado y en condiciones apropiadas (terreno firme, protección con geomembrana) para evitar la erosión del material, dado que serán empleados en la resiembra de las áreas afectadas para promover la restauración natural de la cubierta vegetal. El acopio o almacenamiento del material extraído será preferentemente en forma de montículos de altura no superior a los 2 m, con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación.

Imagen referencial 1. Proceso de extracción, acopio y resiembra de los cespedones



Seccionamiento en cuadrículas previo a su retiro

Retiro de la cubierta vegetal en bloques con capa superior de suelo

Almacenamiento temporal de la cubierta vegetal retirada en condiciones de humedad apropiadas

Resembrado de los cespedones durante las actividades de revegetación para restauración natural de la cubierta vegetal

A continuación se presenta una imagen referencial del área de fundación de torres y área de maniobras, posterior al retiro de la cubierta vegetal para dar inicio a la instalación de las infraestructuras en la etapa de Construcción:

Imagen referencial 2. Vista del área de fundación de torre y área de maniobras (imagen representativa)

Fuente: LT 500 kV Yacyretá - Ayolas - Villa Haye. Paraguay.

Después de efectuada la instalación de las torres se prevé llevar a cabo la cubierta vegetal de áreas circundantes a la torre, incluyendo áreas de maniobras. La cubierta vegetal será efectuada de preferencia con pastos, utilizando la capa de suelo que fue retirada y acopiada para tal fin. Posteriormente, y de acuerdo con el Plan de seguimiento ambiental, se efectuará el control de la vegetación en las etapas de Construcción y Operación-mantenimiento para garantizar el prendimiento y desarrollo adecuado de la vegetación.

Se presenta el listado preliminar de lugares de aplicación de la medida de restauración por revegetación con cespedones:

Cuadro 1. Relación de torres para lo cual se aplicará la medida de restauración de la cobertura vegetal natural

Tramo	Torres
L/T, Tramo Norte: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	1, 41, 45, 46, 50, 51, 57, 62, 297, 365, 373, 374, 375, 376, 377, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 407, 408, 409, 414, 415, 416, 417, 434, 438, 439, 443, 444, 445, 446, 468, 477, 482, 483, 484, 485, 486 y 487
L/T, Tramo Sur: S/E Pasaje - S/E Frontera	2, 3, 4, 17, 18, 33, 35, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 153, 154, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 176, 177, 178, 179, 180 y 182
Seccionamiento L/T Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	E1 M-P, E2 M-P y E4 M-P
Seccionamiento L/T S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	E1 P-SI y E3 P-SI

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Anexo 13.1-B: Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en estado de conservación y endémicas:

A. Objetivos de la actividad: Conservar las especies botánicas en estado de conservación (mayor categoría de conservación) y endémicas a traves del rescate, reubicación y trasplante.

B. Alcances: medida aplicada a las especies botánicas en estado de conservación y endemismo, según normativa vigente.

C. Detalle de la actividad:

- Los trabajos de rescate, reubicación y trasplante de especies botánicas serán ejecutados por profesionales especializados (biólogo y/o Ing. forestal) que cuente con la experiencia suficiente para realizar dicha actividad.
- Se tendrá presente las especies protegidas según normativa vigente: guía de conservación internacional (IUCN)[1] y especies endémicas para Ecuador (León-Yáñez et al., 2011)[2] en cualquier estadío de desarrollo. Si el especialista lo considera adecuado y si las condiciones lo permiten, se efectuarán colectas de productos sexuales (semillas, etc.) empleando medidas, materiales y técnicas de colectas y acondicionamiento adecuados para cada situación.
- La extracción de plantas de estratos bajos (hierbas) serán realizadas a través de cuidadosos cortes en el suelo con lampas y picos, previo humedecimiento del suelo para obtener raíces más elásticas y evitar las roturas de las mismas. En el caso de arbustos y árboles será llevado a cabo con ayuda de vehículos de carga, que también facilitará su adecuado transporte. Ver imágenes referenciales del proceso:

[1] IUCN 2019. *Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*

[2] León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2.ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Imagen referencial 3. Extracción, traslado y trasplante de árboles: Rescate de especies botánicas

Fuente: Recuperado de https://grupomundoverde.mx/portfolio-items/trasplante-de-arboles-en-parque-industrial-aeropuerto/ [(1y3)]; https://www.slideshare.net/juanivantrinidadtina/procedimiento-de-derribo-de-arboles[(2)]

- Se realizará un inventario detallado de todos los ejemplares que serán extraídos y reubicados; asimismo, se tomarán datos de apariencia general, longitud y coordenadas de ubicación con respectiva codificación para efectuar un seguimiento estricto.
- En el caso de tratarse de vegetación de hábito herbáceo, serán depositados en recipientes de tamaño adecuado conteniendo suelo orgánico acompañante para evitar cambios bruscos del área radicular; y si se trata de ejemplares de hábito arbustivo o arbóreo serán trasladados en vehículos adecuados según sea el caso.
- El área donde serán trasplantados los ejemplares botánicos rescatados debe presenta condiciones similares al lugar de donde proviene el material vegetal (planta); y de ser el caso, se aplicarán medidas específicas de preparación del terreno (potencializar el suelo con abono orgánico y otros nutrientes si fuera necesario) a fin de garantizar el restablecimiento y desarrollo de las plantas sembradas. Se propone de forma preliminar, efectuar el trasplante en áreas cercanas que presentan Bosque deciduo, semideciduo y siempre verde estacional ubicados en los Bosques Protectores más cercanos: "Hacienda Cigasa", "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil" y "Río Arenillas, Presa Tahuín". (Mapa CSL-165600-1-AI-11: Mapa de Áreas Potencialmente Sensibles).
- Después de realizado el trasplante del ejemplar rescatado, se precederá a regarlos con frecuencia semanal y durante un mes, pudiendo prolongarse en función de las condiciones climáticas (ausencia de lluvias en la zona).
- Para especies o ejemplares que requieran mayor tiempo de observación y cuidado (plantones, arbustos o herbáceas) a fin de garantizar el éxito de la actividad en

todos sus procesos (rescate, reubicación y trasplante) se deberá implementar viveros temporales preferentemente en las zonas más próximas o cercanas a los bosques de protección ubicados en los ecosistemas y/o formaciones vegetales semideciduo, deciduo, siempre verde estacional respectivamente. Los viveros tendrán dimensiones mínimas de 10x10 m (100 m^2) y deberán estar debidamente implementados para su cuidado.

- El manejo de los viveros temporales deben estar bajo la supervisión de una especialista en botánica y/o Ing. Forestal.
- El monitoreo del restablecimiento de la vegetación trasplantada será semestral por un periodo de 2 años. En cada evaluación se tomarán datos del estado general de la vegetación; asimismo, aquellos ejemplares que no respondieron favorablemente al trasplante serán evaluados.
- Después del trasplante, los ejemplares se recobrarán lentamente (*shock* de trasplante) y requerirán cuidados especiales, principalmente, en su sistema de raíces que les permitirán establecerse en su nuevo sitio, recuperar el vigor y ritmo de crecimiento. Para ello se llevará a cabo lo siguiente:
  - Sostenimiento: consistirá en el empleo de tensores de alambre, sogas, varillas o algún tipo de anclaje que ayude en el sostenimiento y estabilidad de la planta. En los árboles grandes se podrán insertar armellas en el tronco. Este tipo de sostén será retirado cuando la vegetación logre su estabilidad.
  - Poda: se limitará a remover ramas muertas, cruzadas y enfermas, lo mismo que muñones o extremidades que pudiesen haber sido dañadas durante las maniobras.
  - Riego: será realizado inmediatamente después del trasplante, y por un periodo de un mes con frecuencia semanal, con la finalidad de brindar la humedad que la planta requiere para tomar los nutrientes del suelo, así como para su mantenimiento y desarrollo. Debe evitarse una acumulación excesiva de humedad en la cepa de la plantación.

Imagen referencial 4: representación de las técnicas de sostenimiento de vegetación trasplantada

Fuente: **Recuperado de** https://grupomundoverde.mx/

A continuación, se presenta el listado de especies protegidas y endémicas de la flora para el Ecuador registradas en el área de estudio, que serán objeto principal para la aplicación de la medida de Rescate y reubicación en Bosques de Protección:

Cuadro 2. Lista de especies botánicas protegidas según normativa internacional vigente registradas en los sitios de estudio de la L/T de 500 kV Ecuador – Perú.

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES	
1	**Anacardiaceae**	*Spondias mombin*	Bala	**LC**	--	--
2	**Arecaceae**	*Phytelephas aequatorialis Spruce*	Tagua	**NT**	--	**Endémica (DD)**
3		Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.	Chontilla blanca	**LC**	--	--
4	**Asteraceae**	*Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.*	Chilco	**LC**	--	--
5	**Bignoniaceae**	Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: Tecoma billbergii Bureau & Schumann y Tabebuia ecuadorensis Standley	Guayacan negro, madero negro	--	--	**Endémica**
6		*Crescentia cujete L.*	Poto	**LC**	--	--
7		*Jacaranda mimosifolia D. Don*	Jacaranda	**VU**	--	--
8	**Bixaceae**	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	Polo polo, bototillo, porotillo	**LC**	--	--
9		*Bixa orellana L.*	Achiote	**LC**	--	--
10	**Bombacaceae**	*Ceiba pentandra*	Ceiba	**LC**	--	--
11		*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	**NT**	--	--
12	**Boraginaceae**	*Cordia lutea*	Overal, muyuyo	**LC**	--	--
13		*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.*	Laurel	**LC**	--	--
14		*Cordia eriostigma Pittier*	Tutumbe	**LC**	--	--
15	**Cactaceae**	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo	**LC**	**II**	--
16		*Hylocereus polyrhizus (F.A.C. Weber) Britton & Rose*	--		**II**	--
17	**Caesalpiniaceae**	*Senna spectabilis (DC.) H.S. Irwin & Barneby*	Vainillo, frijolillo	**LC**	--	--
18	**Commelinaceae**	*Commelina diffusa*	--	**LC**	--	--
19	**Cannabaceae**	*Celtis iguanaea*	Uva de pava	**LC**	--	--
20	**Cucurbitaceae**	*Cucurbita ecuadorensis H.C. Cutler & Whitaker*	Chía	**VU**	--	**Endémica (NT)**
21	**Cyperaceae**	*Kyllinga brevifolia*		**LC**	--	--
22	**Dennstaedtiaceae**	*Pteridium pinetorum Syn: Pteridium aquilinum*		**LC**	--	--
23	**Euphorbiaceae**	*Croton wagneri Müll. Arg.*	--	**NT**	--	--
24	**Fabaceae**	*Mimosa acantholoba*	Mimosa	**LC**	--	--
25		*Pithecellobium excelsum*	Porotillo	**LC**	--	--
26		*Senna bicapsularis (L.) Roxb.*		**LC**	--	--
27		*Libidibia glabrata Syn: Caesalpinia paipai*	Pai pai	**LC**	--	--
28		*Samanea saman*	Samán, árbol de la lluvia	**LC**	--	--
29		*Swartzia haughtii*		**VU**	--	**Endémica (VU)**
30		*Inga extra-nodis T.D. Penn.*	Guabo	**VU**	--	**Endémica**
31		*Tamarindus indica L.*	Tamarindo	**LC**	--	--

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES	
32		*Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf*	Clavelina	**LC**	--	--
33		*Senna atomaria*		**LC**	--	--
34		*Geoffroea spinosa*	Almendro	**LC**	--	--
35		*Bauhinia aculeata*	Pata de vaca	**LC**	--	--
36	**Hypericaceae**	*Vismia tomentosa*		**LC**	--	--
37	**Lauraceae**	*Nectandra reticulata*		**LC**	--	--
38		*Cavanillesia platanifolia* (Bonpl.) Kunth.	Pretino	**NT**	--	--
39		*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	Ceibo	**LC**	--	--
40		*Guazuma ulmifolia*	Guásimo	**LC**	--	--
41	**Malvaceae**	*Hibiscus escobariae Fryxell*	Peregrina	**NT**	--	**Endémica (NT)**
42		*Matisia cordata Bonpl.*	Zapote	**LC**	--	--
43		*Pseudobombax millei* (Standl.) A. Robins	Beldaco	**DD**	--	--
44		*Triumfetta bogotensis DC.*	--	**LC**	--	--
45	**Meliaceae**	*Cedrela odorata L.*	Cedro	**VU**	**III**	--
46		*Inga sapindoides*		**LC**	--	--
47	**Mimosaceae**	*Inga multinervis*		**LC**	--	--
48		*Cedrelinga cateniformis*	Seique	**LC**	--	--
49		*Ficus obtusifolia Kunth*	Higuerón, matapalo	**LC**	--	--
50		*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	Lechoso	**LC**	--	--
51	**Moraceae**	*Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.*	Moral fino	**LC**	--	--
52		*Ficus albert-smithii*	Higuerones, matapalo	**LC**	--	--
53		*Poulsenia armata*	Majagua	**LC**	--	--
54	**Myrtaceae**	*Psidium guajava L.*	Guayaba	**LC**	--	--
55		*Syzygium jambos (L.) Alston*	Pomarrosa	**LC**	--	--
56	**Piperaceae**	*Piper aduncum*	Matico	**LC**	--	--
57		*Eleusine indica*	Pata de gallina	**LC**	--	--
58	**Poaceae**	*Echinolaena ecuadoriana Filg.*	--	**NT**	--	**Endémica (NT)**
59		*Paspalum conjugatum*		**LC**	--	--
60	**Polygonaceae**	*Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey.*	Mugin, solimanillo, tangarana	**LC**	--	--
61	**Primulaceae**	*Clavija pungens*	Huevo de tigre	**VU**	--	**Endémica (VU)**
62	**Rubiaceae**	*Coffea arabica L.*	Café	**EN**	--	
63	**Siparunaceae**	*Siparuna aspera*	Limón de monte	**LC**	--	
64	**Solanaceae**	*Physalis angulata*		**LC**	--	
65		*Coussapoa villosa Poepp. & Endl.*	Uva de monte	**LC**	--	
66	**Urticaceae**	*Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.*	Ortiga brava, pica pica	**LC**	--	--

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
IUCN (2019): The IUCN Red List of Threatened Species (International Union for Conservation of Nature). Categorías: Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU) y En Peligro (EN).
CITES (2017): Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas: Categorías I, II y III.

D. Responsable:

El titular del proyecto será el responsable de la actividad, pudiendo contratar a una entidad especializada para la ejecución o efectuar posibles convenios con centros de rescate, Organizaciones gubernamentales de ser el caso.

E. Periodo de ejecución:

La ejecución de la actividad será efectuada previa a la acción de desbroce o limpieza de la franja de servidumbre. Un especialista en botánica y/o Ing. Forestal con apoyo local deberá efectuar el inventario de especies a lo largo de la franja de servidumbre para identificar a priori las especies de interés, con el cual generará un listado con la referencia geográfica adecuada, seguida de la actividad de rescate.

Anexo 13.1-C: Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre:

A. Objetivos de la actividad: Salvaguardar la integridad de la fauna silvestre (incluye especies categorizadas y endémicas) a traves de su rescate y reubicación en áreas que garanticen el éxito de la medida.

B. Alcances: medida aplicada para aquellos animales de baja movilidad (huevos, polluelos, animales en estadio joven, estadio de muda, animales heridos, etc.) principalmente especies categorizadas y endémicas ubicada dentro de la franja de servidumbre del proyecto, durante la etapa de Construcción.

C. Detalle de la actividad:

Área de rescate

Esta área abarca la franja de servidumbre que comprende el despliegue previo a las acciones de limpieza y desbroce antes de iniciar las obras constructivas, principalmente, en zonas con vegetación boscosa (Bosque deciduo, semideciduo y siempre verde estacional), dado que son susceptibles de sufrir alteración en su forma y estructura para la instalación de las infraestructuras (torres y S/E).

Área de reubicación

La reubicación de los animales rescatados constituye una etapa vital dentro de cualquier programa de rescate de fauna, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar el destino de los animales. Para la selección de estos sitios se tuvieron presente los siguientes criterios:

- Sitios alejados de la zona de obras.
- Ecosistema similar o condiciones ambientales similares al lugar de extracción, y esto incluye la presencia de las mismas especies vegetales porque dan cercanía al hábitat original, tipo de suelo, sustrato (presencia de rocas, palos, hojarascas, etc.), exposición y pendiente similar al área de extracción.
- Cercanía a fuentes de agua (ríos, quebradas, afloramiento de agua, laguna, etc.).
- Las áreas de reubicación no deben ser alteradas y, en lo posible, dar instructivas de que serán áreas para la conservación de especies, y que no deben estar sujetas a nuevas intervenciones antrópicas.

En función de lo expuesto, se propone de forma preliminar, efectuar la reubicación de los animales rescatados en áreas cercanas que presentan Bosque deciduo, semideciduo y siempre verde estacional, prioritariamente en los Bosques Protectores más cercanos: "Hacienda Cigasa", "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil" y "Río Arenillas, Presa Tahuín". Ver Mapa CSL-165600-1-AI-11: Áreas Potencialmente Sensibles.

Metodología para el rescate y reubicación

A continuación se detallan los métodos de rescate y reubicación aplicados para cada grupo de animales:

Anfibios y reptiles

Captura

- El rescate debe ser ejecutado por un profesional especializado (Herpetólogo) en el manejo de los especímenes con apoyo de personal local y un veterinario.
- La actividad deberá iniciar con la acción de perturbación de la zona, para asegurar el despliegue de los anfibios (sapos, ranas) y reptiles (serpientes, víboras, lagartijas, etc.), a fin de poder efectuar la captura de los ejemplares que no lograron huir.
- Se realizará la búsqueda intensiva de ejemplares en diferente estadio de desarrollo, a través de recorridos en horario diurno y nocturno en lugares que se presume se encuentren estos especímenes: riberas de los cuerpos de agua (quebradas, arroyos, ríos, afloramiento, charcas, etc.), entre raíces de árboles, hojarascas, ramas, hojas, piedras, palizadas, guaridas en el suelo, etc., considerando los diferentes tipos de sustratos del suelo, y esto para incrementar el éxito de la captura y reubicación.
- La captura de larvas será efectuada con redes de paso, mientras que los ejemplares adultos serán capturados manualmente. En ambos casos, la reubicación será efectuada en lugares próximos y fuera de la interferencia de las obras constructivas, las mismas que serán georreferenciadas.
- La identificación taxonómica será a nivel de especies mediante claves de identificación específica; además, se tomarán datos biométricos (talla, peso, sexo, etc.) y registro fotográfico.
- Los lugares de captura serán caracterizados, indicando aspectos tales como cobertura vegetal y especies dominantes; asimismo, la exposición, respectivamente.

Manejo y liberación

- Los anfibios serán mantenidos en cautiverio durante el menor tiempo posible (máximo 24 h en sombra) manteniendo las condiciones de temperatura y humedad, dado el riesgo que implica la manipulación de animales ectotermos (temperatura corporal influenciado por el ambiente).
- Los especímenes serán separados por especie, de acuerdo a su estructura etaria (grupo por edad) edad, para evitar el riesgo de canibalismo.
- En cautiverio, a los ejemplares de reptiles y anfibios de hábito omnívoro, se les proporcionará alimento consistente en larvas de artrópodos y, en caso de ofidios, no se proveerá comida ya que su metabolismo les permite pasar largos períodos sin alimento.
- Durante la manipulación de los especímenes se emplearán todas las medidas de bioseguridad para evitar la transmisión de agentes patógenos de humanos a anfibios, y entre distintas poblaciones de anfibios; para esto se emplearán guantes de látex únicos para cada individuo adulto o grupos en estado larvario. Finalizada la manipulación de los especímenes, se efectuará la desinfección de los instrumentos empleados.

- La liberación de ejemplares anuros se llevará a cabo durante las últimas horas de luz. Las larvas e individuos recién metamorfoseados serán liberados en cuerpos de agua lénticos con condiciones de luminosidad, vegetación y temperatura similares a las de su lugar de origen. El traslado de las larvas para su posterior liberación, será efectuada en bolsas plásticas apropiadas conteniendo agua, bien aireadas por un periodo de tiempo que oscila entre 30 min y una hora, evitando cambios bruscos de temperatura que podrían ocasionar la muerte de los individuos.
- Los ejemplares adultos serán liberados a orillas de los mismos cuerpos de agua donde se liberen las larvas, en refugios (piedras y oquedades, entre otros).

Aves

Captura

- El rescate debe ser ejecutado por un profesional especializado (Ornitólogo) en el manejo de los especímenes con apoyo de personal local y un veterinario.
- El rescate debe iniciar con la acción de perturbación de la zona, para asegurar el ahuyentamiento de las aves y poder efectuar la captura de los ejemplares que no lograron huir, p. ej. los huevos y polluelos en nidos, aves heridas y/o enfermas.
- Enseguida, se efectuará la revisión concienzuda del follaje de los árboles en busca de nidos con huevos, polluelos y aves enfermas o heridas; estos serán capturados manualmente empleando guantes de badana y bolsas de tela para minimizar el maltrato de los ejemplares y por seguridad.
- Los individuos capturados serán identificados taxonómicamente hasta el nivel de especie usando claves de identificación taxonómica específica; asimismo, se registrarán datos biométricos (talla, peso), y en lo posible, el sexado de los especímenes con las respectivas tomas fotográficas.
- Los lugares de captura serán caracterizados, indicando aspectos tales como cobertura vegetal y especies dominantes; asimismo, la exposición, respectivamente.

Manejo y liberación

Los ejemplares capturados serán trasladados al sitio de liberación en bolsas de tela para facilitar la respiración, evitando su excesiva manipulación. Los huevos y polluelos deben ser trasladados preferiblemente en su propio nido.

Mamíferos

Captura

- El rescate debe ser ejecutado por un profesional especializado (Mastozólogo) en el manejo de los especímenes con apoyo de personal local y un veterinario.
- Los mamíferos pequeños (roedores) serán capturados de forma directa, si es posible, y mediante el empleo de trampas de captura viva tipo Sherman, cebadas con avena y fruta.
- Los mamíferos de mediano o mayor porte en estadío de cría, en amamantamiento, o heridos que no lograron huir con la acción del disturbio efectuado, serán capturados y trasladados en trampas Tomahawk (de ser el caso) o cajas de madera hasta el lugar de reubicación.
- Los individuos capturados serán identificados taxonómicamente hasta el nivel de especie usando claves de identificación taxonómica específica; asimismo, se

registrarán datos biométricos (talla, peso), y en lo posible, el sexado de los especímenes, con respectivas tomas fotográficas.
- Los lugares de captura serán caracterizados, indicando aspectos tales como cobertura vegetal y especies dominantes; asimismo, la exposición, respectivamente.

Manejo y liberación

Los animales capturados serán trasladados al sitio de liberación en las mismas trampas (Sherman y Tomahawk), en caso de roedores o mamíferos medianos, y en cajas de madera al tratarse animales de mayor tamaño. La manipulación en este proceso debe ser mínima, con el objeto de reducir el estrés. Los animales serán marcados con tintura (técnica no invasiva) antes de ser liberados, a fin de poder ser inventariados en los monitoreos posteriores como control del éxito de la medida.

Especies de Fauna protegidas y endémicas del Ecuador

La medida descrita será aplicada, en general a toda la fauna de baja movilidad identificada en áreas de trabajo dentro de la franja de servidumbre antes de dar inicio a las acciones de desbroce y limpieza. La medida será aplicada de forma prioritaria aquellas especies en estado de protección y endémicas, que son detalladas en el cuadro a continuación:

Cuadro 3. Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área evaluada

Especies	Nombre común	Categoría UICN	*Libro rojo* (Tirira, 2011)
Caluromys derbianus	Raposa lanuda de occidente	Preocupación menor	Vulnerable
Didelphis marsupialis	Zarigüeya común	Preocupación menor	Preocupación menor
Bradypus variegatus	Perezoso de tres dedos	Preocupación menor	Preocupación menor
Choloepus hoffmanni	Perezoso de dos dedos de occidente	Preocupación menor	Datos insuficientes
Cuniculus paca	Guanta de tierras bajas	Preocupación menor	Casi amenazada
Dasyprocta punctata	Guatusa de la costa	Preocupación menor	Preocupación menor
Platyrrhinus matapalensis	Murciélago de nariz ancha de occidente	Casi amenazada	No evaluada
Rhinophylla alethina	Murciélago frutero pequeño peludo	Casi amenazada	Datos insuficientes
Artibeus fraterculus	Murciélago frutero fraternal	Preocupación menor	Datos insuficientes
Leopardus pardalis	Ocelote	Preocupación menor	Casi amenazada
Leopardus tigrinus	Tigrillo chico manchado	Vulnerable	Vulnerable
Leopardus wiedli	Margay	Casi amenazada	Vulnerable
Lycalopex sechurae	Perro de monte de Sechura	Casi amenazada	Vulnerable
Lontra longicaudis	Nutria neotropical	Casi amenazada	Vulnerable
Eira barbara	Cabeza de mate	Preocupación	Preocupación

Especies	Nombre común	Categoría UICN	*Libro rojo* (Tirira, 2011)
		menor	menor
Nasua narica	Coatí de nariz blanca	Preocupación menor	Preocupación menor
Pecari tajacu	Pecarí de collar	Preocupación menor	Casi amenazada
Tayassu pecari	Pecarí de labio blanco	Vulnerable	En peligro
Mazama americana	Venado colorado	Datos insuficientes	No registrado
Odocoileus peruvianus	Venado de cola blanca	-	En peligro
Procyon cancrivorus	Osito lavador cangrejero	Preocupación menor	Preocupación menor
Sciurus stramineus	Ardilla de Guayaquil	Preocupación menor	Preocupación menor
Notosciurus granatensis	Ardilla de cola roja	Preocupación menor	Preocupación menor
Sigmodon peruanus	Rata algodonera peruana	Preocupación menor	Preocupación menor
Sylvilagus brasiliensis	Conejo silvestre	En peligro	Preocupación menor
Marmosa robinsoni	Ratón de Robinson	Preocupación menor	-
Rhogeessa io	Murciélago amarillo del sur	Preocupación menor	Preocupación menor
Molossus molossus	Murciélago mastín común	Preocupación menor	Preocupación menor
Lonchophylla robusta	Murciélago nectarívoro grande	Preocupación menor	Preocupación menor
Carollia brevicauda	Murciélago sedoso de cola corta	Preocupación menor	Preocupación menor
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	Preocupación menor	Preocupación menor
Vampyressa thyone	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano	Preocupación menor	Preocupación menor
Carollia perspicillata	Murciélago cola corta de Seba	Preocupación menor	Preocupación menor
Sturnira ludovici	Murciélago de hombros amarillos de Ludovic	Preocupación menor	Preocupación menor
Phyllostomus discolor	Murciélago nariz de lanza pálido	Preocupación menor	Preocupación menor
Chiroderma villosum	Murciélago de ojos grandes peludo	Preocupación menor	Preocupación menor
Anoura geoffroyi	Murciélago longirrostro de Geoffroy	Preocupación menor	-
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común		Preocupación menor
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	Preocupación menor	Preocupación menor
Sturnira lilium	Murciélago de hombros amarillos	Preocupación menor	No evaluada
Choeroniscus minor	Murciélago de lengua larga menor	Preocupación menor	Preocupación menor

Leyenda: DD (Datos insuficientes), LC (Preocupación Menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable)
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Cuadro 4. Estado de conservación de aves registradas en el área evaluada

Especie	Categoría UICN (2019)	Libro rojo de aves	CITES (2019)
Dendrocygna autumnalis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Anas bahamensis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Ortalis erythroptera	Vulnerable	Vulnerable	NR
Podilymbus podiceps	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Patagioenas cayennensis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Leptotila verreauxi	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Zenaida auriculata	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Columbina buckleyi	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Columbina cruziana	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Piaya cayana	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Crotophaga ani	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Crotophaga sulcirostris	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Tapera naevia	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Lesbia victoriae	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Amazilia amazilia	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Aramus guarauna	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Porphyrio martinica	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Charadrius wilsonia	Preocupación menor	Casi amenazada	NR
Charadrius vociferus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Jacana jacana	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Himantopus mexicanus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Phalacrocorax brasilianus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Nycticorax nycticorax	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Nyctanassa violacea	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Butorides striata	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Bubulcus ibis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Ardea cocoi	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Ardea alba	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Egretta thula	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Egretta caerulea	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Eudocimus albus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Cathartes aura	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Coragyps atratus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Pandion haliaetus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Elanus leucurus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Chondrohierax uncinatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Elanoides forficatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Rostrhamus sociabilis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Buteogallus meridionalis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Buteo nitidus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Glaucidium peruanum	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Megaceryle torquata	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Especie	Categoría UICN (2019)	Libro rojo de aves	CITES (2019)
Chloroceryle americana	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Momotus momota	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Picumnus olivaceus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Melanerpes pucherani	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Colaptes rubiginosus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Campephilus gayaquilensis	Casi amenazada	Vulnerable	NR
Caracara cheriway	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Brotogeris pyrrhoptera	En peligro	Vulnerable	NR
Forpus coelestis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Poliocrania exsul	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Lepidocolaptes souleyetii	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Furnarius leucopus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Camptostoma obsoletum	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Sayornis nigricans	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Fluvicola nengeta	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Myiozetetes cayanensis	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Tyrannus melancholicus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Attila torridus	Vulnerable	Vulnerable	NR
Manacus manacus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Pygochelidon cyanoleuca	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Orochelidon murina	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Progne chalybea	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Troglodytes aedon	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Campylorhynchus fasciatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Polioptila plumbea	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Turdus maculirostris	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Mimus longicaudatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Tachyphonus luctuosus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Ramphocelus flammigerus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Tangara gyrola	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Thraupis episcopus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Sicalis flaveola	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Saltator maximus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Saltator striatipectus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Sporophila telasco	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Sporophila corvina	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Coereba flaveola	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Cacicus cela	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Amblycercus holosericeus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Icterus graceannae	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Icterus mesomelas	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Dives warczewiczi	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Quiscalus mexicanus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Especie	Categoría UICN (2019)	Libro rojo de aves	CITES (2019)
Euphonia saturata	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Euphonia laniirostris	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Leyenda: DD (datos insuficientes), LC (Preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable)
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cuadro 5. Estado de conservación de anfibios y reptiles registrados en el área evaluada

Especie	UICN (2019)	*Libro rojo*	CITES (2019)
Anfibios			
Rhinella horribilis	-	Preocupación menor	NR
Rhinella margaritifera	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Barycholos pucrher	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Pristimantis achatinus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Pristimantis subsigillatus	Preocupación menor	Casi amenazada	NR
Epipedobates anthonyi	Casi amenazada	Preocupación menor	NR
Epipedobates machalilla	Casi amenazada	Casi amenazada	NR
Hyloxalus infraguttatus	Casi amenazada	Vulnerable	
Boana pellucens	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Boana boans	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Smilisca phaeota	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Scinax quinquefasciatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Trachycephalus jordani	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Trachycephalus typhonius	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Leptodactylus labrosus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Lithobates bwana	Preocupación menor	Casi amenazada	NR
Lithobates catesbeianus	Preocupación menor	-	NR
Reptiles			
Hemidactylus frenatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Iguana iguana	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Stenocercus iridescens	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Microlophus occipitalis	-	Preocupación menor	NR
Holcosus septemlineatus	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Holcosus bridgesii	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Phyllodactylus reissii	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
Anolis binotatus	-	Datos insuficientes	NR
Chelydra acutirostris	-	No evaluada	NR
Kinosternon leucostomum	-	En peligro	NR
Bothrops asper	-	Preocupación menor	NR
Clelia clelia	-	No evaluada	Apéndice II
Imantodes cenchoa	Preocupación menor	No evaluada	NR
Sibon sp. nov.	-	No evaluada	NR
Stenorrhina degenhardtii	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Especie	UICN (2019)	*Libro rojo*	CITES (2019)
Mastigodryas reticulatus	-	No evaluada	NR
Leptophis ahaetulla	No evaluada	No evaluada	NA

Leyenda: LC: Least Concern, NT: Near Threating, VU: Vulnerable, NE: No evaluada, NA: No Aplica
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

D. Hoja de ruta:

- Identificación del área de desbroce (franja de servidumbre) a traves de planos de ingeniería.
- Despliegue del personal especializado, veterinario y apoyos locales.
- Revisión de guaridas, dormideros, nidos entre otros, en sotobosque y doseles.
- Captura de animales objetivo, revisión del aspecto y evaluación de su condición general. Identificación taxonómica, sexado y toma de datos biométricos (longitud, peso, etc.). Reporte de datos. Toma fotográfica. Referencia de ubicación.
- El animal capturado que presenta condiciones óptimas, debe ser trasladado y reubicado en el menor tiempo posible a fin de evitar o prevenir daños, riesgo de shock térmico, falta de humedad, etc.
- El lugar de reubicación debe ser lo más lejano posible de las acciones del proyecto y en espacios con condiciones óptimas y similares al lugar de captura. El lugar debe ser georreferenciado y fotografiado.
- Previo a la liberación, los ejemplares o especímenes deben ser marcados con tintura (técnica no invasiva) para su posterior re-evaluación durante los monitoreos.
- El animal capturado que no presenta condiciones óptimas (establecida por el veterinario), debe ser trasladado de inmediato al campamento temporal para su cuarentena (periodo corto), a fin de evaluar su condición y posteriormente ser trasladado y reubicado.
- Todo hallazgo o registro dentro del proceso de rescate y reubicación debe ser documentado conteniendo la información relevante.
- De reportarse el ingreso de animales en los sitios de obras, debe ser informado de forma inmediata al Supervisor de turno, quien tomará la decisión adecuada al respecto.

E. Responsable:

El titular del proyecto será el responsable de la actividad, pudiendo contratar a una entidad especializada para la ejecución o efectuar posibles convenios con centros de rescate, Organizaciones gubernamentales de ser el caso.

F. Periodo de ejecución:

La ejecución de la actividad será efectuada previa a la acción de desbroce o limpieza de la franja de servidumbre. Se contarán con especialistas Mastozólogo, ornitólogo, y herpetólogo y 3 personas de apoyo local por disciplina deberán efectuar el inventario de especies a lo largo de la franja de servidumbre para identificar a priori las especies de interés, con el cual se generará un listado con la referencia geográfica adecuada, seguida de la actividad de rescate y reubicación.

Anexo 13.1-D: Instalación de desviadores de vuelo (BDF) para prevenir y mitigar el riesgo de colisión o electrocución de aves con conductores y cables de guarda.

A. Objetivo de la actividad:

Con la finalidad de prevenir eventos de colisión de las aves con rutas de vuelo entre el trazado de la L/T, se instalarán desviadores de vuelo (BFD) en los cables de guarda a fin de hacerlas más visibles, y de esta manera reducir y/o mitigar la afectación de las poblaciones de aves.

B. Características y tipos de desviadores de vuelo (los BFD):

Características técnicas del desviador de vuelo (BFD):

Material de fabricación

Los dispositivos señalizadores para prevenir la colisión de aves (BFD) son fabricados de policloruro de vinilo (PVC) de alto impacto, toleran temperaturas de 50 °C y poseen excelentes propiedades químicas. Han sido diseñados de modo que un extremo quede firmemente sujeto al conductor y el otro se fija más laxamente, amortiguando así la vibración producida por los vientos de baja intensidad (4,8-12,9 km/h).

Longitud

El largo del BFD dependerá del grosor del cable de guarda.

Color

Son fabricados en color gris y amarillo, tienen cierta estabilidad ante los rayos ultravioletas (UV), lo que hace que la decoloración se produzca luego de un largo período de exposición.

Como recomendación, los mejores colores a utilizar en los dispositivos son el gris y amarillo por sus características. Al usarse dos colores se asegura la visibilidad de los dispositivos en diferentes condiciones de luz.

A su vez, estudios realizados sugieren que los dispositivos amarillos o blancos son más visibles en condiciones pobres de luz, ya que el rojo es más visible durante el día. No se recomienda usar otros colores porque con el paso del tiempo tienden a decolorarse.

Por último, para el presente estudio, los dispositivos señalizadores para prevenir la colisión de aves (los BFD) deberán suministrarse en color amarillo, al presentar, según bibliografía especializada, mejores porcentajes de éxito.

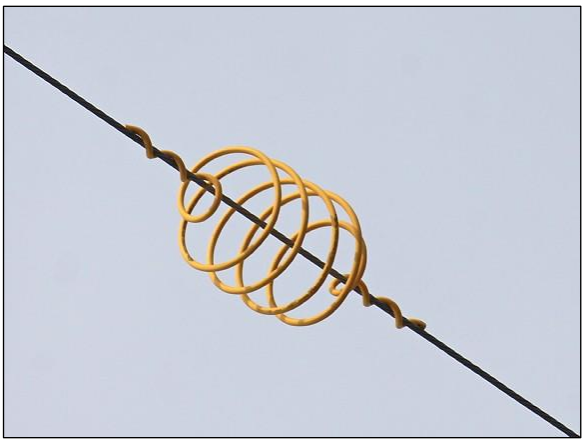
Tipos de desviadores de vuelo (los BDF):

La distancia de instalación de los desviadores de vuelo (los BFD) varía según el tipo (A y B); asimismo, su definición estará basada según su disponibilidad por el Contratista y costos, previa aprobación del Titular. A continuación se presenta información relevante del dispositivo a ser empleado en el presente proyecto.

- **Tipo A**: **BFD de espiral con 4 vueltas y dos extremos libres**: diámetro mayor de la espiral en su parte interna de 35 cm y una longitud de (un) 1 m aprox.:

- Soporte: en el cable de guarda o conductor.
- Instalación: manual. Los dispositivos señalizadores deberán instalarse posterior al tendido y tensado de los cables de guarda, asegurándose de que estos no interfieran con el funcionamiento y seguridad física del hilo de guarda.
- Separación: cada 9,5 m (un solo cable) y cada 19 m (dos cables) al tres bolillos.
- Eficacia: buena en colores blanco y naranja, muy buena en colores rojo y amarillo.
- Durabilidad: mayor de tres años. Superado ensayo de 6 semanas en cámara climática.

Imagen referencial 5. Vista del desviador de vuelo (BFD) instalado



- **Tipo B: BFD de espiral con 2 vueltas y un extremo libre (BFD-7):** diámetro mayor de 10,2 cm y 17,8 cm de longitud.

- Soporte: en el cable de guarda o conductor.
- Instalación: manual. Los dispositivos señalizadores deberán instalarse posterior al tendido y tensado de los cables de guarda, asegurándose de que estos no interfieran con el funcionamiento y seguridad física del hilo de guarda.
- Separación: cada 5 m (un solo cable) y cada 10 m (dos cables) al tres bolillos.
- Eficacia: buena en colores blanco y naranja, muy buena en colores rojo y amarillo.
- Durabilidad: mayor de tres años. Superado ensayo de 6 semanas en cámara climática.

Imagen referencial 6. Vista del desviador de vuelo (BFD) instalado

C. Instalación de los desviadores de vuelo (los BFD)

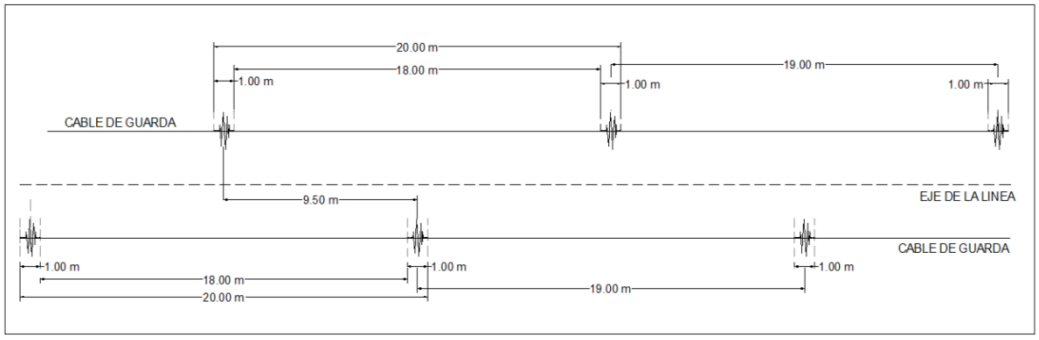
Los desviadores de vuelo (los (BDF) son instalados en los cables de guarda, teniendo presente el tipo de dispositivo a emplear. Existen L/T eléctrica con: i) **un solo cable de guarda, y** ii) **líneas con dos cables de guarda** (para el presente proyecto).

Los criterios de instalación de ambos tipos de líneas son similares; sin embargo, hay que tener consideración especial en la distancia de ubicación cuando se trata de líneas con un segundo cable de guarda, dado que la instalación se da en forma de tres bolillos.

A continuación se representa gráficamente la instalación de los BFD **en líneas con 2 cables de guarda:**

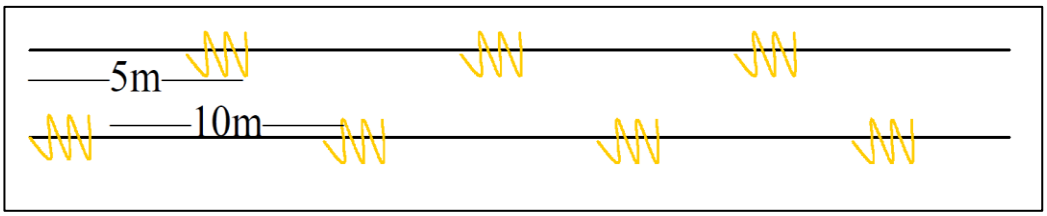
En la siguiente imagen, el desviador de vuelo (BFD) de espiral con 4 vueltas con dos extremos libres presenta una separación entre sí de 19 m, con instalación en tres bolillos de manera que, en conjunto, la separación entre ellos es de 9,5 m.

Imagen referencial 7. Instalación de BFD de espiral con 4 vueltas y dos extremos libres en líneas con dos cables de guarda



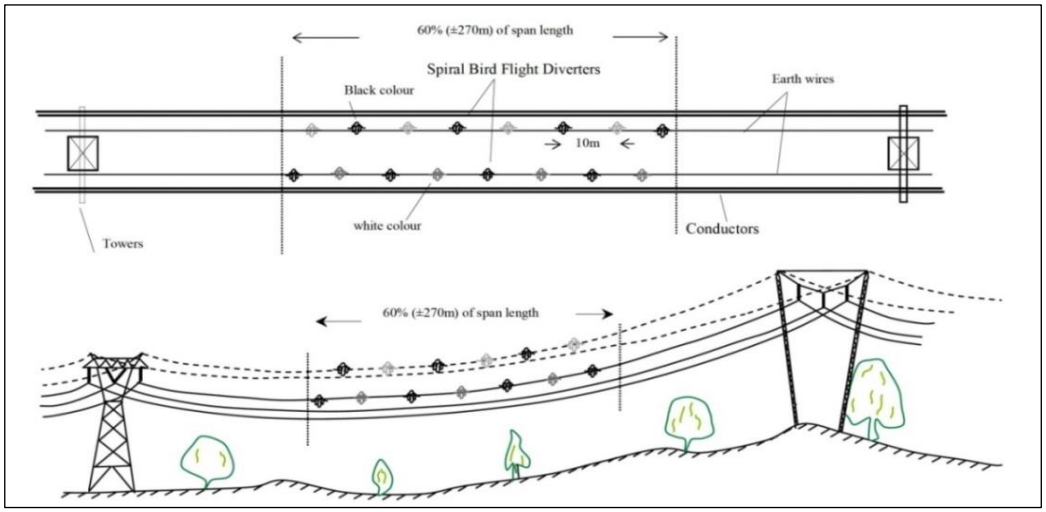
El desviador de vuelo (BFD) de espiral con 2 vueltas y un extremo libre presenta separación entre sí de 10 m, con instalación en tres bolillos de forma que, en conjunto, la separación entre ellos es de 5 m. Ver la siguiente imagen:

Imagen referencial 8. Instalación de BFD de espiral con 2 vueltas y un extremo libre (BFD-7) en líneas con dos cables de guarda



A continuación se presenta una vista general de los BFD instalados en los cables de guarda de la L/T:

Imagen referencial 9. Ejemplo de instalación de BFD en el cable de guarda de una L/T



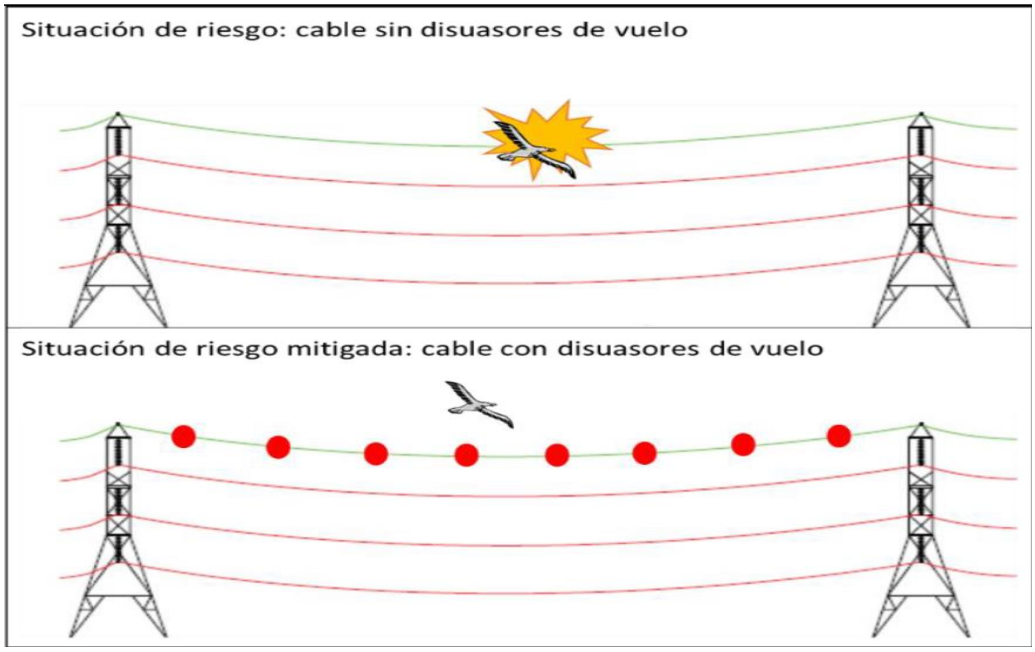
Fuente: J Clara - TAP / Bird Flight Diverters. 2008.

Cabe mencionar que la mayoría de las colisiones ocurre con el cable de guarda, siendo el riesgo mayor en la medida que dicho cable está presente, es más delgado y por ende, menos visible. En diámetros inferiores a 20 mm, serían particularmente riesgosos[3, 4, 5, 6], tal como sucederá en la presente L/T; por lo tanto, se aconseja que los dispositivos de marcaje sean instalados según las condiciones técnicas antes referidas.

Cabe señalar que los BFD propuestos no tienen la capacidad de dañar la fibra óptica pues están protegidos, generalmente, por materiales termoplásticos resistentes a esfuerzos laterales y rellenos con gel repelente de la humedad. A continuación se presentan imágenes de situaciones con BFD y sin ella:

[3] Prinsen et al., 2011. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African-Eurasian region. CMS Technical Series.
[4] Barrientos et al., 2011. Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines. Conservation Biology.
[5] De la Zerda y Roselli, 2003. *Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda.* Ornitología Colombiana.
[6] BirdLife International, 2003. Protecting Birds from Powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects. Convención de Berna.

Imagen referencial 10: Situación de riesgo de colisión de aves



Situación de riesgo. Se observa cómo un ave colisiona con el cable de guardia, al ser este poco visible. Abajo: situación de riesgo mitigada. Se muestra cómo un cable de guardia marcado con disuasorias de vuelo (salvapájaros) es más visible y dificulta la colisión.
Fuente: González Rivera, G. 2014.

D. Ubicación de BFD en el trazado de la L/T 500 kV Ecuador - Perú

La L/T recorre entre áreas de importancia ecológica tales como los IBA (áreas de importancia para las aves, KBA (áreas claves para la biodiversidad), entre otros ecosistemas que le ofrecen alimento, refugio, sitios de descanso y reproducción tales como los ríos, quebradas y campos de cultivos. Dichos espacios actúan como un gran corredor de vuelo entre áreas de importancia ecológica, las mismas que fueron considerados como criterios claves para elegir los sitios de ubicación de los dispositivos. En todo el recorrido de le L/T se ha establecido 10 secciones claves para la instalación de los BFD considerando la cercanía entre el trazado y referidas áreas de importancia ecológica como zonas estratégicas para prevenir y/o minimizar posibles eventos de colisión:

Cuadro 2. Sitios estratégicos para instalación de dispositivos de BDF

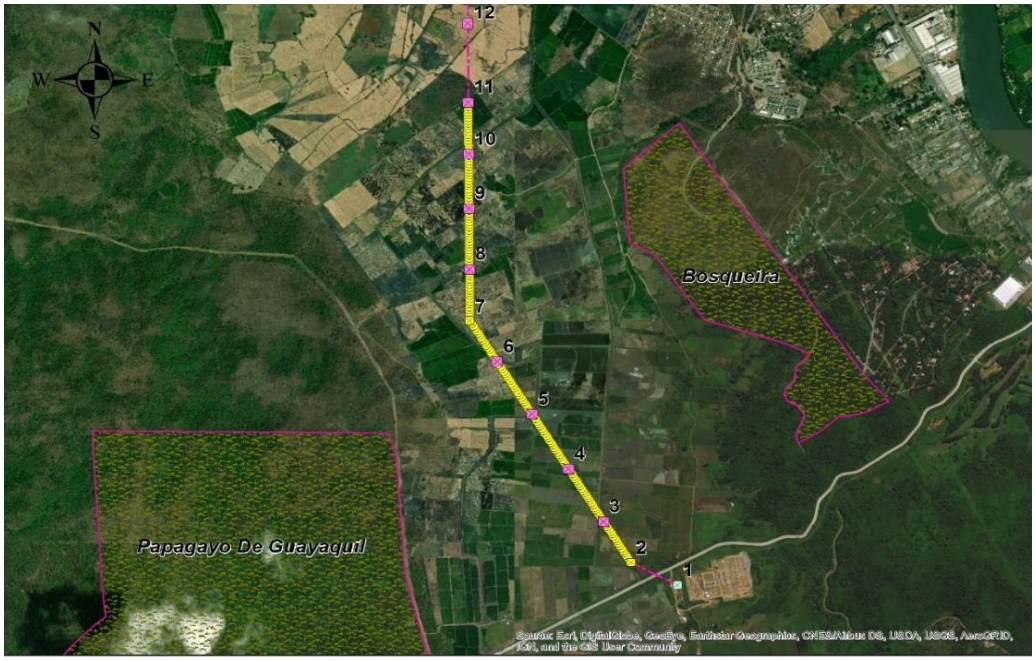
Tramo	Torres	Conectividad entre Áreas de Importancia ecológica y L/T	N.° BDF Tipo A (*)	N.° BDF Tipo B (**)
L/T, Tramo Norte: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	2 - 11	Bosque Protector Papagayo de Guayaquil	175	354
	18 - 22	Lecho de río Daule	65	133
	89 - 95	Lecho de río Babahoyo	112	231
	253 - 357	Reserva Ecológica Manglares-Churute (KBA-IBA)	2119	4310
		Bosque Protector Molleturo Mullopungo		
		Cerro de Hayas Naranjal (KBA-IBA)		
	410 - 416	Bosque Protector Hacienda Cigasa	129	264
	424 - 433	Bosque Protector Uzcurrumi, La Cadena,	182	371
	454 - 464		205	417

Tramo	Torres	Conectividad entre Áreas de Importancia ecológica y L/T	N.° BDF Tipo A (*)	N.° BDF Tipo B (**)
	469- 479	Peña Dorada, Brasil	194	394
L/T, Tramo Sur: S/E Pasaje - S/E Frontera	120 - 126	Bosque Protector Río Arenillas Presa Tahuín	111	225
	129 - 143		271	552
Total			**3563**	**7251**

(*) BDF Tipo A: los dispositivos deben ser instalados en los dos cables de guarda, cada 20 m en forma de tres bolillos, de manera que en conjunto la separación entre ellos es de 10 m.
(**) BDF Tipo B: los dispositivos deben ser instalados en los dos cables de guarda, cada 10 m en forma de tres bolillos, de manera que en conjunto la separación entre ellos es de 5 m.
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

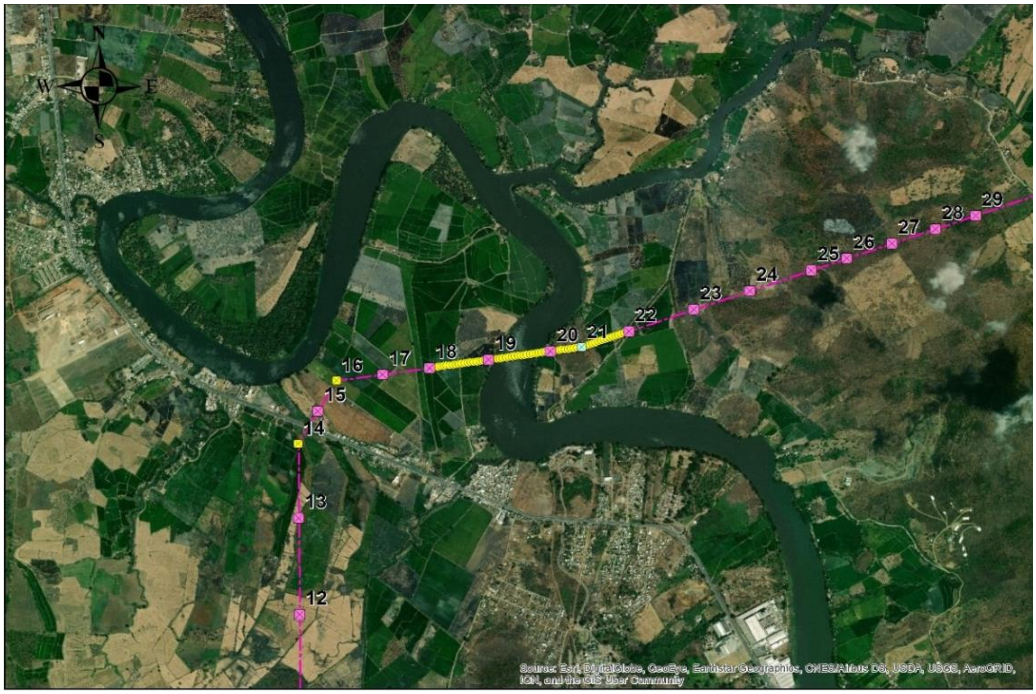
A continuación se muestran imágenes de los tramos de instalación de los dispositivos BFD:

Imagen referencial 11. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 2 - 11)



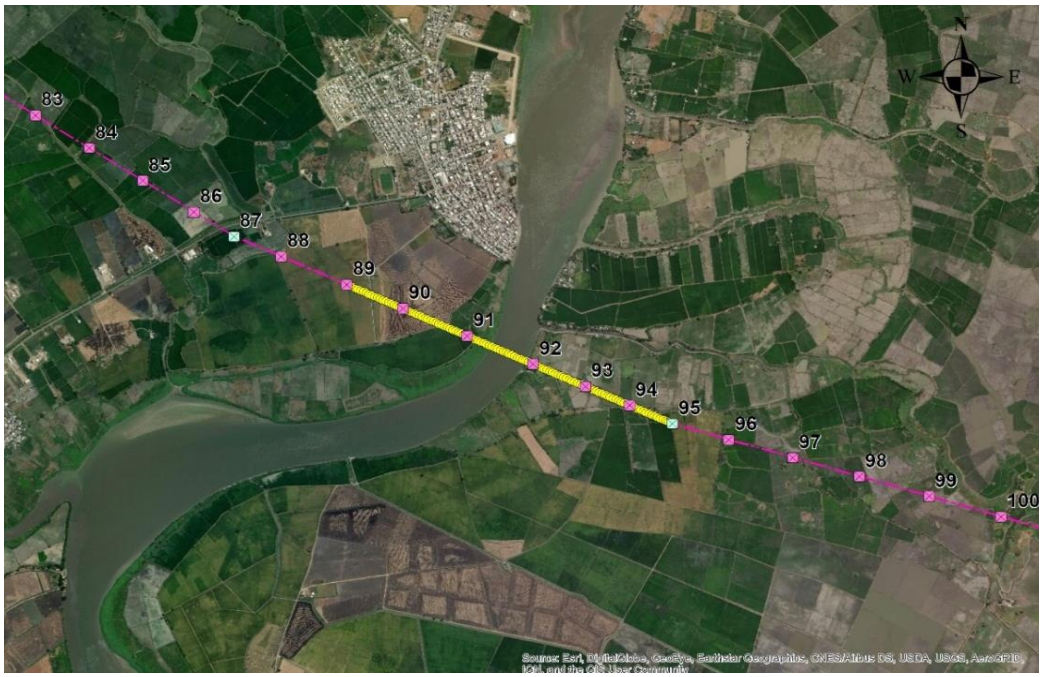
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 12. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 18 - 22)



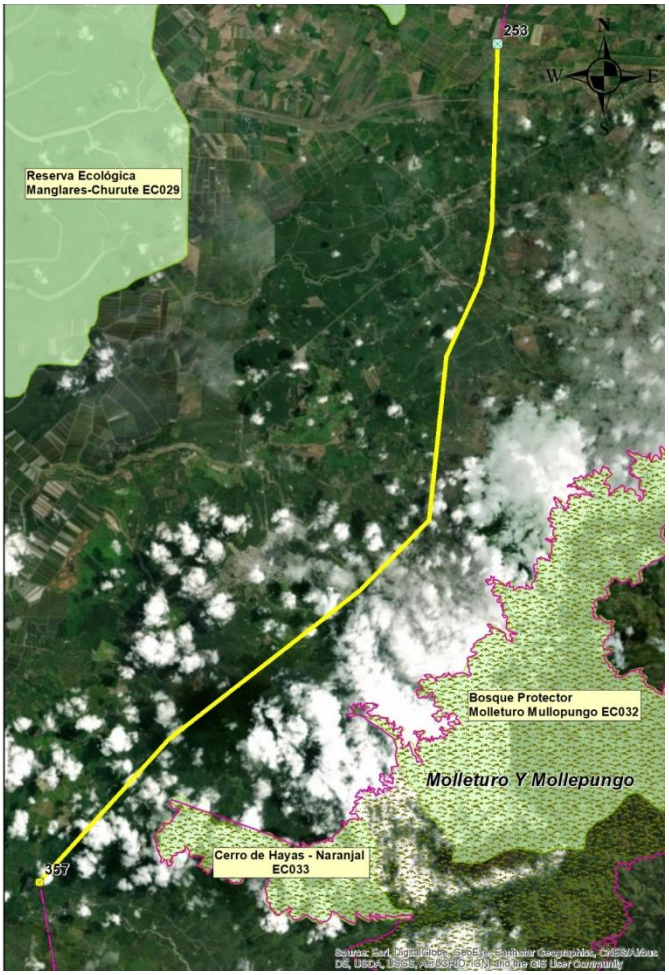
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 13. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 89 - 95)



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 14. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 253 - 357)

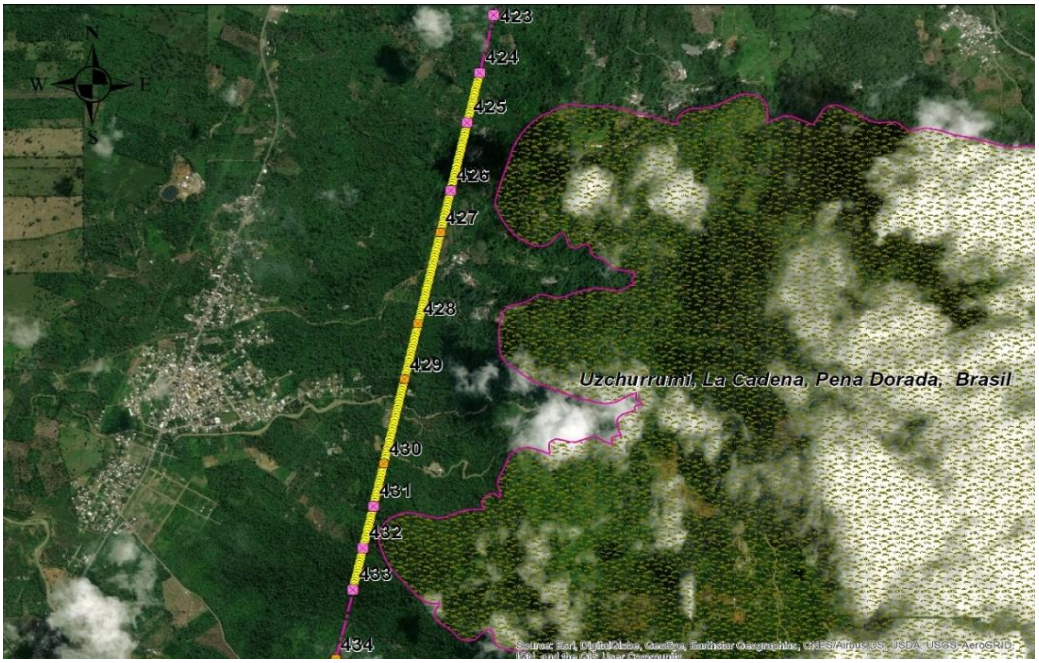


Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 15. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 410 - 416)

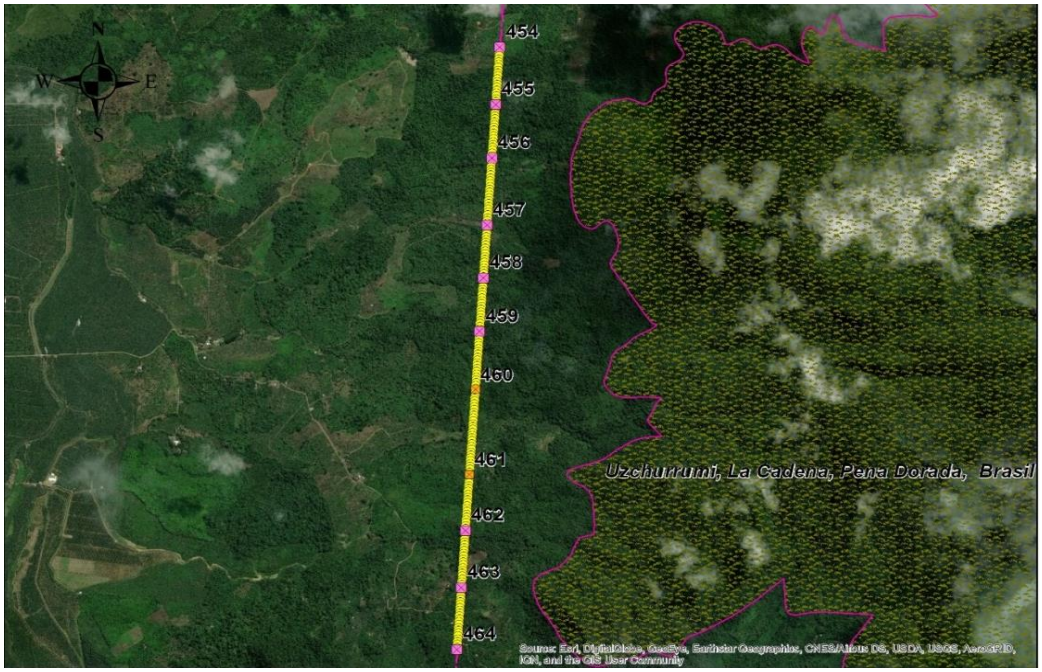
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 16. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 424 - 433)



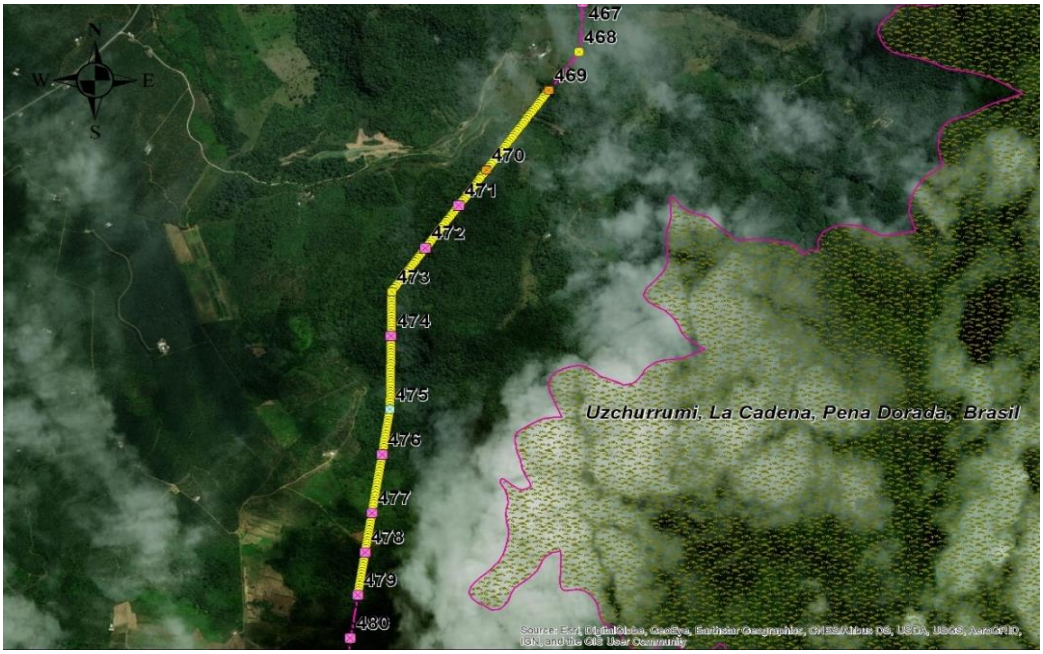
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 17. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 454 - 464)



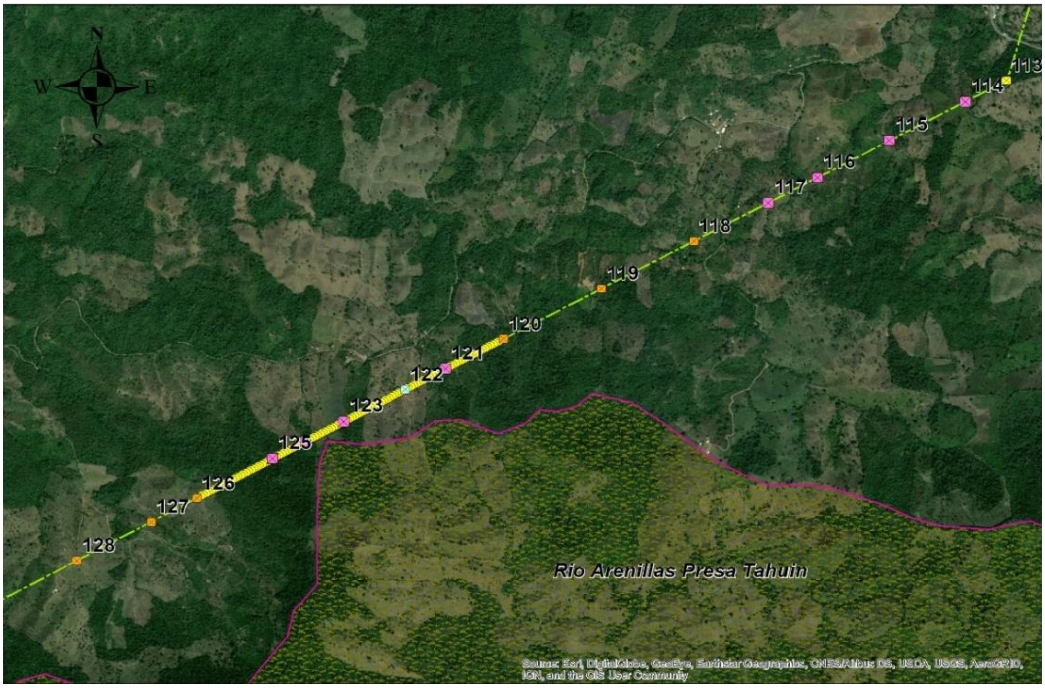
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 18. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 469 - 479)



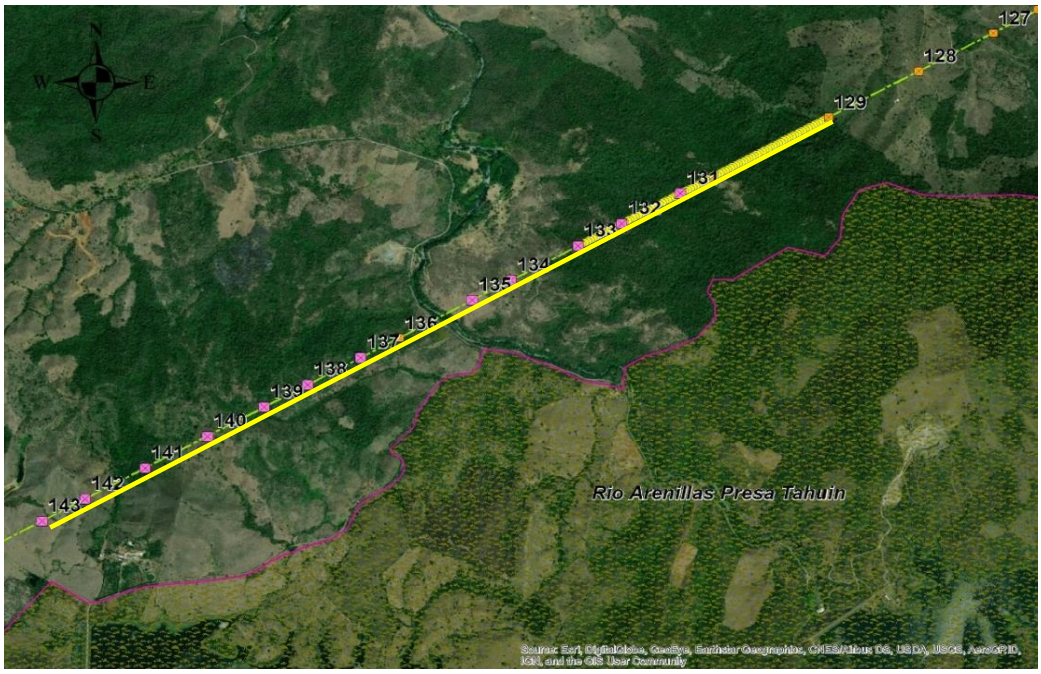
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 19. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 120 - 126; L/T, Tramo Sur: S/E Pasaje - S/E Frontera)



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Imagen referencial 20. Tramo de instalación de dispositivos BDF (torres 129 - 133; L/T, Tramo Sur: S/E Pasaje - S/E Frontera)



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

E. Especies con potencial de afectación por colisión

Las especies más afectadas por colisiones con los cables son las aves acuáticas, especialmente, las de gran tamaño y las de vuelo débil o poco maniobrable, cuyas características propician situaciones de peligro. En literaturas especializadas se tienen registros de colisiones de pandiónidos, accipítridos (ambos grupos son aves rapaces), catártidos (ave rapaces y carroñeras), anátidos (patos) y ardeidos (pelícanos).

Así mismo, típicamente, las aves grandes con menos maniobrabilidad, al volar horizontalmente al suelo, verán los conductores, y al tomar una acción evasiva, chocarán con los cables de tierra ubicados metros arriba.

En el siguiente cuadro se muestra un listado de aves con potencialidad de sufrir impactos con el tendido eléctrico y cable de guarda, considerando su envergadura y comportamiento de vuelo.

Cuadro 3. Especies de aves registradas en la L/T 500 kV Ecuador - Perú con potencial de colisión en el cable de guarda y conductores eléctricos

Clasificación taxonómica			Nombre común	Envergadura alar (cm)
Orden	**Familia**	**Nombre científico**		
Accipitriformes	**Accipitridae**	*Buteo nitidus*	Gavilán gris lineado	94
		Buteogallus meridionalis	Gavilán sabanero	140
		Rostrhamus sociabilis	Elanio caracolero	120
		Elanoides forficatus	Elanio tijereta	130
		Chondrohierax uncinatus	Elanio de pico ganchudo	100
		Elanus leucurus	Elanio de cola blanca	102

Clasificación taxonómica			Nombre común	Envergadura alar (cm)
Orden	Familia	Nombre científico		
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora	167
Cathartiformes	**Cathartidae**	*Cathartes aura*	Gallinazo de cabeza roja	173
		Coragyps atratus	Gallinazo de cabeza negra	167
Falconiformes	**Falconidae**	*Caracara cheriway*	Caracara crestado	120
Pelecaniformes	**Ardeidae**	*Ardea alba*	Garza grande	170
		Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	88 a 96
		Nyctanassa violacea	Garza nocturna, martinete coronado	110
		Butorides striata	Garcita azulada	110
		Egretta thula	Garceta nivea	84 a 91
		Nycticorax nycticorax	Garza nocturna corona negra	110
		Ardea cocoi	Garza cuca o Garza mora	170
		Egretta caerulea	Garceta azul o Garza azul	100 a 105
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Corocoro blanco	96

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

F. Monitoreo de eficiencia de dispositivos BFD:

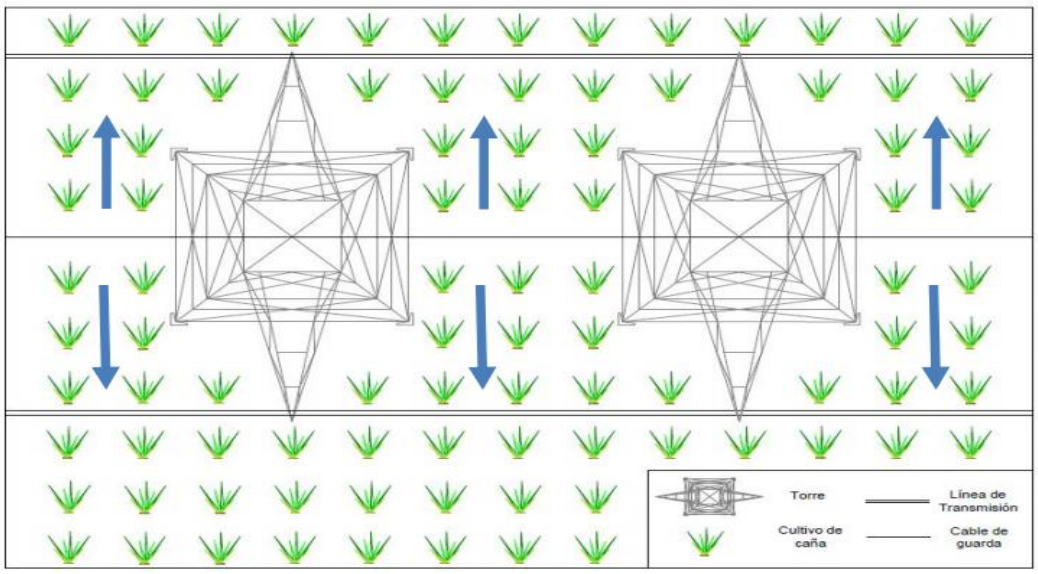
Para monitorear la eficiencia de los dispositivos de desviadores de vuelo (los BFD) se tendrá en consideración lo siguiente:

- Determinar tramos para la evaluación y búsqueda de aves heridas y/o cadáveres por colisión con tendido eléctrico.
- Búsqueda y conteo de aves heridas y/o cadáveres por colisión.
- Cálculo de eficiencia de dispositivos.

Debido a que es casi imposible ver y contar las colisiones por observación directa, se efectuará el estimativo del total de colisiones con base en la búsqueda de cadáveres debajo de la línea de transmisión (ver imagen siguiente), a través de recorridos del terreno en forma perpendicular al vano de la línea, en una franja de 200 m de ancho (100 m a cada lado del centro de la línea), según lo recomendado para líneas de esta tensión, buscando e identificando cuerpos o restos de aves que presumiblemente han colisionado con la línea de transmisión (Anderson, 1978; Citado por García, 2015)[7].

[7] García, V. R. A. 2015. *Diseño de determinación de la necesidad del uso de dispositivos desviadores de vuelo, para reducir la mortandad de aves debido a colisiones en el tendido eléctrico del PET-2, Anillo Pacífico Sur. Trabajo de Graduación.* Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala-UNSAC. Agosto 2015. 67pp.

Imagen referencial 21. Vista desde el perfil de las torres y orientación de los recorridos para el monitoreo



Fuente: (García V. R. A., 2015)

G. Responsable:

El contratista, bajo supervisión del Titular del Proyecto

H. Periodo de ejecución:

Toda la vida útil del Proyecto.

ANEXO 13.2: Revegetación de áreas afectadas

1.1. Objetivo

Restaurar y rehabilitar las áreas intervenidas al finalizar la operación de la L/T, y brindarle en la medida posible las condiciones naturales iniciales para fortalecer la resiliencia de la zona y el paisaje.

1.2. Metodología y diseño para el sistema de revegetación

A. Acondicionamiento del terreno

El acondicionamiento del terreno implica las siguientes actividades:

- **Limpieza inicial**

El terreno se limpia de las malezas en su totalidad, dejando aquellos árboles producto de la regeneración natural, así como los parches con vegetación existentes.

- **Descompactación del suelo**

Esta actividad reduce la compactación del suelo y aumenta la profundidad útil de las plantaciones. Con ello se permitirá una mayor infiltración del agua y aumentará la capacidad de penetración de las raíces en el suelo. Además, provoca la disgregación del suelo y el mezclado de los materiales sin invertir el orden de las capas u horizontes de suelo.

Mediante preparación manual

Por lo general, los trabajos de preparación se realizan con la ayuda de herramientas básicas como: azadón, pala, barreta, pico, hacha o machete, entre otras. La preparación manual acarrea las actividades de descompactación del suelo y escarificación.

Estos trabajos son útiles en terrenos muy accidentados y recomendables para superficies menores de 10 ha. Con este método solo se trabaja el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.

Mediante preparación mecanizada

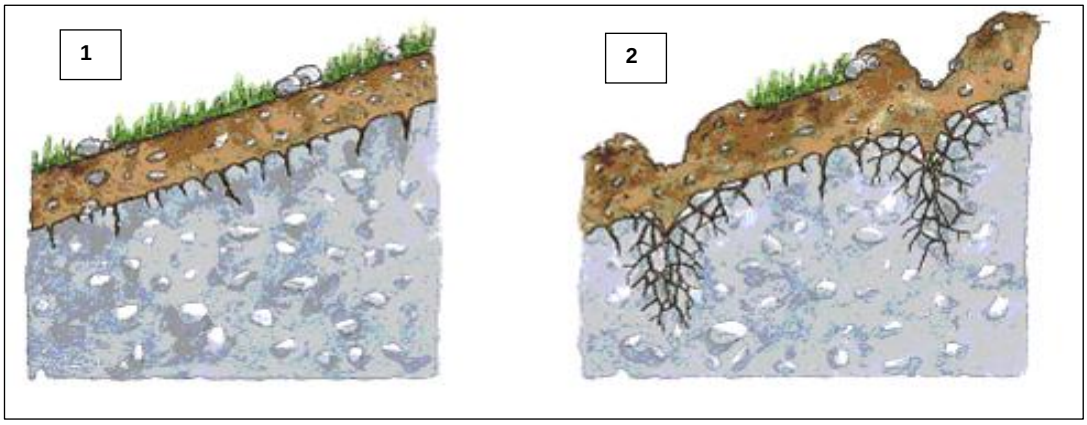
Esta actividad se recomienda para áreas mayores a 10 ha. Franja de servidumbre.

Para esta labor se utilizan implementos agrícolas tirados por tracción animal o maquinaria. Cuando el suelo está muy compactado y ubicado en terrenos con pendientes menores al 30%.

Se deberá trabajar mediante el uso de un subsolador, cuya labor contribuye a disminuir dicha compactación y a mejorar la porosidad del suelo. El efecto del subsolador es la rotura del suelo a elevada profundidad, rompiendo incluso la roca si esta es disgregable.

Cabe indicar que esta herramienta se utilizará cuando presente horizontes sub-superficiales endurecidos (compactados) que implican un impedimento mecánico y fisiológico para la vegetación, restringiendo tanto el desarrollo del sistema radicular y mejorando la permeabilidad del agua y aire, y se aumenta la capacidad de retención de agua. Se empleará en presencia de capas endurecidas que van de ligera profundidad, comprendidas hasta los 25-30 cm y a gran profundidad (50-60 cm).

Figura 1.2-1. Efecto del subsolado sobre el suelo cuando la roca es disgregable



Fuente: *Manual técnico de selvicultura.* Agrobyte, 2017.

- **Escarificado**

Produce un corrugado de superficie y tiene como principal objetivo mejorar las propiedades estructurales del suelo, aumentar los espacios porosos descompactando el suelo, la rugosidad, la tasa de infiltración de agua en el suelo, disminuir el escurrimiento superficial, evitando los procesos de erosión hídrica, así como también, la permeabilidad, la profundidad efectiva y, de esta manera, facilitar el establecimiento de la vegetación.

Esta tarea se lleva a cabo mediante maquinaria apropiada realizando un surcado del terreno. El microrrelieve generado por los surcos permite la captura de las semillas diseminadas por el viento y retiene el material de voladura, creando un mayor número de “micro sitios” favorables para la germinación y desarrollo de las especies circundantes al área. Brinda además, mayor protección a la vegetación en desarrollo a fin de optimizar el crecimiento a partir de la retención de humedad y protección de los vientos. Los trabajos de labranza tendientes a aumentar la rugosidad del terreno no solo favorecen el establecimiento de los plantones sembrados, sino también la colonización de especies anuales que actuarán como protectoras de los plantones en una primera instancia, iniciando así un proceso de sucesión secundaria y restauración autogénica del área.

Fotografía 1.2-1. Empleo de escarificador en el terreno

Fuente: BOBCAT catalogues and technical brochures. (2017).

- **Aporte de suelo orgánico**

Esta actividad se lleva a cabo una vez finalizado el acondicionamiento de cada sector a forestar.

En primera instancia, se debe nivelar la superficie, y luego distribuir una capa de suelo de aproximadamente 10-15 cm de espesor, lo cual mejorará las propiedades de los diferentes lugares y favorecerá el arraigo de la vegetación que se implantará posteriormente.

La clase textural franca es la ideal porque asegura las mejores condiciones para el desarrollo de las plantas por poseer un adecuado gradiente de partículas finas que brindan superficie activa, almacenaje de nutrientes y agua, y una fracción gruesa que posibilita buena permeabilidad, y por lo tanto, aireación.

- **Trazado y marcado del terreno**

El trazado y marcado del terreno en donde se desarrollarán las plantaciones tiene por finalidad: organizar el establecimiento de una nueva plantación, independientemente de la metodología que se elija; conseguir que las líneas formadas por las nuevas plantas en el terreno estén todas a la misma distancia y para que desde cualquier punto que se mire formen líneas rectas, facilitando así el aprovechamiento del terreno y de las labores posteriores, además de obtener un conjunto estético agradable.

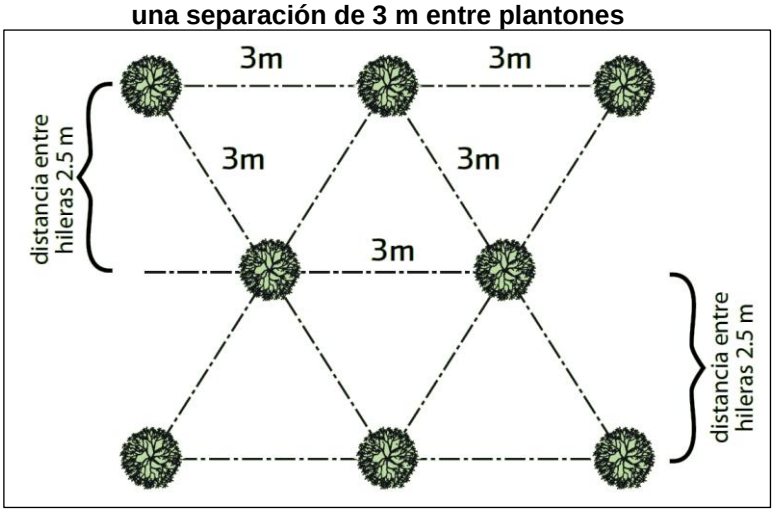
Así mismo, existen numerosos sistemas de organizar o establecer las nuevas plantaciones, pero por su interés y aplicación práctica, se presenta a continuación la técnica más frecuentemente utilizada en las labores de reforestación con fines de protección.

Técnica de tres bolillos

Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). La distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta. Este arreglo se deberá emplear en terrenos con pendientes mayores al 20%, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel. Este trazado se utiliza con el objetivo de disminuir la fuerza del agua al encontrar árboles que actúan como barreras, y a su vez, de aprovechar los escurrimientos.

Por el sistema de marqueo al tres bolillos, las plantas ocupan en el terreno cada uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. Un árbol cualquiera forma parte de tres filas o alineaciones de árboles distintas.

Figura 1.2-2. Ejemplo de forma correcta de diseñar una plantación tres bolillos con una separación de 3 m entre plantones



Fuente: *Prácticas de reforestación. Comisión Nacional Forestal.* México. (2010)

La siguiente fórmula determina el número de plantas por superficie que se pretende plantar al tres bolillos:

$$n = Su\ m^2 / (d * d) * Cos\ 30°$$

Siendo:

n = número de plantas.
Su = superficie del campo en metros cuadrados (m^2).
d = distancia entre plantas en metros (m), multiplicada por sí misma.
Coseno de 30º = es un coeficiente que siempre es invariable, cualquiera sea el marco cuyo valor es de 0,866.

Ventajas de este sistema:

- En el sistema de plantación al tres bolillos, el número de plantas que cabe por unidad de superficie es mayor que en cualquier otro sistema regular, siendo la diferencia tanto mayor cuanto más estrecho es el marco elegido.
- Es apropiado para plantaciones intensivas.
- Permite dar las labores de cultivo en tres direcciones, con lo cual la tierra queda mejor trabajada y disminuye el riesgo de dejarla cada vez más desnivelada y expuesta, por tanto, a la erosión.

Número de plantones a utilizar por ha

El diseño de plantación y el arreglo seleccionado (espaciamiento) determinará la densidad de la plantación (cantidad de árboles por hectárea).

Cuadro 1.2-1. Espaciamientos para el diseño tres bolillos, de acuerdo a la distancia requerida entre plantas

Distancia entre plantones (m)	Distancia entre hileras (m)	Densidad (plantones/ha)
2	1,73	2 500
2,5	2,17	1 600
3	2,6	1 111
3,5	3,03	816
4	3,46	625
4,5	3,90	494
5	4,33	400

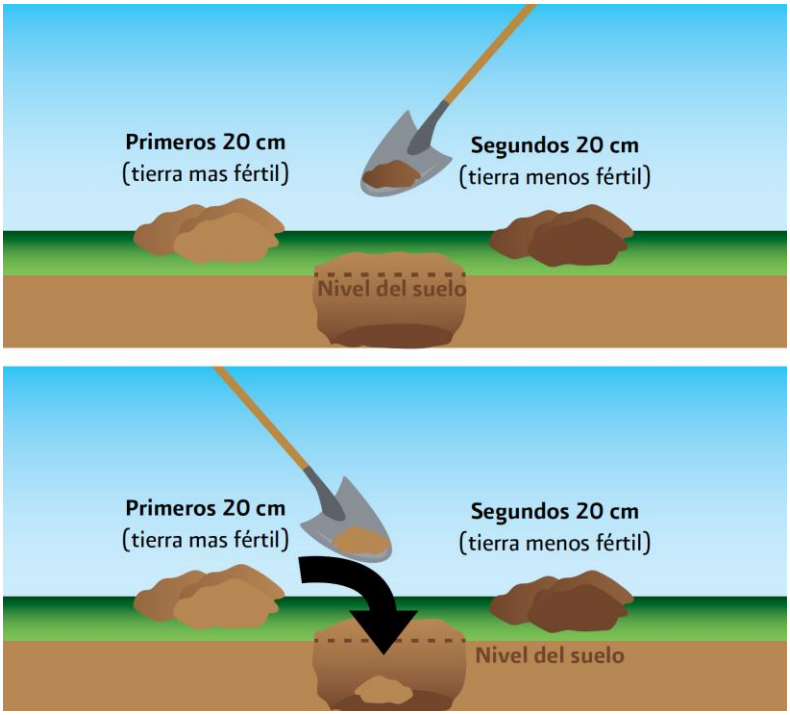
Fuente: *Prácticas de reforestación. Comisión Nacional Forestal.* México. (2010)

- **Ahoyado**

Se recomienda que los hoyos tengan por lo menos 25 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Esta característica del hoyo ayuda a que la planta tenga un área de crecimiento radicular en los primeros meses; lo que permite un mejor aprovechamiento de nutrientes y absorción de agua.

Cuando se realiza el ahoyado se debe tener el cuidado de separar la capa superficial del suelo para colocarla en el fondo del hoyo al momento de plantar. La capa superficial es la que tiene más nutrientes y debe colocarse cerca de las raíces para que puedan aprovechar rápidamente los nutrientes que contiene.

Figura 1.2-3. Técnica de ahoyado y separación de capa fértil del primer horizonte del suelo para su posterior uso en las actividades de siembra (imagen referencial)



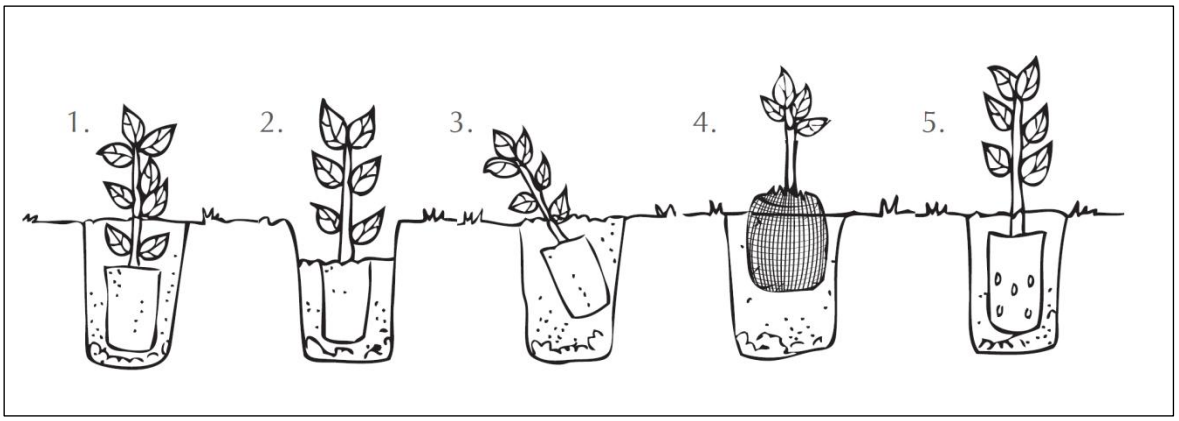
- **Plantación**

Una siembra adecuada es clave para el éxito de la plantación; por lo tanto, es importante capacitar a las personas que llevarán a cabo esta labor. Se debe plantar al inicio de la época lluviosa (preferiblemente entre noviembre y diciembre) para el buen desarrollo de las raíces al llegar a la época seca.

Al momento de la plantación se deben tener las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si esta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
- Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
- Antes de colocar la planta en el hoyo, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
- Colocar la planta en el centro del hoyo, procurando que el tallo quede al menos 2 cm más abajo del nivel del suelo y bien recto. No dejar raíces por fuera ni tallos enterrados
- Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de manera que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en el hoyo y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

Figura 1.2-4. Errores comunes que suceden en el momento de la siembra de las plantas o plantones (imagen referencial).



1. Tallo enterrado
2. Poner poca tierra en el hoyo, provoca que el agua se encharque
3. Sembrar la planta o plantón torcido
4. Dejar el platillo Jiffy desenterrado
5. Sembrar el plantón con la bolsa.

- **Resiembra**

Cuando se realizan las limpiezas se debe hacer el recuento para conocer la pérdida de plantones y programar una resiembra. Es por esto que en la etapa de vivero se debe producir entre un 5 y 10% más de los plantones requeridos, y esto con el objetivo de llevar a cabo la resiembra.

Cabe señalar que la actividad de resiembra se debe efectuar como máximo un (01) mes después del establecimiento de la plantación.

B. Especies seleccionadas

Con la finalidad de que la vegetación empleada se desarrolle satisfactoriamente, se deben considerar las siguientes condiciones:

- Rápido crecimiento y desarrollo
- Soportar suelos con pocos nutrientes
- Resistencia a altas temperaturas
- Especies preferentemente con verdor permanente
- Facilidad para obtener el material de propagación (plantones, semillas, etc.).

Las especies seleccionadas, de acuerdo a los antes señalados son presentadas a continuación:

Cuadro 1.2-2. Especies seleccionadas para la revegetación de áreas afectadas

Clasificación taxonómica		Nombre común	Hábito/ Forma de crecimiento
Familia	**Nombre Científico**		
Arecaceae	*Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.*	Chontilla blanca	Hierba
Asteraceae	*Vernonia patens Kunth*	Chilca	Arbusto
	Baccharis trinervis Pers.	Chilco--	Arbusto
Boraginaceae	*Cordia lutea Lam.*	Overal, Muyuyu	Arbusto
Cannabaceae	*Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.*	Uva de pava	Árbol
Malvaceae	*Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.*	Ceiba	Árbol
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Guázimo	Árbol
Malvaceae	*Triumfetta bogotensis DC.*	--	Arbusto
Malvaceae	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	Palo de balsa	Árbol
Muntingiaceae	*Muntingia calabura L.*	Niguito	Árbol

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017.

El principal objetivo de la revegetación es restablecer, restaurar y rehabilitar los ecosistemas en los sitios afectados y brindarles condiciones similares aquellas antes del desarrollo del proyecto. Es importante emplear preferentemente plantas propias del lugar (nativas).

Así mismo, es importante considerar que al realizar la revegetación y durante el tiempo que dure el monitoreo post-abandono, se instalarán señalizaciones informativas y prohibitivas en las áreas a recuperar para evitar actividades extractivas por parte de los pobladores locales.

C. Lugares de ejecución de la revegetación

La revegetación será efectuada en áreas con cobertura vegetal arbórea y arbustiva que ocupan la franja de servidumbre. El área total referencial a ser revegetada es de 344,73 ha el cual representa el 20,48% del total área total ocupada por la franja de servidumbre. Alrededor del 80% se desarrollan actividades agrícolas (cultivos) que no requieren ser revegetadas porque son espacios antropizados. Ver detalle del área a ser revegetada:

Cuadro 1.2-3. Detalle del área referencial a ser revegetada al finalizar la vida útil del Proyecto

Componente del proyecto	Formación vegetal		Código	Área ocupada	
				(En ha)	(%)
Franja de servidumbre	Bosques	Bosque deciduo	Bs-d	23,23	6,74
		Bosque semideciduo	Bs-sd	191,04	55,42
		Bosque siempre verde estacional	Bs-sv	68,61	19,90
	Matorral		MT	61,85	17,94
Total				**344,73**	**100,00**

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017.

D. Monitoreo de la revegetación

Se recomienda llevar a cabo evaluaciones periódicas, por un periodo de 5 años para asegurar el éxito de la revegetación. El primer año, debe ser evaluado trimestralmente y el periodo restante debe ser evaluado con una frecuencia semestral.

El propósito del seguimiento o monitoreo de la revegetación es garantizar el prendimiento, la supervivencia y la adaptabilidad a las nuevas condiciones del suelo y de su entorno.

Variables a monitorear

a) Estimación de la sobrevivencia

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^{n} ai}{\sum_{i=1}^{n} mi} \times 100$$

Siendo:

$\Sigma i^{n}=1$ = sumatoria de los datos de acuerdo con la variable a o m
P = proporción estimada de árboles vivos
Ai = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i
Mi = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i.

b) Evaluación del estado sanitario

Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto de los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^{n} Si}{\sum_{i=1}^{n} ai} \times 100$$

Siendo:

$\sum i^{n}=1$ = sumatoria de los datos de acuerdo con la variable S o a.
ps = proporción estimada de árboles sanos.
Si = número de árboles sanos en el sitio de muestreo i.
ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i.

c) Estimación del vigor de la plantación

Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^{n} vi}{\sum_{i=1}^{n} ai} \times 100$$

Siendo:

$\sum i^{n}=1$ = sumatoria de los datos de acuerdo con la variable v o a.
pv = proporción estimada de árboles vigorosos.
vi = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i.
ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i.

E. Medios de verificación:

- Registro fotográfico de los sitios rehabilitados luego de la etapa constructiva.
- Registro de número de árboles talados.
- Informe técnico de las actividades de revegetación.
- Fotografías que señalen el estado paisajístico previo a la construcción del proyecto, y posteriormente, una vez que se ha instalado la infraestructura de la subestación.
- Informe de revegetación.

F. Responsable.

El contratita, bajo la supervisión del Titular del Proyecto.

G. Periodo de ejecución

En etapa de abandono

Plan Operativo de Prevención y Mitigación de Impactos y Monitoreo

1. Introducción

El Plan Operativo de Prevención y Mitigación de Impactos y Monitoreo tiene el propósito de asegurar la reducción de impactos potenciales del proyecto sobre los componentes físicos y biológicos en el área de influencia del proyecto, al igual que evitar, mitigar y monitorear las medidas de mitigación de que serán implementadas. El Plan incluye métodos que guiarán al personal de CELEC EP TRANSELECTRIC y sus contratistas para gestionar, mitigar y/o evitar (dentro de lo posible) los efectos adversos sobre los componentes físicos y biológicos.

2. Objetivos

- Proporcionar los lineamientos adecuados y asegurar una adecuada protección de las personas, del medio ambiente y el cumplimiento con la legislación vigente y aplicable.
- Definir las acciones para mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades de la etapa del Construcción del proyecto, así como acciones para optimizar los impactos positivos.
- Definir los indicadores de seguimiento del plan a fin de realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones implementadas.
- Prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre el hábitat terrestre, flora y fauna silvestres, a través de la aplicación y cumplimiento de medidas de control y manejo establecidos.
- Propiciar la restauración natural de la vegetación de áreas afectadas, a través de la ejecución de procesos de acondicionamiento del terreno. Definir las acciones para mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades de la etapa del Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto, así como acciones para optimizar los impactos positivos.
- Establecer una serie de actividades sistemáticas y ordenadas que permitan evaluar la calidad de los componentes ambientales, en función de los resultados de indicadores para conocer los posibles cambios durante la etapa de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto.

3. Definiciones

- Efecto corona: este efecto genera una emisión de energía acústica generada por la tensión de la línea; sin embargo, el presente proyecto en su diseño ha considerado que el efecto corona sea mínimo, puesto que también supone una pérdida en su capacidad de transporte de energía. El efecto corona será menor cuanto más subconductores tenga cada fase de la línea. Las líneas de alta tensión pueden producir pequeñas cantidades de ozono y óxidos de nitrógeno, así como la generación de campos eléctricos y magnéticos, como consecuencia del paso de la corriente.
- Cálculo del ruido audible: formula basada en Nivel de voltaje de la L/T, las características técnicas del conductor escogido, número de conductores por fase, ancho de la franja de servidumbre y geometría de la torre. Una vez aplicadas las fórmulas de cálculo para ruido, el resultado se compara con la Normativa ambiental vigente en zonas Agrícola Residencial (AR). Si los

resultados no satisfacen la Normativa, se consideraría un proceso iterativo de cálculo hasta determinar un conductor o variaciones a la geometría de la torre que cumpla con la Normativa de ruido audible. En caso de superar Límites Máximos Permisibles (LMP) de ruido acorde a los valores de fondo determinados en la línea base respecto a la ubicación de receptores sensibles comunitarios, se desarrollarán las medidas correctivas necesarias para cumplir con la normativa ambiental" Se deberá volver a realizar un monitoreo de ruido (diurno y nocturno) en el área para verificar la eficacia de las actividades.

- Desviadores de vuelo (BFD): Los dispositivos señalizadores para prevenir la colisión de aves (BFD), fabricados de policloruro de vinilo (PVC) de alto impacto, toleran temperaturas de 50 °C y poseen excelentes propiedades químicas. Han sido diseñados para amortiguando así la vibración producida por los vientos de baja intensidad (4,8-12,9 km/h).

4. Impactos Identificados

Los posibles impactos generados por las actividades de construcción, operación y cierre del Proyecto se presentan a continuación:

a. Componente Físico: alteración de calidad del aire, incremento de nivel de presión sonora, compactación, erosión de suelos, alteración sobre la calidad de agua superficial.

Impactos Identificados - Componente Físico		
Impacto	**Descripción**	**Etapa**
Alteración de calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por incremento de material particulado y emisiones gaseosa (NO_x, CO_2, SO_2). Generado por las actividades de excavación, movilización y operación de maquinaria; mantenimiento, desmontaje y retiro de estructuras de la L/T y S/E.	Construcción Operación-mantenimiento Abandono
Incremento del nivel sonoro	Generado por el valor del nivel sonoro generado por la maquinaria y equipos utilizados durante las actividades constructivas; "efecto corona" generado por la transmisión de energía y actividades de desmontaje de estructura de la L/T y S/E.	Construcción Operación-mantenimiento Abandono
Incremento del nivel de campo electromagnético	Los campos electromagnéticos se encuentran asociados a la transmisión de energía de la L/T de energía y a la operación de la S/E; se pude generar el "Efecto corona".	Operación
Alteración de la calidad del suelo	Relacionado a la pérdida de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; y con ello se iniciarán los procesos erosivos, de sedimentación. Generado por el retiro de la cobertura donde se emplazarán los componentes; actividades de mantenimiento y reparación de la infraestructura eléctrica, así como las actividades de excavación y demolición de concreto.	Construcción Operación-mantenimiento Abandono
Erosión de suelos	Relacionado con el incremento de erosión en las áreas donde se desarrollen actividades de construcción y emplazamiento de los componentes; mantenimiento, así como la desinstalación y retiro de estructuras de la L/T y S/E.	Construcción Operación-mantenimiento Abandono
Compactación de suelos	Procesos de compactación de suelos se podrían presentar debido a la remoción de la cobertura para llevar a cabo la instalación y construcción de estructuras de la L/T y S/E y actividades de mantenimiento de la L/T; así como el retiro de estructuras, excavación, demolición y disposición de escombros.	Construcción Operación-mantenimiento Abandono

Alteración sobre la calidad del agua superficial	Podría estar asociada a la remoción del material sedimentado que podría ser removido durante el paso de vehículos cercanos a estos, a la emisión de polvo generado por el transporte inadecuado de materiales finos y a una incorrecta gestión y disposición de desechos.	Construcción

b. Componente Biológico: Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre, alteración y/o reducción de la cobertura vegetal, afectación de las especies sensibles de la fauna, alejamiento temporal de la fauna.

Impactos Identificados - Componente Biológico		
Impacto	**Descripción**	**Etapa**
Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre	Relacionado con obras y actividades de despeje de vegetación, rehabilitación y mantenimiento de accesos.	Construcción
Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	Actividades de desbroce y despeje de vegetación e instalación de estructuras (torres y S/E). Actividades de desinstalación y retiro de estructuras	Construcción Operación-mantenimiento Abandono
Afectación de las especies sensibles de la fauna	Actividades de desbroce/despeje y limpieza en sitios de obra (torres y S/E) Actividades de desinstalación y retiro de estructuras	Construcción Abandono
Afectación de especies sensibles de flora	Relacionado con las actividades desbroce/despeje y limpieza de sitios de obra. Maniobras de desinstalación y retiro de estructuras.	Construcción Operación-mantenimiento Abandono
Alejamiento temporal de la fauna	Relacionado con las actividades de desbroce/despeje y limpieza de sitios de obra	Construcción Operación-mantenimiento
Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	Instalación y presencia del tendido eléctrico (cables de guarda y conductores de energía)	Operación-mantenimiento
Afectación de la biota acuática	Relacionado con las actividades de tránsito vehicular para movilización de personal, materiales	Construcción

5. Estándares Nacionales e Internacionales

- Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas OP-703, 19 de enero de 2006: La Política contiene tres objetivos específicos: (i) potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental en todas las operaciones y actividades del Banco y a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios; (ii) asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles; y (iii) incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco mismo.
- Ley De Gestión Ambiental. Ley No. 37. RO/ 245.
- Reforma del Libro IV del Texto Unificado De Legislación Secundaria De Medio Ambiente. Acuerdo Ministerial 061. Registro Oficial Edición Especial 316 (04.05.2015)
- Anexos de Libro IV Del Texto Unificado De Legislación Secundaria De Medio Ambiente. Acuerdo Ministerial 097ª. Edición Especial Registro Oficial Nº 387. (04.11.15)

- Normas Técnicas Ambientales Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental Para Los Sectores: Eléctrico, Telecomunicaciones Y Transporte. Acuerdo Ministerial 155. Registro Oficial N° 41. (14.03.2007).
- Franjas De Servidumbre En Líneas Del Servicio De Energía Eléctrica Y Distancias De Seguridad Entre Las Redes Eléctricas Y Edificaciones. Resolución N° ARCONEL-018/18.

6. Plan de Prevención y Mitigación de impactos y Monitoreo

6.1 Objetivos

- Definir las acciones para mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades de las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto, así como las acciones para optimizar los impactos positivos.
- Definir los indicadores de seguimiento del plan a fin de realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones implementadas.
- Prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre el hábitat terrestre, flora y fauna silvestres, a través de la aplicación y cumplimiento de medidas de control y manejo establecidos.
- Propiciar la restauración natural de la vegetación de áreas afectadas, a través de la ejecución de procesos de acondicionamiento del terreno.

6.2 Lugar de aplicación

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

6.3 Componente Físico

a. Medidas de Prevención y Mitigación

i. <u>Procedimientos a elaborar:</u>

- Registros fotográficos.
- Informes de inspección por el supervisor.
- Reporte de mantenimiento de vehículos y maquinarias
- Facturas de mantenimiento de revisión técnica del vehículo en centro autorizado.
- Matrículas de vehículos.
- Registro de permisos vigentes de vehículos y maquinaria con antigüedad no mayor a 5 años.
- Registro fotográfico de las obras efectuadas.
- Control de drenajes: Controlar los drenajes en zonas sensibles a movimientos en masa cercanas a las áreas de construcción de las torres, mediante la construcción de estructuras como: cunetas a pie de talud y/o canal coronación. Todos los equipos o recipientes que contengan aceites y combustibles contarán con un sistema de contención secundaria (cubetos) para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. El o los cubetos de contención deberán poseer un volumen igual o mayor al 110% del tanque de mayor capacidad. El cubeto deberá ser impermeable para prevenir cualquier migración de desechos al suelo.

- Instalación de baterías sanitarias móviles: medida a para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. Las baterías sanitarias serán móviles de manera que abastezca al número de personal y contarán con un sistema de contención secundaria.
- Mejores prácticas de ingeniería: Medida propuesta en caso se detecten valores de RNI que superen los LMP.

Tabla 1: Medidas de Prevención y Mitigación para el componente físico

Medida	Factor ambiental	Etapa	Responsable	Frecuencia	Periodo	Lugar de Aplicación
Cubrir materiales finos transportados por volquetes	Calidad de aire	Construcción Abandono	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Mensual	Anual	L/T y S/E
Instalación de letreros informativos, restrictivos y prohibitivos	Calidad de aire Calidad del suelo	Operación-mantenimiento		Anual	Anual	L/T y S/E
Mantenimiento preventivo y periódico de vehículos y maquinaria	Nivel Sonoro Calidad de aire	Construcción Abandono		Cada 5 mil km o cuando amerite	Anual	-
Desarrollar medidas correctivas del conductor mediante confirmación del cálculo de ruido audible	Nivel sonoro	Construcción		Posterior a la actividad constructiva	Anual	L/T
Medición de RNI durante las actividades de prueba	Radiaciones no ionizantes	Construcción		Posterior a la actividad constructiva	Anual	L/T
Desplazamiento de vehículos y maquinaria sobre áreas de operación y maniobras	Uso de suelos	Construcción Operación-mantenimiento		Semanal Durante la etapa de mantenimiento de la Franja de sevidumbre	Anual Anual	L/T L/T
Control de drenajes mediante estructuras como cunetas a pie de talud y/o canal de coronación		Construcción		Antes de las actividades constructivas y posteriormente – Trimestral	Anual	L/T
Prevenir cualquier migración de desechos en equipos, instalaciones y materiales	Calidad del suelo	Operación-mantenimiento		Anual	Anual	S/E
Instalar baterías sanitarias móviles	Calidad de agua superficial	Construcción		Permanente	Anual	L/T y S/E

Medida	Factor ambiental	Etapa	Responsable	Frecuencia	Periodo	Lugar de Aplicación
Respetar el límite autorizado de la franja de servidumbre	Calidad visual	Operación-mantenimiento		Semestral	Anual	L/T
Recuperar área intervenidas mediante restauración del suelo y de la cobertura vegetal	Lugares con valor paisajístico	Abandono		Semestral	Anual	L/T y S/E
	Calidad visual					
Trasladar y disponer elementos y equipos desmantelados	Calidad visual	Abandono		Semestral	Anual	L/T y S/E
Cargar, transportar y depositar escombros en lugares autorizados.						

b. Medidas de Monitoreo y Seguimiento

i. <u>Procedimientos a realizar:</u>

- Verificación mediante revisión de Informes de Laboratorio.
- Evaluación de los componentes ambientales en función de los resultados de indicadores para conocer los posibles cambios durante las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del Proyecto.
- Monitoreo de calidad del aire conforme al Anexo 4 del Libro VI, Acuerdo Ministerial Nº 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-03-1.
- Monitoreo de Nivel de Presión sonora conforme al Anexo 5 del Libro VI del Acuerdo Ministerial 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-02-1.
- Monitoreo de Radiaciones no ionizantes conforme al Anexo 10 del Libro VI, Acuerdo Ministerial Nº 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-02-1.
- Monitoreos de calidad de suelo conforme al Anexo 2, Libro VI, Acuerdo Ministerial N.° 097-A, TULSMA, en los puntos de control del cuadro PMS-01-1.
- Monitoreos de calidad del agua conforme al Anexo 1, Libro VI, Acuerdo Ministerial Nº 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-01-1.

Tabla 2: Medidas de Monitoreo y Seguimiento para el componente físico

Factor ambiental	Etapa	Responsable	Frecuencia	Parámetros a Monitorear	Periodo	Lugar de Aplicación
Ruido	Construcción	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Trimestral	Niveles de presión sonora (dB)	Anual	L/T
	Operación-mantenimiento		Semestral			
	Abandono		Trimestral			
Radiaciones No Ionizantes	Operación-mantenimiento		Semestral	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	Anual	L/T y S/E*
Calidad de Aire	Construcción		Trimestral	- Material particulado (PM10) - Material particulado (PM2,5) - Monóxido de carbono (CO) - Dióxido de azufre (SO2), - Ozono (O3) - Dióxido de nitrógeno (NO2)	Anual	L/T y S/E
	Abandono		Trimestral			
Suelo	Construcción		Semestral	- Estándares de Calidad Ambiental indicados en el Acuerdo Ministerial N.° 097-A, TULSMA, Libro VI,(Conductividad, pH, Metales ICP, Aceites y grasas)	Anual	L/T y S/E
	Abandono		Al finalizar el abandono del Proyecto			
Agua	Construcción		Semestral	- Aceites y Grasas (mg/l) - Coliformes Fecales (termotolerantes) - MP/100 ml - DQO (mg/l) - DBO5 (mg/l) - Turbiedad (UNT) - Sólidos Suspendidos Totales (mg/l) - pH (unidades de pH) - Temperatura (ºC) - Conductividad Eléctrica (µS/cm)	Anual	L/T
	Abandono		Trimestral			

Nota: *Dentro de las instalaciones se realizará puntos de monitoreo ocupacional: uno en zonas de las bahías y otra en zona de control

6.4 Componente Biológico

a. Objetivos

Establecer una serie de actividades sistemáticas y ordenadas que permitan evaluar la calidad de los componentes ambientales, en función de resultados de indicadores para conocer los posibles cambios durante las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del Proyecto.

b. Lugar de aplicación

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

c. Medidas de prevención y mitigación

i. <u>Procedimientos a elaborar:</u>

- Proceso de desbroce de la cubierta vegetal: incluir la extracción del primer horizonte del suelo junto con la vegetación. El material deber ser retirado (conteniendo suelos fértiles) en tiras o bloques (cespedones), a fin de evitar el deterioro de la vegetación, dado que debe ser utilizado posteriormente para el proceso de recubrimiento y resiembra para promover su restauración natural, una vez finalizadas las obras constructivas. El proceso se encuentra debidamente detallado en el Anexo 6.4-A.
- Disposición del material maderable: el material vegetal maderable proveniente de la actividad de desbroce o tala en áreas de instalación de torres, y franja de servidumbre debe ser apilada en los sitios convenidos con el propietario del predio. Asimismo, con previo acuerdo se podrá efectuar compost para actividades de restauración en sitios que se requiera o podrán ser donados para obra social con autorización de la autoridad ambiental competente.
- Reporte de ejecución de acciones de rescate y reubicación de animales.
- Plan de Rescate y reubicación de flora silvestre en estado de conservación y endémicas: medida aplicada para conservar las especies botánicas en estado de conservación (mayor categoría de conservación) y endémicas a través del rescate, reubicación y trasplante. El procedimiento se encuentra debidamente detallado en el Anexo 6.4-B.
- Plan de Rescate y reubicación de fauna silvestre: medida aplicada para salvaguardar la integridad de la fauna silvestre (incluye especies categorizadas y endémicas) a través de su rescate y reubicación en área que garanticen el éxito de la medida. El procedimiento se encuentra debidamente detallado en el Anexo 6.4-C.
- Reportes de incidentes de colisión de aves con cables de guarda.
- Reporte de instalación de dispositivos BFD. Las especificaciones técnicas y la metodología de instalación se encuentran en el Anexo 6.4-D.
- Revegetación de áreas afectadas: Medida propuesta para restaurar y rehabilitar las áreas intervenidas al finalizar la operación de la L/T, y brindarle en la medida posible las condiciones naturales iniciales para fortalecer la resiliencia de la zona y el paisaje. La metodología y diseño para el sistema de revegetación se encuentra en el Anexo 6.4-E.

Tabla 3: Tabla de Medidas de Prevención y Mitigación para el componente biológico

Medida	Factor ambiental	Etapa	Responsable	Frecuencia	Periodo	Lugar de Aplicación
Proceso de desbroce específico para evitar el deterioro de la vegetación	Ecosistemas terrestres y Flora	Construcción	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Antes de las actividades constructivas	Anual	L/T
		Abandono		Trimestral	Anual	L/T y S/E
Retiro de cubierta vegetal arbórea y arbustiva mediante el uso de sierra de mano		Construcción		Antes de las actividades constructivas	Anual	L/T
Adecuada disposición del material maderable		Construcción		Fase de desbroce	Anual	L/T
Conservar, mantener y limpiar los bosques y vegetación existente.		Construcción		Semestral	Anual	L/T
Cumplir el Plan de Rescate y reubicación de la flora*		Construcción		Antes y durante las actividades constructivas	Anual	L/T
Cumplir con el Programa de Rescate y reubicación de fauna*	Fauna	Construcción		Antes y durante las actividades constructivas	Anual	L/T y S/E
Instalación de desviadores de vuelo (BFD)		Construcción		Durante el tendido de conductores	Anual	L/T
Revisar periódicamente los desviadores de vuelo (BFD)		Operación		Anual	Anual	L/T
Mantener distancia de seguridad mediante actividades de poda	Flora	Operación		Durante el mantenimiento de la franja de servidumbre	Anual	L/T

Nota:*De identificarse especies vegetales categorizadas y endémicas o especies de fauna silvestre en los frentes de trabajo.

d. Medidas de monitoreo y seguimiento

i. <u>Procedimientos a realizar:</u>

- Listado taxonómico de especies (registro cualitativo)
- Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo)
- Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional)
- Seguimiento de las áreas revegetadas: se recomienda llevar a cabo, en la etapa de Abandono, evaluaciones periódicas por un periodo de cinco (05) años para asegurar el éxito de la medida de revegetación. El propósito del seguimiento o monitoreo de revegetación es garantizar el prendimiento, la supervivencia y adaptabilidad a las nuevas condiciones del suelo y su entorno. Las especificaciones técnicas del seguimiento se encuentran en el Anexo 6.4-E.
- Las estaciones de monitoreo se encuentran en el Anexo 6.4-F.

Tabla 4: Medidas de Monitoreo y Seguimiento para el componente biológico

Componente Ambiental		Etapa	Responsable	Frecuencia	Parámetros a Monitorear	Periodicidad de presentación del Informe	Lugar de Aplicación
Flora		Construcción		Trimestral	- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Número de ejemplares botánicos registrados en cada unidad de muestreo (parcela) (registro cuantitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) (Aspectos ecológicos) - Seguimiento de áreas revegetadas (14 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera). - Seguimiento de especies de flora y fauna reubicadas después de su rescate. (05 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera).	Anual	L/T
		Operación-mantenimiento		Semestral			
		Abandono					
Fauna	Mastofauna	Construcción		Trimestral	- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	Anual	L/T y S/E
		Operación-mantenimiento		Cuatrimestral			
		Abandono		Trimestral			
	Avifauna	Construcción		Trimestral		Anual	L/T y S/E
		Operación-mantenimiento		Cuatrimestral			
		Abandono		Semestral			
	Herpetofauna	Construcción		Trimestral		Anual	L/T y S/E
		Operación-mantenimiento		Semestral*			
		Abandono		Semestral			

Componente Ambiental		Etapa	Responsable	Frecuencia	Parámetros a Monitorear	Periodicidad de presentación del Informe	Lugar de Aplicación
	Entomofauna	Construcción		Trimestral		Anual	L/T y S/E
		Operación-mantenimiento		Semestral*			
		Abandono		Semestral			
Fauna Acuática		Construcción		Trimestral	- Ictiofauna y Macroinvertebrados acuáticos - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Índices de calidad ambiental Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	Anual	L/T
		Operación-mantenimiento		Semestral*			
		Abandono		Semestral			

Nota: *El muestreo de se realizará únicamente en los dos (02) primero años de la etapa de Operación- mantenimiento.

PLAN OPERATIVO - PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) tiene como propósito prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos al medio socioeconómico derivados de las actividades del proyecto durante la etapas de Construcción, Operación-Mantenimiento y Abandono, mediante programas específicos; y potencializar aquellos impactos positivos. Los programas del PRC se han formulado con base en la identificación y evaluación de impactos.

El PRC está conformado por los siguientes programas:

- Información y Comunicación
- Contratación de Mano de Obra Local
- Indemnización, Compensación y Restablecimiento de Medios de Vida
- Daño a Terceros
- Educación Ambiental
- Monitoreo Comunitario
- Gestión de Seguridad de las Comunidades

El presente Plan Operativo (PO) brindará las directrices generales para su implementación, y servirá como guía al personal de CELEC EP TRANSELECTRIC y sus contratistas para el desarrollo correcto de los compromisos asumidos.

Los objetivos del PO son los siguientes:

- Definir responsables para la implementación y auditoria del PRC.
- Definir procedimientos generales para la implementación y desarrollo de los compromisos de mitigación y control asumidos en el EIAS.

La aplicación de este PO será durante la pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del Proyecto. Así, CELEC EP TRANSELECTRIC será el responsable de la implementación y desarrollo del Plan durante las diferentes etapas del Proyecto.

2 ESTÁNDARES NACIONALES E INTERNACIONALES

Leyes Ordinarias:

- Ley de Gestión Ambiental
- Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Reglamentos Nacionales:

- Reglamento General de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica.
- Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas – Decreto Ejecutivo 1761.

Políticas Ambiental y Sociales del BID:

- OP-703: Políticas de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas.
- OP-710: Política Operativa de Reasentamiento Involuntario.
- OP-704: Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres.
- OP-761: Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo.

3 PROGRAMAS DE PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

3.1 PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (PIC)

El objetivos del programa es informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades, asociadas a las fases del Proyecto, atender las consultas de la población, y asegurar que la información divulgada llegue de forma adecuada y sin distorsiones, evitando la generación de expectativas y temores entre la población y establecer un procedimiento para atender en forma válida los reclamos, quejas y consultas presentados por personas naturales, entidades u organizaciones sociales, con relación al proyecto, con el fin de evitar y reducir los temores y expectativas sobre el proyecto.

3.1.1 IMPACTOS CLAVE

La Tabla 1 presenta información respecto a los impactos ambientales asociados al programa, según etapa del Proyecto (etapa de Construcción, Operación-Mantenimiento y/o Abandono), estas son:

Tabla 1: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impactos Ambientales	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto		
		Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono
Temores y Expectativas	En la etapa de construcción y operación y mantenimiento, los temores se refieren al riesgo de conflictos sociales, afectación a las tierras de cultivo y de tierras forestales por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y del mantenimiento de accesos. Respecto a las expectativas de la ciudadanía, estas se relacionan con la mayor disponibilidad de energía electica para viviendas, ampliación de la cobertura del servicio público y puestos de trabajo para la población.	X	X	X
Posibles Incidentes /Accidentes	Es impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades constructivas del proyecto. En la etapa de abandono, este impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes por la utilización de vías de acceso para el transporte de maquinaria, equipos, personal, en los tramos cercanos a los centros poblados del AID del proyecto.	X		X
Posibles conflictos con propietarios afectados y actores locales*	Este impacto no ha sido desarrollado en el Capítulo 11.		X	

3.1.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.1.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 2 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del PIC; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre el desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 2: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental	- Construcción	Previo al inicio de las actividades de construcción, se realizarán mecanismos de información contemplados en el Acuerdo Ministerial 103. **- Método de Participación:** Asamblea de Presentación Pública o Reuniones Informativas. **- Actores Sociales:** Actores sociales directamente afectados (Propietarios) y las localidades a intervenir. **- Información a Brindar:** El proponente del Proyecto debe informar a las localidades, actores locales y afectados, sobre las actividades del Proyecto, los mecanismos a ser implementados para la imposición de servidumbres y adquisición de aquellas áreas que se requerirán para la instalación de las obras permanentes y temporales. Se informará claramente sobre las leyes aplicables para cada caso, así como los lineamientos y procedimientos que formarán parte del Plan de Reasentamiento y los cronogramas que serán implementados para llevar a cabo el proceso.	• El Área de Medio Ambiente deberá implementar las asambleas o reuniones informativas con la población directamente afectada. • El desarrollo de las asamblea o reuniones informativas debe de considerar como mínimo lo siguiente: - Definición del método de participación, tomando en consideración la dinámica social de la localidad. - Mapeo de actores actualizado y focalización de actores directamente afectados. - Desarrollar temario, el cual considere lo dispuesto en el compromiso asumido. - Identificación y socialización de los espacios donde se desarrollarán las asambleas o reuniones informativas, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Elaboración y publicación de cronograma de asambleas o reuniones informativas. - Convocatoria para el desarrollo de la asamblea o reuniones informativas, considerando un tiempo oportuno previo. - Definir las pautas de las asambleas o reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de la Asamblea o Reunión Informativa. • Informe final de desarrollo de asambleas o reuniones informativas. De forma general, estos espacios de comunicación deben de contar con la participación de hombres y mujeres, tomando en consideración la cuota de género.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Listado de actores directamente afectados, autoridades del área de influencia. - Registro de entregas de las invitaciones - Acta de asistencia de las reuniones de socialización. Registro fotográfico a las reuniones.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental	- Construcción	Como mecanismo de difusión del EIA, CELEC EP TRANSELECTRIC o El Contratista debe ejecutar: - **Método de Participación:** Reuniones Informativas. - **Actores Sociales:** Autoridades, dirigentes comunitarios y miembros de las localidades del AISD. - **Información a brindar:** Presentación de la Contratista y el personal que circulará por las localidades y determinar si tendrán un tipo de identificación, para dar a conocer, las actividades a desarrollarse del proyecto, su avance, las facilidades que usará, el Plan de Manejo Ambiental y en especial énfasis al Plan de Relaciones Comunitarias y cada uno de sus sub-Programas, previo al inicio de la construcción. Como estrategia para la difusión del EIA el proponente como el contratista deben de mantener un espacio de diálogo con las autoridades locales y representantes de las comunidades del área de influencia en las que se debe receptar las quejas u observaciones de tal manera que se responda las inquietudes que puedan surgir por parte de los actores Involucrados.	• El Área de Medio Ambiente deberá implementar las asambleas o reuniones informativas con autoridades, dirigentes comunitarios y miembros de las localidades del AISD. • El desarrollo de las asamblea o reuniones informativas debe de considerar como mínimo lo siguiente: - Mapeo de actores sociales actualizado. - Desarrollar temario, el cual considere lo dispuesto en el compromiso asumido. - Identificación ý socialización de los espacios donde se desarrollarán las asambleas o reuniones informativas, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Elaboración y publicación de cronograma asambleas o reuniones informativas. - Convocatoria para el desarrollo de la asamblea o reuniones informativas, considerando un tiempo oportuno previo. - Definir las pautas de las asambleas o reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de la Asamblea o Reunión Informativa. • Informe de desarrollo de las reuniones informativas. De forma general, estos espacios de comunicación deben de contar con la participación de hombres y mujeres, tomando en consideración la cuota de género.			BID
		- Método de Participación: Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos. **- Actores Sociales**: Población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del Proyecto.	• El Área de Medio Ambiente deberá socializar entre la población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del Proyecto su Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Número de quejas atendidas.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		Las quejas y consultas serán recepcionadas directamente en la Oficina CELEC EP o del Contratista, a través de personal encargado, de acuerdo con el procedimiento de quejas o reclamos adjuntado en los anexos, Anexo 6.3 LB Social, 6.3-10 Procedimiento de Consultas y Reclamos.	• Identificar los medios de comunicación o plataformas para la socialización del Procedimiento. • Desarrollar un informe anual considerando las quejas y reclamos recibidas, las atenciones brindadas y las resoluciones de cada una de ellas. • El procedimiento de quejas y reclamos deberá ser revisado de forma anual para realizar ajustes o mejoras, tomando en consideración los resultados de los informes anuales.			
Percepción Socioambiental	- Construcción	**- Método de Participación:** Distribución de Material Informativo. **- Actores Sociales:** Autoridades y/o representantes de los recintos localizados en el Área de Influencia del proyecto. **- Información a brindar:** Descripción del Proyecto e información relevante.	Para la distribución del Material Informativo el Área de Medio Ambiente deberá tener en consideración lo siguiente: • Elaboración del Material Informativo usando lenguaje sencillo y coloquial. Este informará sobre la descripción del Proyecto e información relevante. • Impresión de mínimo mil ejemplares para distribución. • Contar con mapeo de actores sociales actualizado para la distribución. • Identificación o implementación de canales de entrega del material informativo: entrega a través de los GAD, envío por correo electrónico, a través del equipo de Gestión Social en campo, entre otras. • Socialización de los canales de entrega entre los actores sociales clave.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de entrega de material informativo impreso a las autoridades.	BID
Percepción Socioambiental	- Construcción	**- Método de Participación:** Reuniones. - **Actores Sociales:** Juntas Parroquiales, representantes de organizaciones territoriales, representantes de instituciones públicas y privadas y localidades asentadas en las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto.	• El Área de Medio Ambiente deberá implementar las asambleas o reuniones informativas con autoridades, dirigentes comunitarios y miembros de las localidades del AISD. • El desarrollo de las asamblea o reuniones informativas debe de considerar como mínimo lo siguiente: - Mapeo de actores sociales actualizado.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de atención de reclamos y sugerencias los cuales deben de indicar nombre completo, localidad donde vive, parroquia, cantón, y provincia.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		CELEC EP TRANSELECTRIC, a través del Departamento de Gestión Social y Ambiental, debe atender directamente las consultas y sugerencias de la ciudadanía mediante canales telefónicos y pagina web, comunicaciones escritas dirigidas a la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC y dirigidas a Av. 6 de Diciembre N26-235 y Orellana (Quito, Pichincha), Edificio TRANSELECTRIC.	- Desarrollo de temario, el cual considere lo dispuesto en el compromiso asumido. - Identificación ý socialización de los espacios donde se desarrollarán de las reuniones informativas, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Elaboración y publicación de cronograma de las reuniones informativas. - Convocatoria para el desarrollo de las reuniones informativas, considerando un tiempo oportuno previo. - Definir las pautas de las reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de la Reunión Informativa. • Informe de desarrollo de las reuniones informativas. De forma general, estos espacios de comunicación deben de contar con la participación de hombres y mujeres, tomando en consideración la cuota de género.		- Registro de Asistencia - Registro fotográfico (especificando localidad, parroquia, cantón y provincia).	
Salud y seguridad poblacional	- Construcción	- **Método de Participación:** Distribución de Folletos. **- Actores Sociales:** Autoridades de los recintos ubicados en el Área de Influencia del Proyecto. **- Información a brindar:** Se informará sobre el inicio y fin de las actividades de construcción, utilización de accesos existentes y ubicación de los frentes de obra en los recintos ubicados en el AISD del Proyecto. Se debe realizar el diseño, impresión, distribución de folletos (mínimo dos mil).	Para la distribución de Folletos el Área de Medio Ambiente deberá tener en consideración lo siguiente: • Elaboración de Folleto usando lenguaje sencillo y coloquial. Este informará sobre el inicio y fin de las actividades de construcción, utilización de accesos existentes y ubicación de los frentes de obra en los recintos ubicados en el AISD del Proyecto. • Impresión de mínimo 2 mil ejemplares para distribución. • Contar con mapeo de actores sociales actualizado para la distribución. • Identificación o implementación de canales de entrega de los Folletos: entrega a través	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de entrega de material informativo impreso.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
			de los GAD, envío por correo electrónico, a través del equipo de Gestión Social en campo, entre otras. • Socialización de los canales de entrega entre los actores sociales clave.			
Percepción Socioambiental	- Operación y Mantenimiento	- **Método de Participación**: Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos. - **Actores Sociales**: Población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del proyecto. CELEC EP TRANSELECTRIC, a través del Departamento de Gestión Social y Ambiental, debe atender directamente las consultas y sugerencias de la ciudadanía mediante canales telefónicos y pagina web, comunicaciones escritas dirigidas a la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC y dirigidas a Av. 6 de Diciembre N26-235 y Orellana (Quito, Pichincha), Edificio TRANSELECTRIC	Al igual que en la etapa de construcción se propone lo siguiente: • El Área de Medio Ambiente deberá socializar entre la población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del Proyecto su Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos. • Identificar los medios de comunicación o plataformas para la socialización del Procedimiento. • Desarrollar un informe anual considerando las quejas y reclamos recibidas, las atenciones brindadas y las resoluciones de cada una de ellas. • El procedimiento de quejas y reclamos deberá ser revisado de forma anual para realizar ajustes o mejoras, tomando en consideración los resultados de los informes anuales.	CELEC EP TRANSELECTRIC	- Registro de quejas y reclamos	BID
Salud y Seguridad Social	- Operación y Mantenimiento	- **Método de Participación**: Coordinación activa. - **Actores Sociales:** **P**ropietarios/Poseedores / Ocupantes en la Franja de Servidumbre. - **Información para brindar**: Monitorear el establecimiento de la servidumbre y la implementación del Plan de Reasentamiento.	Las medidas consideradas y los procedimientos propuestos en el compromiso deberán ser revisados, y/o mejorado cuando se cuente con la información final del Plan de Reasentamiento y/o compensación elaborado.	CELEC EP TRANSELECTRIC	- Registro de asistencias.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental	- Abandono	- **Método de Participación:** Entrega de carta u oficio. - **Actores Sociales:** Autoridades del AISD y de los niveles de gobierno parroquial, cantonal y provincial - **Información a brindar**: Informando sobre el abandono del proyecto, descripción de las principales actividades y memoria de los compromisos ambientales.	• Para la entrega de cartas u oficios el Área de Medio Ambiente deberá conformar un equipo encargado de la distribución. • Para la entrega de las cartas u oficios se debe tener en consideración lo siguiente: - Mapeo de actores sociales actualizado, esto debe de incluir direcciones o números de contacto para la entrega de cartas u oficios. - Elaboración de Memoria de los compromisos ambientales. - Elaboración de cronograma de entrega de cartas u oficios. - Elaboración de las cartas u oficios, considerando la información sobre el abandono del Proyecto, descripción de las principales actividades y memoria de los compromisos ambientales. • Informe final de entrega de cartas u oficios.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Cargos de cartas y oficios	BID
		- Método de Participación: Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos. **- Actores Sociales**: Población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del proyecto. CELEC EP TRANSELECTRIC, a través del Departamento de Gestión Social y Ambiental debe atender directamente las consultas y sugerencias de la ciudadanía.	Al igual que en la etapas de construcción, operación y mantenimiento, se propone lo siguiente: • El Área de Medio Ambiente deberá socializar entre la población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del Proyecto su procedimiento de quejas y reclamos. • Deberá desarrollar un informe anual considerando las quejas y reclamos recibidas, las atenciones brindadas y las resoluciones de cada una de ellas. • El procedimiento de quejas y reclamos deberá ser revisado de forma anual para realizar ajustes o mejoras, tomando en consideración los resultados de los informes anuales.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de atención de reclamos y sugerencias.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad / Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Salud y seguridad poblacional		- **Método de Participación**: Distribución de Folletos. - **Actores Sociales**: Autoridades de los recintos ubicados en el Área de Influencia del Proyecto. - **Información a brindar**: Informar sobre el inicio y fin de las actividades de abandono, accesos existentes y ubicación de los frentes de obra en los recintos que se ubiquen a menos de 0,5 km de la L/T.	Para la distribución de Folletos el Área de Medio Ambiente deberá tener en consideración lo siguiente: • Elaboración de Folleto usando lenguaje sencillo y coloquial. Este informará sobre el inicio y fin de las actividades de abandono, accesos existentes y ubicación de los frentes de obra en los recintos que se ubiquen a menos de 0,5 km de la L/T. • Contar con mapeo de actores actualizado. • Impresión de mínimo 2 mil ejemplares para distribución. • Identificación o implementación de canales de entrega de los folletos: entrega a través de los GAD, envío por correo electrónico, a través del equipo de Gestión Social en campo, entre otras. • Socialización de los canales de entrega entre los actores sociales clave.	CELEC EP TRANSELECTRIC	- Registro de entrega de material informativo impreso	BID

3.2 PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE MEDIOS DE VIDA (P-IN-CO)

El programa de Indemnización y compensación tiene como objetivo general compensar a las localidades del AISD por las posibles afectaciones bienes colectivos afectados por las actividades del proyecto (establecimiento de la servidumbre) e indemnizar a los propietarios/posesionarios/ocupantes de los predios y bienes afectados que entran en relación con el proyecto (establecimiento de la servidumbre o compra de tierras).

3.2.1 IMPACTOS CLAVE

La Tabla 3 se presenta información respecto a los impactos ambientales asociados al programa, según etapa del Proyecto (etapa de, Pre-Construcción, Construcción, Operación-Mantenimiento y/o Abandono), estas son:

Tabla 3: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impactos Ambientales	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto
		Etapa Pre-Construcción
Temores y Expectativas	En la etapa de pre-construcción, construcción y operación y mantenimiento, los temores se refieren al riesgo de conflictos sociales, afectación a las tierras de cultivo y de tierras forestales por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y del mantenimiento de accesos. Respecto a las expectativas de la ciudadanía, estas se relacionan con la mayor disponibilidad de energía electica para viviendas, ampliación de la cobertura del servicio público y puestos de trabajo para la población.	X
Afectación de Áreas de Interés Económico	En la etapa de construcción se identificó que la afectación de área de interés económico (afectación de predios) es la reducción en la disponibilidad de los predios, restricción de siembre de cultivos de tallo alto (no exceder los 9 metros de altura), uso de accesos privados.	X

3.2.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 4 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del P-IN-CO; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que

tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control

Tabla 4: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental	- Pre-Construcción	Como medida de compensación para las localidades del AISD, se realizarán diagnósticos participativos, que debe identificar las potencialidades de la zona para establecer ejes temáticos de inversión para la formulación de Proyectos en los ejes de Salud, y/o Educación, y/o Desarrollo Productivo, y/o Reforestación y/o protección y uso de Recurso Hídrico, generando alianzas ente diversas organizaciones (privadas, públicas, etc.) para el desarrollo de las localidades. Se debe realizar capacitaciones enfocadas en temas identificados por los diagnósticos Participativos.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de los Diagnósticos Participativos, estos se deberán desarrollar. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora, los cuales contenga como mínimo lo siguiente: - Identificación de potencialidades de la zona estudiada. - Identificación de ejes temáticos de inversión. - Identificación de organizaciones privadas, pública, entre otras, como potenciales aliados para el desarrollo de proyectos de inversión. - Identificación de grupos de interés para el desarrollo de capacitaciones focalizadas en los ejes temáticos de inversión. • Posterior al desarrollo de los Diagnósticos Participativos el Área de Medio Ambiente debe de implementar capacitaciones focalizadas en los ejes temáticos de inversión, para ello debe de coordinar la contratación de una empresa consultora. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora para la implementación de las capacitaciones, los cuales contenga como mínimo lo siguiente: - Mapeo de actores sociales focalizados. - Desarrollo de temario por eje de inversión. - Elaboración y publicación de cronograma de implementación de capacitaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Número de localidades del AISD Número de capacitaciones programadas	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
			- Identificación y socialización de los espacios donde se desarrollarán las capacitaciones, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Convocatoria para el desarrollo de las capacitaciones, considerando un tiempo oportuno previo. - Firma de lista de participación de las capacitaciones. • Informe de desarrollo de las capacitaciones.			
		El Promotor y la Contratista debe seguir los lineamientos para la aplicación de la compensación e indemnización por afectaciones socio ambientales dentro del marco de la normativa ambiental vigente; así como del Código Civil en el Título XII de las Servidumbres, artículos del 859 al 932, y de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, en el Título VIII. Asimismo, el contratista y CELEC deberán implementar las medidas del Plan de Reasentamiento, en cumplimiento con las Políticas del BID, cuyos lineamientos preliminares se encuentran en sección (En la carpeta 18. Anexo, subcarpeta Anexo 6.3 LB Social documento 6.3-7 Plan de Reasentamiento). El Plan de Reasentamiento comprende toda afectación total o parcial, temporal o permanente a un predio, bien o actividad económica. Toda afectación será compensada según se trate de una Localidad, toda afectación será indemnizada según se trate de propietario, poseedor u ocupante.	Las medidas consideradas y los procedimientos propuestos en el compromiso deberán ser revisados, y/o mejorados cuando se cuente con la información final del Plan de Reasentamiento y/o compensación elaborado.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Resolución de imposición y servidumbre.	BID
Uso Actual de la Tierra	Pre-Construcción	CELEC EP TRANSELECTRIC debe ejecutar los procedimientos de establecimientos de servidumbre vigentes en la etapa de Pre-Construcción previo a la ejecución de todas las	Las medidas consideradas y los procedimientos propuestos en el compromiso deberán ser revisados, y/o mejorado cuando se cuente con la información final del Plan de	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Resolución de imposición y servidumbre.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		acciones de compensación e indemnización. Estas acciones deberán realizarse antes de las respectivas obras de la etapa de construcción. Se realizó el proceso de información a los propietarios, poseedores, ocupantes de predios que serán afectados por la servidumbre e identificar usos actuales y potenciales del suelo, con el fin de que el proceso para la constitución de la servidumbre se realice mediante una negociación concertada. CELEC EP TRANSELECTRIC debe solicitar al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), la declaratoria de utilidad pública o de interés social, de los inmuebles, que sean necesarios para la ejecución de la actividad de transmisión de energía eléctrica.	Reasentamiento y/o compensación elaborado.			
		La valoración comercial de las afectaciones de cultivos debe comprender como mínimo: forestales, frutales, cultivos (permanentes y transitorios) pasturas. La valoración comercial de las afectaciones de infraestructura y mejoras debe comprender como mínimo: inmuebles, cercos vivos, cercos fijos, canales de riego, protecciones, linderos, cercas, puertas, existencias y otras mejoras. - Disponer del personal competente para contactar con los propietarios afectados. - Contar de la Ficha Catastral, de manera que se conozca la situación legal del predio. - Medir las áreas afectadas de manera conjunta con el propietario y acordar valores y forma de pago. - Definir el valor catastral y comercial del m2 de la propiedad, valores con respecto a los cuales se establecerá el valor a pagar por indemnización, dentro de este proceso deberá considerarse el uso del suelo vigente a la fecha de la intervención y reconocer por la totalidad de los daños o pérdida en	Las medidas consideradas y los procedimientos propuestos en el compromiso deberán ser revisados, y/o mejorado cuando se cuente con la información final del Plan de Reasentamiento y/o compensación elaborado.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Resolución de imposición y servidumbre.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		producción que se ocasione. Se debe definir el costo de reposición. - En el caso de adquisición de terrenos el proceso será similar pero allí deberá reconocerse a más del valor de la tierra todas las mejoras prediales que dentro del área afectada que el propietario haya ejecutado. Para la valoración de los predios y/o bienes afectados por las actividades del proyecto se deberán seguir los lineamientos establecidos en el Plan de Reasentamiento, conforme la Política del Banco OP-710.				
		CELEC EP TRANSELECTRIC, con el apoyo de una firma consultora, elaborará un Plan de Reasentamiento, conforme la legislación nacional y en cumplimiento con la Política de Reasentamiento del Banco, OP-710. Dicho Plan ha sido objeto de su propio proceso de consulta. El Plan deberá ser implementado antes del inicio de construcción. Se entregará una copia de la versión final del Plan de Reasentamiento al MAE. Realizar negociación y concertación con los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios a quienes se les constituirá servidumbre, previo suministro de información en el momento de pre-construcción. Se procurará lograr acuerdos sobre el valor a tasar, para evitar de esta manera, inconvenientes y conflictos en el momento en que se realice la construcción del proyecto. Suscripción del acta de acuerdo de pago y registro de la constitución de servidumbre de cada uno de los afectados en los predios identificados. Suscripción de documento legal, pago y registro de la compra de tierras necesarias para la construcción de infraestructura del proyecto con cada uno de los afectados.	• Actualmente CELEC EP TRANSELECTRIC viene desarrollando junto a la consultora Social Capital Group la elaboración del Plan de Reasentamiento y/o Compensación. • El Plan de Reasentamiento y/o Compensación debe contener lineamiento general para la negociación con los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios a quienes se les constituirá servidumbre, a fin de evitar conflictos e inconvenientes en el futuro. • Para la ejecución se deberá considerar la última versión del Plan de Reasentamiento y/o Compensación, con el cual se deberá revisar el compromiso para realizar las correcciones y/o mejoras para su cumplimiento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro físico y base de datos de afectados por reasentamiento. - Copia de acuerdos de reasentamientos.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		Se entregará a la Autoridad Ambiental Competente el mapa de propietarios/poseedores/ocupantes identificados en el Área de Influencia Social Directa donde se ejecutará las actividades / infraestructura del proyecto, previo a iniciar la construcción del proyecto.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar con información actualizada el mapa de propietarios / poseedores / ocupantes identificados en el AISD. • El mapa deberá ser entregado antes del inicio de las actividades de construcción a la autoridad competente. • Esta información deberá ser revisados, y/o mejorado cuando se cuente con la información final del Plan de Reasentamiento y/o compensación elaborado.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Cargos de entrega de mapas a la autoridad.	BID
		El Contratista deberá solicitar los permisos de ingreso a los propietarios / posesionarios / ocupantes y efectuará a su costo el mantenimiento de los accesos existentes durante la construcción de las obras. Así también negociará, compensará e indemnizará a los propietarios/ posesionarios/ocupantes por el mantenimiento de accesos para el ingreso a los frentes de obra.	• El Área de Medio Ambiente deberá de socializar y monitorear que todas las áreas de CELEC EP TRANSELECTRIC incluyan la solicitud de permisos de ingreso a los propietarios / posesionarios / ocupantes, así como asumir los costos de mantenimiento de los accesos. • El Área de Medio Ambiente capacitará a los contratistas de CELEC EP TRANSELECTRIC sobre los criterios a considerar en el proceso de negociación, compensación e indemnización a los propietarios/ posesionarios/ocupantes con el fin de homologar procesos. • El Área de Medio Ambiente deberá monitorear el desarrollo del proceso negociación, compensación e indemnización a los propietarios/ posesionarios/ocupantes con el fin de homologar procesos ejecutado por los contratistas.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Paz y salvo suscrito entre el propietario/ Posesionario/ocupante y el Contratista	BID

3.3 PROGRAMA DE DAÑO A TERCEROS

El programa de daño a terceros tiene como objetivo general compensar a las localidades del AISD por las posibles afectaciones bienes colectivos afectados por las actividades del proyecto (establecimiento de la servidumbre) e indemnizar a los propietarios/posesionarios/ocupantes de los predios y bienes afectados que entran en relación con el proyecto (establecimiento de la servidumbre o compra de tierras).

3.3.1 IMPACTOS CLAVE

Las actividades llevadas a cabo en las distintas etapas del Proyecto (etapa de Construcción, Operación-Mantenimiento), podrían generar los impactos ambientales presentados en la Tabla 5:

Tabla 5: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impacto Ambiental	Descripción de Impactos	Etapa del Proyecto	
		Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento
Afectación de Áreas de Interés Económico	En la etapa de construcción se identificó que la afectación de área de interés económico (afectación de predios) es la reducción en la disponibilidad de los predios, restricción de siembre de cultivos de tallo alto (no exceder los 9 metros de altura), uso de accesos privados.	X	X
Posibles Incidentes / Accidentes	Es impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades constructivas del proyecto.	X	

3.3.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.3.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 6 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del Programa de Daño a Terceros; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 6: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Uso Actual de la Tierra	- Construcción	Cualquier afectación accidental directamente ocasionada por las actividades del proyecto a predios fuera de la faja de servidumbre será pagada / reparada en un plazo no mayor a los quince (15) días siguientes de ocurrido el hecho.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un protocolo para la atención de cualquier tipo de afectación accidental directamente ocasionada por las actividades del Proyecto fuera de la faja de servidumbre. Este deberá contener como mínimo lo siguiente: - Identificación de la afectación accidental. - Tipo o clasificación de la afectación accidental. - Identificación del Área encargada del proceso. - Identificación del actor social afectado accidentalmente. - Cronograma y pasos de atención, no mayor a 15 días siguiente de ocurrido el hecho. - Resolución de caso.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Paz y salvo suscrito entre el propietario / posesionarios / ocupante y el contratista.	BID
Salud y Seguridad Poblacional	- Construcción	La Contratista debe reportar inmediatamente al Fiscalizador y a CELEC EP TRANSELECTRIC, todo incidente o accidente que afecte la integridad personal de ciudadanos, causados directamente por las actividades del proyecto, para su atención de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias (Cap. 13 Plan de Manejo Ambiental, numeral 13.4. del EIA.)	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento de reporte de incidente o accidente. Este debe de contener como mínimo lo siguiente: - Identificación de incidente o accidente producido. - Fecha y lugar de accidente o incidente producido. - Identificación de contratista que reporta. - Identificación de los actores sociales involucrados en el incidente o accidente. - Medidas de atención tomadas. - Cronograma de atención de actores sociales afectados. Asimismo, este protocolo de reporte debe guardar coherencia con lo dispuesto en el Plan de Contingencias.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Acta de conformidad	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		El contratista, mediante un tercero especializado (perito/asegurador), debe valorar y evaluar los daños corporales para estimar el monto de indemnización o compensación, en un plazo no mayor a 24 h de ocurrido el incidente / accidente, y lograr un acuerdo con la víctima o familiar directo.	• El Área de Medio Ambiente deberá supervisar la contratación de un especialista (perito/asegurador) para la atención de casos de daños corporales por un incidente o accidente, por parte del contratista. • El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un protocolo de atención, este debe de contener como mínimo lo siguiente: - Identificación de incidente o accidente producido. - Fecha y lugar de accidente o incidente producido. - Identificación de contratista que reporta. - Identificación de los actores sociales involucrados en el incidente o accidente. - Medidas de atención tomadas, dentro del plazo de 24 horas. • El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento para el monitorio de la indemnizaciones, homologando criterios de atención por parte de los contratistas. Este debe contener: - Plazos de atención. - Medidas alternativas, cuando el afectado se rehúse a la indemnización, etc. - Penalidad para el contratistas por incumplimiento.			BID
		En caso la víctima o familiar directo rehúse la indemnización, puede contratar a un perito, y para lo cual el Contratista debe brindarle todas las facilidades, incluido el pago de la diligencia pericial. En paralelo, el Contratista debe consignar el importe ofertado mediante carta notarial, explicando los criterios, justificaciones que la motivan y buena fe.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento para el monitorio de la indemnizaciones, homologando criterios de atención por parte de los contratistas. Este debe contener: - Plazos de atención. - Medidas alternativas, cuando el afectado se rehúse a la indemnización, etc. - Penalidad para el contratistas por incumplimiento. - Acta de conformidad de los afectados.			BID

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		El Contratista es responsable de efectuar a su costo los peritajes y las indemnizaciones a las víctimas de los incidentes/ accidentes (y a los deudos en caso de fatalidad).	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento para el monitorio de la indemnizaciones, homologando criterios de atención por parte de los contratistas. Este debe contener: - Plazos de atención. - Medidas alternativas, cuando el afectado se rehúse a la indemnización, etc. - Penalidad para el contratistas por incumplimiento. - Acta de conformidad de los afectados.			BID
		El Acta de conformidad debe consignar como mínimo la siguiente información: fecha, datos personales de la víctima, breve descripción del incidente/accidente, valoración de los daños, criterios, fuentes y circunstancias que influyen en la indemnización, monto de indemnización, renuncia a exigir responsabilidades presentes y futuras, identificación de los peritos.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento para el monitorio de la indemnizaciones, homologando criterios de atención por parte de los contratistas. Este debe contener: - Plazos de atención. - Medidas alternativas, cuando el afectado se rehúse a la indemnización, etc. - Penalidad para el contratistas por incumplimiento. - Acta de conformidad de los afectados. Respecto al Acta de Conformidad, el Área de Medio Ambiente elaborará un modelo donde se consignen los datos indicados en el compromiso. El Acta este debe ser facilitado a las partes involucradas luego del cierre de la misma.			BID
Uso Actual de la Tierra	Operación y Mantenimiento	A todos los efectos prácticos, antes de la RECEPCIÓN PROVISIONAL de la obra, el Contratista debe entregar a CELEC EP TRANSELECTRIC, los Paz y salvo suscritos por los propietarios/poseedores/ocupantes de los accesos privados o de los predios afectados accidentalmente, que indiquen la conformidad de los pagos/reparaciones y los exima de responsabilidades presentes y futuras.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento para el monitorio de la indemnizaciones, homologando criterios de atención por parte de los contratistas. Este debe contener: - Plazos de atención. - Medidas alternativas, cuando el afectado se rehúse a la indemnización, etc. - Penalidad para el contratistas por incumplimiento. - Acta de conformidad de los afectados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Paz y salvo suscrito entre el propietario / posesionario / ocupante y el Contratista.	BID

3.4 PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL (PCMOL)

El objetivo principal del PCMOL es priorizar la contratación de mano de obra local no calificada del AISD para las actividades de construcción, mantenimiento y abandono del proyecto. La mayor demanda de mano de obra no calificada ocurrirá en la etapa de construcción; en la etapa de operación disminuye debido a que las actividades son especializadas.

El objetivo de dar la oportunidad de empleo a la población del AISD, se tendrá comunicación oportuna con los directivos de las localidades para dar a conocer las reales oportunidades laborales, los requisitos y las condiciones laborales de su contratación; se monitoreará la contratación de personal, así como la contratación de todo el personal tendrá las mismas condiciones laborales. Habiendo cumplido este proceso de convocatoria en términos de tiempo razonable, de no completarse la contratación del personal requerido, las empresas contratistas podrán convocar y contratar personal foráneo.

3.4.1 IMPACTOS CLAVE

En la Tabla 7 se presenta información respecto a los impactos ambientales asociados al programa, según etapa del Proyecto (etapa de, Pre-Construcción, Construcción, Operación-Mantenimiento y/o Abandono), estas son:

Tabla 7: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto	
		Etapa de Construcción	Etapa de Abandono
Generación de Empleo	En la etapa de construcción, el proyecto demandará 91 trabajadores calificados y 209 trabajadores no calificados. En la etapa de abandono, el impacto generación de empleo es positivo y con una jerarquización moderada porque el titular priorizará la contratación temporal de personal local del Área de Influencia, mediante el Programa de Contratación de Mano de Obra Local.	X	X

3.4.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.4.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 8 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del PCMOL; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de

aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 8: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Población Económicamente Activa (PEA)	- Construcción	Se formalizará el requerimiento de mano de obra o local y explicará el proceso de contratación ante las autoridades locales de los recintos del AISD, mediante un oficio con 30 (treinta) días de anticipación al inicio de las actividades. La mano de obra local requerida para la etapa de construcción ha sido estimada en 209 trabajadores en su pico máximo, estos requerimientos se distribuirán según lo requerido conforme los diferentes frentes de obra y concluirán una vez se terminen las actividades de construcción. En el oficio se debe explicar las políticas de empleo del contratista, condiciones y restricciones para la contratación: cuántos trabajadores se requiere, descripción de los puestos, requisitos, experiencia, duración del contrato, beneficios sociales, seguro, salarios y otros datos relevantes. El Contratista debe entregar la política de empleo y código de conducta. El promotor debe vigilar que la contratista cumpla con la contratación de mano de obra local, bajo los parámetros que estipula la ley y lo establecido dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental, priorizando la contratación en las localidades del AISD.	• El Área de Medio Ambiente elaborar un Procedimiento de Contratación de Mano de Obra Local que deberá ser socializado a todos sus contratistas. • El procedimiento debe considerar como mínimo lo siguiente: - Identificación de población objetivo para la contratación de mano de obra local. - Desarrollar un sistema rotativo de mano de obra con el fin de contratar al mayor número de población local. - Espacios de publicación o medios de comunicación donde se informe sobre la oferta laboral. - Cronograma de publicación de la oferta laboral. - Proceso de selección el cual considere: número de puestos de trabajos, características y funciones del trabajo, requisitos para el puesto y otros datos relevantes. El procedimiento debe de considerar las políticas de empleo de CELEC EP y contratistas, así como los parámetros que estipula la ley. • El Área de Medio Ambiente deberá monitorear los procesos de contratación de mano de obra local por parte de los contratistas.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Política de empleo - Fe de Recepción de Oficios a autoridades locales planillas IESS.	**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		Las Autoridades Locales del AISD deben remitir una comunicación escrita de respuesta con la lista de candidatos a los puestos de trabajo, en un plazo máximo de 7 (siete) días.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un modelo de registro donde se identifique a los candidatos para los procesos de selección de mano de obra local. • El modelo elaborado debe ser socializado entre las autoridades del AISD para su uso. • La información que se recopile debe ser sistematizada en una base de datos. • La información sistematizada debe ser entregada a los contratistas para el desarrollo del proceso de selección.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Oficios remitidos por las Autoridades locales	**BID**
		La evaluación de los candidatos debe estar a cargo del Contratista, conforme a la normativa laboral vigente, siempre y cuando los candidatos cumplan los requisitos de calificación, experiencia y aptitud física para el puesto de trabajo, en un plazo máximo de 7 (siete) días.	• La evaluación de los candidatos por parte de los contratistas deberá considerar el Procedimiento de Contratación de Mano de Obra Local y la normativa laboral vigente. • El proceso de selección debe de durar como máximo 7 días. • Los contratistas deberán elaborar un informe al finalizar cada proceso de convocatoria el cual contenga lo siguiente: - Número y datos de los candidatos. - Información del proceso de selección (evaluaciones realizadas, entrevistas, entre otro tipo de información que se genere) - Lista de seleccionados (nombre, procedencia, puesto de trabajo, salario, fecha de contratación, entre otros).	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Contratos de trabajos suscritos.	**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		El cartel con los nombres de los candidatos seleccionados de cada recinto debe ser colocado, al término de la evaluación, en un lugar con mayor afluencia de público.	• Al cierre del proceso de selección los contratista deberán socializar los nombres de los candidatos seleccionados, para ello deberán: - Identificar los lugares de mayor afluencia en la zona para colocar un cartel con los nombres de los seleccionados. - Generar evidencias como fotografías o acuerdos de publicación en el local de los carteles serán colocados.			**BID**
	- Abandono	Se formalizará el requerimiento de mano de obra no calificada, ante las autoridades locales de los recintos del AISD, mediante carta u oficio con 30 (treinta) días de anticipación al inicio de las actividades de abandono. Se debe observar la secuencia de acciones descritas para la etapa de Abandono.	• El Área de Medio Ambiente deberá enviar una comunicación oficial a través de una carta u oficio a las Autoridades Locales de los recintos del AISD, informando sobre el requerimiento de mano de obra no calificada para la etapa de abandono. Esta comunicación se debe de realizar 30 días antes del inicio de las actividades. • En la carta se deberá considerar información mínima sobre el proceso: - Número de puestos de trabajo. - Requisitos para ocupar un puesto laboral. - Funciones del puesto laboral ofrecido. - Los medios de recepción de la información de los interesados. - Cronograma para el proceso de selección.	CELEC EP TRANSELECTRIC	- Contratos de trabajo suscritos.	**BID**

3.5 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PE-AM)

El objetivo de este programa es capacitar al personal (del contratista, subcontratista y colaboradores) en los compromisos ambientales del EIA, relaciones comunitarias y código de conducta del trabajador, proyectar una imagen responsable y evitar conflictos con la población del AISD del Proyecto.

Asimismo, sensibilizar a las autoridades locales del AISD sobre la importancia de la energía eléctrica y su relación con el desarrollo y crecimiento económico del país, los compromisos ambientales del EIA, los monitoreos ambientales, el control-mitigación de impactos, el plan de contingencia y las medidas de prevención de accidentes/incidentes.

3.5.1 IMPACTOS CLAVE

Las actividades llevadas a cabo en las distintas etapas del Proyecto (etapa de Pre-Construcción, Construcción, Operación-Mantenimiento y/o Abandono), podrían generar los impactos ambientales presentados en la Tabla 9:

Tabla 9: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto
		Etapa de Construcción
Temores y Expectativas	En la etapa de construcción, los temores se refieren al riesgo de conflictos sociales, afectación a las tierras de cultivo y de tierras forestales por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y del mantenimiento de accesos. Respecto a las expectativas de la ciudadanía, estas se relacionan con la mayor disponibilidad de energía electica para viviendas, ampliación de la cobertura del servicio público y puestos de trabajo para la población.	X
Posibles Incidentes / Accidentes	Este impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades constructivas del proyecto.	X

3.5.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.5.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 10 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del PE-AM; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 10: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental	- Construcción	CELEC EP TRANSELECTRIC debe capacitar en "compromisos ambientales del EIA", "relaciones comunitarias, plan de gestión de seguridad de comunidades" y "código de conducta", a todos los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores del proyecto, como condición previa a la actividad laboral.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones dirigidas a todos los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores del Proyecto, como condición previa a la actividad laboral. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora, que deberá de contener como mínimo lo siguiente: - Definir la logística necesaria para el desarrollo de las capacitaciones, tales como: medio o lugar donde se desarrollen las capacitaciones, desarrollo de material de apoyo, entre otros. - Firma de lista de participantes. - Prueba de salida.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de capacitaciones realizadas. - Registro de entrega del Código de Conducta.	**BID**
		Los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores recibirán una copia del Código de conducta.	• En las capacitaciones implementadas a todos trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores del Proyecto previo al inicio de la actividad laboral, se deberá entregar una copia del Código de Conducta vigente. • Acta de recepción y firma del Código de Conducta.			**BID**
		Los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores están obligados a firmar una copia del Código de conducta, que certifica que lo han leído y se adhieren a sus términos, comprometiéndose a cumplir de buena fe, rigurosamente y en todo momento, sus disposiciones.	• En las capacitaciones implementadas a todos trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores del Proyecto previo al inicio de la actividad laboral, se deberá entregar una copia del Código de Conducta vigente. • Acta de recepción y firma del Código de Conducta.			**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		Durante la etapa de Construcción, el Contratista debe efectuar diariamente charlas de 5 min sobre relaciones comunitarias y Código de Conducta antes del inicio de las actividades laborales.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un modelo de Charla de 5 minutos el cual debe ser entregado a sus contratistas para su uso. El modelo debe de considerar como mínimo lo siguiente: - Fecha, hora y lugar de la charla. - Identificación y firma de personal que brindó la charla. - Identificación y firma personal que asistió a la charla. - Identificación de tema tratado. • Deberá capacitar a un represente de cada contratista sobre el uso y aplicación del modelo de Charla de 5 minutos. • El contratista deberá implementar de forma diaria la Charla de 5 minutos entre todos sus trabajadores y/o colaboradores. • El contratista deberá elaborar un informe anual considerando todos los registros de Charlas de 5 minutos implementados.			**BID**
		El Código de Conducta es de cumplimiento obligatorio para todos los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores. (ver carpeta 18 Anexos / subcarpeta Anexos 6.3 LB Social / 6.3-8 Lineamientos de conducta en una interacción socio-comunitaria).	• En las capacitaciones implementadas a todos trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores del Proyecto previo al inicio de la actividad laboral, se deberá entregar una copia del Código de Conducta vigente. • Acta de recepción y firma del Código de Conducta.			**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Salud y Seguridad Poblacional	- Construcción	Organizar charlas de educación ambiental, plan de relaciones comunitarias, procedimiento para elaborar quejas y reclamos, plan de seguridad y salud de la comunidad, dirigidas a las autoridades y/o representantes locales de los recintos ubicados en el área de influencia, previo coordinación con CELEC EP- TRANSELECTRIC. La convocatoria a las charlas de educación ambiental se debe llevar a cabo mediante cartas u oficios de invitación.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de charlas dirigidos a autoridades y/o representantes locales de los recintos del AIS. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Mapeo de actores actualizado, y focalizando a las autoridades y/o representantes locales de los recintos ubicados en el AIS. - Desarrollo de temario, el cual considere lo dispuesto en el compromiso asumido. - Identificación ý socialización de los espacios donde se desarrollarán las charlas, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Elaboración y publicación de cronograma de charlas. - Envío de cartas u oficios de invitación. - Definir las pautas de las asambleas o reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de lista de participantes. • Informe de desarrollo de las capacitaciones. De forma general, estos espacios de comunicación deben de contar con la participación de hombres y mujeres, tomando en consideración la cuota de género.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Cargos de oficios de invitación.	**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		Se realizará una charla de educación ambiental sobre la importancia de la energía eléctrica y su relación con el desarrollo y crecimiento económico del país en cada uno de los recintos del AISD, conforme avance del proyecto y de sus frentes de obra.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de charlas con la población de cada uno de los recintos del AISD. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Mapeo de actores actualizado. - Desarrollo de temario, el cual considere lo dispuesto en el compromiso asumido. - Identificación ý socialización de los espacios donde se desarrollarán las charlas, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Elaboración y publicación de cronograma de charlas. - Convocatoria para el desarrollo de las charlas, considerando un tiempo oportuno previo. - Definir las pautas de las charlas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de lista de asistencia de los participantes. • Informe de desarrollo de charlas De forma general, estos espacios de comunicación deben de contar con la participación de hombres y mujeres, tomando en consideración la cuota de género.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de la Charla de Educación Ambiental. - Registro fotográfico y/o video.	**BID**

3.6 PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO (PMC)

El objetivo principal de del PMC es promover la participación activa, responsable y organizada de los representantes de las poblaciones del área de influencia, en los monitoreos ambientales establecidos en el Plan de Manejo del EIA.

Se propone la conformación de comités de monitoreo comunitario, capacitación en técnicas de monitoreo ambiental, acompañamiento en los monitoreos ambientales del proyecto y mecanismos de divulgación de los resultados.

3.6.1 IMPACTOS CLAVE

La Tabla 11 presenta información respecto a los impactos ambientales asociados al programa, según etapa del Proyecto (etapa de Construcción, Operación-Mantenimiento y/o Abandono), estas son:

Tabla 11: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto
		Construcción
Temores y Expectativas	En la etapa de construcción, los temores se refieren al riesgo de conflictos sociales, afectación a las tierras de cultivo y de tierras forestales por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y del mantenimiento de accesos. Respecto a las expectativas de la ciudadanía, estas se relacionan con la mayor disponibilidad de energía electica para viviendas, ampliación de la cobertura del servicio público y puestos de trabajo para la población	X

3.6.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.6.3 MEDIDAS DE CONTROL

En la Tabla 12 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del PMC; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 17: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental	- Construcción	Considerando la longitud de la L/T, se conformarán 3 Comités de Monitoreo Comunitario (CMC) distribuidos en 3 tramos (con base en criterios geográficos y de jurisdicción político-administrativa).	• El Área de Medio Ambiente deberá identificar los tres tramos, con base en criterios geográficos y de jurisdicción política administrativa. • En cada tramo se deberá identificar a los actores sociales que conformen los CMC. • Los CMS se deberán conformar a través de elecciones, considerando monitores titulares y suplentes. • La conformación del CMC debe de tener en cuenta la cuota de género, la participación de la mujer no debe ser menor al 25%. • Se levantará un Acta de conformación de CMC. • Los miembros del CMC deberán ser capacitados en los temas que se considere convenientes para el ejercicio de sus funciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Actas de Conformación de CMC	**BID**
	- Construcción	Se programará y realizará capacitaciones con las autoridades locales, representantes de los grupos de interés y población de las localidades del AISD en temas de monitoreo, acompañamiento y mecanismos de información de los resultados obtenidos. Al finalizar las capacitaciones se fijarán las fechas para las elecciones de los miembros que conformarán los Comité de Monitoreo Comunitario (CMC).	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de charlas capacitaciones a los grupos de interés y población del AISD. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Mapeo de actores actualizado. - Desarrollo de temario, el cual considere lo dispuesto en el compromiso asumido. - Identificación ý socialización de los espacios donde se desarrollarán las capacitaciones, estas deben ser de fácil acceso para la población, y contar con las medidas de seguridad y condiciones necesarias. - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Convocatoria para el desarrollo de las capacitaciones, considerando un tiempo oportuno previo. - Firma de lista de participantes a las capacitaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Número total de localidades del AISD. - Actas de realización de las capacitaciones - Actas de Conformación de CMC. - Protocolo de Monitoreo. - Actas y/o Registros de reuniones CMC.	**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
			• Informe de desarrollo de las reuniones informativas. De forma general, estos espacios de comunicación deben de contar con la participación de hombres y mujeres, tomando en consideración la cuota de género. Al finalizar las capacitaciones se deberá programas las fechas para las elecciones de los miembros del CMC (este compromiso también es asumido en la primera medida de mitigación)		Comunicaciones remitidas y recibidas.	
		Se elegirá a los monitores comunitarios titulares y suplentes, se registrarán sus datos y suscribirá un compromiso de participación voluntaria por el periodo de un año.	• El Área de Medio Ambiente deberá identificar los tres tramos, con base en criterios geográficos y de jurisdicción política administrativa. • En cada tramo se deberá identificar a los actores sociales que conformen los CMC. • Los CMC se deberán conformar a través de elecciones, considerando monitores titulares y suplentes. • La conformación del CMC debe de tener en cuenta la cuota de género, la participación de la mujer no debe ser menor al 25%. • Se levantará un Acta de conformación de CMC. • Los miembros del CMC deberán ser capacitados en los temas que se considere convenientes para el ejercicio de sus funciones.			**BID**
		Se debe promover activamente la participación de la mujer en los CMC que no debe de ser menor al 25% de sus integrantes.	• El Área de Medio Ambiente deberá identificar los tres tramos, con base en criterios geográficos y de jurisdicción política administrativa. • En cada tramo se deberá identificar a los actores sociales que conformen los CMC. • Los CMC se deberán conformar a través de elecciones, considerando monitores titulares y suplentes. • La conformación del CMC debe de tener en cuenta la cuota de género, la participación de la mujer no debe ser menor al 25%. • Se levantará un Acta de conformación de CMC.			**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
			• Los miembros del CMC deberán ser capacitados en los temas que se considere convenientes para el ejercicio de sus funciones.			
		Se realizará el protocolo del monitoreo del CMC con la participación de los integrantes del CMC, Contratista y CELEC EP- TRANSELECTRIC, previo acuerdo.	• El Área de Medio Ambiente elaborará una propuesta de monitoreo de los CMC. • Esta se socializará a los diferentes CMC y contratistas para su validación. • Se actualizará la propuesta en base a los comentarios en obtenidos de la socialización. • Se entregará la versión final del protocolo a los CMC y contratistas.			**BID**
		Para las actividades descritas, se contará con un equipo integrado por profesionales especializados en Relaciones Comunitarias y Ambiente.	El Área de Medio Ambiente deberá conformar un equipo de especialistas en Relaciones Comunitarios y Medio Ambiente, para el desarrollo e implementación de los CMC, estos especializtas deberán dar soporte técnico a cada uno de los CMC conformados.			**BID**

3.7 PROGRAMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LAS COMUNIDADES (GSC)

El programa GSC, busca controlar la interacción entre los trabajadores y la población del AIDS del proyecto, mediante la aplicación de medidas de seguridad, capacitación en procedimiento de reportes de incidentes o accidentes, capacitar y sensibilizar a todo el personal sobre las políticas de la empresa en Higiene y Seguridad en el trabajo y el código de conducta. Y como último identificar la capacidad de carga de los servicios de Hospedaje y Alimentación para no generar conflictos por la competencia de recursos

Asimismo, cabe señalar que programa interioriza salvaguardas del Banco Interamericano Desarrollo (BID).

3.7.1 IMPACTOS CLAVE

Las actividades llevadas a cabo en la etapa de Construcción del Proyecto podrían generar los impactos ambientales presentados en la Tabla 13:

Tabla 13: Impactos Ambientales según Etapa del Proyecto

Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto
		Construcción
Posibles Incidentes / Accidentes	Este impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades constructivas del proyecto.	X
Temores y Expectativas	En la etapa de construcción, los temores se refieren al riesgo de conflictos sociales, afectación a las tierras de cultivo y de tierras forestales por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y del mantenimiento de accesos. Respecto a las expectativas de la ciudadanía, estas se relacionan con la mayor disponibilidad de energía electica para viviendas, ampliación de la cobertura del servicio público y puestos de trabajo para la población.	X
Cambios en Usos y Costumbres	El impacto cambios en usos y costumbres deriva de la interacción entre el personal del proyecto y las poblaciones más cercanas a causa del transporte de personal, materiales y equipos, mejoramiento de accesos, obras civiles y obras electromecánicas.	X

3.7.2 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

3.7.3 MEDIDAS DE CONTROL

En la Tabla 14 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del Programa GSC; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 14: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Salud y Seguridad Poblacional	- Construcción	El Contratista es el responsable de aplicar las medidas de seguridad y prevención contra incidentes/accidentes a terceros, las mismas que incluyen sin ser limitativas: control de velocidad de los vehículos, señalización, carteles, iluminación e instalación de cercos de seguridad perimétricos en los frentes de obra.	• Los contratistas de CELEC EP TRANSELECTRIC deberán de identificar las medidas de seguridad y prevención contra incidentes/accidentes a terceros. • Las medidas identificadas deben de considerar como mínimo los siguientes temas: control de velocidad de los vehículos, señalización, carteles, iluminación e instalaciones de cercos de seguridad perimétricos en los frentes de obrar, entre otros. • Los contratistas deberán entregar a CELEC EP TRANSELECTRIC un informe con todas las medidas de seguridad y prevención identificadas, y cómo serán implementadas en sus labores.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Medidas propuestas	**BID**
		El Contratista es responsable de capacitar a sus trabajadores, y/o colaboradores acerca del procedimiento de reporte: lugar, hora, tipo de accidente/incidente, nombres y apellidos de las víctimas, atención en primeros auxilios, rescate y establecimientos de salud de referencia.	• El Área de Medio Ambiente deberá elaborar un procedimiento de reporte de accidentes/incidentes, este debe de contener como mínimo lo siguiente: - Identificación de incidente o accidente producido. - Fecha y lugar de accidente o incidente producido. - Identificación de contratista que reporta. - Identificación de las personas involucradas en el incidente o accidente. - Medidas de atención tomadas. - Identificación de establecimientos de salud de referencia. • Los contratistas deberán implementar capacitaciones a sus trabajadores y/o colaboradores sobre el procedimiento de reporte de accidentes/incidentes, para ello debe considerar lo siguiente: - Cronograma de desarrollo de capacitaciones. - Prueba de salida a trabajadores y/o colaboradores capacitados. - Lista de participantes capacitados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Número de trabajadores capacitados / Número de trabajadores contratados	**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Percepción Socioambiental		CELEC EP TRANSELECTRIC exigirá al contratista, antes de iniciar la construcción, la elaboración de un Estudio de Capacidad de Carga de los Servicios de Hospedaje y Alimentación, donde identificar la disponibilidad de servicios de alimentación y hospedajes en las localidades del área de Influencia del proyecto y proponer la mejor manera de interrelación con dicha población. Lineamiento: Se identificarán los servicios requeridos, se evaluarán su disponibilidad para no entrar en conflictos con sus clientes regulares, el contenido mínimo de dicho informe es el siguiente: 1. Análisis general, 2. Oferta Hospedajes y restaurantes, 3. Demanda Hospedajes y restaurantes, 4. Competencia, 5. Cadena de valor y 6. Mapeo de actores	• Todos los contratistas del Proyecto, antes de iniciar la etapa de construcción deberán desarrollar un Estudio de Capacidad de Carga de los Servicios de Hospedaje y Alimentación. • Este Estudio, sin ser limitativo deberá contener lo siguiente: - Análisis socioeconómico general de la zona. - Identificación de la Oferta y Demanda de Hospedajes. - Identificación de la Oferta y Demanda de Servicios de Alimentación. - Identificación de competencias en la zona. - Cadena de valor. - Mapeo de actores sociales actualizado. El estudio debe contener las recomendaciones y sugerencias, respecto a ampliar la oferta de servicios de hospedaje y alimentación en la zona, así como, las sinergias que se deben de generar para evitar cualquier tipo de conflicto (seguridad ciudadana, sobre expectativas, entre otros). • El estudio elaborado deberá ser entregado a CELEC EP TRANSELECTRIC para su conformidad.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Entrega del Informe de Capacidad de Cargar de servicios de Hospedaje y Alimentación	**BID**
Percepción Socioambiental		Como medida preventiva, CELEC EP TRANSELECTRIC exigirá al contratista contar con un código de conducta que interiorice las Salvaguardas de BID y el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC (se adjunta un modelos en el Anexo 6.3-8 Lineamientos de conducta en una interacción socio-comunitaria y 6.3-9 Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC 2019-2021), donde se detalle como tienen que interactuar los trabajadores con la población local del Área de Influencia Social Directa. • Se ejecutará actividades de capacitación en código de conducta, para todos los	• EL Área de Medio Ambiente exigirá a todos los contratistas de CELEC EP TRANSELECTRIC elaborar su Código de Conducta, el cual deberá tomar referencias las Salvaguardas del BID y el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC EP TRANSELECTRIC. • Los contratistas luego de elaborar su Código de Conduta deberán implementar capacitaciones a todos sus trabajadores y/o colaboradores las cuales deben de considerar como mínimo lo siguiente: - Publicación de cronograma de capacitaciones. - Elaboración de material de apoyo para presentación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Número total de trabajadores.	**BID**

Factor/Aspecto	Fase	Medidas de Mitigación	Aplicabilidad/Procedimiento	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		trabajadores y colaboradores de la empresa como condición previa a la actividad laboral. • Los trabajadores y colaboradores que hayan recibido la capacitación recibirán una copia del Código de Conducta, además el texto estará ubicado en lugares visibles de los frentes de obra y campamentos. • El Código de Conducta será de obligatorio cumplimiento, incluso para todos los colaboradores de CELEC EP – TRANSELECTRIC. (ver carpeta 18 Anexos / sub carpeta Anexos 6.3 LB Social / 6.3-8 Lineamientos de conducta en una interacción socio-comunitaria)	- Impresión y entrega de Código de Conducta. - Prueba de salida. - Lista de participantes. Los contratistas deberán colocar el Código de Conducta en las zonas visibles y concurridas por el personas, en las áreas de trabajo y campamento. El Área de Medio Ambiente deberá monitorear el cumplimiento de las capacitaciones y entrega de los Códigos de Conducta, y su publicación en las áreas de trabajo y campamento.			

3.8 MONITOREO Y CONTROL

Se implementarán medidas de monitoreo para la inspección y la evaluación de la eficiencia de las medidas de mitigación de los impactos del PRC, así como de la eficiencia de las actividades de aplicabilidad. Estas medidas también permitirán adecuar las actividades propuestas a fin de lograr los resultados esperados. Cabe señalar que las medidas guardan correlato con el Programa de Monitoreo y Seguimiento (PMS) del PRC para no duplicar esfuerzos.

Cabe señalar, que la propuesta de monitoreo y control aplica a todos los programas que conforman el PRC en cada una de las etapas del Proyecto. En la Tabla 15 se resumen dichas medidas de monitoreo.

Tabla 15: Medidas de Monitoreo y Control

Factor/Aspecto	Medidas de Monitoreo	Aplicabilidad	Mecanismo de Verificación	Responsable	Frecuencia
- Percepción socioambiental. - Salud y Seguridad Poblacional. - Salud y Seguridad Social. - Uso Actual de la Tierra. - Población Económicamente Activa (PEA)	Procurar la disposición de personal, equipos y materiales para la ejecución de los programas sociales.	El Área de Medio Ambiente deberá desarrollar un sistema de monitoreo para los programas sociales, donde se considere: - Identificar al supervisor ambiental encargado del monitoreo. - Definir cronograma de recepción de evidencias por cada programa. - Definir la estructura del reporte de monitoreo.	Reporte de monitoreo elaborado, que incluya recomendaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Trimestral
	Gestionar el cumplimiento de los compromisos, mediante la verificación de los indicadores estratégicos y operativos de los programas sociales.			CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Trimestral
	El supervisor ambiental, elaborará mensualmente un reporte de cumplimiento de los programas sociales.			CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Trimestral
	El reporte será enviado a las entidades competentes.			CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Trimestral
	Al término de cada etapa del proyecto, el supervisor ambiental, se encargará de consolidar los reportes de cumplimiento sintetizarlos en sus aspectos más relevantes, y puestos en los siguientes soportes para entregarlos a las autoridades locales de primer orden: • Impreso: Carta informativa a autoridades locales. • Audiovisual: Disco compacto con la locución de los aspectos más relevantes. • Electrónico: Página web.			CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Trimestral

PLAN OPERATIVO - PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCCE)

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCCE) ha sido desarrollado con el fin de concientizar sobre la importancia de la protección de los recursos naturales, ecosistemas y en lo referente a la seguridad laboral inherente al proyecto. Y tiene como objetivo definir las medidas necesarias para una adecuada capacitación, concientización y sensibilización de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, la salud y seguridad industrial.

El presente Plan Operativo (PO) brindará las directrices generales para su implementación, y servirá como guía al personal de CELEP EP y sus contratistas para el desarrollo correcto de los compromisos asumidos.

Los objetivos del PO son los siguientes:

- Definir responsables para la implementación y auditoria del Plan.
- Definir procedimientos generales para la implementación y desarrollo de los compromisos de mitigación y control asumidos.

La aplicación de este PO será durante la construcción, operación y mantenimiento y abandono del Proyecto. Así, CELEC EP TRANSELECTRIC será el responsable de la implementación y desarrollo del plan durante las diferentes etapas del Proyecto.

2 IMPACTOS CLAVE

De acuerdo con lo desarrollado en la Evaluación de Impactos (Capítulo 11) los impactos ambientales asociados al PCCE se presentan en más de una de las etapas del Proyecto, en la Tabla 1 se muestra el listado de los impactos ambientales identificados en las etapas de Construcción, Operación-Mantenimiento y/o Abandono.

Tabla 1: Impactos Ambientales según Etapas del Proyecto

Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto		
		Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono
Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	- El retiro de la cobertura donde se emplazarán los componentes ocasionará la alteración de la calidad del suelo. - La calidad del aire será alterada por el incremento del material particulado y emisiones gaseosas. -La afectación del agua está asociada a la remoción del material sedimentado que podría ser removido durante el paso de vehículos.	X	X	X
Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre	El desarrollo de este impacto está estrictamente relacionado con obras y actividades que involucran el despeje de la vegetación de forma parcial o total en áreas de implantación de los componentes del	X		X

Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Etapa del Proyecto		
		Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono
	proyecto, durante la etapa de construcción.			
Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	Actividades de desbroce y despeje de vegetación e instalación de estructuras (torres y S/E). Actividades de desinstalación y retiro de estructuras	X		X
Alejamiento temporal de la fauna	Relacionado con las actividades de desbroce/despeje y limpieza de sitios de obra.	X		X
Afectación de especies sensibles de la flora y fauna	La afectación a especies sensibles de la fauna es originada de forma directa a través de la pérdida de hábitats por las actividades de desbroce/despeje y limpieza de los sitios de obra.	X		X
Riesgo a la salud	No se desarrolló este impacto en el Capítulo 11.	X	X	
Accidentes ambientales y ocupacionales	No se desarrolló este impacto en el Capítulo 11.	X	X	
Afectación al patrimonio cultural	No se desarrolló este impacto en el Capítulo 11.	X		

3 ESTÁNDARES NACIONALES E INTERNACIONALES

Leyes Ordinarias:

- Ley de Gestión Ambiental
- Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Reglamentos Nacionales:

- Reglamento General de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica.
- Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas – Decreto Ejecutivo 1761.

Políticas Ambiental y Sociales del BID:

- OP-703: Políticas de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas.
- OP-710: Política Operativa de Reasentamiento Involuntario.
- OP-704: Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres.
- OP-761: Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo.

4 LUGAR DE APLICACIÓN

Los lugares de aplicación del presente Plan Operativo son la Línea de transmisión (L/T), enlaces y Subestación Pasaje (S/E).

5 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 2 se presentan las medidas de mitigación y control propuestas para el desarrollo del PCCE; estas medidas buscan mitigar los impactos ambientales identificados en el EIAS. Sobre desarrollo de estas medidas, se presenta una propuesta de acciones para su aplicabilidad y correcta implementación; así como, la identificación de la entidad responsable de auditar la misma.

Cabe indicar que, las propuestas de aplicabilidad están asociadas a cada una de las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 13) que tienen por objetivo controlar y/o mitigar los impactos identificados. Esta propuesta de aplicabilidad se plantea en términos de lineamientos generales con el fin de brindar a CELEC EP TRANSELECTRIC una hoja de ruta para la ejecución de dichas medidas.

Asimismo, las empresas contratistas están obligadas a incorporar en sus propios procedimientos y planes de trabajo las medidas propuestas para la aplicabilidad o desarrollo de las medidas de mitigación y control.

Tabla 2: Medidas de Mitigación

Factor/Aspecto	Fase	Medida de Mitigación	Aplicabilidad	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Incumplimiento de medidas del PMA	- Construcción - Operación y Mantenimiento - Abandono	Realizar capacitaciones a todo el personal de la Zona Operativa Suroccidental sobre el contenido y el cumplimiento obligatorio del PMA.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones al personal. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Revisión del PMA. - Desarrollar temario de capacitación. - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de las capacitaciones, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de capacitaciones para el cumplimiento del PMA. - Registro fotográfico. - Registro de asistentes.	BID
Generación de desechos sólidos y líquidos	- Construcción - Operación y Mantenimiento - Abandono	Realizar capacitaciones dirigidas al personal y proveedores sobre el manejo de desechos y sus potenciales efectos al ambiente.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones al personal y proveedores. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Desarrollar temario de capacitación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de capacitaciones. - Registro fotográfico.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medida de Mitigación	Aplicabilidad	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
			- Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de capacitación, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.			
Ecosistemas terrestres, flora y fauna	- Construcción - Abandono	Realizar capacitaciones al personal involucrado en las obras constructivas, a fin de generar concientización para conservar y no dañar las especies silvestres.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones al personal involucrado en las obras constructivas. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Desarrollar temario de capacitación. - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de las reuniones, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Reporte de charlas de concientización a operarios. - Registro fotográfico.	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medida de Mitigación	Aplicabilidad	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Incumplimiento de medidas	- Construcción - Operación y Mantenimiento - Abandono	Realizar charlas sobre los aspectos prohibitivos, como: quema o arrojo de residuos, actividad de pesca y caza furtiva, compra de fauna silvestre, velocidad vehicular y otros.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las charlas al personal. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Desarrollar temario de charlas. - Elaboración y publicación de cronograma de charlas. - Evaluación del personal que asistió a las charlas. - Definir las pautas de las asambleas o reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	BID
	- Construcción	Capacitar a los trabajadores sobre los límites del área de construcción permitida para la implementación del proyecto y del área de servidumbre.	• El Área de Medio Ambiente deberá desarrollar las capacitaciones al personal. • El desarrollo de las capacitaciones debe de considerar como mínimo lo siguiente: - Desarrollar temario de capacitación. - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de capacitación, tales como: tiempo de			BID

Factor/Aspecto	Fase	Medida de Mitigación	Aplicabilidad	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
			presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.			
	- Construcción	Capacitar a los trabajadores con respecto a vestigios arqueológicos. (Ver carpeta 18 Anexos / subcarpeta Anexos 6.3 LB Social /subcarpeta 6.3.4 Arqueología se adjunta 6.3.4-3 Programa de monitoreo Arqueológico) Garantizar el cumplimiento del programa de monitoreo arqueológico. (Ver carpeta 18 Anexos / subcarpeta Anexos 6.3 LB Social / subcarpeta 6.3.4 Arqueología se adjunta 6.3.4-3 Programa de monitoreo Arqueológico).	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones al personal. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Revisión de la información asociada al componente arqueológico. - Desarrollar temario de capacitación. - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de las capacitaciones, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.			BID

Factor/Aspecto	Fase	Medida de Mitigación	Aplicabilidad	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
Ocurrencia de accidentes e incidentes	- Construcción - Operación y Mantenimiento	Capacitar a los trabajadores sobre el Plan de Emergencias y Contingencias. Debe incluir los siguientes temas: - Capacitación y entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia. - Uso y manejo de equipos extintores. - Rutas de evacuación. - Primeros auxilios - Conformación y capacitación de brigadas, etc.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones al personal. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Revisión del Plan de Emergencias y Contingencias. - Desarrollo de temario de capacitación, considerando lo indicado en el compromiso (no excluye otros temas que se consideren necesarios). - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de las asambleas o reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	BID
		Capacitar a los trabajadores sobre el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Debe incluir los siguientes temas: - Uso de equipos de protección personal.	• El Área de Medio Ambiente deberá coordinar la contratación de una empresa consultora para el desarrollo de las capacitaciones al personal. • Desarrollar los Términos de Referencia para la contratación de	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	BID

Factor/Aspecto	Fase	Medida de Mitigación	Aplicabilidad	Responsable de la Ejecución	Mecanismo de Verificación	Responsable de la Auditoría
		- Trabajos de alto riesgo: trabajos en altura, etc.	la empresa consultora que contenga lo siguiente: - Revisión del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. - Desarrollo de temario de capacitación considerando lo indicado en el compromiso (no excluye otros temas que se consideren necesarios). - Elaboración y publicación de cronograma de capacitación. - Evaluación del personal capacitado. - Definir las pautas de las asambleas o reuniones informativas, tales como: tiempo de presentaciones, tiempo de consulta, moderador, entre otros. - Firma de Acta de desarrollo de capacitación. - Informe de desarrollo de capacitaciones.			

6 MONITOREO Y CONTROL

Se implementarán medidas de monitoreo en cuanto a la inspección y la evaluación de la eficiencia de las medidas de mitigación de los impactos, así como de la eficiencia de las actividades de aplicabilidad. Estas medidas también permitirán adecuar las actividades propuestas a fin de lograr los resultados esperados.

Cabe señalar, que esta es una propuesta de monitoreo y control aplicable a todo el programa, en cada una de las etapas del Proyecto. En la Tabla 3 se resumen dichas medidas de monitoreo.

Tabla 3: Medidas de Monitoreo y Control

Factor/Aspecto	Medidas de Monitoreo	Aplicabilidad	Mecanismo de Verificación	Responsable	Frecuencia
- Incumplimiento de medidas del PMA. - Generación de desechos sólidos y líquidos. - Ecosistemas terrestres, flora y fauna - Incumplimiento de medidas. - Ocurrencia de accidentes e incidentes	Identificación de avances y debilidades del proceso de contratación de empresas consultoras para el desarrollo de las capacitaciones y charlas, para la implementar mejoras.	El Área de Medio Ambiente deberá desarrollar un sistema de monitoreo para el programa, donde se considere: - Identificar al supervisor ambiental encargado del monitoreo. - Definir cronograma de recepción de evidencias de programa. - Definir la estructura del reporte de monitoreo	Reporte de monitoreo elaborado, que incluya recomendaciones.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Al mes de iniciado cada proceso de contratación, hasta su término.
	Seguimiento al desarrollo de capacitaciones y charlas.			CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Semestral
	Elaboración de informe final, el cual contemple los resultados de todas las capacitaciones y charlas desarrolladas.			CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Anual

Plan Operativo de Manejo de Desechos (PMD)

1. Introducción

El Plan Operativo de Manejo de Desechos, comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en proyectos, obras o actividades para prevenir, tratar, reciclar/rehusar y disponer los diferentes desechos, de conformidad con las directrices establecidas en las normas técnicas ambientales aplicables expedidas por el Ministerio del Ambiente.

Este Plan será aplicado para las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono del Proyecto y describe los procedimientos para minimizar, segregar, almacenar, transportar y disponer los desechos generados durante las actividades del Proyecto. Para ello, se toma en cuenta el tipo de residuo generado, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las instalaciones.

El Plan incluye métodos que guiarán al personal de CELEC EP TRANSELECTRIC y sus contratistas para gestionar, mitigar y/o evitar (dentro de lo posible) los efectos adversos sobre los componentes ambientales.

2. Objetivos

- Establecer el adecuado manejo, tratamiento y disposición final de los desechos producidos durante las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y abandono del proyecto, tanto para evitar la contaminación de los suelos, agua y aire, como para proteger la salud del personal trabajador y de las poblaciones cercanas.

3. Definiciones

- Desecho: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.
- Desecho sólido: Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.
- Desecho peligroso: Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.
- Disposición final: Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
- Generación: Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

- Reciclaje: Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

4. Impactos Identificados

Los posibles impactos generados por las actividades de construcción, operación y cierre del Proyecto se presentan a continuación:

- Alteración de la calidad del aire
- Alteración de la calidad del suelo
- Alteración de la calidad del agua

Dichos impactos están relacionados a la incorrecta gestión, transporte y disposición de desechos. Sin embargo, se tiene previsto las medidas de manejo correspondientes descritas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), orientados a prevenir, mitigar y controlar posibles afectaciones a la calidad del recuso agua, suelo y aire.

5. Estándares Nacionales e Internacionales

- Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas OP-703, 17 de enero de 2006.
- Convenio de Basilea Sobre Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos, 23 de febrero de 1993.
- Listado Nacional Sustancias Químicas Peligrosas Desechos Peligrosos y Especiales, Acuerdo Ministerial 142, 21 de diciembre de 2012.
- Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos Previo al Licenciamiento Ambiental, y Para el Transporte de Materiales Peligrosos. Acuerdo Ministerial 026, 12 de mayo de 2008.
- Norma de Calidad Ambiental para el manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos. Libro VI Anexo 6.

6. Registro de Residuos por generarse

De acuerdo con las actividades a desarrollar y según el tipo de obra, emplazamiento, compuestos mecánicos y eléctricos, se presenta un listado de los posibles residuos a generase durante las actividades del proyecto

Etapa de Construcción

Se prevé la siguiente clasificación:

- Desechos domésticos: Desechos provenientes de la preparación de alimentos del personal para el caso de la S/E Pasaje. La disposición final se efectuará a través de la recolección municipal local.

- Desechos peligrosos: En esta etapa no se prevé la generación de desechos peligrosos.
- Desechos especiales: Chatarra metálica y ferrosa, se llevará a cabo la recolección, transporte y disposición final a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de desechos (gestores ambientales calificados por el MAE, y que constan en el listado del MIPRO para chatarrización). Adicionalmente, se llevará a cabo la cuantificación y registro mensual del manejo de este tipo de residuos.
- Escombros: Durante la etapa constructiva de la L/T no se prevé la generación de escombros. Durante la construcción de la S/E, el contratista será el encargado de ubicar sitios autorizados por municipios locales y este será aprobado por Fiscalización.
- Otros: Madera, materia orgánica y vegetal, producto de desbroce y movimiento de tierras. Se garantizará su disposición en cumplimiento con las medidas planteadas en el PMA. Varias veces la comunidad solicita estos materiales con distintos fines.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Se prevé la siguiente clasificación:

- Desechos domésticos: Desechos provenientes de alimentación en el caso de la S/E Pasaje, se llevará a cabo la disposición final mediante la recolección municipal local.
- Desechos peligrosos: En esta etapa no se prevé la generación de desechos peligrosos.
- Desechos especiales: Chatarra metálica y ferrosa, producto de las actividades de mantenimiento, se efectuará la recolección, transporte y disposición final mediante empresas especializadas en el manejo de este tipo de desechos (gestores ambientales calificados por el MAE, y que constan en el listado del MIPRO para chatarrización). Adicionalmente, se efectuará la cuantificación y registro mensual del manejo de este tipo de residuos.

Etapa de Abandono

No se cuenta con el estimado sobre las cantidades de desechos que se podría generar en esta etapa, pero se prevé la siguiente clasificación:

- Desechos domésticos: Desechos provenientes de alimentos en el caso de la S/E Pasaje y L/T; se llevará a cabo la disposición final a través de la recolección municipal local.
- Desechos peligrosos: Aceite dieléctrico proveniente del desmontaje de transformadores, capacitores y reactores. El cual será almacenado en isotanques que faciliten su transporte y disposición final a través de un gestor ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente (MAE).
- Desechos especiales: Chatarra metálica y ferrosa de las estructuras desmanteladas de la S/E Pasaje y torres de la L/T, se efectuará la recolección, transporte y disposición final a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de desechos (gestores ambientales calificados por el MAE, y que constan en el listado del MIPRO para chatarrización). Adicionalmente, se efectuará la cuantificación y registro mensual del manejo de este tipo de residuos.

- Escombros; Escombros, producto de la demolición de estructuras de concreto, el contratista será el encargado del transporte y disposición final. Durante el abandono de la L/T y S/E, el contratista será el encargado de ubicar los sitios autorizados por municipios locales y será aprobado por Fiscalización.
  Para la selección del operador de ser el caso deberá en el Registro Generador de Desechos Peligrosos conforme lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable (Libro VI TUSMA, Acuerdo Ministerial No. 026 publicado en Registro Oficial No. 334 de 12 de mayo de 2008.

7. Procedimientos para el Manejo de Residuos

La separación en la fuente de los residuos es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.

Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección.
Los recipientes para la recolección en la fuente de generación pueden ser retornables, o desechables y deben ser colocados en los sitios de recolección establecidos.
La infraestructura en las áreas de recolección y acopio debe estar debidamente señalizada y se tomará en cuenta sistemas de evacuación y de transporte interno según lo establecido en la NTE INEN 2266.
Una vez separados los residuos, en sus respectivos recipientes, estos deben ser almacenados de acuerdo con su factibilidad real de aprovechamiento y su compatibilidad, lo que facilitará su recolección y transporte.

Almacenamiento temporal y acopio

Los residuos deben ser separados y dispuesto en las fuentes de generación (Estación con recipientes de colores), ya sea en un área específica para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna, definida como un área con acceso condicionado solo a personal autorizado y deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio.

El rotulado se realizará de acuerdo lo establecido en la NTE INEN 878. El nombre o denominación de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN ISO 3864-1. A continuación se presenta el código de colores a seguir:

Tabla 1. Clasificación general de residuos

Tipo de Residuo	Color del recipiente		Descripción del residuo a disponer
Reciclables	Azul		Todo material susceptible para reciclar, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I. B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Tabla 2. Clasificación Específica de Residuos

Tipo de Residuo	Color del recipiente		Descripción del residuo a disponer
Orgánico / Reciclables	Verde		Todo material susceptible para reciclar, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
Desechos	Negro		Todo residuo no reciclable.
Plástico / Envases multicapa	Azul		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Vidrio / Metales	Blanco		Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos

Tipo de Residuo	Color del recipiente		Descripción del residuo a disponer
Papel / Cartón	Gris		Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	Anaranjado		Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

8. Plan de Manejo de Desechos (PMD)

A continuación, se presentan las medidas propuestas para el manejo de desechos. Cada medida cuenta con un indicador, el cual expresa de manera cuantitativa el desempeño del plan, el cual ayudará a tomar acciones preventivas o correctivas de ser el caso (Ver Tabla 1)

Asimismo, se cuentan con medios de verificación que ayudarán a tener un registro y mejor gestión los del plan mediante los siguientes medios:

- Informes de inspecciones (supervisor)
- Informes de seguimiento
- Capacitaciones
- Registros de control de movimiento de desechos (cadenas de custodia)
- Registros de mantenimiento
- Registro fotográfico

Los reportes a la autoridad se presentarán de manera anual. Cabe mencionar que los responsables de la implementación de estas medidas son CELEC EP TRANSELECTRIC y contratista.

Tabla 3. Medidas propuestas para manejo de desechos

Etapa	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	LUGAR DE APLICACIÓN
Construcción	Los desechos deben ser caracterizados, segregados, almacenados, transportados y dispuestos de acuerdo a la normativa ambiental nacional.	N/A	Informes de inspecciones (supervisor)	Semanal	L/T y S/E
Operación y mantenimiento			Capacitaciones		
Abandono			Registros de control y movimiento de desechos		
Construcción	Instalar baterías sanitarias móviles para el personal de los frentes de trabajo.	Número de baterías sanitarias instaladas que cuenten con contención secundaria / Número de baterías sanitarias instaladas	Registro de Mantenimiento	Permanente	L/T y S/E
Abandono					
Construcción	Realizar el mantenimiento, limpieza y evacuación de las baterías sanitarias a través de gestores ambientales autorizados.	Número de baterías sanitarias evacuadas / Número total de baterías sanitarias empleadas	Registros de control y movimiento de desechos (cadenas de custodia)	Quincenal	L/T y S/E
Abandono					
Construcción	Todo residuo generado en la S/E Pasaje debe ser trasladado a las áreas de acopio temporal para su adecuada disposición final.	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	Registro fotográfico	Trimestral	S/E
Abandono			Informes de inspecciones (supervisor)		
Construcción	Todo residuo generado en las áreas de trabajo de la L/T debe ser trasladado a las áreas de almacenamiento temporal para su adecuada disposición final. Prohibir la quema o arrojo al suelo o cuerpos de agua de algún tipo de desecho.	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	Registro fotográfico	Trimestral	L/T
			Informes de inspecciones (supervisor)		
Construcción	Disponer los desechos comunes a través del Sistema Municipal, de acuerdo a la normativa ambiental aplicable.	Peso total de desechos dispuestos / Peso total de desechos	Registros de control y movimiento de desechos (cadenas de custodia)	3 veces por semana	L/T y S/E
Abandono					

Etapa	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	LUGAR DE APLICACIÓN
Construcción Operación y mantenimiento Abandono	Realizar informes de seguimiento del Programa de manejo de desechos estableciendo mecanismos de seguimiento y control para el mejoramiento continuo.	N/A	Realizar informes de seguimiento	Anual	L/T y S/E
Operación y mantenimiento	Todo residuo debe ser trasladado a las áreas de almacenamiento temporal de CELEC EP TRANSELECTRIC para su adecuado manejo. Prohibir la quema o arrojo al suelo o cuerpos de agua de algún tipo de desecho a través del programa de comunicaciones.	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	Registro fotográfico	Semestral	L/T y S/E
Abandono	Todos los equipos o recipientes que contengan aceites y combustibles contarán con un sistema de contención secundaria (cubetos) para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. El o los cubetos de contención deberán poseer un volumen igual o mayor al 110% del tanque de mayor capacidad. El cubeto deberá ser impermeable para prevenir cualquier migración de desechos al suelo		Informes de inspecciones (supervisor)		

PLAN DE CONTINGENCIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Contingencias del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú (el Proyecto) ha sido elaborado con la finalidad de responder adecuadamente ante la ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el entorno ambiental del Proyecto durante todas sus etapas, considerando las actividades o riesgos asociados. Asimismo, permite mantener los riesgos identificados dentro de los niveles esperados, reducirlos o evitar que los riesgos de nivel bajo incrementen su nivel.

El planeamiento de las medidas de prevención y respuesta ante las contingencias tiene como fin preservar la integridad de los trabajadores, las comunidades potencialmente afectadas y el medio ambiente. Además, proporciona la preparación apropiada para una respuesta oportuna y efectiva ante emergencias que se puedan presentar, como consecuencia de sismos, incendios, derrames químicos, derrumbes, inundaciones, emergencias médicas y/o accidentes vehiculares, entre otros.

Debido a que el presente plan ha sido desarrollado antes del inicio de las actividades constructivas del proyecto, este requerirá actualizaciones previas al inicio de las actividades de construcción y operación. Estas futuras actualizaciones podrían incluir responsabilidades específicas, protocolos y manejo de información de contactos basado en las condiciones al momento del inicio de las actividades. Por ello, CELEC EP TRANSELECTRIC deberá actualizará el Plan de Contingencias oportunamente para asegurar una respuesta apropiada y en el menor tiempo posible.

La aplicación de este Plan de Contingencias será durante la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto. Así, CELEC EP TRANSELECTRIC será el responsable de la implementación y desarrollo del plan durante las diferentes etapas del Proyecto.

2. OBJETIVOS

El presente Plan de Contingencias tiene como objetivo principal establecer los lineamientos generales respecto a las principales acciones que permitan prevenir y enfrentar adecuadamente situaciones de emergencia en las instalaciones o alrededores del Proyecto, a fin de preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente.

Los objetivos específicos del este plan son:

- Identificar las áreas críticas y los riesgos a los que están expuestos el ambiente y las personas (trabajadores y la comunidad).
- Establecer lineamientos de prevención y respuesta ante emergencias, a fin de reducir los riesgos a la vida humana, la salud y el medio ambiente.
- Establecer los requisitos generales para la organización de la respuesta a contingencias y emergencias, incluyendo las responsabilidades del personal.
- Priorizar los recursos para el manejo de riesgos sobre la base de los niveles de riesgos identificados
- Establecer los requerimientos de capacitación del personal de cada área para actuar rápida y ordenadamente en caso de contingencias.
- Cumplir con los requerimientos legales, en materias relacionadas con la respuesta a emergencias.
- Establecer los lineamientos para la implementación de un sistema de comunicación interna para lograr una respuesta inmediata y certera.

3. MARCO LEGAL

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 439 (COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD) - La norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el

propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias. Con las respectivas tablas: Colores de Seguridad y significado, Colores de contraste, Señales de Seguridad, Símbolo de radiación ionizante, símbolo de peligro biológico, símbolo de radiación no - ionizante

- El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias de Ecuador lidera el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos para garantizar la protección de personas y colectividades de los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico, mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres.

4. DEFINICIONES

Se han establecido las siguientes definiciones para el presente Plan de respuesta a Emergencias y Contingencias:

- Accidente de Trabajo: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. de primeros auxilios. El accidente es un tipo de incidente donde se produce daño o lesiones corporales.
- Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.
- Pérdidas: Constituye todo daño, mal o menoscabo que perjudica al empleador como al trabajador.
- Plan de Contingencia: Instrumento de gestión que define los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades de la empresa para controlar o reducir los posibles efectos de una emergencia y/o contingencia. Está conformado por un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo, destinados a proteger la vida humana, reducir los daños, optimizar el control de pérdidas y reducir la exposición de los bienes y el medio ambiente ante contingencias.
- Riesgo: Es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un período específico y área conocidos de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la consecuencia.
- Sustancias peligrosas: Las sustancias peligrosas incluyen explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias comburentes y peróxidos orgánicos, sustancias tóxicas y sustancias infecciosas, materiales radioactivos, sustancias corrosivas, entre otras.

5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES

El Plan de Contingencias define como áreas críticas a aquellas que tienen mayor riesgo a ser saboteadas, o aquellas en las que los accidentes pueden ocasionar daños a la comunidad aledaña, al medio ambiente, a los trabajadores o a las instalaciones. Los riesgos no se pueden eliminar del todo debido a la naturaleza de las operaciones; sin embargo, su probabilidad y sus consecuencias se pueden minimizar mediante la planificación de las actividades de construcción y operación y la implementación de medidas de control de riesgos.

En el capítulo 12 Análisis de Riesgos, se ha identificado los riesgos exógenos (del ambiente y personas hacia el Proyecto) y riesgos endógenos (del Proyecto hacia el ambiente y personas). A continuación, se listan los riesgos que serán abordados en el presente Plan de Contingencias y que han sido previamente identificados en el análisis de riesgos:

- Eventos meteorológicos: Inundaciones y Tormentas
- Sismos
- Deslizamientos/asentamientos y erosión del suelo

- Accidentes ocupacionales
- Incendios y/o explosiones
- Derrames de sustancias peligrosas (combustible y aceites)
- Accidentes vehiculares

6. NIVELES DE EMERGENCIA Y COMUNICACIONES

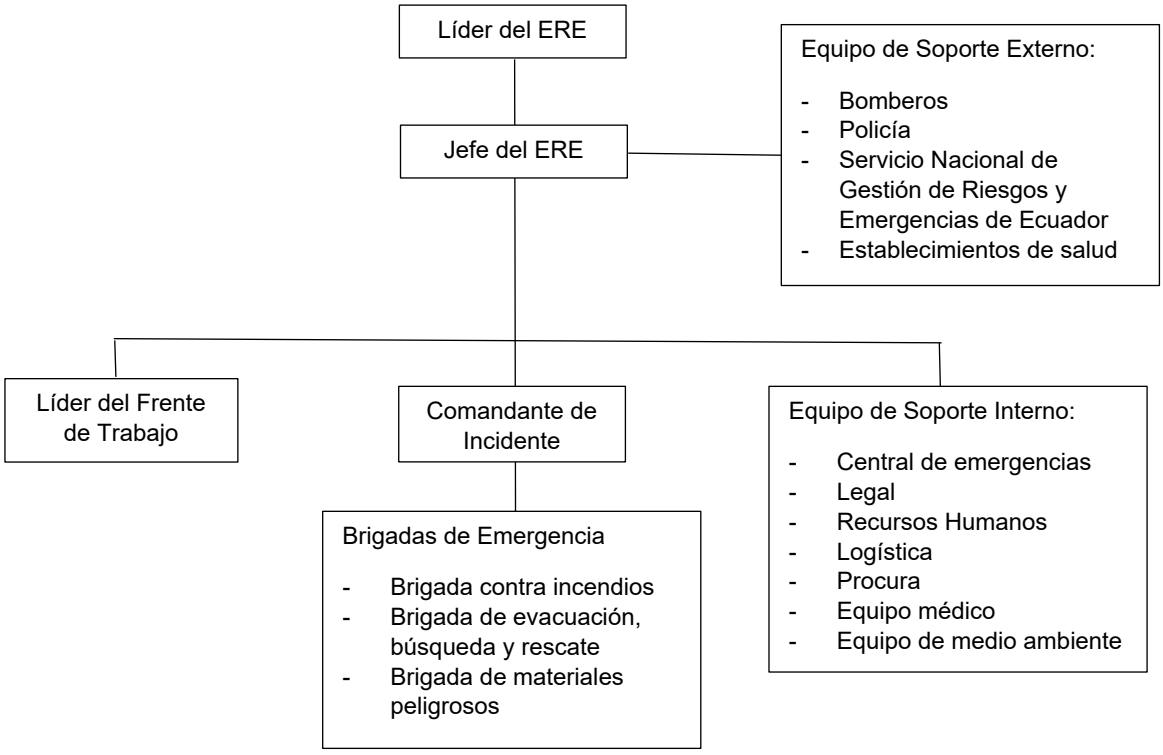
Según el nivel de la emergencia, se tendrá establecido un sistema de respuesta y un procedimiento de comunicaciones. Es así que se han definido tres niveles de situaciones:

- Nivel 1: Es una emergencia de "Nivel Bajo" en las instalaciones del Proyecto o fuera de estas, que puede ser controlado localmente por personal del área afectada, sin necesidad de apoyo externo.
- Nivel 2: Es una Emergencia de "Nivel Medio" que no puede ser manejada por el personal del área afectada, requiriéndose de la intervención del Equipo de Respuesta a Emergencia. No excede los recursos de CELEC EP TRANSELECTRIC.
- Nivel 3: Es una emergencia de "Nivel Alto" que excede los recursos disponibles de CELEC EP TRANSELECTRIC en el lugar de la emergencia y requiere de ayuda externa (bomberos, policía, Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias de Ecuador, entre otros).

7. ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

El Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE) estará encargado de coordinar con las diferentes brigadas o equipos las acciones que se llevarán a cabo antes, durante y después de una emergencia o contingencia. Para cumplir tal fin, el equipo estará provisto de todos los sistemas de comunicación y facilidades para el control de la emergencia o contingencia. En la **Figura 1** se muestra una propuesta para la conformación del Equipo de Respuesta a Emergencias.

Figura 1: Organigrama del Equipo de Respuesta a Emergencias Propuesto



Fuente: elaboración propia

8. RESPONSABILIDAD DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

En esta sección se definen las responsabilidades de cada uno de los miembros del Equipo de Respuesta a Emergencias:

9.1. Líder del Equipo de Respuesta de Emergencias

Las responsabilidades del Líder del Equipo de Respuesta de Emergencia son:

- Asegurar que el Plan de Contingencias este actualizado y operativo para su aplicación oportuna y efectiva en caso de situaciones de emergencia.
- Evaluar conjuntamente con el Jefe del Equipo Respuesta a Emergencias la emergencia y clasificar el nivel alcanzado.
- Responsable de la administración general de una emergencia a nivel del sitio.
- Coordinar y escalar la información de manera oportuna a las instancias regulatorias y niveles corporativos que se consideren necesarios.

9.2. Jefe del Equipo de Respuesta a Emergencias

Las responsabilidades del Jefe del Equipo Respuesta a Emergencias son:

- Mantener el enlace de las comunicaciones entre el Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias y el Comandante del Incidente.
- Mantener informado al Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias acerca del progreso de las acciones acordadas para atender la emergencia.
- Asegurar que el Comandante de Incidentes cuente con suficientes recursos en el área para combatir la emergencia.
- Dirigir y coordinar las acciones a nivel estratégico para el control de la emergencia, con los grupos de apoyo incorporados.
- Coordinar con el equipo de soporte externo requeridos para atender una emergencia de Nivel 3.
- Mantener actualizada una lista de contactos externos a ser contactados en caso de una emergencia de Nivel 3.

9.3. Comandante de Incidentes

Las responsabilidades del Comandante de Incidentes son:

- Verificar que sean notificadas las personas apropiadas.
- Velar por la seguridad del personal, comunidades, medio ambiente y los activos.
- Evaluar la emergencia, determinando la gravedad de la misma para establecer prioridades y determinar objetivos operacionales.
- Desarrollar y ejecutar el protocolo o plan de acción para atender la emergencia a través de las Brigadas de Emergencia.
- Desarrollar una estructura organizativa apropiada a la emergencia.
- Liderar y ejecutar las actividades necesarias para controlar la emergencia.
- Adquirir y desplegar los recursos necesarios para combatir la emergencia
- Mantener comunicación constante con el Jefe del Equipo de Respuesta a Emergencias.
- Conducir la elaboración del reporte final de la emergencia.

9.4. Brigadas de Emergencia

Las responsabilidades generales de las brigadas son:

- Mantener en estado óptimo los equipos, materiales, dispositivos, vestimenta, herramientas asignados al equipo.
- Mantener vigente la capacitación del personal clave.
- Dar respuesta de atención en campo, cumpliendo con el Plan de Contingencias establecido.
- Identificar y controlar los riesgos a su integridad de manera previa a su intervención, realizando acciones y configurando un entorno seguro.

- Coordinar las acciones para el control de la emergencia de acuerdo con su nivel de competencia.
- Reportar y coordinar las acciones a tomar durante una emergencia o simulacros con el Comandante del Incidente.

9.5. Líder del Frente de Trabajo

Las responsabilidades del Líder del Frente de Trabajo son:

- Comunicar la emergencia de manera inmediata a la central de emergencias.
- Asumir la responsabilidad en la zona de la emergencia hasta la llegada del Comandante del Incidente.
- Detener parcial o completamente las operaciones si la emergencia lo amerita.
- Coordinar el aislamiento y señalización de la zona en el caso que resulte necesario para prevenir pérdidas mayores.
- Brindar toda la información disponible sobre la emergencia y su situación actual, al Comandante del Incidente.
- Registrar los detalles de la emergencia.

9.6. Equipo de Soporte Interno

Las responsabilidades del Equipo de Soporte Interno son:

- Coordinar la implementación de capacitaciones y entrenamiento del personal para la atención de emergencias.
- Proveer los recursos necesarios antes, durante y después de una emergencia.
- Proveer de recursos humanos y materiales necesarios para atender la emergencia, de acuerdo con la naturaleza de la misma.

9.7. Equipo de Soporte Externo

Las responsabilidades del Equipo de Soporte Externo son:

- Proveer de recursos humanos y materiales necesarios para atender emergencias de Nivel 3.

9. COMUNICACIONES INTERNAS

Identificada una situación de emergencias, cualquier persona en el Proyecto debe alertar a lo Central de emergencias. La alerta se hará mediante:

- Telefonía fija debe ser hecho a través del anexo **Por Definir**.
- Telefonía móvil debe ser hecho a través del teléfono **Por Definir**.
- Radio debe ser hecho a través del canal **Por Definir**.

Durante la comunicación con el solicitante por teléfono o radio, el responsable que reciba la solicitud de respuesta a emergencia debe llenar un formato de registro de la llamada.

El trabajador que reporte la emergencia deberá proporcionar la siguiente información:

- Nombre y apellidos de la persona que hace el reporte.
- Área y compañía para la que trabaja.
- Ubicación exacta de la emergencia.
- Descripción breve de la emergencia: nivel de la emergencia y tipo de daño (personas, equipos, medio ambiente).
- Cantidad de heridos, si los hubiera.
- Estado de salud de los heridos, si los hubiera.
- Número telefónico desde el que está llamando.

De no contar con los medios de comunicación adecuados el trabajador informará a su supervisor quien a su vez informará a la Central de emergencias de acuerdo con los criterios anteriores. La atención de la Central de emergencias estará disponible las 24 horas.

El personal que reciba la llamada deberá informar al Jefe del Equipo de Respuesta a Emergencias, quien a su vez activará el plan de emergencia ordenando lo siguiente:

- Convocar a reunión de emergencia a los miembros del Equipo de Respuesta a Emergencias.
- Planificar la respuesta a la emergencia ordenado a todos los integrantes asumir sus funciones y responsabilidades.

- Determinar la activación de las Brigadas de Emergencia, en concordancia con el tipo de emergencia.

10.PROTOCOLOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

10.1. Eventos Meteorológicos: Inundaciones y Tormentas

Antes del evento meteorológico

- Capacitar al personal en protección sobre inundaciones y tormentas.
- Realizar mantenimientos preventivos a los detectores de tormentas eléctricas principales y portátiles.
- Realizar mantenimientos preventivos e inspecciones supervisadas de manera regular a los cuerpos de agua existentes en el área de influencia del Proyecto.
- En el caso de tormentas eléctricas e inundaciones, dirigirse a los puntos de refugio cuando la condición de alerta sea ROJA.

Durante el evento meteorológico

- Alejarse de zonas que puedan ser susceptibles a las inundaciones.
- En caso de tormenta eléctrica, alejarse de los árboles o estructuras que puedan atraer rayos.
- Evitar movilizarse por carretera, podría ser alcanzado por escombros desprendidos, encontrar carreteras inundadas, entre otros.

Después del evento meteorológico

- No ingresar a instalaciones con daños producto de las lluvias y/o tormentas.
- Verificar el estado de la infraestructura y proceder a repararla de ser necesario.

10.2. Sismos

Antes del sismo

- Capacitar en protección y evacuación, y en ubicación y desactivación de las llaves de agua y energía eléctrica, dependiendo del área, como por ejemplo en campamentos temporales necesarios durante la etapa de construcción.
- Llevar a cabo simulacros y evaluarlos.
- Identificar las zonas de peligro, señalizar las zonas de seguridad internas y externas, así como las rutas de evacuación (mantenerlas libres).
- Disponer de carteles de emergencia, directorio de emergencia, botiquín de primeros auxilios y radio portátil.
- Mantener en una zona segura y de fácil acceso mochilas, maletas y cajas con elementos de emergencia como:
  - Agua y alimentos para mínimo para tres días;
  - radio a pilas y linterna;
  - mantas y frazadas;
  - botiquín de primeros auxilios;
  - sacos de dormir, carpas; y
  - navaja multiusos.
- El Comandante del Incidente debe gestionar en coordinación con el Jefe del Equipo de Respuesta a Emergencias la preparación de los equipos de emergencia (extintores, radios, camillas, linternas, otros) y asegurar el suministro de alimentos en caso sea necesario.
- El Equipo Médico debe preparar los botiquines de primeros auxilios y realizar inspecciones periódicas.
- Los trabajadores deben cumplir en todo momento las buenas prácticas de orden y limpieza en la jornada laboral. No colocar objetos pesados o frágiles en lugares altos con poca estabilidad.

Durante el sismo

- Mantener la calma, alejándose de ventanas (en campamentos u oficinas implementados principalmente para la etapa de construcción), artículos de vidrio y/o elementos que podrían caer.
- No evacuar durante el movimiento sísmico, busque un lugar seguro y protéjase hasta que cese el movimiento.
- Buscar protección asumiendo la posición de seguridad, i) en el caso de estar en zonas cerradas colocarse al lado de columnas, paredes, preferentemente en esquinas o al lado de un mueble sólido; ii) en el caso de estar en campo, buscar zonas despejadas en donde no existan objetos que pudieran caer.
- Una vez se detenga el movimiento sísmico, evacuar desplazándose con serenidad y orden, si alguien cae, ayudar a esa persona guardando la calma. Dirigirse a las zonas de seguridad preestablecidas, en forma ordenada.
- El Comandante del Incidente debe autorizar el corte de energía eléctrica, de ser necesario.
- Si el sismo ocurre de noche utilizar una linterna a pilas para alumbrar, nunca fósforos, velas o encendedores.
- Si se encuentra conduciendo, detenerse y permanecer dentro del vehículo, alejado de postes de alumbrado, letreros, árboles o cualquier objeto que pueda caer.

Después del sismo

- El Comandante del Incidente pasará lista al personal y verificará si todos se encuentran en el lugar, si hay personal atrapado, desaparecido o fallecido, coordinará las operaciones de búsqueda, rescate y socorro con la Brigada de evacuación, búsqueda y rescate. Luego, evaluará las instalaciones, áreas y vías de comunicación afectados.
- Prestar atención médica oportuna y de acuerdo con los procedimientos específicos para las patologías presentadas.
- Revisar el stock de medicamentos, equipos y materiales usados durante la emergencia para reponerlos.
- Todo el personal debe apartarse de los postes de luz, líneas eléctricas caídas y averiadas que todavía son peligrosas.
- Restringir el uso de equipos móviles y vehículos.
- Utilizar zapatos de suela gruesa, si va a caminar entre escombros.
- Retirar los escombros.
- Prender la radio, estar atento a la información entregada por la autoridad.
- Evaluar las condiciones de la operación y determinar en cuáles áreas se pueden reanudar las labores.
- Verificar el estado de la infraestructura y proceder a repararla de ser necesario.
- En caso de un sismo, estar preparado para las réplicas. Si el sismo ha sido de intensidad alta, el Equipo de Respuesta a Emergencias deberá activar un plan de evacuación.

10.3. Deslizamientos / asentamientos y erosión del suelo

Antes del deslizamiento / asentamiento o erosión del sismo

Cualquier deslizamiento o zona erosionada que podría afectar la integridad de las instalaciones del Proyecto, se deberán tener en cuenta lo siguiente:

- Reportar todos los deslizamientos de tierras o posibles deslizamientos de tierra y zonas erosionadas que puedan poner en peligro la estabilidad de la infraestructura.
- Inspeccionar los taludes de los componentes.

Después del deslizamiento / asentamiento o erosión del sismo

- Reparar los taludes de los componentes, de ser necesario.

10.4. Accidentes ocupacionales

Antes del accidente ocupacional

- Proporcionar al personal los equipos e implementos de protección de personal propios de su ocupación: casco, botas, lentes, arnés, líneas de vida, entre otros.
- Capacitar al personal considerando los procedimientos de trabajo seguro que deberán ser desarrollados para el Proyecto.

Durante del accidente ocupacional

Cuando ocurran accidentes ocupacionales durante la construcción, funcionamiento y el mantenimiento del Proyecto originados por fallas humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, se deberán seguir los siguientes procedimientos

- Comunicar inmediatamente a la Central de emergencias, indicando el lugar del accidente, el nombre de la(s) persona(s) involucrada(s), una descripción del evento, el estado de las personas accidentadas entre otros datos que pueden ser solicitados por el operador del Centro de emergencias
- En caso de tener entrenamiento, aplicar los primeros auxilios y de acuerdo a las instrucciones del operador de la Central de emergencias.
- Evalúe y asegure a la víctima. Solo en caso de peligro inminente (explosión, incendio, atmósfera contaminada, entre otros), proceder a mover a la víctima procurando que esté en lugar apropiado.
- No abandonar a la víctima.
- Brindar soporte emocional.
- Según sea la cercanía y gravedad del accidente se deberá comunicar a los centros asistenciales para que presten apoyo médico necesario. Para ello se deberá contar con los números telefónicos de los centros médicos.
- Si se trata de emergencias menores, se atenderá inmediatamente a la víctima en el tópico de salud que CELEC EP TRANSELECTRIC mantendrá habilitado durante la etapa de construcción del Proyecto.

Después del accidente ocupacional

- Elaborar el reporte de accidente y hacer la investigación correspondiente.
- Informar a las autoridades competentes de ser aplicable.

10.5. Incendios y/o explosiones

Antes del incendio y/o explosión

- Minimizar fuentes de ignición.
- Realizar inspecciones periódicas de los tanques de almacenamiento de combustibles y de los equipos instalados en la subestación eléctrica.
- Implementar medidas de seguridad, como extinguidores, zonas de evacuación, entre otras.
- Realizar el programa de mantenimiento preventivo de los equipos de lucha contra incendio.
- Llevar a cabo simulacros y evaluarlos.

Durante el incendio y/o explosión

- Evacuar el área a no menos de 50 m del lugar del incendio.
- Comunicar inmediatamente a la central de emergencias y responder calmadamente las preguntas que le hagan.
- La central de emergencias activará la Brigada contra incendios para establecer un perímetro de seguridad.
- Restringir el acceso vehicular y peatonal, y evacuar a todas las personas que se encuentran dentro de la zona de peligro.
- Las ambulancias más cercanas al lugar serán activadas para evaluar el estado de salud de los accidentados y de ser necesario evacuarlos al hospital más cercano.
- La Brigada contra incendios activará los equipos de lucha contra incendio disponibles hasta la llegada del personal de apoyo externo, en caso de ser necesario.

- El Comandante del Incidente será la persona responsable de la aplicación inmediata de las medidas de respuesta.
- Dimensionar la magnitud del incendio y aplicar medidas de respuesta adicionales.

Después del incendio y/o explosión

- Evaluar los impactos causados al público y al ambiente y, de ser aplicable, implementar las acciones para prevenir daños adicionales.
- Se deberá analizar las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores o mejorar los planes de respuesta.
- Reportar el desarrollo de la emergencia y las acciones de respuesta a las autoridades pertinentes, que pueden colaborar en la respuesta a emergencias, incluyendo los hospitales del área, de estimarse necesario.

10.6. Derrames de sustancias peligrosas (combustible y aceites)

Antes del derrame

- Contar con un plan de contingencias y capacitación de su personal en el mismo.
- Realizar inspecciones regulares y mantenimiento preventivo a los equipos.
- Contar con kits antiderrame para hacer frente a un derrame menor en los frentes de trabajo.
- Tener la hoja de seguridad de materiales peligrosos MSDS disponible.
- Realizar el checklist diario de los vehículos y maquinaria pesada y verificar que no presente defectos o le falten equipos para una operación segura.
- Identificar toda fuente potencial de fugas e instalar y/o mantener los sistemas de contención secundaria1 en los tanques de almacenamiento de combustible y aceites.
- Realizar inspecciones periódicas de los tanques de almacenamiento de combustibles y aceites.

Durante el derrame

En caso de derrame de combustible, se deberá seguir los procedimientos que indican las MSDS de cada producto, los mismos que deberán estar disponibles. En general, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Comunicar inmediatamente a la central de emergencias, indicando el lugar preciso del evento.
- La central de emergencias se encargará de asegurar la comunicación a la Brigada de materiales peligrosos, al Equipo de Medio Ambiente y/o otras áreas que puedan requerirse, para su presencia en campo.
- Aislar el área de derrame y evaluar los daños a la infraestructura y el volumen de material derramado.
- Identificar la fuente del derrame a fin de intervenir y cortar el flujo, siempre que sea viable.
- En caso de rotura o desacople de una manguera durante el proceso de recarga se deberá cerrar la válvula de combustible.
- Conocer la dirección del viento para evitar la exposición a vapores.
- Eliminar inmediatamente toda fuente de ignición. No fumar.
- Limpiar inmediatamente el área del derrame, utilizando paños absorbentes o perimetradores tipo salchicha.
- Retirar los suelos que se vean afectados por derrames de sustancias peligrosas.
- La Brigada de materiales peligrosos, en coordinación con el Equipo de Medio Ambiente debe organizar las acciones de descontaminación (limpieza) y de mitigación.

Después del derrame

- Una vez controlado el derrame, los paños absorbentes o perimetradores tipo salchicha que hayan tenido contacto con el hidrocarburo serán dispuestos adecuadamente en áreas indicadas por el Equipo de Medio Ambiente, para su disposición final a un Relleno de Seguridad mediante una empresa autorizada.

---

[1] Los sistemas de contención secundaria deben tener un volumen equivalente, de al menos el 110% del volumen del tanque de combustible asociado o del tanque de mayor capacidad.

- Se deberá reponer todos los materiales utilizados en los kits antiderrames en los frentes de trabajo.
- En caso de contar con canchas de volatilización implementadas, se podrán disponer los suelos contaminados en dichas canchas de volatilización; las cuales estarán acondicionadas para evitar el ingreso de la escorrentía y precipitación directa, y donde se realizará periódicamente el volteo para asegurar que las condiciones de ventilación faciliten la volatilización de los hidrocarburos en los suelos depositados.
- Los suelos contaminados que no puedan ser tratados en el sitio serán clasificados como residuos peligrosos y serán dispuestos fuera del sitio por una empresa autorizada.
- Implementar un programa de monitoreo para confirmar la remediación del lugar.
- Evaluar la necesidad de implementar alguna medida de control adicional o remediación.

10.7. Accidentes vehiculares

Antes del Accidente de Tránsito

A continuación, se presentan las medidas que se deberán de tomar para prevenir los accidentes de tránsito de los vehículos que transportan personal y materiales, y el tránsito de equipos y maquinaria:

- Validar a los conductores y capacitarlos en manejo defensivo.
- Realizar inspecciones técnicas periódicas2 y el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los vehículos.
- No atender el celular mientras se esté conduciendo, de ser necesario contestar el celular debe estacionar o detener el vehículo.
- Está prohibido conducir en estado etílico, estar físicamente y mentalmente disminuido y/o llevar consigo bebidas alcohólicas drogas.
- Respetar el límite de velocidades máximas establecidos.
- Establecer y/o mantener señalización de tránsito para el cuidado de la vida silvestre (letreros), y controlar los límites de velocidad establecidos.
- Garantizar la adecuada gestión de los residuos, a fin de evitar que se acerquen especies de fauna silvestre a las áreas del Proyecto.
- Sensibilizar a los trabajadores durante el proceso de orientación sobre el uso de las vías de acceso y los protocolos de operación de vehículos.

Durante el Accidente de Tránsito

Accidente con atropellamiento de animales. En caso de ocurrencia de un accidente de tránsito que involucre el atropellamiento de un animal, se deben seguir los siguientes lineamientos generales de respuesta:

- Acercamiento a la zona de impacto.
- Evaluación inicial del entorno.
- Determinar si corresponde realizar un rescate o recuperación
- Determinar los recursos necesarios para la atención de la emergencia.
- Informar a Central de emergencias sobre los hallazgos.
- Determinar la zona de seguridad.
- Predecir el posible comportamiento de los animales con respecto a las personas.
- Solicitar el apoyo médico en el lugar.
- De ser atacado por el animal afectado, evacuar al personal atacado al centro médico para su atención inmediata.
- Para el abordaje del animal afectado, evitar realizar movimientos bruscos; en caso de incrementarse el riesgo, evacuar la zona de inmediato.
- Informar a la Central de Emergencias los resultados obtenidos.
- Verificar el estado de conciencia del animal afectado.
- Comprobar que el animal ha sido retirado.

---

[2] La revisión técnica periódica consiste en un *checklist* que incluye la revisión del sistema de luces, alarma de retroceso, dirección, niveles de aceite y agua, entre otros, de acuerdo con el tipo de vehículo.

Accidente de tránsito con ocurrencia de lesiones o accidentes fatales. En caso de ocurrencia de un accidente de tránsito que involucre lesiones o accidentes fatales, se deben seguir los siguientes lineamientos generales de respuesta:

- Estacionar el vehículo en algún lugar seguro, de ser posible.
- Colocar el freno de mano y encender las luces de emergencia.
- Evaluar y asegurar el sitio para la oportuna intervención de la Brigada de evacuación, búsqueda y rescate.
- Comunicar y activar el procedimiento de respuesta a emergencias. Comunicar a las autoridades competentes y que puedan prestar ayuda durante la atención de la emergencia, como por ejemplo la policía, bomberos, centros médicos u hospitales, de requerirse.
- Brindar atención de primeros auxilios a la(s) víctima(s).
- Evaluar el vehículo.
- Trasladar a las personas heridas hacia el centro médico más cercano de acuerdo con la gravedad de las lesiones.
- Comunicar a los familiares, en caso de accidentes fatales, de acuerdo con los procedimientos legales establecidos.
- Coordinar las acciones necesarias para el retiro inmediato de los vehículos involucrados en el accidente, a fin de reanudar el normal tránsito por la vía, una vez concluidas las investigaciones que la policía realice en el lugar del accidente.

Accidente de tránsito con derrame de sustancia peligrosa. En caso de ocurrir un incidente que ocasione el derrame de una sustancia peligrosa, se deberán seguir las siguientes indicaciones:

- Detener el camión (o convoy) y los conductores deben ayudar a controlar la emergencia inmediatamente hasta la llegada de la Brigada de materiales peligrosos.
- Estacionar el vehículo en algún lugar seguro, fuera de la carretera y lejos de los centros poblados, fábricas, ríos, puentes y/o cuerpos de agua, de ser posible.
- Apagar el motor, las luces y desconectar la batería.
- Evacuar a la población que se encuentra cerca de la zona, de ser el caso.
- Comunicar inmediatamente y activar el plan de respuesta a emergencias. Si la situación lo permite comunicarlo a la policía o a los bomberos para mantener el área despejada, solicitando a la policía que interrumpa el tráfico vehicular e impedir que personas ingresen en la zona de peligro. Mientras llega la policía o bomberos, aislar el área y evacuar a todas las personas que se encuentran dentro de la zona de peligro.
- Indicar a la policía o bomberos la naturaleza del producto.
- La Brigada de materiales peligrosos debe intentar detener y/o contener el derrame (proteger sistemas de alcantarillado, cursos de agua, población, canales o acequias de regadío).
- Proceder a limpiar el derrame.

Accidente de Tránsito con ocurrencia de incendio. En caso de ocurrir un incendio por el accidente de tránsito, además de las acciones indicadas para los accidentes de tránsito sin ocurrencia de incendio, se deberá tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- Evacuar a los pasajeros a un lugar seguro, ubicado en contra de la dirección del viento y a no menos de 100 m del lugar del incendio.
- Utilizar los extintores portátiles en un intento organizado por extinguir el incendio, acercándose al vehículo en ángulos diagonales. No acercarse al vehículo por el frente o laterales debido a que son las áreas de mayor riesgo de proyección de partículas en caso de explosión.
- De no poder extinguir el incendio haciendo uso de los extintores, evacuar la zona del incendio a no menos de 200 m.
- Esperar a que llegue el Equipo de Respuesta a Emergencias.

Después del Accidente de Tránsito

- Elaborar el reporte de incidente.
- Retirar los residuos generados, de ser el caso.

- Remediar el lugar afectado de ser necesario.
- Monitorear la zona para confirmar la remediación del lugar.

11.CAPACITACIÓN Y SIMULACROS

Todo el personal, incluyendo los integrantes del Equipo de Emergencias, trabajadores de CELEC EP TRANSELECTRIC y sus contratistas, será capacitado dos veces por año, para responder a emergencias. Adicionalmente, todos los trabajadores nuevos serán sometidos a un entrenamiento inicial para responder a eventos de emergencia.

El programa de entrenamiento incluirá lo siguiente:

- Organización del Equipo de Respuesta a Emergencias
- Normas generales de seguridad industrial
- Equipos de protección personal
- Reconocimiento de señales y letreros de prevención de riesgos
- Procedimientos de notificación en caso de emergencias.
- Control y contención de derrames
- Primeros auxilios
- Manejo defensivo para conductores
- Protocolos de respuesta a emergencias

Se deberán realizar simulacros anuales como mínimo, para practicar los protocolos de evacuación y responder en caso de sismos.

12.MEJORA CONTINUA

El presente documento sirve de base para el desarrollo de procedimientos específicos para el fiel cumplimiento de todas las medidas antes, durante y después de los eventos que determine una emergencia en cualquiera de los niveles descritos en el presente Plan de Contingencias.

El Jefe del Equipo de Respuesta a Emergencias en colaboración con el personal involucrado en la respuesta a la emergencia, elaborarán un reporte final cronológico detallado de todas las circunstancias ocurridas durante la emergencia. El reporte final será distribuido al Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias y a las áreas involucradas.

Luego el Equipo de Respuesta a Emergencias efectuará una valorización de los daños ocasionados por el evento, se evaluará la respuesta global, se identificarán las acciones necesarias para la mejora de la respuesta y se harán los cambios pertinentes en los procedimientos de respuesta y el presente Plan de Contingencias.

Sobre la base de las experiencias recogidas, se realizarán ejercicios y simulacros de forma tal que los nuevos procedimientos sean puestos en práctica debidamente.

El presente documento estará sujeto a revisiones periódicas, como mínimo una vez al año, y podrá ser observado o enriquecido por cualquier miembro del Equipo de Respuesta a Emergencias o de cualquier trabajador en general. Las sugerencias serán planteadas al Jefe del Equipo de Respuesta a Emergencias. Su aplicación será analizada por los miembros de una Comisión de Revisión y sometida a la aprobación del Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan Seguridad y Salud del Trabajo (PSS) del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú (el Proyecto) ha sido elaborado con la finalidad de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono del Proyecto.

Cabe mencionar que el presente plan amerita ser actualizado toda vez que se identifiquen nuevos riesgos y peligros asociados a las actividades del Proyecto, así como cuando se identifiquen nuevas y mejores prácticas preventivas a nivel nacional o internacional sobre prevención de peligros y riesgos relacionados con el Proyecto.

La aplicación de este plan se realizará durante la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto. Así, CELEC EP TRANSELECTRIC será el responsable de la implementación y desarrollo del plan durante las diferentes etapas del Proyecto.

2. OBJETIVO

El presente Plan Seguridad y Salud del Trabajo tiene como objetivo principal establecer los lineamientos generales para prevenir los riesgos y peligros sobre la seguridad y salud ocupacional que pueden causar accidentes y enfermedades ocupacionales en los trabajadores del Proyecto, en sus diferentes etapas.

3. MARCO LEGAL

El presente PSS ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Registro Oficial 565 de (17.11.1986). Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores y sus modificaciones. Establece las disposiciones a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Regula las condiciones de equipos, maquinaria, herramientas, prevención de riesgos, servicios médicos, equipo de protección personal, ropa de trabajo, señalización, extintores, ruido laboral, iluminación, entre otros aspectos.
- Acuerdo N° 013. Registro Oficial 249 (03.02.1998). Reglamento De Seguridad Del Trabajo Contra Riesgos En Instalaciones De Energía Eléctrica. Establece disposiciones de seguridad en instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional. En el Capítulo II, se indican las Normas de Seguridad para el personal que interviene en la Operación y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas. En el Capítulo III se establecen las Normas para la Intervención en Equipos, Instalaciones y casos especiales. Tales casos se refieren al manejo de transformadores, transformadores de alta intensidad, generadores y motores sincrónicos, motores eléctricos, interruptores y seccionadores, trabajos con soldaduras metálicas, trabajos con vehículos, cabrestantes, grúas, entre otros; que merecen consideraciones especiales.

4. DEFINICIONES

Se han establecido las siguientes definiciones para el presente plan:

- Accidente de Trabajo: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. El accidente es un tipo de incidente donde se produce daño o lesiones corporales.
- Capacitación: Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud.

- Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.
- Riesgo: Probabilidad de que un peligro se materialicen en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.
- Riesgo eléctrico: Es la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica, que pueda causar daño personal o material, y/o interrupción de procesos. Incluye la exposición a arcos eléctricos o relámpagos de arco.
- Sustancias peligrosas: Las sustancias peligrosas incluyen explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias comburentes y peróxidos orgánicos, sustancias tóxicas y sustancias infecciosas, materiales radioactivos, sustancias corrosivas, entre otras.

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS

Durante el desarrollo del Proyecto se elaborará y actualizará un estudio donde se identifique, describa, analice y evalúe los peligros y riesgos existentes referidos a sus equipos, instalaciones y operaciones, la evaluación de los trabajadores, sus herramientas y ambientes de trabajo. Además incluirá los posibles daños a terceros y/o propiedad como consecuencia de las actividades del Proyecto. Asimismo se considerará riesgos tales como la manipulación de sustancias peligrosas, exposición de agentes químicos, exposición de ruidos, entre otros.

El estudio continuo de peligros y riesgos considera, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Descripción completa del proceso o actividad, analizando de manera sistemática cada una de sus partes.
- Determinación de los probables escenarios de riesgo del establecimiento, instalaciones y procesos, incluyendo los riesgos por agentes externos; verificando que tanto el diseño y la construcción se hayan efectuado de acuerdo con normas vigentes en el Ecuador, o en su defecto con estándares internacionales reconocidos en el sector eléctrico, y el mantenimiento de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes o la experiencia propia con sustento técnico.
- Efectos climatológicos y de desastres de origen natural.
- Metodología para la identificación, evaluación y control de riesgos.
- Clasificación del riesgo y evaluación de los efectos a la salud del trabajador considerando los criterios de severidad, probabilidad de ocurrencia y frecuencia o exposición.
    - Matriz de identificación de peligros (Impactos).
    - Matriz de evaluación de los riesgos (Tipo).
    - Matriz de control de peligros/riesgos (Medidas de control).

6. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Para efectuar cualquier actividad relacionada con el Proyecto (construcción, maniobras, mantenimiento, utilización y reparación de instalaciones eléctricas), se deberá seguir lo estipulado por los manuales internos sobre procedimientos específicos de acuerdo con la realidad, normativa vigente ecuatoriana y lugar de trabajo, así como otras disposiciones internas de CELEC EP TRANSELECTRIC, debiéndose cumplir estrictamente con la autorización de las órdenes y permisos de trabajo por parte de las jefaturas correspondientes.

Todo trabajador, propio o tercero, antes de desarrollar actividades en el Proyecto, deberá tener las autorizaciones de seguridad y aptitud médica pertinentes y orientados a los riesgos y peligros a los que se expone.

Los permisos de trabajo deben ser lo más claros y específicos posibles, indicando los circuitos y subestaciones eléctricas que quedan fuera de servicio a fin de evitar errores que puedan ocasionar accidentes.

Los trabajadores deberán conocer perfectamente los procedimientos de seguridad para la ejecución de sus actividades en el trabajo; asimismo, deberán inspeccionar el estado de operatividad de las herramientas, equipos y maquinarias que utilicen para prevenir accidentes. CELEC EP TRANSELECTRIC dará especial atención a los trabajos con circuitos energizados, siendo necesario contar con órdenes de trabajo, permisos de trabajo, tarjetas de seguridad que indiquen en forma precisa el nombre del trabajador, el trabajo a desarrollar, la duración del trabajo, practicar charlas de prevención minutos antes de iniciar el trabajo en dicho lugar. El supervisor u operador de turno deben verificar la colocación de las tarjetas, candados para el

bloqueo y avisos de seguridad en los equipos a ser intervenidos y el accionamiento de los sistemas de bloqueo correspondientes.

Para la ejecución de cada una de las actividades en mención se deberá contar con las autorizaciones necesarias.

Las áreas de acceso donde se encuentren instalaciones eléctricas con tensión, deberán estar debidamente señalizadas, permitiéndose el acceso a las mismas únicamente al personal debidamente autorizado y que cuente con equipo de protección personal y tenga entrenamiento vigente en primeros auxilios.

Para el control de riesgos producido por la presencia de electricidad estática, se debe aplicar medidas preventivas, tales como las de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) o en su ausencia las de la National Fire Protection Association (NFPA) de Estados Unidos de América NFPA77 “Método Recomendado sobre Electricidad Estática”, que considera los siguientes aspectos: puesta a tierra, humidificación, incremento de conductividad, ionización.

En los procedimientos de trabajo se considerarán los equipos de protección personal (EPP) necesarios, adecuados, certificados y atendiendo los riesgos y peligros de la actividad planificada, considerando además la tensión de la línea.

7. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

CELEC EP TRANSELECTRIC elaborará e implementará un programa de capacitación conforme a la normativa vigente y enfocado en desarrollar las capacidades técnicas y laborales necesarias para prevenir los riesgos y peligros identificados durante las diferentes etapas del Proyecto para cada puesto de trabajo.

El programa de capacitación también considerará los roles de liderazgo de los puestos de trabajo que asumen responsabilidad sobre equipos de personas. El programa de capacitación se extiende a las empresas contratistas a lo largo del ciclo de vida del Proyecto. Finalmente, todo visitante al Proyecto contará con una inducción de seguridad para impartir conocimiento, recomendaciones y prohibiciones para que se prevengan los accidentes durante su estadía en el Proyecto.

8. COMUNICACIÓN DE INCIDENTES, SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

De acuerdo con la normatividad vigente Ecuatoriana, CELEC EP TRANSELECTRIC realizará las comunicaciones internas y externas de los incidentes y accidentes que ocurran en el Proyecto y a las autoridades competentes.

Al ocurrir un incidente (incluidos los accidentes y enfermedades ocupacionales) se realizará una investigación para determinar objetivamente las causas del suceso e implementar las medidas preventivas y correctivas para evitar una nueva ocurrencia.

CELEC EP TRANSELECTRIC realizará el seguimiento del plan de acción generado como resultado de la investigación del incidente y actualizará el estudio de riesgos y peligros del Proyecto promoviendo una mejora continua permanente.

Consultoría en Apoyo al Análisis Ambiental y Social del Proyecto de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a 500kV para la División de Energía en Ecuador (ENE/CEC).

Producto 4: PLAN DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA

Elaborado por:
MSc Oscar Iván Echeverry López

Documento preparado para:

IDB
Improving lives

Febrero 2021

Tabla de Contenidos

1 Introducción 3
1.1 Antecedentes 3
1.2 Alcance técnico y limitaciones del plan 4
2 Objetivos 4
2.1 Objetivo General 4
2.2 Objetivos Específicos 4
3 Metodología 5
4 Fase de identificación de especies objetivo, rescate y reubicación previo al desbroce 7
4.1 Determinación de especies objetivo 7
4.2 Recorrido y delimitación de las áreas de intervención 7
4.3 Localización de áreas para reubicación de los especímenes a ser rescatados 8
4.4 Rescate 10
4.5 Reubicación 15
4.6 Monitoreo de seguimiento 17
5 Recursos Asignados al Plan 17
5.1 Centro de Paso y Valoración (CPV) 17

1 Introducción

1.1 Antecedentes

El Banco Interamericano de desarrollo (BID) ha apoyado activamente en el proceso de transformación energética del Ecuador, mediante el otorgamiento de préstamos al sector de energía, por una cifra cercana a los USD 1.333 millones, desde 2013. Esto ha permitido que el país se consolide y encamine sus acciones hacia la sostenibilidad de la provisión del servicio eléctrico.

Como parte de los préstamos en ejecución con inversiones el Sistema Nacional de Transmisión se tiene el "Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Transmisión" (Proyecto EC-L1117, Contrato de Préstamo 3167/OC-EC), el cual es ejecutado por CELEC-EP, Unidad de Negocio TRANSELECTRIC.

El mencionado programa contempla en su Componente II los diseños definitivos y estudio de impacto ambiental (EIA), para el desarrollo de la Infraestructura de Interconexión Eléctrica con Perú en un sistema de Extra Alta Tensión (EAT). Este componente financia diseños definitivos y desarrollo del estudio de impacto ambiental del sistema EAT, que incluye: localización geográfica del proyecto, topografía, mecánica de suelos, trazos de ruta e infraestructura existente, criterios de diseño, configuración del sistema propuesto, costos, clima, áreas de accesos, normas y regulaciones aplicables, especificaciones de equipos, obras civiles, cronograma y sistemas de telecomunicación y control.

El estudio de impacto ambiental del proyecto, conforme con el proceso de licenciamiento ambiental nacional, fue contratado al Consorcio CESEL-CTOTAL. Actualmente el estudio está bajo revisión del Ministerio del Ambiente previo al proceso de participación social exigido por la mencionada Autoridad. Acorde a lo mencionado en los Términos de Referencia (TdR), se estima que la licencia ambiental sea emitida a inicios del 2021, sujeto a los tiempos de la propia institución.

Dada la importancia del proyecto de interconexión para la integración regional, el Gobierno del Ecuador ha solicitado el financiamiento al BID para la construcción del mencionado proyecto; para lo cual el Banco requerirá determinar si el proyecto cumple con sus políticas ambientales y sociales, y si éste contribuirá a la mitigación o adaptación al cambio climático.

Como parte de los estudios complementarios que desarrolla en BID dentro del marco de cumplimiento de sus Políticas y salvaguardas ambientales, se identificaron una serie de hábitats donde se deben aplicar la metodología de jerarquización de impactos. Como parte de dicha metodología se contempla el desarrollo de un Plan de rescate de flora y fauna que debe ser aplicado en las zonas donde pueda existir remoción de la cobertura vegetal original (incluyendo la franja de servidumbre). El presente plan está en sincronía y complementa aquel que hace parte del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de interconexión eléctrica.

Los planes de rescate y reubicación de biota silvestre son herramientas de conservación cuya finalidad es reducir la variabilidad genética que se origina por la afectación o desaparición de las poblaciones de especies amenazadas. En ese sentido, los esfuerzos de rescate están dirigidos a rescatar individuos y su *pool* genético más que a salvar las poblaciones enteras; sin embargo, mientras mayor sea el número de individuos capturados y reubicados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biótica de la población (Fischer & Lindenmayer, 2000[1]; Griffith *et al.*, 1989)[2].

Adicionalmente, este plan ha sido desarrollado tomando en cuenta las experiencias de éxito de planes similares desarrollados previamente en el Ecuador, en proyectos de gran envergadura.

[1] Fischer, J & Lindenmayer, D. (2000). An assessment of the published results of animal relocations. Biological Conservation. Vol. 96. Pág. 1-11.

[2] Griffith, B., Scott, J., Carpenter, J. & Reed, C. (1989). Translocations as a species conservation tool: status and strategy. Science. Vol. 245. Pág. 477-480.

1.2 Alcance técnico y limitaciones del plan

El presente plan contempla el rescate y reubicación de las especies objetivo de avifauna, herpetofauna, mastofauna y de flora. El plan no contempla el rescate y reubicación de entomofauna y macroinvertebrados acuáticos puesto que estos grupos taxonómicos, a diferencia de las anteriormente mencionadas, poseen una dinámica ecológica que favorece números poblacionales altos y con altas tasas de supervivencia (curvas de crecimiento poblacional exponencial). Se considera, acorde a la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (EIA), que las actividades constructivas a realizarse en el área no causarían afectaciones significativas a su dinámica poblacional.

Adicionalmente el plan no contempla el rescate y reubicación de ictiofauna puesto que las actividades de construcción y desbroce (franja de servidumbre) no ocasionarán impactos significativos en los cuerpos hídricos cercanos a los sitos de intervención (de igual forma, acorde a la información del EIA).

El presente plan pretende establecer los criterios y mecanismos necesarios para maximizar el rescate y reubicación de la mayor cantidad posible de individuos. Se reconoce que no será posible el rescate y reubicación de absolutamente todos los individuos presentes en las áreas de intervención. Sin embargo, este Plan deberá ser aplicado a lo largo de los 279 km del proyecto, no únicamente en las áreas identificadas como sensibles (ver estudio complementario de Hábitats Críticos realizado por el BID).

Adicionalmente, al Plan de rescate, es necesario el estricto cumplimiento de los programas de monitoreo biológico que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de interconexión eléctrica.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

- Minimizar la afectación a las especies bióticas ocasionadas por las actividades de desbroce de vegetación en los 60 metros de la franja de servidumbre a lo largo de los 279 km del proyecto, así como por el movimiento de tierras durante la construcción de las torres, asegurando que las especies sean reubicadas en lugares con ecosistemas similares y en el menor tiempo posible.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los hábitats presentes en el área de influencia que sean similares a aquellos a ser intervenidos, para en ellos reubicar a las especies a ser rescatadas.
- Identificar las especies de plantas y animales (especies objetivo) que debido a su importancia ecológica serán priorizadas durante el rescate y reubicación.
- Definir áreas de liberación para los especímenes rescatados tomando en cuenta la dinámica ecosistémica de la especie (distribución). Flora (según mapas de vegetación); Fauna (según pisos zooclimáticos).
- Establecer los procedimientos para la identificación y recolección de germoplasma (semillas), brinzales, estacas y esquejes de las especies de flora silvestre a ser rescatadas, previo a la fase de movimiento de tierras, asegurando la sobrevivencia de los individuos.
- Establecer los procedimientos para capturar, analizar, marcar y reubicar a los especímenes de mamíferos, aves, reptiles y anfibios que se encuentren en la zona. Se realizará previamente y durante la fase de movimiento de tierras, asegurando la sobrevivencia de los especímenes.
- Monitorear la flora y fauna reubicada para conocer el éxito de implantación de las especies a su nuevo hábitat.

3 Metodología

Con el propósito de rescatar la mayor cantidad posible de flora y fauna se ha organizado dos fases de búsqueda y rescate en los sitios a intervenir y una fase adicional de monitoreo y seguimiento. A continuación, se muestra una breve descripción de cada una de las fases de aplicación del plan:

1. **Fase de identificación de especies objetivo, rescate y reubicación previo al desbroce:** Esta fase de rescate se realiza antes de que inicie la remoción de la capa vegetal y la entrada de la maquinaria, mediante selección de especies vegetales de las cuales se pueda obtener plántulas, semillas u otro tipo de material para su reproducción vegetativa; y en el caso de fauna, se realizará una búsqueda intensiva y captura para trasladarlos a sitios distantes de las actividades de construcción y con hábitats adecuados ya preseleccionados para las diferentes especies, previa estancia en el Centro de Paso y Valoración.
2. **Fase de monitoreo, rescate y reubicación durante actividades constructivas:** Se mantendrá una intensa búsqueda en el sitio de obra, esta se realiza en el momento de la remoción. Se rescatarán de manera emergente los animales (y de ser el caso plantas) que sean desplazadas por el ruido y movimiento de la maquinaria. Estos animales y plantas serán reubicados en sitios previamente validados.
3. **Actividades de Monitoreo de la eficacia de la reubicación:** Se realizarán monitoreos en las áreas de reubicación para verificar la eficacia de la misma. Además, se procurará que los resultados de los monitoreos bióticos que se realicen como parte del cumplimiento del PMA analicen a la flora y fauna reubicadas como parte de la ejecución de este plan.

Durante las diferentes fases del proyecto se realizarán reportes semestrales sobre el avance en la ejecución del presente plan. Estos reportes serán presentados al BID (independientemente de la frecuencia de presentación exigida por la autoridad ambiental). Contendrán, a más de la información técnica-biótica, información cartográfica afín, la cual incluirá, entre otros, mapas de unidades de vegetación, zonas de afectación y zonas de reubicación.

Por otra parte, se coordinará con el personal del área de ambiente de TRANSELECTRIC (así como de los contratistas) para mantener un cronograma de rescate en base a la realización de las actividades del proyecto. El cronograma será incluido en los reportes, ya que en base al mismo se establecerá el porcentaje de avance en el desbroce y rescate de especies de flora y fauna. Esta coordinación pretende evitar que se crucen áreas a liberar con áreas en las que ya se estén ejecutando actividades (puesto que el ruido de estas últimas no favorecería el rescate en el área aledaña).

A continuación, se muestra un esquema general de la metodología del proyecto.

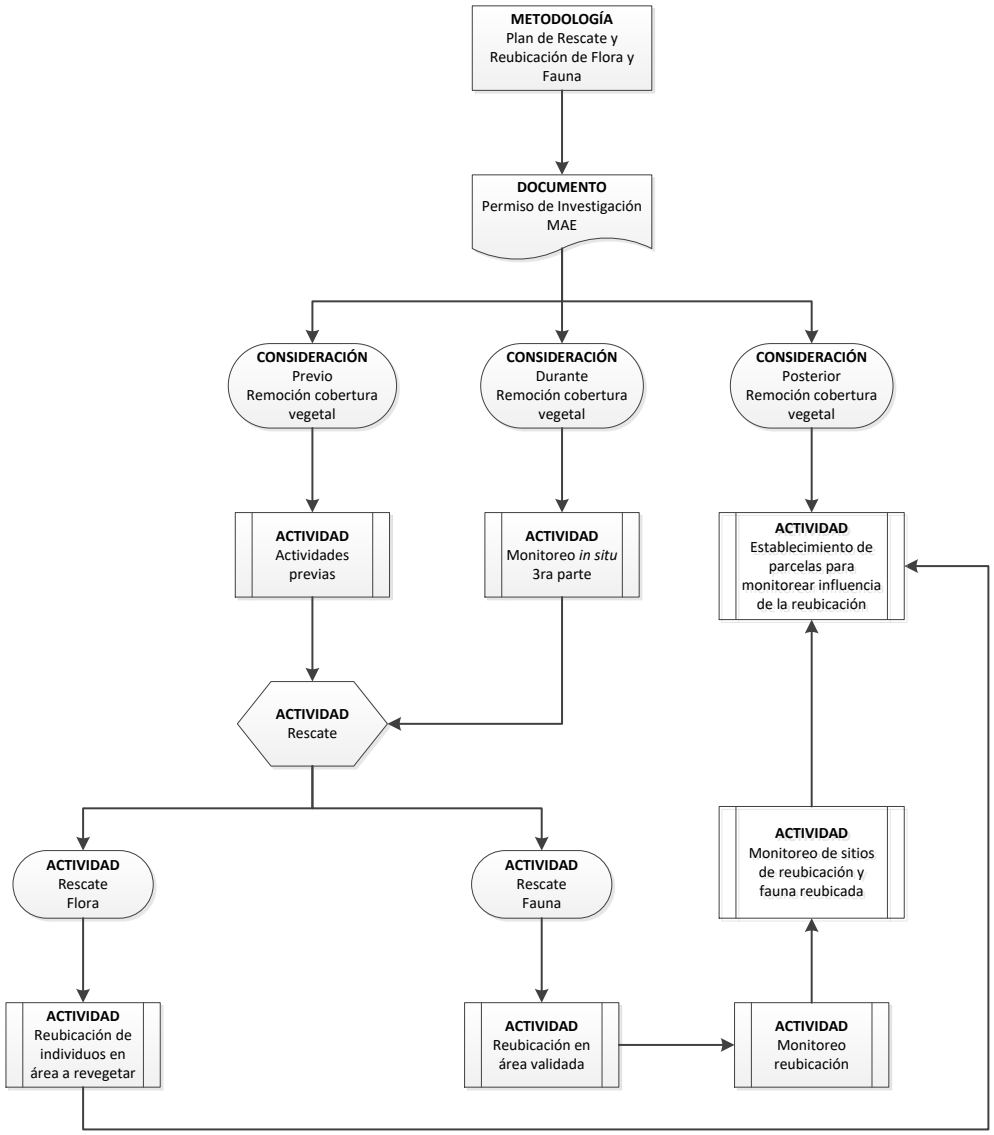


Figura 1 Esquema general de aplicación del Plan de rescate y reubicación de especies bióticas

Como se aprecia en la Figura 1, previo a la ejecución del presente plan se deberá gestionar la obtención del correspondiente permiso de investigación de flora y fauna ante la Autoridad Ambiental. De igual manera, durante la ejecución del plan se remitirá a la Autoridad Ambiental resultados de avance a ser incorporados en los correspondientes informes ambientales establecidos por normativa; de igual manera, una vez que haya concluido la ejecución del Plan los resultados del mismo deberán ser remitidos a la Autoridad Ambiental que emitió el permiso de investigación.

El presente Plan complementa el propuesto en el EIA del proyecto de interconexión eléctrica.

4 Fase de identificación de especies objetivo, rescate y reubicación previo al desbroce

A continuación, se detallan las actividades a ejecutarse previo a la remoción de cobertura vegetal.

4.1 Determinación de especies objetivo

Se dará prioridad al rescate de especies objetivo[3] para lo cual se establecerán listados de especies para cada uno de los componentes bióticos a rescatar (avifauna, herpetofauna, mastofauna y flora). Como parte de los estudios de Hábitat crítico desarrollados por el BID, se cuentan con listas de especies objetivo que puede ser utilizada como guía. De igual forma existen listados de especies con importancia de conservación en el EIA del proyecto (en sus anexos).

4.2 Recorrido y delimitación de las áreas de intervención

Como primera medida se delimitará el área de intervención, la cual estará en función de la planificación de las actividades de desbroce, y permitirá establecer áreas de trabajo más fácilmente manejables y a su vez marcar los sitios estratégicos a rescatar (especies objetivo de flora y zonas donde podría encontrarse especies objetivo de fauna como madrigueras, nidos, bebederos, saladeros, etc.). El marcaje se realizará mediante cinta de marcaje reflectiva de colores fosforescentes (a ser retirada después de ejecutado el rescate) y se registrará su geoposición con ayuda de un dispositivo GPS.

En caso de observarse microhábitats de interés ecológico, especies bandera o zonas de interés ecológico ubicados en la periferia de las áreas a ser intervenidas y que por su tamaño no pudieren ser reubicados, se analizará la posibilidad de realizar microvariantes[4] con la finalidad de evitar el desbroce de los mismos; si esto es posible, estos individuos serán marcados georreferenciado y fotografiados para facilitar su identificación en futuros recorridos en el área; si esto no es posible, se deberá proseguir con el desbroce. A continuación, se muestra una figura que ejemplifica la metodología a seguir para realizar los recorridos.

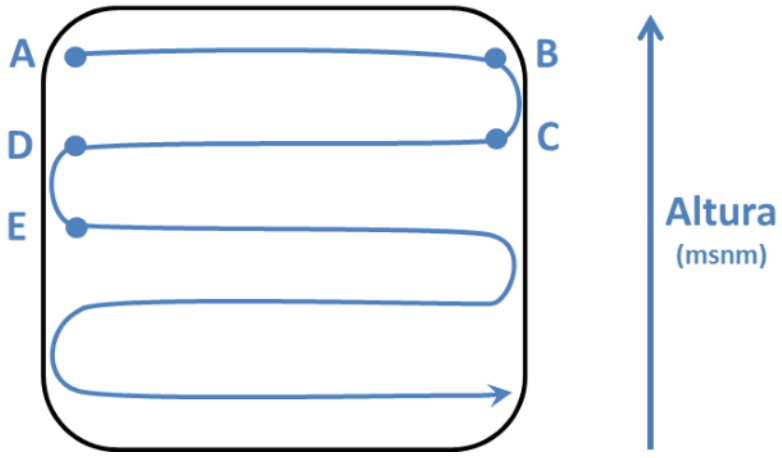


Figura 4-1 Esquema de la metodología a aplicar para realizar los recorridos en las áreas de intervención

[3] Especies de importancia ecológica que cumplen una o varias de las siguientes criterios: (i) Criterios de conservación. - especies endémicas, especies paraguas, especies paisaje, se encuentran en alguna categoría de riesgo de la UICN o listados nacionales, (ii) Criterios de rehabilitación. - especies pioneras y de fácil propagación, especies nativas de amplia distribución.

[4] El término “Microvariantes” hace referencia a modificaciones mínimas a realizar en los diseños constructivos de la infraestructura a emplazar en el sitio, sin que estos cambios representen una reubicación de dicha infraestructura. Por ejemplo, modificar la altura de los cerramientos perimetrales para evitar el ingreso de fauna, incluir pasos deprimidos a manera de corredores biológicos en el desarrollo de vías, cambios del diseño de los contenedores de desechos para evitar que estos atraigan a la fauna de la zona, etc.

Los recorridos serán realizados a lo largo de toda el área de intervención y comprenderán patrones en zigzag que arrancarán desde las áreas más altas del área de intervención (calculada en metros sobre le nivel del mar) y se desplazarán de manera lineal hasta los extremos del área de intervención (segmento A-B de la Figura 4-1); una vez alcanzado el extremo se descenderán 10 metros (segmento B-C de la Figura 4-1) y se realizará un recorrido en sentido contrario al inicial (segmento C-D de la Figura 4-1), luego se descenderán 10 metros adicionales (segmento D-E) y se continuará con el mismo esquema hasta haber recorrido la totalidad del área de intervención. Durante los recorridos horizontales se procurará revisar las inmediaciones del área recorrida de modo que se minimice la posibilidad de que se obvien individuos a rescatar durante el recorrido.

4.3 Localización de áreas para reubicación de los especímenes a ser rescatados

Otro paso prioritario y necesario es establecer de manera técnica los sitios de reubicación de flora y de liberación de fauna, ya que, debido a la dinámica ecosistémica de las especies del área, se requieren de análisis previos para conocer si cumplen o no en la recepción de un individuo que puede verse afectado por las nuevas condiciones climáticas y físicas, pero también puede convertirse en una amenaza a las poblaciones locales por competencias intra e interespecíficas.

Los sitios de reubicación serán definidos por los especialistas de flora y fauna en base a los criterios establecidos en los acápites 4.3.1 (para flora) y 4.3.2 (para fauna). Se sustentará técnicamente la selección de los sitios en los informes ambientales. Estos sitios serán definidos antes de empezar las actividades de construcción del proyecto, los cuales serán graficados en mapas temáticos y con las escalas adecuadas para su ubicación.

En lo que corresponde al análisis de terreno con el fin de determinar el sitio de reubicación de ejemplares endémicos rescatados y reproducidos se realizará lo siguiente:

4.3.1 Para la Flora

4.3.1.1 Áreas de reubicación de plántulas

Para la identificación de zonas de reubicación de especies vegetales se revisarán los mapas de unidades de vegetación de la zona que permitan identificar áreas contiguas de características similares al área afectada para no tener que movilizar los especímenes largas distancias y evitar el estrés por movilización de plántulas a ser reubicadas.

El área requerida deberá contar con un espacio mínimo de siembra tomando como referencia un área mayor para las especies vegetales de hábitos arbóreos, mismas que necesitan distanciamientos mínimos de siembra 5m x 5m o 10m x 10m dependiendo de su altura total y el diámetro de copa en etapas adultas. Individuos de hábitos arbustivos y herbáceos podrán ser intercalados dentro del área de siembra de las especies arbóreas.

Adicionalmente, se realizarán recorridos en las áreas aledañas a la zona de intervención, buscando características ambientales semejantes a los sitios de extracción que sean mayormente comunes para todas las especies endémicas estudiadas ya que cada especie prefiere hábitats diferentes tanto de gradientes altitudinales como de orografía. Por ejemplo, existen especies que prefieren las zonas de declive entre paredes de cuencas y especies que están presentes únicamente en áreas planas y especies que requieren una mayor cantidad de humedad que otras a pesar de estar dentro de una misma unidad de vegetación.

4.3.1.2 Establecimiento del vivero

Una vez que se cuente con la liberación y aprobación del sitio para el vivero, ubicado en el área cercana al proyecto, se procederá con la construcción del vivero. Se recomienda de 150 m^2 (10m x 15m), hecho con estructura de caña guadua, cubierto de plástico de invernadero y sarán negro al 70 % de sombra y cercado con yute plástico de color verde. El piso donde se asiente el vivero deberá ser aplanado y con una inclinación

apropiada para evitar retención de agua; se excavarán canales en los cuatro lados para evitar el ingreso de aguas lluvias.

Posteriormente se realizará templado del alambre galvanizado en toda el área del vivero de poste a poste en forma sistemática para templar adecuadamente la estructura, paralelamente se ubicarán las platabandas dentro de las zonas destinadas para este fin.

Se colocará el sarán negro al 70 % de sombra, sobre toda la estructura tejida con alambre galvanizado, cosiéndolo por etapas para formar el toldo de toda el área y afirmándolo para evitar que el viento lo destruya.

Se utilizarán nuevas cañas guadúas, para el cerramiento con la malla verde, anclándola a postes de madera con tiras de madera para poder templar la malla y asegurarla. Se nivelarán, afirmarán y compactarán las cañas guadúas. Se cubrirá con botellas plásticas recortadas, los filos de las cañas guadúas como protección ante posibles rupturas generadas por efectos del viento y tensión del sarán.

Posteriormente se procederá a la nivelación y limpieza del área del terreno correspondiente a la ubicación de las platabandas necesarias para albergar los individuos rescatados, mismas que serán ubicadas al piso y separadas con caña guadúa con un ancho de 1,20 m x 10m de largo, donde se ubicarán las fundas con tierra preparada para recibir las estacas o esquejes.

Se instalarán la cantidad de semilleros necesarios para albergar las semillas colectadas y germinadas; éstos, serán construidos de madera en cajas de 1 m x 1 m x 0,25 m de profundidad, preferentemente elevados para control de plagas, serán rellenados con tierra estéril preparada con arena de río y cáscara de arroz o de maní en una proporción 1 a 1 para darle mayor porosidad.

Para el establecimiento del vivero (temporal o permanente) se requerirá contar con la patente de establecimiento de viveros otorgada por la Dirección Zonal del Ministerio del Ambiente y Agua correspondiente.

4.3.2 Para la Fauna

Para la ubicación de zonas óptimas de liberación de especies de fauna se revisará que las áreas seleccionadas se encuentren dentro de los mismos pisos zooclimáticos de su rescate o donde la especie se origina; estas zonas, al igual que en flora, se ubicarán lo más cercano posible al área en la cual fueron rescatados. Adicionalmente, para cada individuo rescatado se deberán analizar factores como: patrones migratorios, relación presa-depredadores, patrones de comportamiento y hábitos previos a su reubicación de modo que se garantice que el área de reubicación cumpla con los aspectos ecológicos que requiere la especie a reubicarse.

Adicionalmente, al momento de analizar y caracterizar las zonas de liberación de especies de fauna se tenga en cuenta la conectividad de estas áreas con corredores o áreas de vegetación que permitan el desplazamiento de los individuos liberados (favoreciendo de manera indirecta la recuperación de los patrones etológicos de los individuos reubicados).

Finalmente, las áreas que hayan sido escogidas como zonas de reubicación no deberán ser zonas que vayan a intervenirse a futuro, esto con la finalidad de evitar que se requiera hacer un nuevo rescate y reubicación de especies previamente rescatadas y reubicadas; esto ayudará a optimizar costos y sobre todo evitar un sobre estrés en los individuos rescatados.

4.3.2.1 Centro de Paso y Valoración

Si bien la finalidad del plan de rescate es lograr la posterior reubicación de los individuos capturados, no todos los individuos pueden ser reubicados inmediatamente. En algunos grupos taxonómicos se debe analizar algunos aspectos antes de su reubicación, ya que si estos individuos presentarán algún tipo de anomalía de salud (por ejemplo, presencia de endo/ecto parásitos) y comportamiento (especies predadoras, territoriales y presas) es posible que estos individuos afecten la dinámica ecosistémica de las áreas de reubicación.

Para ello el plan considera el establecimiento de un Centro de Paso y Valoración (CPV) el cual representa un área de trabajo definida en la cual se contará con los insumos necesarios para facilitar la identificación, manejo y valoración de las especies rescatadas, así como prestar los primeros auxilios médicos (veterinarios) a los especímenes que pudieren resultar afectados durante las actividades del proyecto. Este espacio deberá contar con los insumos requeridos para garantizar la seguridad de los animales y técnicos durante el manejo de las especies (Ejemplo: pinzas herpetológicas, ganchos ofídicos, bozales, inmovilizadores, anestésicos, etc.).

El CPV deberá contar al menos con un (1) especialista permanente (Médico veterinario especialista en manejo de fauna silvestre) y tres (3) operarios auxiliares. Las características específicas del CPV se muestran más adelante.

Dentro del Centro de Paso y Valoración (CPV), mientras son evaluados y atendidos por el personal entrenado, la fauna será colocada en sitios específicos como terrarios de vidrio, cajones de madera o baldes plásticos según corresponda.

El período de tiempo en el cual se valora (en términos de salud y comportamiento) a los individuos rescatados se denomina cuarentena. El tiempo de cuarentena puede variar de pocas horas (individuos sanos y de fácil reubicación) a varias semanas (en caso de individuos con enfermedades, endo/ectoparásitos, comportamientos agresivos o erráticos, juveniles o animales heridos). Luego de este tiempo y del tratamiento respectivo se valora la reintroducción o reubicación del individuo para evitar que se convierta en una amenaza para la fauna local del área de reubicación.

Si a pesar de los esfuerzos realizados los individuos capturados y mantenidos en cuarentena no son aptos para ser reubicados, se considerará la posibilidad de trasladarlos a un Centro de Rescate externo para que reciba los cuidados especializados; este centro deberá contar con los permisos y acreditaciones requeridas, mismas que deberán gestionarse de manera conjunta con el permiso de investigación de flora y fauna, además deberá contar con toda la infraestructura especializada para atender cualquier tipo de emergencia médica veterinaria y en cuyo caso se deberá gestionar el permiso de movilización de fauna correspondiente.

4.4 Rescate

A continuación, se presentan las acciones requeridas para ejecutar el rescate de flora y fauna. Por su parte el listado de materiales y equipos requeridos para la ejecución del rescate de flora y fauna se muestran en los anexos.

4.4.1 Para la Flora

Si las áreas de afectación (conforme avance la obra) son menores a una hectárea se realizará una búsqueda intensiva bajo el criterio del experto en flora, donde se identificarán y marcarán y georeferenciarán los ejemplares a rescatar.

Al momento de realizar recorridos de rescate se seguirá el mismo esquema descrito en la Figura 4-1 y se rescatarán únicamente las especies que hayan sido marcadas durante el recorrido de marcaje y delimitación de áreas de intervención. Se realizará un registro fotográfico de todos los individuos de las especies arbóreas, herbácea y epífitas rescatadas. Para el rescate de muestras se contará con una podadora aérea y podadoras de mano. Se medirá la altura total de cada individuo con un hipsómetro o con un medidor de distancias laser. También se deberá revisar el estado fenológico para cada individuo rescatado.

Con los datos de las mediciones y tabulaciones, será posible calcular: frecuencia, área basal, densidad relativa, dominancia relativa, índice de valor importancia y diversidad, datos que servirán para tomar decisiones de reubicación.

El trasplante de individuos factibles de ser reubicados[5] se realizará con ayuda de herramientas adecuadas (palas rectas, barras), manteniendo el ambiente radicular y la tierra circundante intacta (extracción con

[5] Aquellas especies con DAP mayor a 15 cm podrían no ser aptas de ser reubicadas debido a su tamaño (varía entre especies); a criterio del especialista se determinará en campo si el individuo a ser rescatado puede ser reubicado o no. En el caso de los

cepellón), procurando que las raíces de cada individuo, queden envueltas en bolsas de plástico y amarradas adecuadamente. Esta actividad puede ser realizada manualmente o con ayuda de maquinaria especializada (Bobcat tree spade o similar) en función de la accesibilidad del terreno.

En caso de observarse individuos de interés ecológico ubicados en la periferia de las áreas a ser intervenidas y que por su tamaño no pudieren ser reubicados, se analizará la posibilidad de rotar los diseños constructivos con la finalidad de evitar el desbroce de los mismos; si esto es posible, estos individuos serán marcados georreferenciado y fotografiados para facilitar su identificación en futuros recorridos en el área. En caso de que estos árboles deban ser cortados, se realizarán búsquedas intensivas para colectar individuos juveniles (plántulas, esquejes, brotes, etc.). Para ello se verificará el inventario de especies rescatadas y presentes en el vivero de modo que la diversidad de especímenes rescatadas guarde relación con los patrones de importancia ecológica del área (es decir dar prioridad de rescate y reubicación a aquellas especies con mayor importancia ecológica).

Para realizar el rescate de plántulas, el técnico encargado verificará que el personal a su cargo cumpla los siguientes pasos:

1. Que la extracción de los brinzales se realice en horas que no exista radiación solar directa. Los helechos arborescentes, palmas, heliconias, zamias y otras plantas menores que tengan importancia ornamental o que tengan poblaciones reducidas también serán contemplados en esta etapa.
2. Que la planta extraída tenga un porcentaje radicular (cantidad de raíces) mayor al 60 %.
3. El cepellón deberá ser enfundado y amarrado adecuadamente.
4. La manipulación del individuo será, levantando el cepellón no desde el tronco ni de sus ramas
5. Que la movilización se la realice agrupando las plantas y acomodándolas para evitar que se muevan, en máximo dos niveles y en horas de exposición solar indirecta puede ser en carretilla, huacal o vehículo.
6. Además de las especies objetivo, se procurará rescatar especies pioneras que a su vez favorecen el proceso de sucesión y recuperación de bosques.

Para el rescate y remoción de especies epifitas el procedimiento se realiza incluyendo parte del sustrato de donde son removidas para evitar dañar las raíces. Igualmente, con este sustrato serán colocadas en el vivero en fundas plásticas, sacos de yute, maceteros de madera o cualquier otro tipo de receptáculo que ayude a estos individuos a mantenerse y desarrollarse adecuadamente.

En caso de que no sea técnicamente viable el rescate de plántulas se realizará la recolección de semillas, estacas o esquejes de los árboles marcado para este fin. El rescate de semillas y esquejes es necesario ya que estos permitirán a futuro (3 a 6 meses) obtener plántulas que no pueden ser recolectadas en forma de brinzales y revegetar áreas afectadas por las actividades del proyecto. Para que las semillas tengan éxito reproductivo el técnico encargado verificará que se cumplan los siguientes pasos:

1. En la recolección se deben seleccionar en lo posible las semillas que no presenten quiebres, agujeros o malformaciones
2. Deberá llenar la hoja de reporte con información sobre las especies rescatadas.
3. Las semillas recolectadas deberán ser lavadas para separar la pulpa, vaina o cáscara y secadas al sol indirecto y podrán ser almacenadas en frascos de plástico o vidrio de boca ancha separadas por especies y rotular cada frasco.
4. Las semillas tratadas serán almacenadas en un sitio fresco y seco; y mantenidas el tiempo que dura la semilla según la especie; por ser un proyecto de vivero temporal se espera una vez obtenidas las semillas, sembrarlas inmediatamente mediante un procedimiento pregerminativo (remojo y secado,

individuos que no se ajusten a las variables del DAP requerido (y que por ende no puedan ser reubicados), se procederá con la recolección de sus semillas. Si estos individuos, a más de poseer un mayor a 15 cm, no se encuentran en época de fructificación para la obtención de las semillas, serán únicamente estudiados in situ y documentados fotográficamente para procurar recabar semillas o plántulas de la misma especie en caso de presentarse nuevamente en futuras zonas de intervención.

agua fría, corte y rotura, adelgazamiento de cáscaras, remoción total de la cáscara) en el área de almácigo o semillero.

5. Para la germinación, las semillas serán remojadas una noche antes de la siembra en una mezcla de agua y abono líquido según dosis del fabricante, aquellas que floten deben ser eliminadas porque son semillas que no van a germinar. Las semillas de muy corta duración deberán ser remojadas pocas horas (teres) y sembradas inmediatamente.
6. Las semillas serán sembradas en los semilleros del vivero temporal de acuerdo a su tamaño, si son muy pequeñas será al voleo y se sobrepone una capa mínima de tierra, si son de mayor tamaño hay que colocarlas con distanciamientos de 3cm a 5cm haciendo un ligero hoyo con el dedo y colocando una capa delgada de tierra.
7. La tierra del semillero deberá ser preparada con arena de río y cáscara de arroz en una proporción 1 a 1 para darle mayor porosidad. Verificar que sea suelo desinfectado (para lo cual se deberá ubicar el suelo preparado en camas de 6m x 1,5m en un lugar de exposición solar directa y cubrir con plástico negro para que se eleve la temperatura interior, eliminando insectos y bacterias patógenas). Las mezclas de suelo deben ser desinfectadas 8 días antes de su uso mediante el método de aumento de temperatura con sol directo para matar cualquier patógeno presente.
8. El riego deberá ser diario, solo para mantener húmeda la tierra y deberá realizarse con regadera de poro fino para evitar que el chorro remueva las semillas
9. Una vez que las plántulas cuenten con hojas verdaderas (al menos tres hojas), se podrán transplantar a fundas y ser ubicadas en las áreas correspondientes en el vivero.
10. Las estacas o esquejes recolectados deberán ser cortados entre dos yemas o nudos en secciones de 30cm teniendo siempre en cuenta la dirección del crecimiento vegetativo.

Si bien se procurará intentar realizar la germinación de semillas; la experiencia previa en este tipo de procesos germinativos no ha arrojado resultados satisfactorios; en tal virtud los resultados que se obtengan de los intentos germinativos serán documentados para a futuro tomar los correctivos necesarios o reevaluar la necesidad de recolectar semillas. Los porcentajes de éxito germinativo (Número de semillas germinadas/número de semillas rescatadas x100) serán reportados a la Autoridad Ambiental como parte de los reportes de avance de la ejecución del presente plan.

Adicionalmente, el proceso biológico de germinación (variación climática, temperatura, época, tipos de dispersión, etc.) de las especies del área del proyecto, es poco conocido, es por esta razón que se recolectarán las semillas, serán almacenadas y plantadas para su germinación, lo cual será un proceso de investigación que servirá o aplicará a las especies que puedan desarrollarse en el vivero, las cuales posteriormente serán utilizadas en la revegetación y/o rehabilitación del área.

Por otra parte, para que las estacas tengan éxito reproductivo, el técnico encargado verificará que se cumplan los siguientes pasos:

1. La punta basal de las estacas será ligeramente remojada en hormonas enraizantes según dosis recomendada.
2. La punta basal remojada será clavada en fundas llenas de suelo preparado con una parte de arena de río y 1/2 parte de cáscara de arroz o de maní, 1/2 parte de estiércol de ganado y dos partes de tierra negra (esta fórmula igualmente debe ser bien desinfectada).
3. El riego deberá ser diario, para mantener la tierra mojada y deberá realizarse con regadera de poro fino para evitar que el chorro remueva las estacas.
4. Una vez que la plántula cuente con hojas y raíces se podrán trasplantar a lugares de disposición final.

4.4.2 Para la Fauna

A continuación, se presentan las actividades de rescate con las respectivas consideraciones para cada grupo taxonómico.

4.4.2.1 Captura

Un equipo de profesionales bióticos y veterinarios recorrerá el área de intervención en búsqueda de los especímenes faunísticos a ser rescatados.

En el caso de herpetofauna se realizarán caminatas de observación durante el día y la noche, esta última si las condiciones de salud y seguridad así lo permiten, revisando minuciosamente todos los microhábitats disponibles a criterio del experto, principalmente la hojarasca y troncos de los árboles. El técnico encargado de la herpetofauna verificará que se cumplan los siguientes pasos:

1. En cada sitio designado por el experto se realizará una búsqueda exhaustiva de herpetofauna en el mantillo y la que se encuentre a menos de metro y medio de altura en árboles o plantas del sotobosque donde se revisa la vegetación, hojarasca, huecos, huecos en troncos, bromelias y troncos caídos, los huecos y troncos caídos se revisan utilizando focos y ganchos herpetológicos.
2. Si se encuentran renacuajos estos deben ser colectados también en baldes plásticos con un poco de agua para evitar hacinamientos.
3. En menor medida, se colocará un plástico húmedo en el piso y se usará la técnica de golpeteo y sacudida (sobre todo en bromelias) para colectar los especímenes herpetológicos que caigan al piso.

En el caso de la avifauna, en primera instancia se usarán silbatos para ahuyentar a los especímenes adultos. Adicionalmente, se realizará el rescate de individuos jóvenes no voladores (neonatos), nidos y huevos. Las aves realizan sus nidos principalmente entre horquetas de los árboles y en troncos huecos por lo que hay que revisar cada sección de árbol con la ayuda de binoculares para detectar la presencia de nidos. En el caso de los nidos activos hay que ser cuidadosos pues la mayoría de las aves abandonan sus nidos al ser manipulados estos o los huevos con resultados negativos en términos de la sobrevivencia. Una vez localizado el nido, el técnico encargado de la avifauna verificará que se proceda de la siguiente manera:

1. Se usarán grampones o equipo de cuerdas con las seguridades del caso para trepar por el tronco del árbol hasta donde esté el nido.
2. Se verificará si el nido está ocupado por huevos, neonatos o juveniles no voladores.
3. Si hay neonatos o juveniles no voladores se los deberá contener con la ayuda de un manto adecuado al porte del nido
4. Se removerá cuidadosamente el nido de las horquetas del árbol
5. Que se ubique al nido en una canasta
6. Que se lo baje con la ayuda de una polea.

El tiempo transcurrido entre el rescate de avifauna y la intervención del área deberá ser corto puesto que las aves adultas suelen regresar a los antiguos sitios de anidación y eso podría causar que, si transcurre mucho tiempo entre el rescate y la intervención del área, nuevamente existan especímenes en el área cuando esta sea intervenida.

En el caso de la mastofauna, considerando que son animales que presentan una mayor capacidad de huir ante los disturbios generados por maquinarias, las capturas deberán realizarse **al menos 15 días antes** de la intervención del área. Los individuos serán capturados usando trampas Sherman (7 x 8.5 x 23.5 cm) para la captura de mamíferos pequeños, con masa menor a 150 gr y trampas Tomahawk para la captura de mamíferos medianos, con una masa entre 150 gr y 5 Kg.

El técnico encargado de la mastofauna verificará que se cumplan los siguientes pasos:

1. Se ubicarán a criterio del experto y a primeras horas de la mañana, madrigueras, árboles con frutos y comederos, bebederos de mamíferos y se señalarán con balizas
2. Se colocarán trampas Sherman (7cm x 8,5cm x 23,5cm) para la captura de mamíferos pequeños, con masa menor a 150gr y trampas Tomahawk para la captura de mamíferos medianos, con una masa entre 150gr y 5kg.

3. Las trampas se distribuirán por toda el área a afectar, serán cebadas y activadas al final de la tarde y se revisarán a primeras horas de la mañana.
4. Las trampas se cebarán con diferentes tipos de carnada (frutos, carne y semillas) para procurar rescatar una mayor diversidad de los mamíferos presentes en el sitio.

Se debe mencionar que no existirán capturas incidentales ya que precisamente el presente plan de rescate pretende que la programación de sus actividades esté planificada antes de que las áreas sean intervenidas.

4.4.2.2 Manejo de especímenes capturados

Una vez capturados, los especímenes deberán ser manejados únicamente por el personal capacitado para tal efecto. Los especímenes capturados serán registrados en una matriz estándar de información referente a la localidad, fecha, hora de muestreo, la actividad (diurna o nocturna). El hábitat, estrato o posición vertical, datos ambientales como el clima (claro, lluvia, neblina, sombra, nublado, luna) en cuerpos de agua (obscura, clara, la turbidez clara u obscura), nombre de la especie, según las siguientes consideraciones:

En el caso de la herpetofauna, la identificación en el campo se la realizará mediante la experiencia del investigador y mediante el uso de claves taxonómicas, (para anfibios y reptiles: Duellman, 1978), guías de campo de anfibios (Ron *et al*., 2013) guías de campo de anfibios y reptiles (Valencia *et al*., 2008) y guías fotográficas (Ortega-Andrade, 2010). El técnico encargado de la herpetofauna verificará que se cumplan los siguientes pasos:

1. Cada individuo encontrado será colocado, mediante el uso de pinzas herpetológicas, en fundas plásticas con aire y hojas (Anfibios máximo 5 individuos de la misma especie por funda); fundas de tela (tortugas y lagartijas) y tubos de plástico transparente (serpientes). cajas de madera para especies de gran tamaño (Serpientes boas o iguanas) y serán transportados al Centro de Paso y Valoración (CPV) donde se identificará a nivel de especie.
2. Todos los individuos colectados deberán ser examinados por el médico veterinario, marcados y ubicados en terrarios adecuados para su posterior reubicación en los sitios previamente establecidos.
3. Fotografiar todos los individuos capturados.
4. En el caso de especímenes muertos, estos deberán ser entregados a museos e instituciones educativas que cuenten con las acreditaciones y permisos necesarios para albergar colecciones científicas; para ello los especímenes deberán ser manejados bajo los protocolos taxidérmicos de los museos y colecciones científicas a los que serán entregados.

En el caso de la avifauna, la identificación en el campo se la realizará mediante la experiencia del investigador y mediante el uso de guías de campo. Por su parte, el reconocimiento de los cantos de aves se realizará mediante la publicación *Bird Sounds of Ecuador* (Moore, Krabbe y Jahn, 2013) y la web especializada en vocalizaciones de aves xeno-canto (xeno-canto foundation, 2011). El técnico encargado de la avifauna verificará que se proceda de la siguiente manera:

1. Fotografiar todos los individuos capturados.
2. Los huevos serán colocados en incubadoras.
3. Los polluelos serán colocados en incubadoras y alimentados manualmente en el Centro de Paso y Valoración (CPV).

En el caso de la mastofauna, los individuos capturados serán identificados mediante claves taxonómicas (Albuja, 1999; Gardner, 2007) y colecciones de referencia, así como las láminas a color de Tirira (2007). El técnico encargado de la mastofauna verificará que se proceda de la siguiente manera:

1. Fotografiar todos los individuos capturados.
2. Los cachorros lactantes o los especímenes que no se puedan valer por sí mismos (heridos) deberán ser conducidos al Centro de Paso y Valoración (CPV).

4.4.2.3 Marcaje

El proyecto deberá evaluar la pertinencia o no de realizar marcaje de los individuos que sean rescatados. Se reconoce su importancia, pero al ser un proyecto longitudinal y con ecosistemas alterados, ese esfuerzo puede diluirse. A continuación, se presentan los aspectos claves que se deben considerar en el marcaje en caso de que se decida hacerlo.

Previo a efectuar la reubicación de los especímenes capturados se requerirá realizar el marcaje de los mismos, de modo que se pueda monitorear a futuro (mediante procesos de recaptura y monitoreo) el éxito del proceso de reubicación.

En el caso de la herpetofauna se realizará el marcaje ventral con pintura acrílica usando un número serial. Para los reptiles se usará el código "RP" seguido del número ordinal de su identificación (tres dígitos) separado por un guion (Ej. RP-001, RP-002, RP-003, etc.). En el caso de los Anfibios se usará el código "AN" seguido del número ordinal de su identificación (tres dígitos) separado por un guion (Ej. AN-001, AN-002, AN-003, etc.). Con la finalidad de garantizar la integridad de los individuos capturados no se realizarán muescas en las escamas córneas, ni amputaciones falángicas de los reptiles capturados.

En el caso de la avifauna se realizará el marcaje mediante la colocación de un anillo metálico de aluminio en el tarso (2mm a 27mm de diámetro de acuerdo a la especie), que contenga el código "AV" y el número ordinal de su identificación (tres dígitos) (Ej. AV-001, AV-002, AV-003, etc.). Para el marcaje se seguirán los lineamientos establecidos en el Manual para el anillamiento científico de aves de Pinilla (2000)[6] y el Consejo Norteamericano de Anillado (North American Banding Council). Con la finalidad de garantizar la integridad de los individuos capturados no se realizarán marcas alares, marcas alares patagiales, ni aplicación de placas nasales o discos nasales.

En el caso de la mastofauna, para los individuos pequeños se realizará el marcaje ventral con pintura acrílica, mientras en los individuos grandes se usarán etiquetas auriculares de aluminio de 2cm x 1cm también llamadas "ear tags". En ambos casos se usará un número serial compuesto por el código "MF" seguido del número ordinal de su identificación (tres dígitos) separado por un guion (Ej. MF-001, MF-002, MF-003, etc.). Para el marcaje se seguirán los lineamientos del manual de medición y monitoreo para la diversidad biológica de mamíferos del Instituto Smithsoniano (Wilson, 1996)[7]. Con la finalidad de garantizar la integridad de los individuos capturados no se realizarán amputaciones falángicas.

4.5 Reubicación

A continuación, se presentan las consideraciones particulares para la reubicación de la flora y fauna rescatadas. Se deberá elaborar un reporte del proceso de reubicación.

El proceso de reubicación estará de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica para la Liberación o Traslocación de Individuos de Vida Silvestre Retenida, Rescatada o Nacida en Cautiverio, emitida por el Ministerio del Ambiente en noviembre de 2015 con código No. MAE-DNB-UVS-NTLEVS -001 o aquella que la reemplace.

4.5.1 Para la Flora

No se realizará reubicación de especies en sitios completamente conservados, puesto que la reubicación podría actuar como un agente de cambio por introducción de especies al ecosistema; adicionalmente, las áreas donde se realice la reubicación deberán ser áreas en las que se garantice que no habrá un futuro desbroce, evitando así el derroche de esfuerzos y recursos del proceso de rescate y reubicación. La revegetación se realizará, en primera instancia, con especies pioneras, las cuales favorecen posteriormente el trasplante de especies con menor porcentaje de supervivencia.

---

[6] Pinilla, J. (2000). Manual para el anillamiento científico de aves. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.

[7] Wilson, F., Cole, J., Nichols, R., Rudran y Foster, M. (1996). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.

Por otra parte, considerando el grado de conservación del área donde se ejecutará el proyecto, existe una baja probabilidad de encontrar áreas naturales con algún grado de intervención, en cuyo caso se procurará que la reubicación se realice en las zonas indirectamente afectadas por los procesos constructivos a realizarse a futuro; por ejemplo junto a los espaldones de las vías del proyecto, taludes, jardines, áreas de amortiguamiento, sobre anchos del proceso de corte y relleno de suelos, etc.). Adicionalmente, aquellas especies que no sean reubicables, serán, en la medida de lo posible, conducidas a un vivero hasta disponer de sitios adecuados para su reubicación.

Los individuos rescatados serán, en primera instancia, reubicados en áreas cercanas o aquellas zonas con inestabilidad de taludes, pero también podrán ser conducidos al vivero para ser posteriormente usados en la restauración de las áreas no constructivas (jardines y áreas de amortiguamiento)

Cada ejemplar se señalará con una estaca y banderín, cerca de su base, la cual registrará la fecha de rescate y la especie. Los individuos relocalizados serán georreferenciados. Se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante. Para facilitar el prendimiento se utilizará enraizante. El técnico encargado verificará que el personal a su cargo cumpla los siguientes pasos:

1. Que el hoyo donde se dispondrá el espécimen tenga el doble del cepellón en ancho y profundidad
2. El hoyo deberá ser provisto de tierra de características similares a aquella que existía en el sitio en el cual las plantas fueron rescatadas, ubicado el cepellón, retirar la funda y completar con tierra mejorada.
3. El cuello de la planta (inicio del tallo) deberá quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco debajo, para prevenir un asentamiento del sustrato y asegurarse de que esté recto a 90º con respecto a la inclinación del suelo circundante, con una mano sostener la planta del cepellón y con la otra rellenar con tierra mejorada (tierra con contenidos minerales que favorecen el crecimiento) uniformemente alrededor del tallo.
4. La tierra de granulometría fina que cubre el sistema radicular, es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo, la tierra de la planta debe quedar ligeramente (5 cm aproximadamente) por debajo del suelo circundante.
5. Deberá ser regada en horas de menor insolación muy temprano o muy tarde, con ayuda de cubetas, regaderas o de una manguera con pitón para evitar que un fuerte chorro afecte la tierra nueva.
6. Se deberá limpiar el área alrededor de la planta para evitar que la maleza la cubra y la mate.
7. Se proveerá de una baliza para su ubicación.
8. Deberá llenar la hoja de reporte información sobre las especies reubicadas.
9. La actividad de limpieza debe ejecutarse semanalmente para evitar que la maleza cubra la planta.

4.5.2 Para la Fauna

Los especímenes listos para la reubicación serán únicamente aquellos que tengan aprobación del médico veterinario (salud) y biólogo especialista (etólogo).

En el caso de la herpetofauna, se procurará que la reubicación se realice en un lapso no mayor de 48 horas desde su captura y su liberación. Adicionalmente, en el caso de los anfibios la reubicación se realizará durante las últimas horas de luz; por su parte los renacuajos serán liberados en cuerpos de agua lénticos que presenten condiciones de luminosidad, vegetación y temperatura similares a las de su lugar de origen.

En el caso de la avifauna, los individuos adultos serán liberados (permitir su vuelo) tan pronto sean marcados, mientras los individuos juveniles serán liberados únicamente cuando, a criterio del Veterinario y del Biólogo a cargo, puedan valerse por sí mismos.

En el caso de la mastofauna, los individuos de hábitos diurnos serán liberados en horario de buena luminosidad para que tengan tiempo de buscar refugio en las áreas de reubicación. En el caso de especies depredadoras será necesario incluir análisis poblacionales del área de reubicación para no causar un impacto ecológico sobre la población de potenciales presas.

Previo a la liberación de individuos, los especialistas deberán analizar factores como: relación presa-depredadores, factores migratorios, competencia inter e intra específica, hábitos gregarios, territorialidad, etc. Estos factores deberán ser analizados para cada uno de los individuos a liberar de modo que se maximice la efectividad del proceso de reubicación.

4.6 Monitoreo de seguimiento

Tras el rescate y reubicación se requerirá realizar un monitoreo biótico de seguimiento para determinar a corto plazo si las acciones de reubicación fueron satisfactorias o tuvieron éxito. Se deberá realizar el respectivo reporte del monitoreo de seguimiento.

Una vez concluido el proceso de rescate y relocalización de la fauna de baja movilidad, se realizará un programa de seguimiento a corto plazo: a los 30 y 60 días. El objetivo de este monitoreo de corto plazo es evaluar la proporción de individuos que permanecen en el hábitat receptor desde que son liberados y hasta un plazo de 60 días.

5 Recursos Asignados al Plan

Se recomienda un mínimo de una cuadrilla por frente de trabajo. Misma que será constituida por 3 operarios. Estas cuadrillas estarán guiadas bajo la responsabilidad de un biólogo calificado (experticia en manejo de avifauna, mastofauna, herpetofauna y flora) y una cuadrilla adicional de 2 operarios a cargo de un médico veterinario (experticia en manejo de fauna silvestre), para un total de dos (2) profesionales y 5 operarios auxiliares.

Se trabajará en turnos rotativos, pero habrá disponibilidad de especialistas en manejo de vida silvestre durante la fase de desbroce y construcción.

Este equipo en campo será a su vez respaldado en gabinete por un Coordinador de Rescate.

5.1 Centro de Paso y Valoración (CPV)

La construcción del CPV deberá estar acorde con la normatividad ambiental y sanitaria vigente (principalmente el Art. 126, Requisitos para el funcionamiento de los Centros de Tenencia y Manejo de Vida Silvestre de la Requisitos para el funcionamiento de los Centros de Tenencia y Manejo de Vida Silvestre del Libro IV del TULSMA), contar con acceso a servicios públicos (agua y energía eléctrica) y tener un tamaño no sólo acorde a la disponibilidad del terreno, sino también a la estimación del número de animales que potencialmente pueda llegar a recibir. Igualmente, durante la construcción se deberá considerar siempre la posibilidad de expansión en el mediano plazo si las circunstancias lo ameritan.

Los materiales empleados para la construcción deberán ser acordes con la temperatura de la región y las condiciones climáticas, permitiendo resguardar a los animales del viento, lluvia y sol excesivos, garantizando al tiempo durabilidad de la construcción en el tiempo; y el uso de madera para la construcción de encierros, cajas y jaulas solo podrá emplearse si previamente ha sido tratada con productos que eviten la presencia de vectores y que no afecten la salud de los animales y/o seres humanos. Los bañaderos o depósitos para agua deben tener un diseño que permita a los especímenes entrar y salir sin dificultad a fin de garantizar su seguridad y movimiento; las jaulas o encierros del establecimiento deberán garantizar que los animales no se causen heridas, por lo que todos los bordes existentes deberán ser suaves o redondeados y de dejar uniones de madera deben ser terminadas de tal forma que el animal no pueda destruirlas royéndolas o arañándolas desde el interior.

Las jaulas o encierros deberán tener un desnivel en el piso del 3% para facilitar el escurrimiento y drenaje de los líquidos de desecho, mismos que deberán ser gestionados o dispuestos acorde a la normativa

nacional de desechos. El CPV deberá ubicarse preferiblemente, en una zona plana de fácil acceso y movilidad interna y aislarse del exterior mediante una reja, muro liso, muro con malla alambre, adecuado de tal manera o a tal distancia, que desde el exterior no sea posible visualizar a los animales ni interactuar con ellos y a la vez, esta barrera actúe como último sistema de seguridad en caso de escape de algún animal dentro del CPV.

Internamente, las instalaciones deberán ser construidas tanto con materiales como acabados según los estándares legales nacionales, dispuestos para clínicas veterinarias, entre las que cabe resaltar que las paredes deberán ser impermeables, los pisos antideslizantes, con esquinas redondeadas, para evitar la acumulación de materiales y la entrada a cada una de las áreas de manejo de animales.

Por razones sanitarias, los recintos destinados para el manejo de reptiles y anfibios deberán estar aislados del resto de recintos de animales por medio de barreras físicas como sistema de lavaplatos y lava traperos independientes y sistemas de desinfección. La cuarentena de reptiles y anfibios puede ser desarrollada dentro del mismo espacio físico de mantenimiento de los demás especímenes de herpetofauna; sin embargo, el acceso a ambas áreas debe ser independiente una de otra, así como los sistemas de drenaje y llenado. Debe evitarse el intercambio de materiales e insumos entre zonas.

Todas las puertas de las áreas donde se alojarán los animales, deberán ser de apertura y cierre rápido (sistema de cierre por golpe) y deberán contar con sistemas de cierre de pestillos y pasadores diseñados para que no puedan ser manipulados o abiertos por los animales como, por ejemplo, primates. El objeto principal de todas las puertas en los recintos donde haya animales es evitar su escape e ingresos de fauna no deseada y facilitar las rutinas de limpieza y manejo desarrollados por el equipo de cuidadores y equipo de técnicos del centro. Se recomienda que se instale un sistema de doble puerta, para asegurar el control de posibles intentos de fuga. Los techos y recintos del CPV deberán estar debidamente asegurados y diseñados para minimizar al máximo el riesgo de escape de cualquier especie alojada en su interior.

El CPV, deberá procurar el uso racional de los recursos, así como el manejo sostenible del ambiente, considerando en su diseño las condiciones de temperatura, radiación solar, humedad y períodos de precipitaciones de la zona teniendo en cuenta que el bienestar de muchas de las especies silvestres manejadas en el CPV puede ser estimulado positivamente si se realiza un aprovechamiento equilibrado sin descuidar aspectos sanitarios, de las condiciones ambientales de la zona del CPV. Por otro lado, el manejo de un diseño que permita el aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar, genera también reducción significativa en los costos de mantenimiento del CPV a corto, mediano y largo plazo.

Al momento de diseñar el CPV, debe tenerse en cuenta que las especies dentro de su rutina de manejo y mantenimiento diario requerirán de materiales de origen natural el cual debe ser de fácil consecución, ramas frescas, troncos con y sin corteza, sustratos tipo hojarasca, pasto fresco y heno, madera chipiada, viruta entre otros deben ser considerados dentro del funcionamiento del CPV. Si es posible, incluir dentro del CPV una zona verde para la siembra y manejo de especies vegetales que puedan ofrecer estos recursos de manera constante.

5.1.1 Equipos y materiales requeridos

A continuación, se nombran los principales elementos que deben tenerse en el CPV para el manejo médico biológico de los animales y su adecuado mantenimiento. Si bien la ubicación exacta y diseño final del CPV serán definidos una vez que se ponga en marcha el presente plan, deberá cumplir con las normas dictadas por la autoridad ambiental.

Tabla 5-1 Equipos y materiales a ser utilizados en el CPV

Uso	Equipos y materiales
Contención	Nasas o jamas, trampas para mamíferos (Havahart o Tomahawk), pértigas, ganchos y pinzas para ofidios, tubos plásticos para ofidios venenosos, cajas de restricción, guantes de carnaza, lazos, lonas, toallas, cerbatanas y/o pistola de dardos, jaula de manejo, caperuzas y capuchas para evitar

Uso	Equipos y materiales
	estrés, redes de niebla y redes de captura, nasas para aves e insectos, bolsas oscuras de tela con cierre rápido, cajas de cartón y de madera.
Alojamiento	Jaulas de aislamiento y jaulas de acercamiento, guacales plásticos, acuarios.
Manejo Médico	Fonendoscopio, termómetro, balanza, instrumental médico para cirugías menores, ambú, incubadora, mesa de examen, jeringas, agujas y sondas de diferente tamaño, algodón, gasa, bajalenguas, linterna, guantes de examen, cuchillas, alcohol, solución yodada, soluciones inyectables, suplementos vitamínicos, antiparasitarios, droga para eutanasia, anestésicos, sedantes, analgésicos, antiinflamatorios, antibióticos, inmunoestimulantes, drogas de emergencia, entre otros que considere el equipo médico del CPV.
Marcaje	Equipo de microchip, anillos de marcaje de aves, cintas plásticas, pinzas para anillos de aves, sistema de marcaje para tortugas y neonatos. Tinas o bandejas para separar nidadas o camadas,
Manejo Biológico	Termómetros de ambiente, calentadores (en los casos que aplique), Aireadores, binoculares, GPS, equipo de telemetría, radiotransmisores (opcional) títeres de aves para evitar improntar a los pichones, títeres de depredadores para la rehabilitación. Pesas de resorte de tres a cuatro capacidades diferentes, balanza de plato, calibradores, cinta métrica, conos para aves, pinzas de alimentación, pruebas de sexaje de ofidios, termohigrómetros de interiores y de exteriores, análogos y digitales con valores máximos y mínimos, bombillas calentadoras y fuentes de luz UV, materiales para diseño de ítems de enriquecimiento, nebulizadores y/o humidificadores, filtros para acuario, termómetro sumergible para acuarios y piletas, mantas oscuras, tablas para toma de datos, cronómetro, beep para medición de intervalos en caso de realizar muestreos comportamentales, contador de eventos, cámara digital, videocámara.
Cocina	Nevera con congelador, elementos para elaboración de dietas , licuadora, batidora, horno para preparar tortas, pinzas de alimentación, elementos para manejo y alimentación de animales de bioterio, elementos para distribución de dietas bandejas plásticas y/o carretillas para llevar bandejas con alimento, recipientes medidores, recipientes hondos, pandos, comederos, bebederos para los animales de acuerdo a la especie y su mecanismo para obtener alimento y beber agua, , balanza de gramos y kilos, tablero de dietas, suplementos vitamínicos, minerales y alimentos para especies de dieta especializada Sistemas para el almacenaje de perecederos y no perecederos, verduras, frutas y cereales.
Dotación	De oficina, aseo (desinfectantes básicos como detergentes en polvo, para cocina y baño, jabón líquido antibacterial para manos y desinfectantes para zonas de animales contra bacterias, hongos y virus, al menos dos tipos diferentes que puedan ser rotados periódicamente para evitar el desarrollo de cepas resistentes) y de protección personal (guantes, bata blanca, overol, peto, tapabocas, botas de caucho, según funciones).
Vehículo	El CPV deberá contar con un vehículo, sino de uso exclusivo, si de fácil acceso para su uso.

Fuente: Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial de Colombia, 2010.

Anexo 14 Presupuesto

ÍNDICES DE PRECIOS DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN - NIVEL NACIONAL

Contenido

DENOMINACIÓN	INDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
	ENERO/19	DICIEMBRE/19	ENERO/20	MENSUAL	ANUAL
Aceites, lubricantes,hidraúl.y afines	360.42	351.30	351.30	0.00	-2.53
Acero en barras	251.11	264.42	264.42	0.00	5.30
Acero estructural para puentes	390.93	404.41	394.76	-2.39	0.98
Acetileno	226.22	238.27	244.07	2.43	7.89
Aditivos para hormigones asfálticos 3/	211.88	200.77	204.71	1.96	-3.38
Alambres de metal	281.75	281.75	281.75	0.00	0.00
Alambres y cables para Inst. telefónicas					
Exteriores (I) 2/	181.19	181.03	180.59	-0.24	-0.33
Interiores	263.09	256.51	256.51	0.00	-2.50
Alambres y cables para Instalaciones eléctricas	204.09	203.03	203.03	0.00	-0.52
Alcantarillas de láminas de metal y Acc.	138.93	138.93	138.93	0.00	0.00
Artículos de soldadura	223.69	279.71	290.75	3.95	29.98
Ascensores	132.68	125.53	127.53	1.59	-3.88
Azulejos y cerámicos vitrificados	193.88	191.17	191.17	0.00	-1.40
Baldosas de vinil (I) 5/	124.57	125.18	125.18	0.00	0.49
Betún petróleo (Asfalto) (O)	746.20	746.20	746.20	0.00	0.00
Bombas de agua	169.12	171.34	171.97	0.37	1.69
Cal química	292.19	292.19	292.19	0.00	0.00
Calderas	206.88	210.74	210.74	0.00	1.87
Carpint. de hierro (puertas enrollables)	265.36	253.67	253.67	0.00	-4.41
Cementina	210.31	210.31	210.31	0.00	0.00
Cemento Portland	173.53	173.53	173.53	0.00	0.00
Granel	182.16	182.16	182.16	0.00	0.00
Sacos	171.85	171.85	171.85	0.00	0.00
Tipo II					
Granel E1/	129.30	129.30	129.30	0.00	0.00
Centrales Telefónicas	68.50	68.01	65.87	-3.15	-3.84
Cerraduras y similares	383.65	383.65	383.65	0.00	0.00
Combustibles (O)	164.18	164.18	164.18	0.00	0.00
Combustibles (Mezcla 5% gasolina extra ; 95% diesel) (O)	139.28	139.28	139.28	0.00	0.00
Ductos de planchas galvanizadas	476.00	476.00	476.00	0.00	0.00
Emulsiones Asfálticas (1/)	224.84	224.84	224.84	0.00	0.00
Equipo de aire acondicionado	144.94	150.03	147.88	-1.43	2.03
Equipo para detección de incendios	102.67	99.20	100.54	1.35	-2.07
Equipo para lavado y secado de ropa	100.50	103.94	104.32	0.37	3.80

ÍNDICES DE PRECIOS DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN - NIVEL NACIONAL

Contenido

DENOMINACIÓN	INDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
	ENERO/19	DICIEMBRE/19	ENERO/20	MENSUAL	ANUAL
Equipo para Tratamiento de aguas residuales	150.44	151.59	152.91	0.87	1.64
Equipo y maquinaria de Construcción vial	154.36	154.41	155.73	0.85	0.89
Equipo y maquinaria para aseo de áreas y vías públicas	157.13	159.84	159.78	-0.04	1.69
Equipo de circuito cerrado de televisión	135.13	137.00	137.00	0.00	1.38
Explosivos y Aditamentos	212.60	228.58	228.58	0.00	7.52
Grifería y similares	278.79	278.79	278.79	0.00	0.00
Grupos electrógenos	160.12	161.79	162.37	0.36	1.41
Hidrantes	175.74	175.74	175.74	0.00	0.00
Hormigón premezclado	216.88	217.75	217.36	-0.18	0.22
Instalaciones eléctricas (vivienda)	217.40	219.30	219.32	0.01	0.88
Instalaciones sanitarias (vivienda)	219.74	225.90	225.82	-0.04	2.77
Interruptores y tomacorrientes (tacos)	124.71	126.09	126.09	0.00	1.11
Ladrillos arcilla (prensados huecos)	313.10	311.14	311.14	0.00	-0.63
Láminas de acero de espesor mayor a 10 mm	138.25	136.57	136.32	-0.18	-1.40
Láminas y placas asfálticas	271.79	271.79	271.79	0.00	0.00
Láminas y planchas Galv. Prepintadas moldeadas (cubiertas y recubrimientos)	145.72	145.72	145.72	0.00	0.00
Lámparas, aparatos y Acc. eléctricos					
Para alumbrado interior	124.01	124.01	124.01	0.00	0.00
Para alumbrado público	117.70	117.70	117.70	0.00	0.00
Madera aserrada, cepillada y/o escuadrada (preparada)	498.29	505.20	506.96	0.35	1.74
Madera tratada químicamente (postes)	317.63	317.63	317.63	0.00	0.00
Mallas diversas (tumbados)	301.80	301.80	301.80	0.00	0.00
Mallas metálicas (gaviones)	338.33	338.33	338.33	0.00	0.00
Mallas metálicas para cerramiento	323.58	323.58	323.58	0.00	0.00
Medidores y contadores de agua (l)	139.79	141.05	141.13	0.06	0.96
Oxígeno	123.07	143.59	145.13	1.07	17.92
Parquet	514.46	514.46	514.46	0.00	0.00
Perfiles de aluminio	188.37	185.33	185.33	0.00	-1.61
Perfiles estructurales de acero	256.65	229.08	231.77	1.17	-9.69
Piezas de hierro fundido	306.59	306.59	306.59	0.00	0.00
Piezas sanitarias de metal	137.67	137.67	137.67	0.00	0.00
Piezas sanitarias porcelana vitrificada	250.93	254.70	254.70	0.00	1.50
Inodoros	251.82	251.37	251.37	0.00	-0.18
Lavamanos	249.65	263.94	263.94	0.00	5.72
Urinarios	217.48	217.48	217.48	0.00	0.00

Anexo 15 Plantilla SUIA

1. Entomofauna

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
EN-01	613 492,48	9 775 726,16	56,6	613 467,61	9 775 823,01	54,3	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Red entomológica	16/08/2017
EN-02	611 207,96	9 777 158,58	12,3	611 171,15	9 777 251,55	11,5	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Red entomológica	16/08/2017
EN-03	614 557,43	9 782 288,33	17,3	614 655,00	9 782 310,25	21,1	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Trampa de luz	17/08/2017
EN-04	616 514,44	9 782 774,80	4,7	616 613,64	9 782 787,40	2,7	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Trampa de luz	17/08/2017
EN-05	624 417,66	9 783 140,62	5,1	624 517,43	9 783 143,30	5	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica, Trampa de luz, Pitfall	18/08/2017
EN-06	632 466,53	9 784 677,48	6,3	632 566,47	9 784 680,98	5,9	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	18/08/2017
EN-07	636 978,52	9 784 917,44	5,4	637 076,06	9 784 896,28	1,2	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	19/08/2017
EN-08	641 572,97	9 782 344,70	5,5	641 671,32	9 782 326,58	6,6	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	19/08/2017
EN-09 (*)	653 335,61	9 778 192,44	5,6	653 434,84	9 778 203,09	6,6	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	20/08/2017
EN-10 (*)	660 820,09	9 772 184,13	14,5	660 723,91	9 772 156,75	11,9	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	20/08/2017
EN-11 (*)	664 805,16	9 763 323,57	23,3	664 902,00	9 763 298,63	21,8	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	21/08/2017
EN-12	667 485,57	9 753 524,38	32	667 485,57	9 753 424,38	35,3	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Pitfall	21/08/2017
EN-13	666 264,08	9 739 078,99	29,2	666 257,81	9 738 979,39	27,3	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	22/08/2017
EN-14 (*)	663 552,39	9 719 391,26	23,6	663 652,35	9 719 388,18	24,9	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	22/08/2017
EN-15 (*)	660 971,00	9 707 541,46	36	660 900,59	9 707 470,72	31,1	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Trampa de luz	23/08/2017
EN-16 (*)	656 095,86	9 701 393,36	61,5	656 155,13	9 701 473,90	64,7	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Trampa de luz	23/08/2017
EN-17	649 355,88	9 696 532,85	52,6	649 441,68	9 696 583,82	49,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica, trampa de luz	24/08/2017
EN-18	644 724,84	9 690 431,19	24	644 646,91	9 690 368,84	23,8	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	24/08/2017
EN-19	646 232,56	9 676 181,67	62,9	646 151,82	9 676 123,01	64,8	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	25/08/2017
EN-20 (*)	641 493,85	9 664 779,18	96,5	641 446,31	9 664 691,20	97,5	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	25/08/2017
EN-21 (*)	638 603,98	9 648 843,21	186,8	638 504,70	9 648 853,40	161,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Trampa de luz	26/08/2017
EN-22 (*)	637 080,95	9 643 267,54	49,1	637 153,68	9 643 336,17	59,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	26/08/2017
EN-23 (*)	637 366,03	9 639 535,43	77,8	637 456,79	9 639 577,42	80,6	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica, trampa de luz	27/08/2017
EN-24	635 966,41	9 630 074,40	78,1	635 877,69	9 630 120,10	103,5	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Trampa de luz, pitfall	27/08/2017
EN-25	631 954,10	9 628 115,05	26,4	631 861,99	9 628 076,63	27	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	28/08/2017
EN-26 (*)	626 150,42	9 625 022,07	15,8	626 076,45	9 624 954,77	15,9	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	28/08/2017
EN-27 (*)	620 014,58	9 615 127,37	21,5	619 923,17	9 615 167,44	25	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Red entomológica	29/08/2017
EN-28	617 776,24	9 606 646,28	187,3	617 798,75	9 606 743,72	184,8	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Trampa de luz, pitfall	29/08/2017
EN-29	600 176,79	9 596 509,96	138,8	600 254,19	9 596 446,95	135,5	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Red entomológica, pitfall	30/08/2017
EN-30	593 217,76	9 593 952,77	55,4	593 122,66	9 593 983,68	56,3	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	30/08/2017
EN-31 (*)	589 618,05	9 591 617,87	78	589 543,36	9 591 684,06	70,2	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Red entomológica	30/08/2017
EN-32 (*)	637 724,87	9 639 813,25	160,3	637 804,51	9 639 873,73	204,1	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall	18/11/2019
EN-33 (*)	637 847,14	9 640 112,33	193,4	637 776,89	9 640 183,50	160,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall	18/11/2019
EN-34 (*)	637 507,73	9 640 003,09	94,4	637 606,35	9 640 019,68	109,3	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Pitfall	19/11/2019
EN-35 (*)	637 534,92	9 639 604,02	88	637 634,56	9 639 612,53	105,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Pitfall	19/11/2019
EN-36 (*)	637 224,27	9 639 319,52	77,4	637 313,38	9 639 364,91	81,1	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Pitfall	20/11/2019
EN-37 (*) (**)	652 068,84	9 698 298,43	141,9	652 168,75	9 698 302,58	101,7	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	20/11/2019
EN-38	650 023,01	9 696 058,95	75,4	650 025,04	9 696 158,93	82,8	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	21/11/2019
EN-39 (**)	642 520,94	9 669 329,96	42,3	642 520,33	9 669 229,97	46,6	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	21/11/2019
EN-40 (*)	641 455,90	9 665 230,80	99,7	641 426,37	9 665 326,34	99	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	22/11/2019

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
EN-41 (**)	641 560,33	9 663 132,50	356,4	641 462,85	9 663 110,17	319,5	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	22/11/2019
EN-42 (**)	641 414,87	9 662 712,63	314,7	641 477,19	9 662 634,43	315,8	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	23/11/2019
EN-43	641 003,01	9 661 031,49	169,6	641 092,45	9 661 076,21	183	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	23/11/2019
EN-44 (*) (**)	640 523,27	9 660 623,19	266	640 617,85	9 660 655,66	297,2	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	24/11/2019
EN-45 (**)	639 250,81	9 650 922,21	307,1	639 258,85	9 650 822,53	312,6	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	24/11/2019
EN-46 (**)	638 931,55	9 648 337,66	238,7	638 938,74	9 648 237,92	248,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	25/11/2019
EN-47 (**)	613 247,95	9 603 526,66	299,1	613 193,12	9 603 443,04	280,4	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	25/11/2019
EN-48	611 193,58	9 602 362,56	253,5	611 230,37	9 602 455,55	236,7	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	26/11/2019
EN-49	610 090,92	9 601 728,10	322,1	610 177,15	9 601 778,74	332,8	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	26/11/2019
EN-50 (*)	608 772,82	9 601 463,45	136,6	608 872,77	9 601 460,46	158,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	27/11/2019
EN-51 (**)	608 149,95	9 600 576,29	84,2	608 178,42	9 600 672,15	79,1	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	27/11/2019
EN-52 (**)	605 288,15	9 599 001,22	110	605 195,04	9 598 964,73	109,9	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Red entomológica, Pitfall, bandeja	28/11/2019
EN-53	602 748,65	9 598 506,82	97,8	602 848,46	9 598 513,04	99,5	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	28/11/2019
EN-54	597 228,37	9 594 979,39	69,8	597 297,57	9 595 051,59	74,4	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	29/11/2019
EN-55	589 511,07	9 591 223,05	86,3	589 412,69	9 591 240,98	83,7	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	29/11/2019

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	Morfoespecie	*Morfoespecie* 1	Familia	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus brenda*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus dorantes dorantes*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	*Heliopetes marginata*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	*Pompeius amblyspila*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dione	*Dione glycera*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	*Junonia evare fuscescens*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	*Morpho* sp.	Familia	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	*Anthanassa hermas taeniata*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema daira lydia*	Especie	Mariposa	8			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis neocypris*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis sennae marcellina*	Especie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
13		2,3	0,86	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	Utetheisa	*Utetheisa pulchella*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Morfoespecie	*Morfoespecie* 1	Familia	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Drephalys	*Drephalys* sp1	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus dorantes dorantes*	Sub especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Sub especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	*Hamadryas amphinome*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	*Hamadryas feronia farinulenta*	Sub especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Agraulis	*Agraulis vanillae*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dynamine	*Dynamine postverta*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	*Junonia evare fuscescens*	Sub especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Scada	*Scada zemira*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Ascia	*Ascia monuste*	Especie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema agave agave*	Sub especie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
14		**2,52**	**0,91**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Limacodidae	Euclea	*Euclea* sp5.	Genero	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Antaeotrica	*Antaeotrica* sp19.	Genero	Polilla	3			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae* sp93.	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae* sp1.	Genero	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae* sp16.	Genero	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Cuproxena	*Cuproxena* sp1.	Genero	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Galomecalpa	*Galomecalpa* sp1.	Genero	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Orthocornotis	*Orthocornotis* sp2.	Genero	Polilla	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
8		**1,97**	**0,84**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Anthopthus	*Anthopthus* sp1	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Megalopygidae	Morfoespecie	*Morfoespecie* 1	Familia	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2		**0,69**	**0,5**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Cucujidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Escarabajo	3			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Pseudophilotermes	*Pseudophilotermes sp.*	Genero	Escarabajo	3			
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Pasimachus	*Pasimachus sp.*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Cucujidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 2*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Lepidoptera	Cossidae	Cossula	*Cossula philobia*	Especie	Mariposa	24			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Subespecie	Mariposa	7			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus dorantes dorantes*	Subespecie	Mariposa	5			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Hylephila	*Hylephila phyleus phyleus*	Subespecie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	*Anthanassa hermas taeniata*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis sennae marcellina*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Lerodea	*Lerodea euphala*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia jatrophe jatrophe*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Siproeta	*Siproeta stelenes sophene*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema agave pallida*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	*Heliopetes marginata*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus simplicius*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	Electrostrymon	*Electrostrymon joya*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dione	*Dione glycera*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	*Junonia evare fuscescens*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Siproeta	*Siproeta epaphus epaphus*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema agave agave*	Subespecie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
22		**2,5**	**0,85**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae	*Crambidae sp1.*	Genero	Mariposa	6			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	*Geometridae sp1.*	Genero	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	*Hamadryas feronia farinulenta*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Agraulis	*Agraulis vanillae*	Especie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5		**1,3**	**0,64**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae	*Crambidae* sp1.	Genero	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Anthopthus	*Anthopthus* sp1	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	Morfoespecie	*Morfoespecie* 1	Familia	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema agave agave*	Subespecie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4		**1,33**	**0,72**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	*Pompeius amblyspila*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus brenda*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus dorantes dorantes*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	*Heliopetes marginata*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dione	*Dione glycera*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	*Morpho sp.*	Familia	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	*Anthanassa hermas taeniata*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema daira lydia*	Subespecie	Mariposa	8			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Itaballia	*Itaballia marana*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis neocypris*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis sennae marcellina*	Subespecie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
12		**2,25**	**0,86**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Vehilius	*Vehilius celeus, almoneus*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus brenda*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Chioides	*Chioides castillus*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	*Pompeius amblyspila*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus dorantes dorantes*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	*Pompeius pompeius*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	Calycopis	*Calycopis lerbea*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dione	*Dione glycera*	Especie	Mariposa	6			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Subespecie	Mariposa	2			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
10		**2,06**	**0,84**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Xenophanes	*Xenophanes sp1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia	*Magneuptychia tiessa*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo	*Caligo sp1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	*Hamadryas amphinome*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Taygetis	*Taygetis sp1*	Genero	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
6		**1,75**	**0,82**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Dermestidae	Dermestes	*Dermestes sp.*	Genero	Escarabajo	5			
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Euspilotus	*Euspilotus sp.*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 7*	Familia	Escarabajo	103			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 4*	Familia	Escarabajo	13			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 5*	Familia	Escarabajo	12			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 3*	Familia	Escarabajo	8			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 6*	Familia	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Coprophanaeus	*Coprophanaeus sp.*	Familia	Pelotero	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 8*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Pseudophilotermes	*Pseudophilotermes sp.*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	*Coleophoridae sp1.*	Genero	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Cossidae	Cossula	*Cossula philobia*	Especie	Polilla	4			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae sp79.*	Genero	Polilla	15			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae sp1.*	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae sp69.*	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Orthocornotis	*Orthocornotis sp1.*	Genero	Polilla	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
16		**1,6**	**0,63**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp1*	Genero	Escarabajo	5			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp3*	Genero	Escarabajo	4			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthonella	*Canthonella sp1*	Genero	Escarabajo	3			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Aphodius	*Aphodius sp1*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Coilodes	*Coilodes sp1*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Mariposa	5			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Astraptes	*Morfoespecie 1*	Genero	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
7		**1,83**	**0,83**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	*Pompeius amblyspila*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus brenda*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	*Urbanus dorantes dorantes*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	*Heliopetes marginata*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dione	*Dione glycera*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	*Morpho sp.*	Familia	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	*Anthanassa hermas taeniata*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema daira lydia*	Subespecie	Mariposa	8			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Itaballia	*Itaballia marana*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis neocypris*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis sennae marcellina*	Subespecie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
12		**2,25**	**0,86**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus oileus*	Especie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Anthopthus	*Anthopthus sp1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura	*Colobura dirce dirce*	Subespecie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Melinaea	*Melinaea idea*	Genero	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	*Dryas ulia moderata*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Agraulis	*Agraulis vanillae*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Ascia	*Ascia monuste*	Especie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
10		**2,14**	**0,86**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae* sp79.	Familia	Polilla	9			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Hysterosia	*Hysterosia alphitopa*	Especie	Polilla	3			
Insecta	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	*Coleophoridae* sp2.	Familia	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Antaeotrica	*Antaeotrica* sp19.	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Teneidae	Teneidae	*Teneidae* sp1.	Familia	Polilla	2			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5		**1,38**	**0,69**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera.	Hespiridae	Anthopthus	Morfoespecie 1	Genero	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1		0	0	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Acrolophidae	Acrolophus	*Acrolophus sp1.*	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	*Coleophoridae sp3.*	Genero	Polilla	4			
Insecta	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	*Coleophoridae sp4.*	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	*Geometridae sp1.*	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	*Heliopetes alana*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus brenda*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	Arawacus	*Arawacus togarna*	Especie	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Subespecie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hermeuptychia	*Hermeuptychia hermes*	Especie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	*Anthanassa sp.*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblis	*Biblis hyperia pacifica*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Ceratinia	*Ceratinia tutia singularis*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	*Dryas ulia moderata*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Elzunia	*Elzunia sp.*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Eresia	*Eresia eunice*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	*Hamadryas feronia farinulenta*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	*Helconius erato cyrbia*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	*Heliconius sara sprucei*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Pareuptychia	*Pareuptychia hesione(ocirrhoe)*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae sp18*	Familia	Polilla	4			
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	Parides	*Parides eurimedes timias*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema nise*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	Calephelis	*Calephelis velutina*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Teneidae	Scardia	*Scardia nivosa*	Especie	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Orthocornotis	*Orthocornotis sp1.*	Genero	Polilla	3			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
25		**3,08**	**0,95**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus sp.*	Genero	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hypothyris	*Hypothyris sp1*	Familia	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Opsiphanes	*Opsiphanes cassiae*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	*Dryas ulia moderata*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	*Helconius erato cyrbia*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hermeuptychia	*Hermeuptychia hermes*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Scada	*Scada sp1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Taygetis	*Taygetis sp1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Tegosa	*Tegosa sp1*	Genero	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
11		**2,3**	**0,89**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 7*	Familia	Pelotero	57			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 3*	Familia	Pelotero	4			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 4*	Familia	Pelotero	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 8*	Familia	Pelotero	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 9*	Familia	Pelotero	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5		**0,52**	**0,23**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum	*Deltochilum sp1*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus	*Eurysternus sp1*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp1*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp2*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp4*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp3*	Genero	Escarabajo	18			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 3*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Morfoespecie	*Morfoespecie sp1*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Escarabajo	2			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
9		**1,43**	**0,59**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Anthopthus	*Anthopthus sp1*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	*Heliconius attis*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	*Junonia evare fuscescens*	Subespecie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Opsiphanes	*Opsiphanes cassiae*	Especie	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4		**1,33**	**0,72**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Arctiidae	Arctiidae	*Arctiidae sp1.*	Genero	Polilla	4			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	*Geometridae sp2.*	Familia	Polilla	5			
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	*Geometridae sp3.*	Familia	Polilla	4			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus sp.*	Genero	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura	*Colobura dirce dirce*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae sp79.*	Familia	Polilla	4			
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	Battus	*Battus polydamas*	Especie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	Heraclides	*Heraclides thoas neacles*	Subespecie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Ascia	*Ascia monuste*	Especie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis philea*	Especie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Pterophoridae	Stenoptilia	*Stenoptilia sp5.*	Genero	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	Sparganothis	*Sparganothis sp4.*	Genero	Polilla	6			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
12		**2,43**	**0,91**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	Arctiidae	*Arctiidae sp1.*					4			
Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp2.*					5			
Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp3.*					4			
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus sp.*					1			
Lepidoptera	Nymphalidae	*Colobura dirce dirce*					3			
Lepidoptera	Oecophoridae	*Oecophoridae sp79.*					4			
Lepidoptera	Papilionidae	*Battus polydamas*					4			
Lepidoptera	Papilionidae	*Heraclides thoas neacles*					4			
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*					4			
Lepidoptera	Pieridae	*Phoebis philea*					3			
Lepidoptera	Pterophoridae	*Stenoptilia sp5.*					4			
Lepidoptera	Tortricidae	*Sparganothis sp4.*					6			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Chiroptera	Molossidae	*Carolia brevicauda*					42			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp3*	Genero	Escarabajo	15			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp1*	Genero	Escarabajo	4			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus	*Onthophagus sp1*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Copris	*Copris sp1*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum	*Deltochilum sp1*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Homophileurus	*Homophileurus sp1*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Lepidoptera	Saturnidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
7		**1,32**	**0,6**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Dermestidae	Mariuta	*Mariuta sp.*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Melolonthidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 10*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 3*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Bolitogyrus	*Bolitogyrus sp.*	Genero	Juetaso	1			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Toxidium	*Toxidium sp.*	Genero	Juetaso	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5		**1,61**	**0,8**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon sp1					66			
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon sp2					3			
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon sp3					2			
Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus sp1					3			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	**Pieridae**	***Itaballia marana***	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Urbanus simplicius***	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Nymphalidae**	***Helconius erato cyrbia***	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Nymphalidae**	***Hermeuptychia hermes***	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
12	4	0,71	1,31	1,21	0,94	4,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp1*	Genero	Escarabajo	59			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum	*Deltochilum sp1*	Genero	Escarabajo	34			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp2*	Genero	Escarabajo	5			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	*Canthon sp3*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Leistotrophus	*Leistotrophus sp1*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae	*Crambidae sp1.*	Familia	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Lasicompidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Polilla	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
8		**1,12**	**0,58**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Coleoptera	Cucujidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Dermestidae	Dermestes	*Dermestes sp.*	Familia	Escarabajo	4			
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Euspilotus	*Euspilotus sp.*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium	*Canthidium sp2*	Genero	Escarabajo	2			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium	*Canthidium sp1*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium	*Canthidium sp3*	Genero	Escarabajo	1			
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 7*	Familia	Escarabajo	28			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Bolitogyrus	*Bolitogyrus sp.*	Genero	Juetaso	2			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Phloenomus	*Phloenomus sp.*	Genero	Escarabajo	5			
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Pseudophilotermes	*Pseudophilotermes sp.*	Genero	Escarabajo	5			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	*Morpho helenor bristowi*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	*Dryas ulia moderata*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Dynamine	*Dynamine postverta*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	*Helconius erato cyrbia*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Itaballia	*Itaballia marana*	Especie	Mariposa	5			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema daira lydia*	Subespecie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Ascia	*Ascia monuste*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	Calephelis	*Calephelis velutina*	Especie	Mariposa	6			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
19		**2,37**	**0,83**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Polilla	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus brenda*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus sp.*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morfoespecie	*Morfoespecie 1*	Familia	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Scada	*Scada sp1*	Genero	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Tegosa	*Tegosa sp1*	Genero	Mariposa	1			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
7		**1,89**	**0,84**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	Phanes	*Phanes sp.*	Genero	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	Strymon	*Strymon daraba*	Especie	Polilla	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hermeuptychia	*Hermeuptychia hermes*	Especie	Mariposa	3			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia	*Magneuptychia ocnus*	Especie	Mariposa	2			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Eueides	*Eueides isabella*	Especie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	*Morpho helenor bristowi*	Subespecie	Mariposa	1			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Ascia	*Ascia monuste*	Especie	Mariposa	6			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema nise*	Especie	Mariposa	4			
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	*Eurema nigrocincta*	Especie	Mariposa	3			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
9		**2,05**	**0,85**	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	**Nymphalidae**	***Dione glycera***	**ESPECIE**		TRAMPA		6	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Nymphalidae**	***Anartia amathea amathea***	**ESPECIE**		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Urbanus dorantes dorantes***	**ESPECIE**		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Pyrgus brenda***	**ESPECIE**		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Pyrgus oileus***	**ESPECIE**		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Vehilius celeus, almoneus***	**ESPECIE**		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Pompeius amblyspila***	**ESPECIE**		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Chioides castillus***	**ESPECIE**		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Pompeius pompeius***	**ESPECIE**		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Lycanidae**	***Calycopis lerbea***	**ESPECIE**		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
19	10	0,84	2,06	3,06	0,89	15,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 7**	MORFOESPECIE		TRAMPA		20	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Oecophoridae sp79.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		15	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 4**	MORFOESPECIE		TRAMPA		13	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 5**	MORFOESPECIE		TRAMPA		12	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 3**	MORFOESPECIE		TRAMPA		8	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Dermestidae**	**Dermestes sp.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Cossidae**	**Cossula philobia**	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Oecophoridae sp1.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Coleophoridae**	**Coleophoridae sp1.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 6**	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Oecophoridae sp69.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Histeridae**	**Euspilotus sp.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Coprophanaeus sp.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 8**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Staphylinidae**	**Pseudophilotermes sp.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	**Orthocornotis sp1.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO-1
91	16	0,87	2,30	3,33	0,83	18,50

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 3*	MORFOESPECIE		TRAMPA		8	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 6*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Chioides castillus*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pompeius amblyspila*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus brenda*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus oileus*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus dorantes dorantes*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Vehilius celeus, almoneus*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pompeius pompeius*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Lycanidae	*Calycopis lerbea*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dione glycera*	ESPECIE		TRAMPA		6	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA DE ESPECIES	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO-1
31	13	0,86	2,27	3,49	0,88	16,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	Erebidae	*Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Heliopetes marginata*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pompeius amblyspila*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus brenda*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus oileus*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus dorantes dorantes*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas taeniata*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dione glycera*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Junonia evare fuscescens*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		8	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Phoebis neocypris*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Phoebis sennae marcellina*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	IQUEZA DE ESPECIES (S	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
26	13	0,86	2,30	3,68	0,90	15,14

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Staphylinidae	Pseudophilotermes	*Pseudophilotermes sp.*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Arctiidae	Arctiidae	*Arctiidae sp1.*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	*Geometridae sp3.*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	Anthopthus	*Anthopthus sp1*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	*Pyrgus sp.*		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	Vehilius	*Vehilius celeus, almoneus*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	*Anartia amathea amathea*		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura	*Colobura dirce dirce*		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	*Oecophoridae sp79.*		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Papilionidae	Battus	*Battus polydamas*		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	Ascia	*Ascia monuste*		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis philea*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	*Phoebis sennae marcellina*		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	IQUEZA DE ESPECIES (S	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
28	13	0,89	2,34	3,60	0,91	20,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		TRAMPA		10	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		12	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Helconius erato cyrbia*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		TRAMPA		6	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Lasicompidae	*Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
74	20	0,9189	2,726	4,414	0,91	22

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Coilodes sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		TRAMPA		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		TRAMPA		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		TRAMPA		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		TRAMPA		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		TRAMPA		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus dorantes dorantes*	ESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pompeius pompeius*	ESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Lasicompidae	*Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas taeniata*	ESPECIE		TRAMPA		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
49	21	0,9354	2,874	5,139	0,9439	25

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie 3	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia amathea amathea	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Geometridae	Geo. Morfoespecie 1	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus dorantes dorantes	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Erebidae	Ere. Morfoespecie 1	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus oileus	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas amphinome	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas feronia farinulenta	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia evare fuscescens	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Agraulis vanillae	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Erebidae	Utetheisa pulchella	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	Eurema agave agave	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Dynamine postverta	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	Scada zemira	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis sennae marcellina	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
22	15	0,93	2,65	4,53	0,98	18,50

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Aphodius sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus oileus*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus simplicius*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Lasicompidae	*Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas taeniata*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas amphinome*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
23	17	0,9301	2,751	5,103	0,971	30,2

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		**TRAMPA**		**2**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pompeius pompeius*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Lasicompidae	*Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
35	17	0,9241	2,694	4,5	0,9507	20,5

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Coilodes sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas taeniata*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dione glycera*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
22	14	0,9008	2,476	4,206	0,9383	36,5

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	ESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Aphodius sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthonella sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus oileus*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus dorantes dorantes*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus simplicius*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pompeius pompeius*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Lasicompidae	*Morfoespecie 1*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Lycanidae	*Calycopis lerbea*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas taeniata*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas amphinome*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
43	24	0,9443	3,028	6,115	0,9527	35,14

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Morfoespecie 7*	MORFOESPECIE		TRAMPA		7	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Aphodius sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		6	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus oileus*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus dorantes dorantes*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus simplicius*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Vehilius celeus, almoneus*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Lasicompidae	*Morfoespecie 1*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Lycanidae	*Calycopis lerbea*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas taeniata*	ESPECIE		TRAMPA		8	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas amphinome*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
55	24	0,925	2,855	5,739	0,8984	76,5

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	**Scarabaeidae**	***Canthonella sp1***	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Crambidae**	***Crambidae sp1.***	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	***Urbanus simplicius***	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	***Orthocornotis sp2.***	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,50

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Canthon sp1**	Morfoespecie		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Canthon sp3**	Morfoespecie		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Crambidae**	**Cram. Morfoespecie 1**	Morfoespecie		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Canthonella sp1**	Morfoespecie		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Aphodius sp1**	Morfoespecie		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	**Cuproxena sp1.**	Morfoespecie		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	**Galomecalpa sp1.**	Morfoespecie		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	**Hes. Morfoespecie 1**	Morfoespecie		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
19	8	0,83	1,88	2,38	0,91	14,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Canthon sp1**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Morfoespecie 3**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Pieridae**	**Eurema daira lydia**	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Nymphalidae**	**Anartia amathea amathea**	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Antaeotrica sp19.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Geometridae**	**Geo. Morfoespecie 1**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	**Scarabaeidae**	**Onthophagus sp1**	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Oecophoridae sp1.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Oecophoridae sp93.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	**Cuproxena sp1.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	**Galomecalpa sp1.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Tortricidae**	**Orthocornotis sp2.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Hesperiidae**	**Heliopetes marginata**	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Limacodidae**	**Euclea sp5.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	**Oecophoridae**	**Oecophoridae sp16.**	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
19	15	0,92	2,63	4,76	0,97	37,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		5	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		**TRAMPA**		5	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Helconius erato cyrbia*	ESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp3*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA(S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
53	16	0,93	2,70	3,78	0,97	16,50

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		6	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		6	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		**TRAMPA**		4	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Nymphalidae	*Helconius erato cyrbia*	ESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		3	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp3*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		2	**N/A**	**N/A**	**N/A**
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		**TRAMPA**		1	**N/A**	**N/A**	**N/A**

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA(S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
43	17	0,92	2,66	4,25	0,94	18,67

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Helconius erato cyrbia*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA(S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
41	15	0,92	2,57	3,77	0,95	16,50

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Helconius erato cyrbia*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Dermestidae	*Dermestes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp3*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA(S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
48	17	0,93	2,72	4,13	0,96	19,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	Hesperiidae	*Anthopthus sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus brenda*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Junonia evare fuscescens*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Opsiphanes cassiae*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Oecophoridae	*Oecophoridae sp79.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	IQUEZA DE ESPECIES (S	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
6	5	0,78	1,56	2,23	0,97	8,00

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	Geometridae	*Geo. Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Phanes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus brenda*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hermeuptychia hermes*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Magneuptychia ocnus*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema nigrocincta*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema nise*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
18	8	0,81	1,84	2,42	0,89	10

REGISTRO ESPECIES							ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Coleoptera	Staphylinidae	*Phloenomus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Pseudophilotermes sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Staphylinidae	*Bolitogyrus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		4	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas ulia moderata*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Itaballia marana*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Riodinidae	*Calephelis velutina*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho helenor bristowi*	ESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	ESPECIE		TRAMPA		5	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Histeridae	*Euspilotus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp2*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema daira lydia*	ESPECIE		TRAMPA		3	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Coleoptera	Cucujidae	*Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA(S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	DIVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
40	15	0,92	2,59	3,80	0,96	15,50

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pyrgus sp.*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea amathea*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Magneuptychia ocnus*	ESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Nym. Morfoespecie 1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Scada sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		2	N/A	N/A	N/A
Lepidoptera	Nymphalidae	*Tegosa sp1*	MORFOESPECIE		TRAMPA		1	N/A	N/A	N/A

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU	CHAO-1
7	6	0,82	1,75	2,57	0,98	11

2. Entomología Acuática

Puntos de Muestreo											
Código	Metodología	Fecha muestreo	Altitud (msnm)	Coordenadas UTM							
				X1 (este)	Y1 (norte)	X2 (este)	Y2 (norte)	X3 (este)	Y3 (norte)	X4 (este)	Y4 (norte)
HB-01	Red de mano, red surber	21/06/2017	6	613 039	9 780 946						
HB-02	Red de mano, red surber	22/06/2017	4	632 802	9 784 149						
HB-03	Red de mano, red surber	22/06/2017	7	642 025	9 781 646						
HB-04	Red de mano, red surber	23/06/2017	30	667 958	9 753 424						
HB-05	Red de mano, red surber	24/06/2017	29	666 705	9 738 792						
HB-06	Red de mano, red surber	24/06/2017	24	663 733	9 718 944						
HB-07	Red de mano, red surber	26/07/2017	49	637 998	9 632 529						
HB-08	Red de mano, red surber	27/07/2017	81	589 303	9 591 128						

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	6		Familia		20
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae			Familia		1
Malacostraca	Decapoda	Atyidae	6		Familia		16
Polychaeta	Aciculata	Nareididae			Familia		21
Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	7		Familia		4
Gastropoda	Architaenioglossa	Ampullariidae			Familia		4
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		3
Malacostraca	Decapoda	Pseudothelpusidae	6		Familia		1
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	6		Familia		1
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		9
Insecta	Trichoptera	Atriplectididae			Familia		3

83

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
						EPT	BMWP-col
11	Se encontraron **7** familias calificadas como **RARAS, 1** familia **POCO COMÚN** y **3** especies **ABUNDANTES**	1,94	0,18	HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**14,46%**	**7,6**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Malacostraca	Decapoda	Atyidae	6		Familia		2
Gastropoda	Pulmonata	Lymnaeidae	6		Familia		60
Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	7		Familia		44
Malacostraca	Decapoda	Pseudothelpusidae			Familia		6
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		3
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae			Familia		3
Polychaeta	Aciculata	Nareididae			Familia		2
Gastropoda	Pulmonata	Ancylidae			Familia		2
Gastropoda	Sorbeoconcha	Hydrobiidae			Familia		2
Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	4		Familia		3
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		12
Insecta	Coleoptera	Curculionidae			Familia		2

141

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
						ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	EPT	BMWP-col
12	Se encontraron **9** familias calificadas como **RARAS**, **1** familia **POCO COMÚN** y **2** familias **ABUNDANTES**	1,62	0,29	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**10,63%**	**7,09**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	**Orden**	**Familia**	**IBF**	**Nombre científico**	**Nivel de Identificación**	**Nombre común**	**N° Ind. Especie**
Insecta	Hemiptera	Naucoridae			Familia		11
Insecta	Odonata	Aeshnidae	3		Familia		2
Insecta	Hemiptera	Belostomatidae			Familia		2
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae			Familia		4
Insecta	Coleoptera	Dysticidae			Familia		2
Diplopoda	Diplopoda sp	Diplopoda sp			Familia		2
Insecta	Hemiptera	Veliidae			Familia		3
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae			Familia		3
Insecta	Coleoptera	Elmidae	4		Familia		3
Insecta	Colembola	Isotomidae			Familia		5
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	2		Familia		12
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae			Familia		15
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4		Familia		27
Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	4		Familia		16
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		11
Gastropoda	Pulmonata	Physidae	8		Familia		1
Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae			Familia		1
Insecta	Plecoptera	Perlidae	1		Familia		20
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		12
Insecta	Diptera	Simuliidae	6		Familia		2
							154

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	**Abundancia Relativa**	**Shannon-Wiener**	**Simpson**	**Jaccard**	**Sorensen**	**ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA**	
						EPT	**BMWP-col**
20	Se encontraron **12** familias calificadas como **RARAS, 6** familias **POCO COMÚN** y **2** familias **ABUNDANTES**	2,59	0,09	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**55,84%**	**6,82**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Bivalvia	Veneroida	Sphaeriidae			Familia		2
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae			Familia		36
Insecta	Coleoptera	Elmidae	4		Familia		4
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4		Familia		32
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	2		Familia		36
Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	2		Familia		23
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		29
Insecta	Odonata	Aeshnidae	3		Familia		2
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		6
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	4		Familia		5
Insecta	Trichoptera	Helicosychidae	3		Familia		1
Insecta	Hemiptera	Naucoridae			Familia		6
Insecta	Diptera	Chironomidae	7		Familia		2
Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	4		Familia		4
Malacostraca	Decapoda	Atyidae			Familia		3
Insecta	Trichoptera	Glossomatidae			Familia		6
Insecta	Diptera	Blephariceridae			Familia		1
Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	3		Familia		3
Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	5		Familia		1
Insecta	Diptera	Ephydridae	6		Familia		6
Insecta	Coleoptera	Noteridae			Familia		12

220

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
						EPT	BMWP-col
21	Se encontraron **16** familias calificadas como **RARAS**, **1** familia **POCO COMÚN** y **4** familias **COMUNES**	2,48	0,11	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**63,18%**	**7**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Insecta	Trichoptera	Glossomatidae			Familia		16
Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	3		Familia		7
Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	3		Familia		8
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		14
Insecta	Trichoptera	Anomalopsychidae			Familia		3
Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	3		Familia		8
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4		Familia		16
Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae			Familia		2
Insecta	Coleoptera	Elmidae	4		Familia		5
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		7
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae			Familia		3
Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	4		Familia		10
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	2		Familia		25
Insecta	Hemiptera	Naucoridae			Familia		3
Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	7		Familia		2

129

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
						ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	EPT	BMWP-col
15	Se encontraron **6** familias calificadas como **RARAS, 5** familia **POCO COMÚN** y **4** familias **COMUNES**	2,45	0,1	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**84,49%**	**8,06**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Insecta	Hemiptera	Naucoridae			Familia		7
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		6
Insecta	Trichoptera	Simuliidae	6		Familia		3
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		21
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	4		Familia		55
Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	3		Familia		15
Insecta	Coleoptera	Psephenidae	4		Familia		11
Insecta	Megaloptera	Corydalidae			Familia		9
Insecta	Coleoptera	Elmidae	4		Familia		9
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae			Familia		7
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	9		Familia		4
Insecta	Odonata	Aeshnidae	3		Familia		8
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	2		Familia		30
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4		Familia		22
							207

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
						EPT	BMWP-col
14	Se encontraron **8** familias calificadas como **RARAS, 4** familia **POCO COMÚN, 1** familia **COMUN** y **1** familia **ABUNDANTE**	2,32	0,13	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**70,53%**	**7,07**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Insecta	Trichoptera	Atriplectididae			Familia		4
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4		Familia		16
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	2		Familia		17
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		7
Insecta	Hemiptera	Naucoridae			Familia		5
Insecta	Diptera	Psychodidae	10		Familia		3
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		5
Insecta	Megaloptera	Corydalidae			Familia		5

62

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
						ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	EPT	BMWP-col
8	Se encontraron **1** familia calificada como **RARA, 4** familia **POCO COMÚN, 1** familia **COMUN** y **2** familia **ABUNDANTE**	1,88	0,18	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**70,97%**	**6,87**

REGISTRO ESPECIES							
Clase	Orden	Familia	IBF	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie
Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae			Familia		4
Insecta	Megaloptera	Corydalidae			Familia		8
Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	4		Familia		7
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	4		Familia		15
Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	3		Familia		5
Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	4		Familia		6
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4		Familia		4
Insecta	Trichoptera	Glossomatidae			Familia		6
Insecta	Trichoptera	Xiphocentronidae	3		Familia		12
Insecta	Trichoptera	Philotomidae	3		Familia		3
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6		Familia		20
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4		Familia		16
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	2		Familia		12
Insecta	Diptera	Simuliidae	6		Familia		4
Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	5		Familia		2
Insecta	Odonata	Gomphidae	1		Familia		3
Insecta	Odonata	Aeshnidae	3		Familia		2

129

DIVERSIDAD						CALIDAD DE AGUA	
						ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen	EPT	BMWP-col
17	Se encontraron **10** familias calificadas como **RARAS, 4** familias **POCO COMÚNES** y **3** familias **COMUNES**	2,61	0,09	HB-01 vs HB-02: 0,44 HB-01 vs HB-03: 0,15 HB-01 vs HB-04: 0,14 HB-01 vs HB-05: 0,18 HB-01 vs HB-06: 0,14 HB-01 vs HB-07: 0,19 HB-01 vs HB-08: 0,12 HB-02 vs HB-03: 0,1 HB-02 vs HB-04: 0,14 HB-02 vs HB-05: 0,17 HB-02 vs HB-06: 0,13 HB-02 vs HB-07: 0,11 HB-02 vs HB-08: 0,07 HB-03 vs HB-04: 0,24 HB-03 vs HB-05: 0,25 HB-03 vs HB-06: 0,36 HB-03 vs HB-07: 0,22 HB-03 vs HB-08: 0,23 HB-04 vs HB-05: 0,38 HB-04 vs HB-06: 0,35 HB-04 vs HB-07: 0,21 HB-04 vs HB-08: 0,27 HB-05 vs HB-06: 0,32 HB-05 vs HB-07: 0,28 HB-05 vs HB-08: 0,23 HB-06 vs HB-07: 0,38 HB-06 vs HB-08: 0,35 HB-07 vs HB-08: 0,25	HB-01 vs HB-02: 0,61 HB-01 vs HB-03: 0,26 HB-01 vs HB-04: 0,25 HB-01 vs HB-05: 0,31 HB-01 vs HB-06: 0,24 HB-01 vs HB-07: 0,32 HB-01 vs HB-08: 0,21 HB-02 vs HB-03: 0,19 HB-02 vs HB-04: 0,24 HB-02 vs HB-05: 0,3 HB-02 vs HB-06: 0,23 HB-02 vs HB-07: 0,2 HB-02 vs HB-08: 0,14 HB-03 vs HB-04: 0,39 HB-03 vs HB-05: 0,4 HB-03 vs HB-06: 0,53 HB-03 vs HB-07: 0,36 HB-03 vs HB-08: 0,38 HB-04 vs HB-05: 0,56 HB-04 vs HB-06: 0,51 HB-04 vs HB-07: 0,34 HB-04 vs HB-08: 0,42 HB-05 vs HB-06: 0,48 HB-05 vs HB-07: 0,43 HB-05 vs HB-08: 0,38 HB-06 vs HB-07: 0,55 HB-06 vs HB-08: 0,52 HB-07 vs HB-08: 0,4	**66,66%**	**7,53**

3. Herpetofauna

ESTACIONES

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
HE-01	613 501,21	9 775 729,33	57,7	613 476,34	9 775 826,19	54,3	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	16/08/2017
HE-02	611 257,08	9 777 167,94	8,9	611 220,26	9 777 260,92	8,9	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	16/08/2017
HE-03	614 617,86	9 782 242,29	23,4	614 708,34	9 782 284,86	28,8	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	17/08/2017
HE-04 (*)	616 540,69	9 782 591,20	3,7	616 631,17	9 782 633,78	2	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	17/08/2017
HE-05	624 333,96	9 782 945,23	1,6	624 426,76	9 782 981,97	1,8	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/08/2017
HE-06	632 228,37	9 784 610,32	5,9	632 318,85	9 784 652,90	6,1	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/08/2017
HE-07 (*)	636 651,49	9 784 574,96	1,2	636 744,28	9 784 611,70	2,3	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/08/2017
HE-08	641 411,10	9 782 088,15	7,7	641 509,33	9 782 106,88	15,9	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/08/2017
HE-09	653 470,36	9 777 929,63	5,2	653 567,03	9 777 954,45	3,1	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/08/2017
HE-10 (*)	661 055,80	9 771 841,57	15,2	661 002,55	9 771 926,22	14,6	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/08/2017
HE-11	664 820,63	9 763 320,14	23,1	664 907,18	9 763 270,05	21,4	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/08/2017
HE-12	667 242,68	9 753 824,42	28,1	667 242,68	9 753 724,42	28	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/08/2017
HE-13	666 354,04	9 739 459,99	26,9	666 347,77	9 739 360,39	26,5	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/08/2017
HE-14	663 888,93	9 719 583,29	25,6	663 840,75	9 719 495,66	28	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/08/2017
HE-15 (*)	661 052,55	9 707 374,02	36,5	660 965,09	9 707 325,94	36,6	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/08/2017
HE-16 (*)	655 741,85	9 701 181,88	58,5	655 741,85	9 701 281,88	64,3	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/08/2017
HE-17	648 962,67	9 696 209,25	54,5	648 993,51	9 696 304,17	52,6	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/08/2017
HE-18 (*)	644 425,49	9 690 629,18	22,5	644 419,22	9 690 529,57	21,1	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/08/2017
HE-19 (*)	646 489,03	9 676 207,35	65,3	646 408,30	9 676 148,68	63,6	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/08/2017
HE-20 (*)	641 418,49	9 664 925,42	92,1	641 418,49	9 664 825,42	95	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/08/2017
HE-21 (*)	638 646,22	9 648 691,43	201,9	638 558,76	9 648 739,51	176,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/08/2017
HE-22 (*)	637 029,88	9 642 882,93	38	637 085,68	9 642 965,92	47,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/08/2017

ESTACIONES

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
HE-23 (*)	637 556,81	9 639 169,15	91,7	637 520,00	9 639 262,13	88,2	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/08/2017
HE-24	636 065,00	9 630 360,68	121	636 022,51	9 630 270,38	121,6	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/08/2017
HE-25	632 270,80	9 628 357,58	26,1	632 217,33	9 628 273,31	26,1	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/08/2017
HE-26	626 323,01	9 625 400,35	18,5	626 264,23	9 625 319,45	17,9	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/08/2017
HE-27 (*)	619 789,03	9 614 829,39	47,8	619 758,32	9 614 924,35	42,9	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/08/2017
HE-28	617 744,64	9 606 521,17	137	617 744,64	9 606 621,17	178,4	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/08/2017
HE-29 (*)	599 772,64	9 596 617,98	137,5	599 865,43	9 596 581,24	143,5	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	30/08/2017
HE-30	593 446,23	9 593 849,06	61,7	593 351,12	9 593 879,96	56,7	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	30/08/2017
HE-31 (*)	589 636,44	9 591 464,93	80,3	589 642,71	9 591 564,53	81,8	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	30/08/2017
HE-32 (*)	637 720,63	9 639 807,65	158	637 800,06	9 639 868,40	202,3	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/11/2019
HE-33 (*)	637 785,68	9 640 116,72	165,2	637 685,96	9 640 109,26	130,6	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/11/2019
HE-34 (*)	637 579,85	9 640 048,38	104,6	637 678,47	9 640 064,97	126,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/11/2019
HE-35 (*)	637 584,65	9 639 732,61	100,6	637 684,28	9 639 741,11	135,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/11/2019
HE-36 (*)	637 218,32	9 639 357,10	77,2	637 298,17	9 639 417,29	80,2	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/11/2019
HE-37 (*) (**)	652 093,88	9 698 320,53	123,9	652 193,07	9 698 333,23	91,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/11/2019
HE-38	650 009,53	9 696 075,63	73,3	650 006,78	9 696 175,59	75,1	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/11/2019
HE-39 (**)	642 457,89	9 669 271,25	46	642 527,82	9 669 199,77	48,9	Azuay	milo Ponce Enríq	milo Ponce Enríq	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/11/2019
HE-40 (*)	641 453,25	9 665 233,44	99,6	641 423,72	9 665 328,98	98,9	Azuay	milo Ponce Enríq	milo Ponce Enríq	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/11/2019
HE-41 (**)	641 552,71	9 663 157,06	354,5	641 455,23	9 663 134,72	315,4	Azuay	milo Ponce Enríq	milo Ponce Enríq	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/11/2019
HE-42 (**)	641 372,41	9 662 668,43	287,6	641 434,73	9 662 590,23	282,2	Azuay	milo Ponce Enríq	milo Ponce Enríq	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/11/2019
HE-43	641 003,92	9 660 988,25	178,6	641 093,37	9 661 032,97	192,2	Azuay	milo Ponce Enríq	milo Ponce Enríq	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/11/2019

ESTACIONES

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
HE-44 (*) (**)	640 566,71	9 660 578,64	301,9	640 551,11	9 660 677,41	263,1	Azuay	milo Ponce Enríq	milo Ponce Enríq	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/11/2019
HE-45 (**)	639 258,00	9 651 040,54	309,6	639 251,66	9 650 940,74	307,6	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/11/2019
HE-46 (**)	638 967,76	9 648 336,45	244,9	638 954,71	9 648 237,30	252,9	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/11/2019
HE-47 (**)	613 320,68	9 603 548,97	299,3	613 312,48	9 603 449,31	285,5	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/11/2019
HE-48	611 199,81	9 602 356,75	254,4	611 242,40	9 602 447,23	238,6	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/11/2019
HE-49	610 093,07	9 601 725,24	322,5	610 187,16	9 601 759,11	335,1	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/11/2019
HE-50 (*)	608 785,62	9 601 460,32	138,9	608 882,17	9 601 486,36	163,3	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/11/2019
HE-51 (**)	608 126,24	9 600 604,86	83,4	608 154,72	9 600 700,72	78,5	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/11/2019
HE-52 (**)	605 407,54	9 599 060,16	115,2	605 320,79	9 599 109,90	110,9	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/11/2019
HE-53 (*)	602 822,92	9 598 314,17	103,5	602 922,00	9 598 327,69	107	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/11/2019
HE-54	597 217,53	9 595 023,75	73	597 295,84	9 595 085,94	77,4	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/11/2019
HE-55	589 501,19	9 591 197,66	85,2	589 406,70	9 591 230,39	82,1	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinos	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/11/2019

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Especie	Rana Toro	**Visual**		1	LC	LC	
Reptilia	Iguanidae: Tropidurinae	Stenocercus iridescens	Especie	Guagsas iridiscentes de la costa	Visual		1	NE	NE	
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus labrosus	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		1	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Especie	Rana de lluvia polizona	Visual		1	LC	LC	
Reptilia	Gekkonidae	*Phyllodactylus reissii*	Especie	Salamanquesa comùn de la Costa	Visual		1	LC	LC	
Reptilia	Colubridae	*Clelia clelia*	Especie	Chonta	Visual		1	NE	LC	Apéndice II
Reptilia	Colubridae	*Stenorhina degenhardtii*	Especie	Culebra alacranera	Visual		1	NE	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
7	7 especies comunes	1,946	0,8571	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		8	LC	LC	
Reptilia	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Especie	Guagsas iridiscentes de la costa	Visual		2	NE	NE	
Reptilia	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie	Ameivas de siete líneas	Visual		1	NE	LC	
Anura	Hylidae	*Smilisca phaeota*	Especie	Rana bueyera	Visual		1	LC	LC	
Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Especie	Rana común del río de Dixon	Visual		1	VU	NT	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	3 especies poco comunes, 1 especie común y 1 especie abundante	1,179	0,5799	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus labrosus	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		4	LC	LC	
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Especie	Sapo de la caña	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	1 especie común y 1 especie abundante	0,5004	0,32	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Reptilia	Gekkonidae	*Phyllodactylus reissii*	Especie	Salamanquesa comùn de la Costa	**Visual**		1	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		1	LC	LC	
Anura	Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Especie	Rana Toro	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	3 especies abundantes	1,099	0,6667	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	**Visual**		4	LC	LC	
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	Visual		2	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Barycholos pulcher*	Especie	Cutín de Chimbo	Visual		4	LC	LC	
Anura	Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Especie	Rana Toro	Visual		1	LC	LC	
Squamata: Sauria	Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	Especie	Iguanas verdes sudamericanas	Visual		1	NE	LC	Apéndice II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	2 especies poco comunes, 1 especie	1,445	0,7361	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus labrosus	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		6	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	Barycholos pulcher	Especie	Cutín de Chimbo	Visual		6	LC	LC	
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Especie	Sapo de la caña	Visual		2	LC	LC	
Reptilia	Viperidae	*Bothrops asper*	Especie	Equis del occidente	Visual		1	NE	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie poco común, 1 especie	1,182	0,6578	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Especie	Sapo de la caña	**Visual**		1	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus labrosus	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,6931	0,5	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus labrosus	Especie	Rana terrestre labiosa	**Visual**		4	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	Barycholos pulcher	Especie	Cutín de Chimbo	Visual		2	LC	LC	
Anura	Hylidae	Boana pellucens	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		1	LC	LC	
Anura	Ranidae	Lithobates catesbeianus	Especie	Rana toro	Visual		1	LC	LC	
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Especie	Sapo de la caña	Visual		3	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	2 especies poco común, 1 especie común y 2 especies abundantes	1,468	0,7438	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Reptilia	Iguanidae: Iguaninae	Iguana iguana	Especie	Iguanas verdes sudamericanas	**Visual**		3	NE	LC	Apéndice II
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Especie	Sapo de la caña	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,5623	0,375	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Especie	Sapo común sudamericano	**Visual**		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1	1 especie abundante	0	0	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	**Visual**		1	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		1	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		2	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	3 especies abundantes	1,04	0,625	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Reptilia	Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	Especie	Iguanas verdes sudamericanas	**Visual**		1	NE	LC	Apéndice II
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	Visual		1	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		1	LC	LC	
Reptilia	Teiidae	*Holcosus bridgesii*	Especie	Ameivas de Bridges	Visual		1	NE	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	4 especies abundantes	1,386	0,75	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie	Ameivas de siete líneas	**Visual**		1	NE	LC	
Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Especie	Guagsas iridiscentes de la costa	Visual		3	NE	NE	
Anura	Craugastoridae	*Barycholos pulcher*	Especie	Cutín de Chimbo	Visual		2	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		2	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie común y 3 especies abundantes	1,321	0,7188	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Especie	Rana toro	Visual		2	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		2	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Trachycephalus jordani*	Especie	Rana de casco de Jordan	Visual		1	LC	LC	
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	Visual		2	LC	LC	
Squamata: Serpentes	Colubridae: Colubrinae	*Leptophis ahaetulla*	Especie	Loras falsas gigantes	Visual		2	NE	NT	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	3 especies comunes y 2 especies poco comunes	1,58	0,79	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		1	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Smilisca phaeota*	Especie	Rana bueyera	Visual		4	LC	LC	
Squamata: Sauria	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Especie	Salamanquesas asiáticas	Visual		1	LC	NE	
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon leucostomun*	Especie	Taparrabo	Visual		1	NE	EN	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	3 especies comunes y 1 especie abundante	1,154	0,6122	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	Especie	Rana lechera	Visual		1	LC	LC	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Especie	Rana nodriza de Machalilla	Visual		8	NT	NT	Apéndice II
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		4	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	1 especie poco común y 2 especies abundantes	0,8587	0,5207	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	**Visual**		2	LC	LC	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Especie	Rana nodriza de Machalilla	Visual		6	NT	NT	Apéndice II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,5623	0,375	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		1	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Smilisca phaeota*	Especie	Rana bueyera	Visual		1	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		1	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Barycholos pulcher*	Especie	Cutín de Chimbo	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	4 especies abundantes	1,386	0,75	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus bridgesii*	Especie	Ameivas de Bridges	Visual		1	NE	LC	
Squamata: Serpentes	Colubridae: Colubrinae	*Mastigodryas reticulatus*	Especie	Sayama	Visual		1	NE	NT	
Squamata: Serpentes	Viperidae	*Bothrops asper*	Especie	Equis del occidente	Visual		1	NE	LC	
Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie	Ameivas de siete líneas	Visual		1	NE	LC	
Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Especie	Guagsas iridiscentes de la costa	Visual		3	NE	NE	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	4 especies comunes y 1 especie abundante	1,494	0,75	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		3	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis subsigillatus*	Especie	Cutín de Salidero	Visual		5	LC	NT	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		3	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	3 especies abundantes	1,067	0,6446	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Especie	Sapo común sudamericano	Visual		1	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		1	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Smilisca phaeota*	Especie	Rana bueyera	Visual		1	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		2	LC	LC	
Squamata: Serpe	Colubridae: Dipsadinae	*Imantodes cenchoa*	Especie	Cordoncillos comunes	Visual		1	NE	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	4 especies comunes y 1 especie abundante	1,561	0,7778	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Especie	Guagsas iridiscentes de la costa	Visual		1	NE	NE	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie	Rana nodriza de la epibatidina	Visual		5	LC	NT	Apéndice II
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		2	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		2	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie poco común, 2 especies comunes y 1 especie abundante	1,221	0,66	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	Visual		1	LC	LC	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		2	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		1	LC	LC	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	4 especies abundantes	1,332	0,72	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	Visual		1	LC	LC	
Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Especie	Rana común del río de Dixon	Visual		3	VU	NT	
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis subsigillatus*	Especie	Cutín de Salidero	Visual		1	LC	NT	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Especie	Rana nodriza de Machalilla	Visual		6	NT	NT	Apéndice II
Anura	Hylidae	*Boana boans*	Especie	Rana gladiadora	Visual		1	LC	LC	
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
6	4 especies raras y 2 especies abundantes	1,484	0,7101	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Testudines	Chelydridae	*Chelydra acutirostris*	Especie	Tortuga Mordedora	Visual		1	NE	VU	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie	Rana terrestre labiosa	Visual		4	LC	LC	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie	Rana nodriza de la epibatidina	Visual		1	LC	NT	Apéndice II
Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Especie	Rana común del río de Dixon	Visual		3	VU	NT	
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	Rana arbórea de Palmar	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	3 especies poco comunes y 2 especies abundantes	1,418	0,72	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie	Rana nodriza de la epibatidina	**Visual**		23	LC	NT	Apéndice II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1	1 especie abundante	0	0	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Serpe	Colubridae: Dipsadinae	*Sibon sp. nov.*	Especie	Caracolera	Visual		1	NE	NE	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie	Rana nodriza de la epibatidina	Visual		1	LC	NT	Apéndice II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,6931	0,5	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Iguanidae:Iguaninae	*Iguana iguana*	Especie	Iguanas verdes sudamericanas	Visual		1	NE	LC	Apéndice II
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie	Cutín común de occidente	Visual		4	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundates	0,5004	0,32	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie	Ameivas de siete líneas	Visual		3	NE	LC	
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie	Rana nodriza de la epibatidina	Visual		11	LC	NT	Apéndice II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,5196	0,3367	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Especie	Guagsas iridiscentes de la costa	Visual		6	No Evaluada	No Evaluada	
Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie	Ameivas de siete líneas	Visual		2	No Evaluada	Preocupación Menor	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,6365	0,4444	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Microlophus occipitalis*	Especie	Capones	Visual		2	NE	NE	
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	Sapo de la caña	Visual		1	LC	LC	

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2 especies abundantes	0,6365	0,4444	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES					ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie	1	LC	LC	NA
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie	1	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie	1	LC	LC	NA
Squamata	Colubridae	*Clelia clelia*	Especie	1	-	NE	Apéndice II
Squamata	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Especie	1	LC	NE	NA

DIVERSIDAD			
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson
5	5 especies abundates	1,609	0,8

REGISTRO ESPECIES						ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Especie		3			
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		6	NT	LC	NA
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie		1	LC	LC	NA
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie		1	LC	LC	NA
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis subsigillatus*	Especie		1	LC	NT	NA
Anura	Hylidae	*Boana boans*	Especie		1	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		1	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
7	2 especies abundates	1,636	0,8953	PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		1	NT	LC	NA
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
				PESTAÑA FINAL

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		1	NT	LC	NA
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA
Squamata	Colubridae	*Mastigodryas reticulatus*	Especie		Visual		1	-	NE	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	2 especies abundantes	1.04	0.625	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis achatinus*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Anura	Hylidae	*Boana pellucens*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	1 especie abundante	1.04	0.625	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		4	NT	LC	NA
Anura	Hylidae	*Boana boans*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		5	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA
Squamata	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	3 especie abundante	1.49	0.7556	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		3	NT	LC	NA
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		4			
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
3	1 especies abundantes	1.089	0.66	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificació	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Rana bwana	*Rana bwana*	*Rana bwana*	Especie		Visual		3			
Rhinella marina	*Rhinella marina*	*Rhinella marina*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Pristimantis subsigill	*Pristimantis subsigillatus*	*Pristimantis subsigillatus*	Especie		Visual		1	LC	NT	NA
Boana boans	*Boana boans*	*Boana boans*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	1 especies abundantes	1.475	0.7347	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	ndirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		1	NT	LC	NA
Anura	Hylidae	*Boana boans*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		6	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		4	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	2 especies abundantes	1.127	0.625	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		4	NT	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1	1 especies abundantes			

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1	1 especies abundantes	0,6365	0,4444	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		5	NT	LC	NA
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	1 especies abundantes	0.5983	0.4082	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		4	NT	LC	NA
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	1 especies abundantes	0.6829	0.4898	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificació	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis subsigillatus*	Especie		Visual		1	LC	NT	NA
Squamata	Teiidae	*Boana boans*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	2 especies abundantes	1.33	0.7222	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis subsigillatus*	Especie		Visual		1	LC	NT	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	1 especies abundantes	0.5623	0.375	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1	1			

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		5	LC	LC	NA
Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
2	2	0.4506	0.2778	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis sp.*	genero		Visual		6			
Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Especie		Visual		14			
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		17	NT	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		4	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
5	1 especie abudante	1.24	0.6805	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis sp.*	genero		Visual		2			
Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Especie		Visual		12			
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		21	NT	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie abudante	1.047	0.5859	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
1	1 especie abudante			

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		1	NT	LC	NA
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		2	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie abudante	1.321	0.7188	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		6	NT	LC	NA
Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Especie		Visual		4			
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		5	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		4	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie abudante	1.371	0.7424	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Craugastoridae	*Pristimantis*	Especie		Visual		3			
Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Especie		Visual		14			
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		15	NT	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		1	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie abudante	1.046	0.6042	

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Especie		Visual		3	NT	LC	NA
Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Especie		Visual		2			
Squamata	Tropiduridae	*Stenocercus iridescens*	Especie		Visual		3	LC	LC	NA
Squamata	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Especie		Visual		6	LC	LC	NA

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis
4	1 especie abudante	1.301	0.7041	

SIMILITUD BRAY CURTIS

	HE-31	HE-30	HE-29	HE-28	HE-27	HE-24	HE-21	HE-12	HE-03	HE-02	HE-01
HE-31	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,29	0,25	0,00	0,00
HE-30	0,00	1,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,13
HE-29	0,00	0,18	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
HE-28	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00
HE-27	0,00	0,00	0,13	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-24	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,12	0,11	0,08	0,00
HE-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,36	0,32	0,15
HE-12	0,29	0,00	0,00	0,44	0,00	0,12	0,00	1,00	0,22	0,00	0,00
HE-03	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,36	0,22	1,00	0,44	0,17
HE-02	0,00	0,29	0,07	0,00	0,00	0,08	0,32	0,00	0,44	1,00	0,20
HE-01	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,17	0,20	1,00
HE-26	0,00	0,00	0,59	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-25	0,00	0,00	0,09	0,00	0,18	0,27	0,27	0,00	0,57	0,45	0,13
HE-14	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,15	0,14	0,00	0,13
HE-13	0,00	0,50	0,09	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,31	0,48	0,27
HE-23	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,55	0,22	0,60	0,22	0,17
HE-22	0,00	0,11	0,42	0,27	0,33	0,00	0,00	0,14	0,00	0,09	0,12
HE-19	0,00	0,57	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,32	0,15
HE-20	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,17	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
HE-18	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,40	0,25	0,22	0,24	0,18
HE-17	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,57	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
HE-16	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,46	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
HE-15	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,17	0,20	0,00	0,11	0,00
HE-11	0,29	0,00	0,00	0,44	0,00	0,12	0,20	0,50	0,44	0,12	0,18
HE-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-09	0,29	0,00	0,00	0,22	0,00	0,12	0,00	0,50	0,22	0,00	0,00
HE-08	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,24	0,13	0,63	0,33	0,22
HE-07	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,25	0,33	0,57	0,13	0,22
HE-06	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,20	0,11	0,53	0,44	0,10
HE-05	0,13	0,00	0,00	0,12	0,00	0,08	0,22	0,25	0,59	0,32	0,21
HE-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,25	0,13	0,60

SIMILITUD BRAY CURTIS

BRAY-CURTIS

	HE-26	HE-25	HE-14	HE-13	HE-23	HE-22	HE-19	HE-20	HE-18	HE-17	HE-16
HE-31	0,00	0,00	0,17	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-30	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,11	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-29	0,59	0,09	0,00	0,09	0,00	0,42	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,38	0,22	0,31	0,44
HE-27	0,08	0,18	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-24	0,00	0,27	0,18	0,00	0,22	0,00	0,00	0,17	0,00	0,57	0,46
HE-21	0,00	0,27	0,00	0,29	0,55	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00
HE-12	0,00	0,00	0,15	0,00	0,22	0,14	0,20	0,13	0,25	0,17	0,12
HE-03	0,00	0,57	0,14	0,31	0,60	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
HE-02	0,00	0,45	0,00	0,48	0,22	0,09	0,32	0,00	0,24	0,00	0,00
HE-01	0,00	0,13	0,13	0,27	0,17	0,12	0,15	0,00	0,18	0,00	0,00
HE-26	1,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-25	0,06	1,00	0,00	0,24	0,29	0,11	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
HE-14	0,00	0,00	1,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
HE-13	0,00	0,24	0,00	1,00	0,31	0,11	0,57	0,00	0,33	0,00	0,00
HE-23	0,00	0,29	0,29	0,31	1,00	0,00	0,00	0,13	0,22	0,00	0,00
HE-22	0,30	0,11	0,00	0,11	0,00	1,00	0,13	0,25	0,14	0,22	0,17
HE-19	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,13	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,13	0,25	0,00	1,00	0,13	0,21	0,25
HE-18	0,00	0,15	0,00	0,33	0,22	0,14	0,00	0,13	1,00	0,17	0,12
HE-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,21	0,17	1,00	0,76
HE-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,25	0,12	0,76	1,00
HE-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,12	0,40	0,14	0,11
HE-11	0,00	0,15	0,15	0,17	0,44	0,29	0,00	0,27	0,50	0,33	0,24
HE-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-09	0,00	0,00	0,15	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-08	0,00	0,40	0,40	0,42	0,50	0,00	0,00	0,09	0,27	0,00	0,00
HE-07	0,00	0,18	0,18	0,20	0,57	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
HE-06	0,00	0,35	0,17	0,36	0,32	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
HE-05	0,00	0,38	0,29	0,40	0,35	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
HE-04	0,00	0,17	0,17	0,18	0,25	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00

SIMILITUD BRAY CURTIS

	HE-15	HE-11	HE-10	HE-09	HE-08	HE-07	HE-06	HE-05	HE-04
HE-31	0,00	0,29	0,00	0,29	0,14	0,40	0,12	0,13	0,00
HE-30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-28	0,18	0,44	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
HE-27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-24	0,00	0,12	0,00	0,12	0,17	0,13	0,07	0,08	0,00
HE-21	0,17	0,20	0,29	0,00	0,24	0,25	0,20	0,22	0,22
HE-12	0,20	0,50	0,00	0,50	0,13	0,33	0,11	0,25	0,00
HE-03	0,00	0,44	0,00	0,22	0,63	0,57	0,53	0,59	0,25
HE-02	0,11	0,12	0,00	0,00	0,33	0,13	0,44	0,32	0,13
HE-01	0,00	0,18	0,00	0,00	0,22	0,22	0,10	0,21	0,60
HE-26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-25	0,00	0,15	0,00	0,00	0,40	0,18	0,35	0,38	0,17
HE-14	0,00	0,15	0,00	0,15	0,40	0,18	0,17	0,29	0,17
HE-13	0,00	0,17	0,00	0,00	0,42	0,20	0,36	0,40	0,18
HE-23	0,00	0,44	0,00	0,22	0,50	0,57	0,32	0,35	0,25
HE-22	0,13	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-20	0,12	0,27	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-18	0,40	0,50	0,00	0,00	0,27	0,33	0,22	0,25	0,29
HE-17	0,14	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-16	0,11	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-15	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-11	0,20	1,00	0,00	0,25	0,27	0,67	0,22	0,25	0,29
HE-10	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HE-09	0,00	0,25	0,00	1,00	0,13	0,33	0,11	0,25	0,00
HE-08	0,00	0,27	0,00	0,13	1,00	0,31	0,64	0,78	0,29
HE-07	0,00	0,67	0,00	0,33	0,31	1,00	0,25	0,29	0,40
HE-06	0,00	0,22	0,00	0,11	0,64	0,25	1,00	0,77	0,12
HE-05	0,00	0,25	0,00	0,25	0,78	0,29	0,77	1,00	0,27
HE-04	0,00	0,29	0,00	0,00	0,29	0,40	0,12	0,27	1,00

4. Ictiología

Puntos de Muestreo											
Código	Metodología	Fecha muestreo	Altitud (msnm)	Coordenadas UTM							
				X1 (este)	Y1 (norte)	X2 (este)	Y2 (norte)	X3 (este)	Y3 (norte)	X4 (este)	Y4 (norte)
HB-01	Punto	21/07/2017	6	613 039	9 780 946						
HB-02	Punto	22/07/2017	4	632 802	9 784 149						
HB-03	Punto	22/07/2017	7	642 025	9 781 646						
HB-04	Punto	23/07/2017	30	667 958	9 753 424						
HB-05	Punto	24/07/2017	29	666 705	9 738 792						
HB-06	Punto	24/07/2017	24	663 733	9 718 944						
HB-07	Punto	26/07/2017	49	637 998	9 632 529						
HB-08	Punto	27/07/2017	81	589 303	9 591 128						

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	8	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	11	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	12	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Parodontidae	*Sacodon wegneri*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	*Pseudocurimata boulengeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias microlepis*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Isorineloricaria spinosissima*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon ecuadoriensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Hemiancistrus landoni*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Anostomidae	*Leporinus ecuadorensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Pseudopimelodidae	*Microglanis variegatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Eleotris picta*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		

97

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
21	Se encontraron 15 especies calificadas como RARAS, 3 especies POCO COMÚN, 3 especies COMÚN.	2,84	0,93		

Registro por punto HB-02

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	7	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	7	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	11	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	*Pseudocurimata boulengeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	8	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias microlepis*	Especie		Red de arrastre y red manual	8	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Isorineloricaria spinosissima*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon ecuadoriensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Hemiancistrus landoni*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Anostomidae	*Leporinus ecuadorensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	8	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Pseudopimelodidae	*Microglanis variegatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	LC		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Eleotris picta*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		
Chordata	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Achiridae	*Achirus scutum*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		
								106			

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
21	Se encontraron 13 especies calificadas como RARAS, 6 especies POCO COMÚN, 2 especies COMÚN.	2,87	0,94		

Registro por punto HB-03

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	6	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Género		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Parodontidae	*Sacodon wegneri*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	*Pseudocurimata boulengeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias microlepis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Isorineloricaria spinosissima*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Hemiancistrus landoni*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Ancistrus clementinae*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		

55

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
16	Se encontró 1 especie calificada como RARA, 15 especies calificadas como POCO COMÚN	2,72	0,93		

Registro por punto HB-04

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Género		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	*Pseudocurimata boulengeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias microlepis*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Isorineloricaria spinosissima*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon ecuadoriensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Hemiancistrus landoni*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Anostomidae	*Leporinus ecuadorensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Pseudopimelodidae	*Microglanis variegatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	LC		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Eleotris picta*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	LC		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	*Trichomycterus taenia*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	*Ituglanis laticeps*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		
Chordata	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Achiridae	*Achirus scutum*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		

83

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
23	Se encontraron 18 especies calificadas como RARAS, 5 especies calificadas como POCO COMÚN	3,07	0,95		

Registro por punto HB-05

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Género		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Parodontidae	*Sacodon wegneri*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	*Pseudocurimata boulengeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias microlepis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Isorineloricaria spinosissima*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon ecuadoriensis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Hemiancistrus landoni*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	LC		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara rivulatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	*Eleotris picta*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	*Trichomycterus taenia*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	*Ituglanis laticeps*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	LC		

63

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
21	Se encontraron 12 especies calificadas como RARAS, 9 especies calificadas como POCO COMÚN	2,94	0,94		

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Género		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Parodontidae	*Sacodon wegneri*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	2	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara rivulatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	*Trichomycterus taenia*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	*Ituglanis laticeps*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	LC		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Ancistrus clementinae*	Especie		Red de arrastre y red manual	1	DD		

52

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
16	Se encontraron 3 especies calificadas como RARAS, 13 especies calificadas como POCO COMÚN	2,71	0,93		

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	6	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Género		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	6	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Parodontidae	*Sacodon wegneri*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias microlepis*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
11	Se encontraron 10 especies calificadas como POCO COMÚN, 1 especie calificada como COMÚN	2,43	0,9		

REGISTRO ESPECIES									ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Phyla	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de Registro	N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	6	DD		
Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia fria*	Especie		Red de arrastre y red manual	7	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis ssp.*	Género		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Brycon alburnus*	Especie		Red de arrastre y red manual	3	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Especie		Red de arrastre y red manual	9	DD		
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella modestus*	Especie		Red de arrastre y red manual	7	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Parodontidae	*Sacodon wegneri*	Especie		Red de arrastre y red manual	5	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma festae*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara rivulatus*	Especie		Red de arrastre y red manual	4	DD		

DIVERSIDAD					
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Jaccard	Sorensen
12	Se encontró 1 especie calificada como RARA, 9 especies calificadas como POCO COMÚN, 2 especies calificadas como COMÚN	2,43	0,91		

5. Ornitofauna

ESTACIONES

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
AV-01	613 296,92	9 775 361,24	18	613 500,67	9 775 524,74	28,6	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	16/08/2017
AV-02	611 359,15	9 776 942,80	17,3	611 120,61	9 777 382,11	7,4	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	16/08/2017
AV-03	615 144,91	9 782 532,43	74,9	615 626,35	9 782 397,49	124	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	17/08/2017
AV-04 (*)	616 350,45	9 782 683,72	10,9	616 828,36	9 782 536,73	2,4	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	17/08/2017
AV-05 (*)	624 257,00	9 782 805,00	6,3	624 622,33	9 783 146,37	5,3	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/08/2017
AV-06 (*)	632 223,99	9 784 343,84	3,4	632 651,66	9 784 602,88	7,7	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/08/2017
AV-07 (*)	636 648,97	9 784 649,76	2,3	637 148,68	9 784 666,73	14	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/08/2017
AV-08 (*)	641 969,64	9 782 365,00	15,1	641 765,91	9 781 908,39	5,1	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/08/2017
AV-09 (*)	653 433,40	9 777 722,16	5,8	653 823,11	9 778 035,40	3,7	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/08/2017
AV-10 (*)	660 896,22	9 771 753,19	14,8	660 874,52	9 772 252,72	15,3	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/08/2017
AV-11	665 050,17	9 762 657,05	23,1	664 758,56	9 763 023,51	23,5	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/08/2017
AV-12 (*)	666 410,04	9 739 020,74	24,7	666 650,37	9 739 459,20	29,2	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Bosque semideciduo	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/08/2017
AV-13	667 589,04	9 753 399,40	32,5	667 192,95	9 753 603,78	29,1	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Sitio intervenido	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/08/2017
AV-14 (*)	663 543,20	9 719 508,63	28	663 971,01	9 719 249,82	20,6	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/08/2017
AV-15	660 637,50	9 707 750,25	28,1	660 870,06	9 707 314,18	37,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/08/2017
AV-16	656 021,13	9 701 639,83	57,9	655 585,67	9 701 394,11	69	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/08/2017
AV-17	648 846,73	9 696 245,49	53,6	649 293,52	9 696 469,95	54,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/08/2017
AV-18 (*)	644 198,05	9 690 474,65	22,9	644 696,04	9 690 519,44	24,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/08/2017
AV-19 (*)	646 211,49	9 675 899,00	64,1	646 515,56	9 676 195,02	65,9	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/08/2017
AV-20 (*)	641 096,63	9 664 476,11	93,7	641 441,66	9 664 828,65	95,2	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/08/2017

ESTACIONES

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
AV-21 (*)	638 171,17	9 648 895,81	80,9	638 617,55	9 648 670,56	191,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/08/2017
AV-22 (*)	637 139,82	9 642 663,86	81,9	637 041,09	9 643 147,59	50,2	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/08/2017
AV-23 (*)	637 057,75	9 639 306,68	71,2	637 552,21	9 639 232,51	90,2	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/08/2017
AV-24	635 952,98	9 630 123,91	96,3	636 277,68	9 630 496,99	113,2	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/08/2017
AV-25 (*)	631 817,43	9 627 835,58	30,3	632 303,43	9 627 953,00	27	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/08/2017
AV-26 (*)	625 289,47	9 624 365,43	12,9	625 639,23	9 624 722,74	12,7	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/08/2017
AV-27 (*)	619 681,94	9 614 904,94	50,2	619 649,61	9 614 405,98	38,1	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/08/2017
AV-28 (*)	617 138,77	9 606 629,81	123	617 481,23	9 606 986,34	121,8	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/08/2017
AV-29	599 645,75	9 596 056,81	205,2	599 916,72	9 596 477,02	144,6	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	30/08/2017
AV-30 (*)	593 137,35	9 593 397,47	64,1	593 301,49	9 593 765,99	60,2	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama- Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	30/08/2017
AV-31 (*)	589 440,89	9 591 627,75	69,5	589 872,55	9 591 375,42	94,3	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama- Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	30/08/2017
AV-32 (**)	638 041,02	9 639 734,68	272	637 883,45	9 640 206,28	219,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/11/2019
AV-33 (*)	637 765,23	9 640 187,22	155,3	637 954,56	9 639 727,77	246,6	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/11/2019
AV-34 (*)	637 289,60	9 639 823,89	73,9	637 697,18	9 640 067,13	132,3	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/11/2019
AV-35 (*)	637 348,53	9 639 668,11	75,4	637 836,66	9 639 773,57	209,1	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/11/2019
AV-36 (*)	637 308,93	9 639 493,21	78,9	637 784,14	9 639 647,64	154,1	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/11/2019
AV-37 (**)	652 243,98	9 698 260,77	95,9	652 625,55	9 698 580,06	202,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/11/2019
AV-38	650 028,36	9 696 124,13	84,9	650 356,71	9 696 499,69	200,7	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/11/2019
AV-39 (**)	642 354,52	9 668 933,53	67,7	642 552,89	9 669 359,76	43,2	Guayas	Guayaquil	Tenguel	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/11/2019
AV-40 (*)	641 502,06	9 665 063,01	102,3	641 571,05	9 665 551,85	100,3	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/11/2019

ESTACIONES

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud								
	Este	Norte	(m s.n.m.)	Este	Norte	(m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
AV-41 (**)	641 690,39	9 663 477,33	323	641 431,77	9 663 058,75	310,3	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/11/2019
AV-42 (**)	641 590,89	9 663 087,23	365,8	641 473,27	9 662 607,72	305	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/11/2019
AV-43 (*)	640 594,21	9 660 993,94	150,7	641 042,75	9 660 934,46	198,8	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/11/2019
AV-44 (*) (**)	640 525,54	9 660 641,52	262,2	640 904,76	9 660 320,05	418,3	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/11/2019
AV-45 (**)	639 187,92	9 651 068,89	272	639 081,54	9 651 545,17	204,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/11/2019
AV-46 (**)	638 860,55	9 648 162,01	243,3	638 767,78	9 648 641,46	211,9	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/11/2019
AV-47 (**)	613 651,23	9 603 598,21	295,6	613 175,07	9 603 500,24	295,3	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/11/2019
AV-48	611 125,51	9 602 185,18	284,3	611 324,63	9 602 567,05	226,8	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/11/2019
AV-49	610 311,89	9 601 733,83	355,9	609 872,18	9 601 968,92	305,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/11/2019
AV-50	609 246,12	9 601 165,00	177,5	608 793,76	9 601 284,24	135,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/11/2019
AV-51 (**)	607 725,61	9 600 317,29	107,5	608 103,65	9 600 579,32	84,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/11/2019
AV-52 (**)	605 415,15	9 599 052,44	115,5	604 978,28	9 598 809,70	106,7	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/11/2019
AV-53 (*)	603 268,16	9 598 429,40	105,1	602 773,42	9 598 453,65	100,5	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama- Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/11/2019
AV-54	597 442,66	9 594 912,29	67,9	597 879,04	9 595 154,08	109,3	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/11/2019
AV-55	589 829,60	9 591 155,02	101,9	589 427,96	9 591 375,89	85,6	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Matorral Espinoso	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama- Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/11/2019

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa		Visual	2	LC	N/A	II
Anseriformes	Anatidae	*Anas bahamensis*	Especie	Pato Anade Cariblanco		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	1	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Especie	Gavilán Sabanero		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Especie	Soterrey Ondeado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	8	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Especie	Tortolita Croante		Visual	5	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	6	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Especie	Garceta Pequeña Azul		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	N/A
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Especie	Búho Mochuelo del Pacífico o Peruviano		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Especie	Sinsonte Colilargo		Visual	8	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus momota*	Especie	Momoto Coroniazul		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	Especie	Hormiguerito Perlita Tropical		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	1	N/A	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	16	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Tapera naevia*	Especie	Cuclillo Crespín		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especie	Tórtola Orejuda		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
24	18 especies raras, 5 especies poco comunes y 1 especie comun	2,82	0,081	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila torridus*	Especie	Attila torridus	Red de neblina	Visual	1	VU	VU	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	1	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Especie	Gavilán Sabanero		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Especie	Soterrey Ondeado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	6	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Especie	Tortolita Croante		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Dedroncolaptidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Especie	Trepatroncos Cabecirrayado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Especie	Sinsonte Colilargo		Visual	6	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	3	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
14	5 especies raras, 6 especies poco	2,42	0,1	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa		Visual	1	LC	N/A	II
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus microrhynchus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiescarlata		Visual	1	N/A	NT	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana	Red de neblina	Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Especie	Tortolita Croante		Visual	4	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia laniirostris*	Especie	Tangara Eufonia Piquigruesa		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Especie	Tangara Eufonia Coroninaranja		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Especie	Cuco Ardilla		Visual	3	LC	N/A	N/A
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podicep*	Especie	Zambullidor Piquipinto		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	2	N/A	N/A	N/A
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator maximus*	Especie	Saltador Golianteado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	12	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Especie	Atrapamoscas Tirano Tropical		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especie	Tórtola Orejuda		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
21	12 especies raras, 8 especies poco comun y 1	2,79	0,082	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	3	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Especie	Caracara Crestado Norteño		Visual	2	LC	N/A	II
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	5	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	6	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Especie	Golondrina Ventricafé		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie	Golondrina Martín Pechigrís		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	5	LC	N/A	N/A

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Piciformes	Picidae	*Campephilus gayaquilensis*	Especie	Carpintero Guayaquileño		Visual	2	NT	VU	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Especie	Gallinazo Cabecirrojo		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie	Martín Pescador Verde		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Dedroncolaptidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Especie	Trepatroncos Cabecirrayado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Especie	Golondrina Ventricafé		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie	Golondrina Martín Pechigrís		Visual	6	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	3	N/A	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
11	3 especies raras, 5 especies poco comunes, 2 especies comunes y 1 especie abundante	2,24	0,12	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Especie	Carrao		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus momota*	Especie	Momoto Coroniazul		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	2	LC	N/A	N/A

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris*					4			
PELECANIFORM	ARDEIDAE	*Butorides striata*					3			
PELECANIFORM	ARDEIDAE	*Ardea alba*					4			
CATHARTIFORM	CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*					4			
ACCIPITRIFORM	ACCIPITRIDAE	*Rostrhamus sociabilis*					6	LC	II	VU
PSITTACIFORMI	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*					3			
PASSERIFORME	FURNARIIDAE	*Furnarius leucopus*					4			

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila torridus*	Especie	Attila torridus	Red de neblina	Visual	1	VU	VU	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris pyrrhopterus*	Especie	Perico Cachetigrís		Visual	3	VU	EN	II
Falconiformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Especie	Gavilán Gris		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Especie	Mielero Flavo	Red de neblina	Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Apodiformes	Trochilidae	*Lesbia victoriae*	Especie	Colibrí Colacintillo Colinegro		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Especie	Chachalaca Cabecirrufa		Visual	3	VU	VU	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Especie	Cuco Ardilla		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie	Golondrina Martín Pechigrís		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	3	N/A	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	9	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	3	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
17	4 especies raras, 11 especies poco comunes, 2 especies comunes	2,66	0,079	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	2	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Especie	Gaviotín Chorlo Tildío		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	5	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana scapularis*	Especie	Garcilla Jacana carunculada		Visual	2	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Especie	Paloma Apical		Visual	2	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	1	N/A	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	8	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Especie	Atrapamoscas Tirano Tropical		Visual	1	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
15	5 especies raras, 8 especies poco comunes, 1 especie comun y 1 especie abundante	2,47	0,1	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa		Visual	2	LC	N/A	II
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	3	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Especie	Gavilán Gris		Visual	2	LC	N/A	II
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie	Martín Pescador Verde		Visual	2	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	7	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	4	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Especie	Paloma Ventripálida		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	4	N/A	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	6	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
15	4 especies raras, 10 especies poco comunes, 1 especie comun	2,63	0,07	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa		Visual	3	LC	N/A	II
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	1	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Especie	Gaviotín Chorlo Tildío		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	6	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Especie	Elanio Tijereta		Visual	12	LC	N/A	II
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	5	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana scapularis*	Especie	Garcilla Jacana carunculada		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Especie	Paloma Apical		Visual	3	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Especie	Carpintero Carinegro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icterionotus*	Especie	Tangara Lomilimón		Visual	4	N/A	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Especie	Febe Guardarríos		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus luctuosus*	Especie	Tangara Hombriblanca		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara gyrola*	Especie	Tangara Cabecibaya		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	12	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Especie	Atrapamoscas Tirano Tropical		Visual	3	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
22	17 especies raras, 3 especies poco comunes y 2 comunes	2,83	0,07	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie	Golondrina Martín Pechigrís		Visual	3	LC	N/A	N/A
Piciformes	Rhamphastidae	*Pteroglossus erythropygius*	Especie	Arasari piquipálido		Visual	1	LC	VU	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
7	1 especie rara, 2 especies poco munes, 2 especies comunes y 2 especies abundantes	1,78	0,19	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Especie	Garzón Cocoi		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	3	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	Especie	Gaviotín Chorlo de Wilson		Visual	2	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie	Martín Pescador Verde		Visual	3	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	8	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	5	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	2	LC	N/A	N/A
Piciformes	Picidae	*Picumnus olivaceus*	Especie	Carpintero Picolete Oliváceo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podicep*	Especie	Zambullidor Piquipinto		Visual	3	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	4	LC	VU	II
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator maximus*	Especie	Saltador Golianteado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	3	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especie	Tórtola Orejuda		Visual	3	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
18	7 especies raras, 10 especies poco comunes y 1 especie comun	2,77	0,07	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	3	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Especie	Pato Silbador Ventrinegro		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	3	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	1	LC	N/A	N/A
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Especie	Carpintero Olividorado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Especie	Atrapamoscas Tirano Tropical		Visual	1	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
13	5 especies raras, 6 especies poco comunes y dos especies comunes	2,41	0,1	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa		Visual	8	LC	N/A	II
Passeriformes	Icteridae	*Amblycercus holosericeus*	Especie	Oropéndola Cacique Piquiamarillo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus microrhynchus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiescarlata		Visual	1	N/A	NT	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	7	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	6	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	3	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Icterus mesomelas*	Especie	Oropéndola Bolsero Coliamarillo		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator maximus*	Especie	Saltador Golianteado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator striatipectus*	Especie	Picogrueso Piquirrojo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	8	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	5	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
17	14 especies raras, 3 especies poco comunes y 3 especies comunes	2,65	0,08	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	4	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	5	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	5	LC	N/A	II
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Especie	Paloma Apical		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Pipridae	*Manacus manacus*	Especie	Saltarín Barbiblanco		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	Especie	Hormiguerito Perlita Tropical		Visual	4	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	1	LC	VU	II
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator maximus*	Especie	Saltador Golianteado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator striatipectus*	Especie	Picogrueso Piquirrojo		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	3	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
15	5 especies raras, 9 poco comunes y 1 especie comun	2,59	0,081	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa	Red de niebla	Visual	8	LC	N/A	II
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	5	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	Especie	Elanio Piquiganchudo		Visual	5	LC	N/A	II
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Especie	Mielero Flavo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Especie	Elanio Tijereta		Visual	2	LC	N/A	II
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	7	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Dedroncolaptidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Especie	Trepatroncos Cabecirrayado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus momota*	Especie	Momoto Coroniazul		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Especie	Cuco Ardilla		Visual	1	LC	N/A	N/A
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Especie	Carpintero Olividorado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	4	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	2	LC	VU	II
Passeriformes	Incertae sedis	*Saltator maximus*	Especie	Saltador Golianteado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	5	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
17	8 especies raras, 7 especies poco comunes y dos especies comunes	2,65	0,08	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	4	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Icterus graceannae*	Especie	Oropéndola Bolsero Fijiblanco		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Especie	Mirlo Ecuatoriano		Visual	1	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
8	2 especies raras, 3 especies pococ comunes, 3 especies comunes y 1 especie abundante	1,95	0,15	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Especie	Garzón Cocoi		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Especie	Atrapamoscas Tiranolete Silbador Sureño		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie	Martín Pescador Verde		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	7	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	5	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Especie	Elanio Coliblanco		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Icterus graceannae*	Especie	Oropéndola Bolsero Fijiblanco		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmeciza exsul*	Especie	Hormiguero Dorsicastaño		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	5	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	1	LC	VU	II
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
16	13 especies raras, 3 especies poco comunes, 3 especies comunes	2,55	0,091	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela flavicrissus*	Especie	Oropéndola Cacique Lomiamarillo		Visual	5	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Especie	Tortolita Croante		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	6	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Especie	Carpintero Olividorado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	3	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
11	1 especie rara, 5 especies poco comunes, 5 especies comunes	2,3	0,1	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray - curtis

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie	Colibrí Amazilia Ventrirrufa		Visual	2	LC	N/A	II
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	3	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	6	LC	N/A	II
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie	Tangara Azuleja		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo	Red de neblina	Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
9	4 especies poco comunes y 5 especies comunes	2,13	0,12	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	9	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico	Red de neblina	Visual	2	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	4	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
7	1 especie rara, 2 especies poco comunes, 3 especies comunes y 1 especie abundante	1,74	0,2	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Especie	Cigüeñuela Cuellinegra		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	2	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Pandion haliaetus*	Especie	Aguila Pescadora		Visual	1	LC	N/A	II
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Especie	Gallareta Púrpura		Visual	1	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	2	LC	VU	II
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	12	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
12	5 especies raras, 4 especies poco comunes, 2 especies comunes y 1 especie abundante	2,1	0,17	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	5	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	6	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	6	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Especie	Garza Nocturna Cangrejera		Visual	4	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	5	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	4	LC	VU	II
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	7	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila corvina*	Especie	Pinzón Espiguero Variable		Visual	8	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
18	8 especies raras, 9 especies poco comunes y 1 especie comun	2,8	0,065	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificació	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	6	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	Especie	Gaviotín Chorlo de Wilson		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	4	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	6	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie	Atrapamoscas Tirano de Agua Enmascarado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	3	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Especie	Cigüeñuela Cuellinegra		Visual	5	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Especie	Garza Nocturna Cangrejera		Visual	2	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	2	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	6	LC	VU	II
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Especie	Atrapamoscas Tirano Tropical		Visual	1	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
17	7 especies raras, 10 especies poco comunes	2,69	0,07	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	2	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie	Martín Pescador Verde		Visual	1	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	2	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	1	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	3	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Especie	Cigüeñuela Cuellinegra		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	2	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Especie	Garza Nocturna Coroninegra		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Especie	Garza Nocturna Cangrejera		Visual	2	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Especie	Oropéndola Clarinegro Coligrande		Visual	2	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	4	LC	VU	II
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
19	5 especies raras, 14 especies poco comunes	2,85	0,06	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	7	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	2	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Especie	Gaviotín Chorlo Tildío		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	4	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	2	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	4	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico	Red de neblina	Visual	3	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Especie	Cigüeñuela Cuellinegra		Visual	3	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana scapularis*	Especie	Garcilla Jacana carunculada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	4	LC	N/A	N/A
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podicep*	Especie	Zambullidor Piquipinto		Visual	3	LC	N/A	N/A
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Especie	Gallareta Púrpura		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie	Golondrina Martín Pechigrís		Visual	2	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	12	LC	VU	II
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
19	12 especies raras, 6 especies poco comunes y 1 especie comun	2,76	0,07	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	1	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie	Martín Pescador Verde		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Especie	Periquto del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	II
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico	Red de neblina	Visual	2	LC	N/A	N/A
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especie	Martín Pescador Grande		Visual	2	LC	N/A	N/A
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Especie	Carpintero Carinegro	Red de neblina	Visual	1	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	1	LC	VU	II
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especie	Tórtola Orejuda		Visual	1	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
13	7 especies raras, 4 especies poco comunes, 2 especies comunes	2,43	0,09	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Especie	Gallinazo Cabecirrojo		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Especie	Búho Mochuelo del Pacífico o Peruviano		Visual	1	LC	N/A	II
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana scapularis*	Especie	Garcilla Jacana carunculada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Especie	Garza Nocturna Cangrejera		Visual	1	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	3	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	3	LC	VU	II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
13	6 especies raras, 2 especies poco comunes, 5 especies comunes	2,43	0,09	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Especie	Garceta Grande		Visual	1	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especie	Garcilla Estriada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Especie	Gallinazo Cabecirrojo		Visual	1	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	2	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	4	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Especie	Garceta Nívea		Visual	1	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie	Hornero del Pacífico		Visual	2	LC	N/A	N/A
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Especie	Búho Mochuelo del Pacífico o Peruviano		Visual	1	LC	N/A	II
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana scapularis*	Especie	Garcilla Jacana carunculada		Visual	3	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Especie	Garza Nocturna Cangrejera		Visual	1	LC	N/A	N/A
Pelecaniformes	Phalacrocora	*Phalacrocorax brasilianus*	Especie	Cormorán Neotropical		Visual	3	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	3	LC	VU	II

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
12	6 especies raras, 2 especies poco comunes y 5 especies comunes	2,42	0,09	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificaci	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie	Garceta Bueyera		Visual	2	LC	N/A	N/A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Especie	Gaviotín Chorlo Tildío		Visual	2	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie	Tortolita Ecuatoriana		Visual	5	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Especie	Tortolita Croante		Visual	3	LC	N/A	N/A
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especie	Gallinazo Negro		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie	Garrapatero Piquiliso		Visual	3	LC	N/A	N/A
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie	Garrapatero Piquiestriado		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Especie	Oropéndola Negro Matorralero		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Especie	Atrapamoscas Mosquero Alicastaño		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie	Golondrina Martín Pechigrís		Visual	4	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especie	Golondrina Azuliblanca		Visual	2	LC	N/A	N/A
Falconiformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Especie	Elanio Caracolero		Visual	1	LC	VU	II
Passeriformes	Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Especie	Pinzón Sabanero Azafranado		Visual	3	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila telasco*	Especie	Pinzón Espiguero Gorjicastaño		Visual	2	LC	N/A	N/A
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especie	Soterrey Criollo		Visual	3	LC	N/A	N/A
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especie	Tórtola Orejuda		Visual	2	LC	N/A	N/A

DIVERSIDAD				
Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon-Wiener	Simpson	Bray-curtis
16	8 especies raras, 7 especies poco comunes y 1 especie comun	2,71	0,07	Pestaña final

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinica*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Accipitriformes	pandionidae	*Pandion haliaetus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		VISUAL		12	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
#¡REF!	12	0,83	2,12	3,07	0,85	15,33

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		**VISUAL**		8	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
#¡REF!	14	0,88	2,40	3,72	0,91	15,43

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		9	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
25	7	0,7904	1,742	1,864	0,895	7

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus microrhynchus pacificus*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
36	11	0,892	2,301	2,791	0,9594	11

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		7	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Icterus mesomelas*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-I	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
48	17	0,9236	2,684	4,133	0,9472	18

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Lesbia victoriae*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	Especies		**Visual**		4	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Piciformes	Picidae	*Campephilus gayaquilensis*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especies		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Especies		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Especies		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especies		**Visual**		6	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	Especies		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara gyrola*	Especies		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especies		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Especies		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Especies		**Visual**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Especies		**Visual**		5	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Especies		**Visual**		7	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Especies		**Visual**		5	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Especies		**Visual**		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	IVERSIDAD SHANNON-WIENER (	RIQUEZA MARGALEF (DM	EQUIDAD PIELOU (	CHAO 1
73	29	0,95	3,18	6,53	0,94	34,63

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Especie		**Visual**		3	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Especie		**Visual**		5	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Especie		**Visual**		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Especie		**Visual**		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Lesbia victoriae*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Especie		**Visual**		1	LC	LC	
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Especie		**Visual**		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Especie		**Visual**		3	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Especie		**Visual**		1	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	Especie		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Especie		**Visual**		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Especie		**Visual**		4	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Especie		**Visual**		7	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus luctuosus*	Especie		**Visual**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara gyrola*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Especie		**Visual**		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Especie		**Visual**		5	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Especie		**Visual**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Especie		**Visual**		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Especie		**Visual**		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
75	28	0,95	3,17	6,08	0,96	27,46

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Especie		visual		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	Especie		visual		4	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	Lesbia victoriae	Especie		visual		1	LC	LC	
Gruiformes	Aramidae	Aramus guarauna	Especie		visual		1	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo nitidus	Especie		visual		1	LC	LC	
Psittaciformes	Psittacidae	Brotogeris pyrrhoptera	Especie		visual		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	Especie		visual		4	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	Attila torridus	Especie		visual		4	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	Pygochelidon cyanoleuca	Especie		visual		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	Progne chalybea	Especie		visual		5	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Especie		visual		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	Ramphocelus icteronotus	Especie		visual		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis episcopus	Especie		visual		7	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Especie		visual		5	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila corvina	Especie		visual		9	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	Coereba flaveola	Especie		visual		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	Dives warczewiczi	Especie		visual		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
62	17	0,93	2,75	4,07	0,95	19,5

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	ESPECIE		**VISUAL**		12	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus luctuosus*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara gyrola*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		**VISUAL**		8	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		**VISUAL**		7	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
95	30	0,95	3,19	6,37	0,94	31

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
50	19	0,94	2,82	4,60	0,96	21

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
47	23	0,94	2,95	5,49	0,96	28

REGISTRO ESPECIES							ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris pyrrhoptera*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-I	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
79	24	0,95	3,04	5,26	0,96	24,86

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila torridus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
63	23	0,95	3,04	5,31	0,97	23,38

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
#¡REF!	12	0,89	2,34	3,51	0,94	17

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	Columbina buckleyi	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Charadriiformes	Jacanidae	Jacana jacana	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	Nyctanassa violacea	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea alba	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta thula	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	Rostrhamus sociabilis	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	Furnarius leucopus	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
#¡REF!	12	0,89	2,34	3,27	0,94	13,5

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Lesbia victoriae*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus luctuosus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara gyrola*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
#¡REF!	#¡REF!	0,95	3,19	6,44	0,96	32

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
32	13	0,8789	2,309	3,462	0,9004	16,75

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
26	11	0,8876	2,282	3,069	0,9515	11,75

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		7	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia laniirostris*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
32	13	0,8828	2,331	3,462	0,9086	18

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
43	15	0,9097	2,534	3,722	0,9357	16,2

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	ESPECIE				3	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE				1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	ESPECIE				2	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	ESPECIE				1	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	ESPECIE				1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE				2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE				1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE				4	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE				2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE				2	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	ESPECIE				3	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE				4	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Icterus mesomelas*	ESPECIE				1	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
27	13	0,9026	2,436	3,641	0,9496	15

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Anseriformes	Anatidae	*Anas bahamensis*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	ESPECIE		VISUAL		12	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Tapera naevia*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus momota*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	ESPECIE		VISUAL		8	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus icteronotus*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		VISUAL		16	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	ESPECIE		VISUAL		6	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
88	26	0,92	2,86	5,58	0,88	31,14

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		VISUAL		1	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	ESPECIE		VISUAL		4	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		VISUAL		8	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	ESPECIE		VISUAL		5	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	Dives warczewiczi	ESPECIE		VISUAL		2	LC	LC	
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	ESPECIE		VISUAL		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
46	16	0,914	2,606	3,918	0,94	16,43

REGISTRO ESPECIES								ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
					Directo	Indirecto				
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	ESPECIE		**VISUAL**		4	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	ESPECIE		**VISUAL**		5	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila torridus*	ESPECIE		**VISUAL**		1	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	ESPECIE		**VISUAL**		2	LC	LC	
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	ESPECIE		**VISUAL**		6	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	ESPECIE		**VISUAL**		3	LC	LC	

ABUNDANCIA (N)	RIQUEZA (S)	I. DOMINANCIA SIMPSON (1-D	I. DIVERSIDAD SHANNON-WIENE	I. RIQUEZA MARGALEF (D	I. EQUIDAD PIELO	CHAO 1
42	15	0,90	2,46	3,75	0,91	25,5

6. Plantilla Medio Físico 2020

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

7.1. Medio Físico

Codigo Estacion	Clima																									
	Precipitación (mm/anual)				Temperatura Promedio (C°)				Humedad (%)				Velocidad del Viento (km/h)				Evaporación (mm)				Nubosidad (octas)				Heliofanía (Horas)			
	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente	Mínimo	Promedio	Máximo	Fuente
M0037	786,5	1 456,4	4 130,4	INAMHI	24,8	25,6	26,7	INAMHI	76,8	79,6	82,7	INAMHI	2,5	3,4	4,1	INAMHI	1118,9	1280	1450,4	INAMHI	6,1	6,7	7,1	INAMHI	49,5	70,2	81,1	INAMHI
M0040	492,0	981,0	1 467,6	INAMHI																								
M0176	228,4	472,0	925,9	INAMHI	24,6	25,4	27,2	INAMHI	90,9	93,2	95,2	INAMHI									4,3	5,3	6	INAMHI				
M0292					23,9	24,9	26,8	INAMHI	75,9	82,9	87,3	INAMHI	0,8	1,4	1,9	INAMHI					6,1	6,4	7	INAMHI	67,2	83,3	104,7	INAMHI
M0477	634,0	1 390,2	3 998,8	INAMHI																								
M01095					25,1	25,4	25,7	INAMHI	79,2	85,1	89,9	INAMHI	1,9	2,0	2,1	INAMHI	865,7	960,6	1056,9	INAMHI	5,4	6,9	7,6	INAMHI				

HIDROLOGIA - CARACTERÍSTICAS HIDROMETRICOS DE LOS CUERPOS HIDRICOS MONITOREADOS										
Nombre del cuerpo hídrico	Tipo	Punto 1 Coordenadas (WGS 84)		Punto 2 Coordenadas (WGS 84		Ancho (M) de sección	*Profundidad (M) media	*Velocidad (M/S) Media	*Caudal (M3/S) medio	*Usos
		X	Y	X	Y					
Daule	Lótico	612903	9781489	613135	9781390	252	1,6	1,0	403,02	Agrícola
Babahoyo	Lótico	642002	9781837	642252	9781734	270	2,3	1,1	684,66	Agrícola
Chimbo	Lótico	667698	9753370	667712	9753317	55	1,2	0,4	27,1	Agrícola
Bulubulu	Lótico	667304	9744525	667321	9744553	33	1,8	0,4	23,22	Agrícola
Cañar	Lótico	663503	9719330	663541	9719365	52	2,2	0,5	56,34	Agrícola
Balao Grande	Lótico	646231	9674989	646271	9675083	102	0,4	0,3	11,8	Agrícola
Jubones	Lótico	637825	9632482	637831	9632538	57	2,1	0,5	60,44	Agrícola
Santa Rosa	Lótico	617175	9606331	617184	9606356	26	0,8	0,2	4,1	Agrícola
San Agustín	Lótico	631539	9627570	631568	9627605	45	1,1	0,3	15,47	Agrícola
Arenillas	Lótico	607858	9600990	607879	9601018	35	0,9	0,2	6,36	Agrícola

* No aplica para el tipo de proyecto

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

7.1.2. SUELO

CARACTERÍSTICAS FISICO-MECANICAS DE LOS SUELOS

Codigo de la muestra	Coordenadas (WGS -84)		Humedad Relativa %	Limite Liquido (LL) %	Limite Plastico (LP) %	Indice de Plasticidad (IP) %	Arcilla %	Limo%	Arena%	Grava%	Gravedad Especifica (g/cc)
	X	Y									
Calicata-01	612971	9775648	26,27	44,49	33,72	10,77	0	54	46	0	2,648
Calicata-02	611573	9780839	86,98	78,59	45,79	32,8	0	51	49	0	2,665
Calicata-03	611827	9781270	60,16	66,33	34,46	31,87	0	90	10	0	2,657
Calicata-04	616507	9782552	67,13	62,47	108,18	NP	0	92	8	0	2,657
Calicata-05	622815	9782921	77,45	68,65	70,02	NP	0	93	7	0	2,668
Calicata-06	632558	9784395	71,22	66,72	32,76	33,96	0	73	27	0	2,671
Calicata-07	637150	9784650	87,21	67,84	36,62	31,22	0	87	13	0	2,657
Calicata-08	643200	9781300	60,85	68,49	37,33	31,16	0	84	16	0	2,629
Calicata-09	654150	9778020	58,18	74,62	50,62	24	0	91	9	0	2,66
Calicata-10	661837	9771225	32,62	51,33	38,07	13,26	0	82	18	0	2,662
Calicata-11	668013	9760514	46,26	53,6	34,27	19,33	0	91	9	0	2,668
Calicata-12	667197	9741872	12,83	NP	NP	NP	0	49	51	0	2,657
Calicata-13	663762	9726308	25,89	46,14	31,47	14,67	0	84	16	0	2,66
Calicata-14	660819	9705854	11,82	NP	NP	NP	0	45	55	0	2,665
Calicata-15	644117	9690325	8,12	NP	NP	NP	0	26	74	0	2,765
Calicata-16	646624	9675488	6,46	NP	NP	NP	0	15	85	0	2,691
Calicata-17	642104	9669996	5,9	NP	NP	NP	0	18	82	0	2,663
Calicata-18	640647	9661199	54,63	NP	NP	NP	0	86	14	0	2,651
Calicata-19	638869	9652613	35,35	59,29	38,79	20,5	0	70	30	0	2,651
Calicata-20	638426	9646006	28,77	63,38	39,27	24,11	0	76	20	4	2,668
Calicata-21	637203	9644281	13,83	44,28	35,97	8,31	0	67	33	0	2,668
Calicata-22	637149	9640154	38,38	36,57	26,11	10,46	0	63	37	0	2,657
Calicata-23	637285	9639277	34,35	37,63	23,45	14,18	0	61	39	0	2,665
Calicata-24	636523	9636245	26,15	36,7	24,46	12,24	0	60	40	0	2,657
Calicata-25	637682	9632138	31,33	46,83	33,51	13,32	0	80	20	0	2,654
Calicata-26	624777	9624357	41,36	41,64	34,44	7,2	0	76	24	0	2,662
Calicata-27	619645	9614812	22,51	61,79	45,72	16,07	0	90	10	0	2,665
Calicata-28	613150	9603900	22,83	36,1	24,41	11,69	0	58	37	5	2,662
Calicata-29	601637	9597583	5,21	NP	NP	NP	0	51	49	0	2,668
Calicata-30	589203	9591504	12,98	22,63	17,58	5,05	0	62	38	0	2,674

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

7.1.2. SUELO

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LOS SUELOS

NORMATIVA	PARAMETRO	ECA suelos	UNIDAD	LABORATORIO	CA-01	CA-02	CA-03	CA-04	CA-05	CA-06	CA-07	CA-08	CA-09	CA-10	CA-11	CA-12
					Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)	Coordenadas (WGS -84)
					X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y	X Y
					589203 9591504	617090 9606031	637138 9639247	641406 9664604	644117 9690335	663011 9716084	668014 9760521	640331 9782597	616507 9782552	612661 9775810	637 315 9 639 627	637 521 9 640 047
	Indice SAR	5		ALS acreditado por el SAE con	0,58	0,23	0,65	0,4	0,42	0,39	0,42	0,31	0,59	0,22	0,51	0,24
Estándares de Calidad Ambiental indicados en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados	Conductividad	2	mmhos/cm.	ALS acreditado por el SAE con	20	25,3	28	35,2	126,7	23,8	126,7	49,3	23	12,4	46	131,5
	pH	De 6 a 8		ALS acreditado por el SAE con	6,09	6,32	5,83	5,94	6,68	6,17	6,68	5,91	6,25	7,15	7,54	8,22
	Arsénico mg/kg	12	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	3,18	3,73	4,15	14,9	6,08	18,8	6,08	2,88	1,1	1,61	5,36	2,69
	Bario mg/kg	750	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	36,8	216	194	195	188	122	188	43,7	178	98,2	85,5	54,9
	Cadmio mg/kg	2	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	0,5	1,22	0,5	1,23	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
	Cobalto mg/kg	40	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	5,7	31,2	10,5	74,6	13,1	21,3	13,1	34,6	42	41,3	5,28	1,5
	Cobre mg/kg	63	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	7,7	56,7	9,6	50,1	55,7	60,9	55,7	164	155	128	5,3	3,5
	Cromo Total mg/kg	65	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº OAE LE 2C 05-012	8,9	101	9,2	42,7	32,8	41,4	32,8	50,2	109	338	10,3	5,66
	Estaño mg/kg	5	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
	Mercurio mg/kg	0,8	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	0,0228	0,0851	0,0961	0,177	0,0407	0,0714	0,0407	0,012	0,0151	0,0109	0,2	0,2
	Molibdeno mg/kg	5	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº OAE LE 2C 05-015	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	0,4
	Níquel mg/kg	50	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	4,4	58,5	3,1	19,8	22,7	24,4	22,7	48,9	88,3	122	2,5	1,7
	Plata mg/kg	20	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	0,2	0,42	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Plomo mg/kg	100	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	6,6	11,9	16,2	13,7	8,3	12,2	8,3	29,9	1,9	5,1	8,4	8,3
	Selenio mg/kg	2	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	1	1	1	1,6	1	1	1	1	1	1	2	2
	Talio mg/kg	1	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	0,144	0,374	0,289	0,331	0,275	0,08	0,275	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5
	Vanadio mg/kg	130	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	15,8	120	35,9	225	87,7	106	87,7	216	232	225	47,6	25,3
	Zinc mg/kg	200	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con	19,3	91,8	17,1	81,3	79,9	99,1	79,9	78,3	100	90,7	20,6	14,3
	Aceites y grasas mg/kg	500	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº OAE LE 2C 05-024	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	166,22	201,2

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

CALIDAD DEL AGUA

NORMATIVA	PARAMETRO	LMP	UNIDAD	LABORATORIO	RESULTADOS													
					MUESTRA AG - 01		MUESTRA AG - 02		MUESTRA AG - 03		MUESTRA AG - 04		MUESTRA AG - 05		MUESTRA AG - 06		MUESTRA AG - 07		MUESTRA AG - 08	
					Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas	
					X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
					613 106	9 781 409	642 197	9 781 714	667 663	9 753 342	663 501	9 719 379	646 224	9 675 059	637 806	9 632 540	631 540	9 627 614	589 118	9 591 486
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de calidad: Agua Dulce.	Aceites y Grasas	0,3	(mg/l)	CORPLABEC S.A	<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20	
	Coliformes Fecales (termotolerantes)	-	NMP/100ml	CORPLABEC S.A	220,0		79,0		110,0		17,0		7,8		33,0		130,0		<1,8	
	DQO	40	(mg/l)	CORPLABEC S.A	<10,0		<10,0		<10,0		<10,0		<10,0		10,6		<10,0		<10,0	
	DBO5	20	(mg/l)	CORPLABEC S.A	<4,75		<4,75		<4,75		<4,75		<4,75		<4,75		<4,75		<4,75	
	Turbiedad	No Aplica	(UNT)	CORPLABEC S.A	20,4		29,1		48,0		10,1		<4,0		36,8		<4,0		4,7	
	Sólidos Suspendidos Totales	Máx. incremento de 10% de la condición	(mg/l)	CORPLABEC S.A	18,0		74,0		106,0		34,0		12,0		66,0		<10,0		<10,0	
	(unidades de pH)	6,5 - 9	pH	CORPLABEC S.A	7,39		7,75		7,94		6,97		7,12		7,39		7,24		7,75	
	Temperatura	No Aplica	(ºC)	CORPLABEC S.A	26,90		23,40		22,80		25,10		22,30		22,70		23,30		25,90	
	Conductividad Eléctrica	-	(µS/cm)	CORPLABEC S.A	148,10		101,30		254,10		172,90		44,10		116,70		84,30		127,60	

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

CALIDAD DEL AIRE

NORMATIVA	PARAMETRO	LMP	UNIDAD	LABORATORIO	MUESTRA AI - 01		MUESTRA AI - 02		MUESTRA AI - 03		MUESTRA AI - 04	
					Descripción sitio de muestreo	Subestación Chorrillos - Guayaquil	Descripción sitio de muestreo	Guayaquil	Descripción sitio de muestreo	El Guabo	Descripción sitio de muestreo	Arenillas
					Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas		Coordenadas	
					X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
					612969	9775679	641544	9669064	637476	9639508	589221	9591770
Acuerdo Ministerial Nº 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión.	CO	10000	µg/m^3	CORPLABEC S.A	276,7		320,5		281,9		198,9	
	SO2	125	µg/m^3	CORPLABEC S.A	29,40		26,20		26,20		26,20	
	NO2	200	µg/m^3	CORPLABEC S.A	7,34		6,27		6,48		9,77	
	O3	100	µg/m^3	CORPLABEC S.A	49,10		49,10		49,10		49,10	
	PM2.5	50	µg/m^3	CORPLABEC S.A	11,57		12,30		12,07		11,28	
	PM10	100	µg/m^3	CORPLABEC S.A	28,35		15,93		31,06		40,05	

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

MONITOREO DE RUIDO

Codigo de la muestra	Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fecha	Diurno/ Nocturno	Descripción sitio de muestreo	Tipo de Zona según uso de suelo	Ruido de fondo dB	Nombre de Laboratorio	Límite (dB)	Resultado Promedio (dB)
	X	Y								
RU-01	613 086	9 775 619	27/06/2017	Diurno	Sub estación Chorrillos – Guayaquil	Agrícola residencial	42,6	CORPLABEC S.A	65	44,9
RU-02	641 655	9 669 514	28/06/2017	Diurno	(Guayaquil)	Agrícola residencial	46,8	CORPLABEC S.A	65	46,9
RU-03	637 080	9 639 600	29/06/2017	Diurno	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	Agrícola residencial	46,8	CORPLABEC S.A	65	46,9
RU-04	589221	9591770	30/06/2017	Diurno	Sub estación Pasaje	Agrícola residencial	46,2	CORPLABEC S.A	65	46,2

Codigo de la muestra	Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fecha	Diurno/ Nocturno	Descripción sitio de muestreo	Tipo de Zona según uso de suelo	Ruido de fondo dB	Nombre de Laboratorio	Límite (dB)	Resultado Promedio (dB)
	X	Y								
RU-01	613 086	9 775 619	27/06/2017	Nocturno	Sub estación Chorrillos – Guayaquil	Agrícola residencial	42,2	CORPLABEC S.A	45	44,3
RU-02	641 655	9 669 514	28/06/2017	Nocturno	(Guayaquil)	Agrícola residencial	52,2	CORPLABEC S.A	45	52,2
RU-03	637 080	9 639 600	29/06/2017	Nocturno	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	Agrícola residencial	46	CORPLABEC S.A	45	46
RU-04	589221	9591770	30/06/2017	Nocturno	Sub estación Pasaje	Agrícola residencial	43,5	CORPLABEC S.A	45	43,7

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

RADIACIONES NO IONIZANTES

INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO.

Código de la muestra	Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaa)	Descripción sitio de muestreo	Unidades	Límites		Resultado Promedio
	X	Y				Limite de intensidad del campo eléctrico	Limite de densidad del campo magnetico	
						voltio/m -->(V) (m-)	microteslas (B)	
RNI-01	612 971	9 775 677	28/06/2017	Sub estación Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	Vm-1	4167	67	753,1
RNI-02	611 596	9 779 719	28/06/2017	Guayaquil	Vm-1	4167	67	728,6
RNI-03	667 991	9 760 071	27/06/2017	Altura Naranjito	Vm-1	4167	67	751,3
RNI-04	637 154	9 643 180	29/06/2017	(Guayaquil)	Vm-1	4167	67	711,3

INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO

Código de la muestra	Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaa)	Descripción sitio de muestreo	Unidades	Límites		Resultado Promedio
	X	Y				Limite de intensidad del campo eléctrico	Limite de densidad del campo magnetico	
						voltio/m -->(V) (m-)	microteslas (B)	
RNI-01	612 971	9 775 677	28/06/2017	Sub estación Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	Am^{-1}	4167	67	0,125
RNI-02	611 596	9 779 719	28/06/2017	Guayaquil	Am^{-1}	4167	67	0,371
RNI-03	667 991	9 760 071	27/06/2017	Altura Naranjito	Am^{-1}	4167	67	0,128
RNI-04	637 154	9 643 180	29/06/2017	(Guayaquil)	Am^{-1}	4167	67	0,090

DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO

Código de la muestra	Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaa)	Descripción sitio de muestreo	Unidades	Límites		Resultado Promedio
	X	Y				Limite de intensidad del campo eléctrico	Limite de densidad del campo magnetico	
						voltio/m -->(V) (m-)	microteslas (B)	
RNI-01	612 971	9 775 677	28/06/2017	Sub estación Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	uT	4167	67	0,156
RNI-02	611 596	9 779 719	28/06/2017	Guayaquil	uT	4167	67	0,557
RNI-03	667 991	9 760 071	27/06/2017	Altura Naranjito	uT	4167	67	0,157
RNI-04	637 154	9 643 180	29/06/2017	(Guayaquil)	uT	4167	67	0,102

NOTA: En caso de que durante el levantamiento de linea base de su proyecto se identifiquen sitios contaminados ajenos a su actividad por favor registre la siguiente tabla. , caso contrario adjunte la justificación en el documento de respaldo de linea base que cargará al sistema

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

Identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación

*Identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación			
Componente ambiental afectado	Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fuentes de contaminación
	X	Y	

* No aplica para el tipo de proyecto

7. Tabla de Índices de Valor de Importancia

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-01						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	20	24,69	52,13	76,82
Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	28	34,57	18,22	52,79
Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	16	19,75	8,88	28,63
Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Jobo/Ciruelo	5	6,17	10,96	17,14
Fabaceae	*Albizia multiflora*	Compoño/Angolo	5	6,17	2,83	9,01
Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	4	4,94	3,99	8,92
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán oreja de león	3	3,70	2,99	6,69
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-02						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-03						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-04						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	17	65,38	59,69	125,07
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate	3	11,54	15,30	26,83
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	3	11,54	9,18	20,72
Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	2	7,69	6,40	14,10
Pentaphylacaceae	*Frezziera* sp.	Jigua blanca	1	3,85	9,44	13,28
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-05						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	25	45,45	33,26	78,71
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	16	29,09	32,76	61,85
Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	6	10,91	20,36	31,27
Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	3	5,45	4,06	9,51
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo	2	3,64	3,86	7,50
Malvaceae	*Pseudobombax millei*	Beldaco	1	1,82	1,94	3,76
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Tillo	1	1,82	1,90	3,72
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	1	1,82	1,86	3,68
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-06						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	7	63,64	36,59	100,22
Vochysiaceae	*Vochysia guianensis*	Bella María	1	9,09	37,27	46,36
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	2	18,18	25,34	43,52
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Poma rosa	1	9,09	0,80	9,89
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-07						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Ochroma sp.*	Fruto de pan	1	50,00	87,11	137,11
Vochysiaceae	*Trichilia martiana*	Laurel	1	50,00	12,89	62,89
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-08						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	7	50,00	48,57	98,57
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	3	21,43	13,90	35,32
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Figueroa	1	7,14	17,73	24,87
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	1	7,14	9,71	16,85
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Asafrán/Tachuelillo	1	7,14	5,92	13,07
Moraceae	*Ficus elastica*	Caucho	1	7,14	4,18	11,32
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-09						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	13	76,47	54,76	131,23
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	2	11,76	18,35	30,11
Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	1	5,88	14,96	20,85
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	1	5,88	11,93	17,81
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-10						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	27	84,38	61,50	145,88
Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	2	6,25	32,53	38,78
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	2	6,25	3,00	9,25
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	1	3,13	2,97	6,09
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-11						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-12						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	9	40,91	31,59	72,50
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	4	18,18	22,73	40,91
Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	4	18,18	18,04	36,22
Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	1	4,55	11,73	16,28
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	1	4,55	7,85	12,40
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	1	4,55	6,01	10,56
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	1	4,55	1,02	5,57
Fabaceae	*Inga edulis*	Guaba de bejuco	1	4,55	1,02	5,57
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-13						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	31	65,96	51,01	116,97
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	4	8,51	16,66	25,17
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	6	12,77	9,28	22,05
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	2	4,26	16,45	20,70
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia*	Uva de monte	2	4,26	2,44	6,70
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	1	2,13	3,52	5,65
Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba machete	1	2,13	0,64	2,77
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-14						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	6	30,00	70,21	100,21
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	7	35,00	9,13	44,13
Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	1	5,00	10,90	15,90
Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	2	10,00	5,68	15,68
Verbenaceae	*Vitex gigantea*	Pechiche	1	5,00	2,27	7,27
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	1	5,00	0,83	5,83
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	1	5,00	0,70	5,70
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	1	5,00	0,28	5,28
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-15						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	8	16,67	59,27	75,94
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	20	41,67	9,99	51,66
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	13	27,08	9,53	36,61
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	4	8,33	18,38	26,72
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa/Boya	1	2,08	1,66	3,74
Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	1	2,08	0,73	2,81
Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba machete	1	2,08	0,44	2,52
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-16						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-17						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	4	36,36	86,35	122,71
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	3	27,27	8,30	35,58
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	2	18,18	1,11	19,29
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	1	9,09	2,75	11,84
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	1	9,09	1,49	10,58
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-18						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-19						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-20						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-21						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-22						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-23						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-24						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-25						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	7	50,00	56,42	106,42
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	6	42,86	40,26	83,12
Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	1	7,14	3,31	10,46
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-26						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	4	23,53	75,96	99,49
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	10	58,82	18,85	77,67
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	2	11,76	1,40	13,17
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	1	5,88	3,79	9,67
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-27						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	26	86,67	51,27	137,94
Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	1	3,33	45,80	49,13
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	1	3,33	1,06	4,39
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	1	3,33	1,01	4,35
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	1	3,33	0,86	4,20
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-28						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-29						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-30						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-31						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	42	71,19	62,25	133,43
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	7	11,86	31,18	43,05
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	8	13,56	5,25	18,81
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Nigüito	2	3,39	1,32	4,71
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-32						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	23	21,90	40,63	62,54
Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	30	28,57	27,31	55,88
Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	14	13,33	5,01	18,34
Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	12	11,43	4,21	15,63
Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	6	5,71	3,54	9,25
Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	5	4,76	2,35	7,11
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	1	0,95	5,98	6,93
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	1	0,95	5,35	6,30
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Uva de pava	3	2,86	1,11	3,97
Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	3	2,86	0,93	3,78
Fabaceae	*Albizia multiflora*	Angolo/Compoño	2	1,90	1,11	3,01
Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	2	1,90	0,93	2,84
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	1	0,95	0,82	1,78
Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	1	0,95	0,52	1,47
Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	1	0,95	0,21	1,17
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-33						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	5	17,24	83,32	100,56
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	6	20,69	5,74	26,43
Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	6	20,69	4,77	25,46
Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	3	10,34	2,51	12,85
Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	2	6,90	0,83	7,73
Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	2	6,90	0,47	7,37
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	2	6,90	0,37	7,27
Malvaceae	*Pseudobombax millei*	Beldaco	1	3,45	1,49	4,94
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	1	3,45	0,30	3,74
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	1	3,45	0,21	3,66
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-34						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	32	44,44	60,08	104,52
Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	8	11,11	9,66	20,77
Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	6	8,33	7,38	15,72
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	4	5,56	9,26	14,81
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	6	8,33	6,24	14,57
Fabaceae	*Machaerium millei* Standl.	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	7	9,72	2,61	12,34
Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	4	5,56	1,52	7,07
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Asafrán/Tachuelillo	2	2,78	0,78	3,56
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Tillo	1	1,39	1,66	3,05
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	1	1,39	0,56	1,95
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	1	1,39	0,25	1,64
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-35						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-36						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	24	58,54	55,89	114,42
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	10	24,39	26,98	51,37
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	6	14,63	14,22	28,86
Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	1	2,44	2,91	5,35
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-37						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	5	16,67	80,30	96,97
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	8	26,67	2,84	29,51
Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	7	23,33	2,16	25,49
Bignoniaceae	*Handroanthus billbergii*	Guayacan madero	2	6,67	6,67	13,34
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	2	6,67	2,18	8,84
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	2	6,67	1,51	8,18
Combretaceae	*Terminalia valverdeae*	Guarapo	1	3,33	3,72	7,05
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	2	6,67	0,38	7,05
Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	1	3,33	0,23	3,57
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-38						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	5	12,82	82,58	95,40
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	14	35,90	5,78	41,68
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	13	33,33	8,17	41,50
Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	4	10,26	1,09	11,35
Malvaceae	*Ceiba trischistandra*	Ceibo	1	2,56	1,39	3,95
Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	1	2,56	0,59	3,16
Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	1	2,56	0,40	2,96
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-39						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	10	27,03	29,58	56,61
Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	13	35,14	16,05	51,18
Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	7	18,92	21,90	40,82
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	1	2,70	23,87	26,57
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	3	8,11	5,79	13,90
Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	2	5,41	2,20	7,60
Fabaceae	*Albizia multiflora*	Angolo/Compoño	1	2,70	0,61	3,32
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-40						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm						
Total						

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-41						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Urticaceae	*Coussapoa villosa*	Uva del norte	1	8,33	60,98	69,31
Moraceae	*Poulsenia armata*	Yamila	5	41,67	24,51	66,18
Sapindaceae	*Allophylus heterophyllus*	-	1	8,33	6,17	14,51
Fabaceae	*Inga multinervis*	Guaba	1	8,33	2,15	10,48
Moraceae	*Castilla elastica*	Caucho	1	8,33	1,82	10,15
Fabaceae	*Cedrelinga cateniformis*	Zeique	1	8,33	1,82	10,15
Moraceae	*Ficus quichuana*	Higuerón	1	8,33	1,82	10,15
Moraceae	*Ficus albert-smithii*	Higuerón	1	8,33	0,73	9,06
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

Tabla de Índices de Valor de Importancia FR-42						
Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Frecuencia**	**Densidad relativa**	**Dominancia relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Moraceae	*Ficus* sp.	Higueron	1	11,11	45,28	56,39
Fabaceae	*Inga multinervis*	Guaba	2	22,22	19,83	42,05
Fabaceae	*Inga sapindoides*	Guaba	2	22,22	9,11	31,33
Urticaceae	*Coussapoa villosa*	Uvo de norte	1	11,11	17,15	28,26
Fabaceae	*Zygia* sp.	-	1	11,11	6,70	17,81
Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Ovos	1	11,11	1,07	12,18
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Cerezo	1	11,11	0,87	11,98
Total				**100,00**	**100,00**	**200,00**

8. Tabla de Volumen

Tabla de volumen FR-01									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Jobo/Ciruelo	0,19	4,8	3,2	0,03	0,09	0,06
2	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Jobo/Ciruelo	0,19	4,8	4,0	0,03	0,10	0,08
3	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Jobo/Ciruelo	0,51	8,0	6,4	0,20	1,12	0,90
4	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Jobo/Ciruelo	0,35	9,6	4,8	0,10	0,65	0,32
5	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Jobo/Ciruelo	0,50	13,6	6,7	0,19	1,83	0,91
6	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán oreja de león	0,20	6,4	4,8	0,03	0,14	0,11
7	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán oreja de león	0,29	9,6	5,6	0,06	0,43	0,25
8	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán oreja de león	0,26	8,8	5,1	0,05	0,33	0,19
9	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,49	9,6	8,0	0,19	1,27	1,06
10	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,23	9,6	6,4	0,04	0,27	0,18
11	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,38	9,6	5,9	0,11	0,74	0,46
12	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,60	12,8	7,7	0,28	2,53	1,52
13	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,43	8,3	5,6	0,14	0,83	0,56
14	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,47	10,4	6,4	0,17	1,26	0,78
15	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,39	8,5	6,1	0,12	0,71	0,51
16	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,25	5,4	3,2	0,05	0,19	0,11
17	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,69	10,9	7,2	0,37	2,85	1,88
18	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,12	7,2	4,3	0,01	0,06	0,03
19	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,27	8,8	4,8	0,06	0,35	0,19
20	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,37	9,9	4,6	0,11	0,75	0,35
21	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,45	10,4	6,6	0,16	1,16	0,73
22	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,33	9,3	5,6	0,09	0,56	0,34
23	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,25	8,8	3,0	0,05	0,30	0,10
24	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,35	9,6	3,4	0,10	0,65	0,23
25	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,46	11,2	5,6	0,17	1,30	0,65
26	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,43	8,6	5,1	0,14	0,86	0,51
27	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,44	11,2	6,4	0,15	1,17	0,67
28	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,33	10,4	4,2	0,09	0,62	0,25
29	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,24	8,0	3,2	0,05	0,25	0,10
30	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,15	6,4	2,4	0,02	0,08	0,03
31	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,20	6,4	4,8	0,03	0,14	0,11
32	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,12	6,4	4,8	0,01	0,05	0,03
33	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,23	8,0	3,5	0,04	0,22	0,10
34	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,15	6,4	1,6	0,02	0,07	0,02
35	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,18	8,0	2,7	0,02	0,13	0,05
36	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,19	8,8	2,4	0,03	0,17	0,05
37	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,23	7,2	2,4	0,04	0,21	0,07
38	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,25	2,9	2,4	0,05	0,10	0,08
39	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,21	10,4	5,6	0,03	0,24	0,13
40	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,23	7,2	1,6	0,04	0,20	0,04
41	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,26	11,2	2,7	0,05	0,40	0,10
42	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,20	5,1	1,6	0,03	0,11	0,03
43	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,30	9,3	4,8	0,07	0,44	0,23
44	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,18	8,8	2,4	0,03	0,16	0,04
45	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,19	5,6	1,3	0,03	0,11	0,02
46	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,12	4,5	1,4	0,01	0,04	0,01
47	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,26	8,0	4,0	0,05	0,29	0,14
48	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,27	8,3	4,8	0,06	0,33	0,19
49	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,18	6,6	1,8	0,03	0,12	0,03
50	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,16	6,1	2,7	0,02	0,09	0,04
51	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,18	7,7	2,7	0,03	0,14	0,05
52	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,17	6,9	1,3	0,02	0,11	0,02
53	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,21	9,8	1,4	0,03	0,24	0,03
54	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,19	7,8	2,9	0,03	0,16	0,06
55	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,16	5,6	1,6	0,02	0,08	0,02
56	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	0,20	8,8	1,0	0,03	0,19	0,02
57	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Compoño/Angolo	0,19	8,0	4,8	0,03	0,15	0,09
58	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Compoño/Angolo	0,15	4,8	2,6	0,02	0,06	0,03
59	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Compoño/Angolo	0,17	1,9	3,7	0,02	0,03	0,06
60	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Compoño/Angolo	0,23	9,3	3,5	0,04	0,27	0,10
61	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Compoño/Angolo	0,21	7,2	3,2	0,03	0,17	0,07
62	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,13	6,4	4,8	0,01	0,06	0,04
63	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,17	10,4	9,4	0,02	0,16	0,14
64	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,16	8,0	2,4	0,02	0,11	0,03
65	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,13	10,4	4,3	0,01	0,09	0,04
66	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,19	6,9	3,5	0,03	0,13	0,07
67	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,21	8,0	3,2	0,03	0,18	0,07
68	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,26	9,0	5,0	0,05	0,32	0,18
69	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,21	6,4	1,3	0,03	0,15	0,03
70	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,29	7,0	4,8	0,06	0,31	0,21
71	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,22	7,7	4,3	0,04	0,20	0,11
72	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,18	6,1	2,4	0,03	0,11	0,04
73	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,20	8,2	4,2	0,03	0,18	0,09
74	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,18	7,2	3,4	0,03	0,13	0,06
75	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,17	9,6	4,8	0,02	0,15	0,08
76	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,12	3,7	2,6	0,01	0,03	0,02
77	Fabaceae	*Gliricidia* sp.	Yuca ratón	0,14	5,9	1,6	0,02	0,06	0,02
78	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,25	8,8	6,4	0,05	0,29	0,21
79	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,21	8,8	6,4	0,03	0,20	0,15
80	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,34	10,4	4,6	0,09	0,66	0,29
81	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,19	6,4	1,9	0,03	0,12	0,04
Total							**4,96**	**32,26**	**18,04**

Tabla de volumen FR-02									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-03									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-04									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,29	25,0	20,0	0,06	1,12	0,89
2	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,20	17,0	12,0	0,03	0,37	0,26
3	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,26	22,0	15,0	0,05	0,83	0,57
4	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,43	20,0	15,0	0,15	2,03	1,52
5	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,32	20,0	12,0	0,08	1,13	0,68
6	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,39	23,0	15,0	0,12	1,95	1,27
7	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,37	24,0	15,0	0,11	1,81	1,13
8	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,40	22,0	14,0	0,13	1,94	1,23
9	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,26	15,0	12,0	0,05	0,54	0,43
10	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,42	15,0	10,0	0,14	1,45	0,97
11	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,20	13,0	8,0	0,03	0,27	0,17
12	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,25	21,0	14,0	0,05	0,72	0,48
13	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,24	17,0	10,0	0,05	0,54	0,32
14	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,16	11,0	6,0	0,02	0,16	0,09
15	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,32	13,0	7,0	0,08	0,72	0,39
16	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,23	14,0	8,0	0,04	0,39	0,22
17	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,28	23,0	15,0	0,06	0,96	0,62
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,31	25,0	17,0	0,07	1,28	0,87
19	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,31	22,0	14,0	0,08	1,16	0,74
20	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	17,0	12,0	0,04	0,51	0,36
21	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate	0,43	25,0	3,0	0,14	2,48	0,30
22	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate	0,35	17,0	7,0	0,09	1,11	0,46
23	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate	0,33	17,0	9,0	0,08	0,99	0,52
24	Pentaphylacaceae	*Frezziera* sp.	Jigua blanca	0,50	23,0	10,0	0,20	3,16	1,37
25	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,29	20,0	8,0	0,07	0,92	0,37
26	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,29	20,0	8,0	0,07	0,94	0,38
Total							**2,08**	**29,48**	**16,61**

Tabla de volumen FR-05									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,36	24,0	14,0	0,10	1,66	0,97
2	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,28	20,0	15,0	0,06	0,86	0,65
3	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,23	23,0	15,0	0,04	0,67	0,44
4	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,28	30,0	30,0	0,06	1,25	1,25
5	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,34	17,0	12,0	0,09	1,05	0,74
6	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,33	25,0	17,0	0,09	1,50	1,02
7	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo	0,15	13,0	8,0	0,02	0,15	0,09
8	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,29	30,0	30,0	0,07	1,39	1,39
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,27	20,0	15,0	0,06	0,77	0,58
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,29	30,0	25,0	0,07	1,39	1,16
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	30,0	25,0	0,05	1,11	0,93
12	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	20,0	20,0	0,04	0,58	0,58
13	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	20,0	20,0	0,02	0,25	0,25
14	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	30,0	25,0	0,05	1,11	0,93
15	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,29	30,0	25,0	0,07	1,39	1,16
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	25,0	15,0	0,04	0,67	0,40
17	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,29	30,0	20,0	0,07	1,39	0,92
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,27	25,0	5,0	0,06	0,97	0,19
19	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	30,0	25,0	0,04	0,91	0,76
20	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	20,0	10,0	0,04	0,58	0,29
21	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,16	20,0	10,0	0,02	0,28	0,14
22	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	25,0	10,0	0,03	0,55	0,22
23	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	25,0	20,0	0,03	0,58	0,46
24	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,16	15,0	10,0	0,02	0,20	0,13
25	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,16	13,0	10,0	0,02	0,18	0,14
26	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,17	17,0	10,0	0,02	0,25	0,15
27	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,24	18,0	12,0	0,05	0,57	0,38
28	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,23	15,0	7,0	0,04	0,42	0,19
29	Malvaceae	*Pseudobombax millei*	Beldaco	0,23	13,0	10,0	0,04	0,38	0,29
30	Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Tillo	0,23	8,0	6,0	0,04	0,23	0,17
31	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,19	20,0	20,0	0,03	0,40	0,40
32	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	16,0	18,0	0,03	0,29	0,32
33	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	20,0	20,0	0,04	0,56	0,56
34	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,24	25,0	20,0	0,04	0,76	0,61
35	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	15,0	12,0	0,04	0,40	0,32
36	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,21	20,0	20,0	0,03	0,46	0,46
37	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,15	11,0	6,0	0,02	0,13	0,07
38	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,13	11,0	4,0	0,01	0,11	0,04
39	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	12,5	10,0	0,03	0,23	0,18
40	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	13,0	5,0	0,04	0,35	0,13
41	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,13	9,0	5,0	0,01	0,08	0,05
42	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,19	11,0	1,5	0,03	0,21	0,03
43	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,20	17,0	13,0	0,03	0,37	0,29
44	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	11,0	8,0	0,02	0,19	0,13
45	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,17	11,0	7,0	0,02	0,18	0,11
46	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,11	7,0	4,0	0,01	0,05	0,03
47	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,14	12,0	5,0	0,02	0,13	0,05
48	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,15	9,0	5,0	0,02	0,11	0,06
49	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,20	17,0	12,0	0,03	0,37	0,26
50	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,28	13,0	10,0	0,06	0,57	0,44
51	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,12	12,0	8,0	0,01	0,09	0,06
52	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,29	14,0	6,0	0,07	0,65	0,28
53	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,14	7,0	5,0	0,02	0,08	0,05
54	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	13,0	9,0	0,04	0,38	0,26
55	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,15	10,0	7,5	0,02	0,12	0,09
Total							**2,14**	**30,53**	**22,26**

Tabla de volumen FR-06									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,36	14,0	8,0	0,10	1,00	0,57
2	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,70	8,0	6,0	0,39	2,16	1,62
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,32	17,0	12,0	0,08	0,96	0,68
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,32	17,0	13,0	0,08	0,93	0,71
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,64	15,0	12,0	0,32	3,34	2,67
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,29	12,0	8,0	0,07	0,55	0,37
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	19,0	15,0	0,03	0,34	0,27
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,28	17,0	12,0	0,06	0,71	0,50
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,31	13,0	9,0	0,08	0,69	0,48
10	Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Poma rosa	0,14	9,0	6,0	0,02	0,10	0,06
11	Vochysiaceae	*Vochysia guianensis*	Bella María	0,95	22,0	12,0	0,72	11,03	6,02
Total							**1,92**	**21,79**	**13,94**

Tabla de volumen FR-07									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa/Boya	0,39	22,0	14,0	0,12	1,84	1,17
2	Meliaceae	*Trichilia martiana*	Figueroa	0,15	11,0	8,0	0,02	0,14	0,10
Total							**0,14**	**1,98**	**1,27**

Tabla de volumen FR-08									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	15,0	6,0	0,03	0,36	0,15
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	18,0	10,0	0,05	0,57	0,32
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,42	17,0	8,0	0,14	1,65	0,78
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,31	22,0	10,0	0,08	1,16	0,53
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	19,0	7,0	0,04	0,55	0,20
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	17,0	9,0	0,04	0,49	0,26
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	15,0	9,0	0,03	0,27	0,16
8	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,22	8,0	4,5	0,04	0,20	0,11
9	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,21	9,0	7,0	0,04	0,22	0,17
10	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,24	18,0	4,0	0,04	0,55	0,12
11	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,32	15,0	5,0	0,08	0,84	0,28
12	Meliaceae	*Trichilia martiana*	Figueroa	0,43	30,0	22,0	0,15	3,09	2,26
13	Moraceae	*Ficus elastica*	Caucho	0,21	17,0	6,0	0,03	0,41	0,15
14	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Asafrán/Tachuelillo	0,25	14,0	9,0	0,05	0,48	0,31
Total							**0,83**	**10,86**	**5,80**

Tabla de volumen FR-09									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Asteraceae	*Smallanthus* sp.	Palo colorado	0,28	14,0	8,0	0,06	0,60	0,34
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	18,0	12,0	0,05	0,62	0,41
3	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,19	13,0	6,0	0,03	0,26	0,12
4	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,20	15,0	6,0	0,03	0,33	0,13
5	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,10	7,0	2,0	0,01	0,03	0,01
6	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,11	7,0	3,0	0,01	0,04	0,02
7	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,12	7,0	4,0	0,01	0,06	0,03
8	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,19	11,0	7,0	0,03	0,21	0,13
9	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,12	9,0	6,0	0,01	0,07	0,05
10	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,15	9,0	5,0	0,02	0,11	0,06
11	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,10	7,0	4,0	0,01	0,04	0,02
12	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,12	10,0	6,0	0,01	0,08	0,05
13	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,13	9,0	6,5	0,01	0,08	0,06
14	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,16	10,0	6,0	0,02	0,13	0,08
15	Fabaceae	*Inga acreana*	Guabillo	0,20	18,0	6,0	0,03	0,39	0,13
16	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,25	13,0	8,0	0,05	0,43	0,26
17	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,19	8,0	6,0	0,03	0,16	0,12
Total							**0,41**	**3,64**	**2,03**

Tabla de volumen FR-10									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,45	22,0	14,0	0,16	2,45	1,56
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,35	20,0	14,0	0,10	1,35	0,94
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,50	15,0	10,0	0,20	2,06	1,37
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,95	23,0	6,0	0,71	11,41	2,98
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	16,0	12,0	0,03	0,39	0,29
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	16,0	12,0	0,04	0,45	0,33
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	16,5	12,0	0,05	0,61	0,45
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,35	16,0	8,0	0,10	1,08	0,54
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,50	14,0	9,0	0,20	1,94	1,25
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,43	18,0	9,0	0,14	1,79	0,89
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	19,0	11,0	0,05	0,60	0,35
12	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	9,0	4,0	0,04	0,23	0,10
13	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	15,0	6,0	0,04	0,40	0,16
14	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	15,0	5,0	0,04	0,46	0,15
15	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	16,0	6,0	0,04	0,47	0,17
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,27	15,0	5,5	0,06	0,60	0,22
17	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,37	22,0	11,0	0,10	1,61	0,81
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	14,0	5,0	0,03	0,29	0,10
19	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,41	22,0	12,0	0,13	2,03	1,11
20	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,30	20,0	16,0	0,07	0,99	0,79
21	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,39	21,0	10,0	0,12	1,76	0,84
22	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,34	21,0	10,0	0,09	1,30	0,62
23	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	21,0	15,0	0,05	0,78	0,56
24	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	21,0	9,0	0,04	0,64	0,27
25	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	16,0	7,0	0,02	0,27	0,12
26	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,27	21,0	5,0	0,06	0,84	0,20
27	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	20,0	17,0	0,03	0,40	0,34
28	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,37	17,0	10,0	0,11	1,28	0,75
29	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,18	9,0	4,0	0,03	0,16	0,07
30	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	1,10	22,0	0,0	0,95	14,64	0,00
31	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,80	12,0	10,0	0,50	4,18	3,48
32	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,41	18,0	12,0	0,13	1,66	1,11
Total							**4,45**	**59,11**	**22,93**

Tabla de volumen FR-11									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-12									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,32	20,0	13,0	0,08	1,09	0,71
2	Fabaceae	*Inga edulis*	Guaba de bejuco	0,13	7,0	5,0	0,01	0,07	0,05
3	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,34	15,0	5,0	0,09	0,93	0,31
4	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,28	16,0	11,0	0,06	0,69	0,47
5	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,21	12,0	12,0	0,03	0,28	0,28
6	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,26	14,0	8,0	0,05	0,50	0,29
7	Lecythidaceae	*Grias sp.*	Aguacate de monte	0,13	6,0	1,0	0,01	0,06	0,01
8	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,37	12,0	4,0	0,11	0,90	0,30
9	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,13	8,0	4,5	0,01	0,07	0,04
10	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,13	9,0	1,7	0,01	0,08	0,01
11	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,46	22,0	14,0	0,16	2,50	1,59
12	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,36	11,0	9,0	0,10	0,78	0,64
13	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,44	18,0	13,0	0,15	1,92	1,38
14	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	16,0	3,0	0,02	0,27	0,05
15	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,16	15,0	10,0	0,02	0,20	0,13
16	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,42	20,0	11,0	0,14	1,89	1,04
17	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,16	11,0	3,0	0,02	0,16	0,04
18	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,24	13,0	8,0	0,05	0,41	0,25
19	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	14,0	8,0	0,04	0,37	0,21
20	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,21	19,0	10,0	0,03	0,46	0,24
21	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	18,0	10,0	0,04	0,52	0,29
22	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,26	11,0	5,0	0,05	0,39	0,18
Total							**1,30**	**14,54**	**8,53**

Tabla de volumen FR-13									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	8,0	4,0	0,01	0,06	0,03
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	10,0	3,5	0,01	0,09	0,03
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	11,0	9,0	0,01	0,08	0,07
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	16,0	10,0	0,04	0,43	0,27
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,29	22,0	16,0	0,07	1,04	0,76
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	17,0	12,0	0,04	0,44	0,31
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	22,0	17,0	0,05	0,78	0,60
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	18,0	14,0	0,02	0,21	0,16
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	18,0	14,0	0,03	0,36	0,28
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	18,0	14,0	0,02	0,22	0,17
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,27	22,0	15,0	0,06	0,85	0,58
12	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	16,0	5,0	0,02	0,28	0,09
13	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	19,0	6,0	0,05	0,62	0,20
14	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	21,0	15,0	0,03	0,50	0,36
15	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	16,0	10,0	0,03	0,34	0,21
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	13,0	10,0	0,03	0,28	0,21
17	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	22,0	18,0	0,03	0,40	0,33
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	20,0	14,0	0,04	0,51	0,36
19	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,14	22,0	16,0	0,02	0,25	0,18
20	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,31	12,0	9,0	0,07	0,62	0,47
21	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	19,0	15,0	0,03	0,35	0,28
22	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	20,0	6,0	0,05	0,73	0,22
23	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	20,0	8,0	0,05	0,75	0,30
24	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,16	11,0	9,0	0,02	0,16	0,13
25	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	16,0	7,0	0,05	0,58	0,25
26	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,35	21,0	15,0	0,09	1,37	0,98
27	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	12,0	10,0	0,01	0,12	0,10
28	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	18,0	14,0	0,04	0,56	0,43
29	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,17	10,0	7,0	0,02	0,16	0,11
30	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	13,0	8,0	0,03	0,23	0,14
31	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	12,0	6,5	0,03	0,21	0,12
32	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba machete	0,13	11,0	4,0	0,01	0,11	0,04
33	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,21	19,0	4,5	0,03	0,46	0,11
34	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,64	21,0	14,0	0,32	4,68	3,12
35	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,49	18,0	12,0	0,18	2,33	1,55
36	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,15	7,0	4,5	0,02	0,09	0,06
37	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,23	7,0	3,0	0,04	0,20	0,09
38	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,38	10,0	4,0	0,11	0,79	0,32
39	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,31	21,0	14,0	0,08	1,11	0,74
40	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	11,0	6,0	0,04	0,32	0,18
41	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	10,0	5,0	0,02	0,17	0,08
42	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,13	9,0	5,0	0,01	0,08	0,04
43	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,17	10,0	6,0	0,02	0,16	0,10
44	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	12,0	8,0	0,02	0,20	0,14
45	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,31	19,0	7,0	0,07	0,97	0,36
46	Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia*	Uva de monte	0,18	6,0	3,0	0,02	0,10	0,05
47	Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia*	Uva de monte	0,19	16,0	7,0	0,03	0,32	0,14
Total							**2,15**	**25,68**	**15,83**

Tabla de volumen FR-14									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,33	16,0	10,0	0,08	0,93	0,58
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	13,0	1,0	0,03	0,23	0,02
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,30	15,0	6,0	0,07	0,72	0,29
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	12,0	6,0	0,05	0,40	0,20
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	11,0	3,0	0,03	0,23	0,06
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	11,0	3,0	0,02	0,19	0,05
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	17,0	14,0	0,03	0,31	0,25
8	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,33	12,0	5,5	0,09	0,72	0,33
9	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba de machete	0,36	16,0	8,0	0,10	1,16	0,58
10	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,11	9,0	7,0	0,01	0,06	0,05
11	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,19	10,0	4,0	0,03	0,19	0,08
12	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,81	12,0	8,0	0,52	4,38	2,92
13	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,59	8,0	6,0	0,27	1,51	1,13
14	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,64	20,0	3,0	0,32	4,46	0,67
15	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,60	16,0	9,0	0,29	3,22	1,81
16	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,74	16,0	10,0	0,42	4,76	2,97
17	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,82	15,0	8,0	0,53	5,52	2,94
18	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,68	21,0	7,0	0,36	5,36	1,79
19	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,17	14,0	9,0	0,02	0,23	0,15
20	Verbenaceae	*Vitex gigantea*	Pechiche	0,31	13,0	8,0	0,08	0,69	0,43
Total							**3,34**	**35,26**	**17,30**

Tabla de volumen FR-15									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	15,0	7,0	0,05	0,48	0,23
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	16,0	7,0	0,05	0,56	0,24
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,16	11,0	6,0	0,02	0,15	0,08
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	14,0	12,0	0,04	0,39	0,33
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	15,0	11,0	0,02	0,19	0,14
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	15,0	7,0	0,04	0,44	0,21
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,32	21,0	14,0	0,08	1,21	0,81
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	12,0	10,0	0,04	0,36	0,30
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	21,0	18,0	0,03	0,47	0,40
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,14	14,0	11,0	0,02	0,16	0,13
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	11,0	6,0	0,01	0,10	0,05
12	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,17	16,0	12,0	0,02	0,25	0,19
13	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	16,0	10,0	0,05	0,56	0,35
14	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	16,0	14,0	0,05	0,56	0,49
15	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,28	21,0	15,0	0,06	0,91	0,65
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	22,0	18,0	0,05	0,70	0,57
17	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,22	19,0	16,0	0,04	0,52	0,44
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	16,0	9,0	0,03	0,31	0,18
19	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	16,0	12,0	0,03	0,31	0,24
20	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	22,0	16,0	0,03	0,46	0,33
21	Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guaba machete	0,21	16,0	12,0	0,03	0,37	0,28
22	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	1,09	14,0	6,0	0,94	9,23	3,96
23	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	1,23	18,0	8,0	1,19	14,94	6,64
24	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,23	16,0	10,0	0,04	0,47	0,29
25	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,94	21,0	15,0	0,70	10,25	7,32
26	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,12	11,0	8,0	0,01	0,09	0,07
27	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,74	21,0	15,0	0,43	6,35	4,54
28	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	1,22	22,0	15,0	1,16	17,88	12,19
29	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Palo prieto	0,16	14,0	9,0	0,02	0,20	0,13
30	Lecythidaceae	*Grias* sp.	Aguacate de monte	0,27	12,0	7,0	0,06	0,46	0,27
31	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa/Boya	0,40	16,0	10,0	0,13	1,41	0,88
32	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,84	18,0	2,0	0,55	6,99	0,78
33	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,70	18,0	6,0	0,39	4,85	1,62
34	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,33	18,0	6,5	0,09	1,08	0,39
35	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,68	18,0	8,0	0,37	4,63	2,06
36	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	8,0	6,0	0,04	0,23	0,17
37	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,33	20,0	12,0	0,09	1,20	0,72
38	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	19,0	15,0	0,04	0,53	0,42
39	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,17	18,0	15,0	0,02	0,29	0,24
40	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	18,0	12,0	0,04	0,46	0,30
41	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,30	21,0	18,0	0,07	1,00	0,86
42	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,36	21,0	18,0	0,10	1,46	1,25
43	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,30	19,0	14,0	0,07	0,95	0,70
44	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	13,0	9,0	0,04	0,34	0,24
45	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,35	18,0	6,0	0,10	1,23	0,41
46	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,26	16,0	12,0	0,05	0,58	0,44
47	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,21	12,0	6,0	0,03	0,29	0,14
48	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	16,0	12,0	0,04	0,41	0,31
Total							**7,58**	**97,28**	**53,96**

Tabla de volumen FR-16									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-17									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	12,0	6,1	0,02	0,15	0,07
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,17	8,5	4,5	0,02	0,14	0,07
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,32	12,0	10,0	0,08	0,67	0,56
4	Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	0,17	10,0	2,4	0,02	0,15	0,04
5	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,23	8,0	4,5	0,04	0,22	0,13
6	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,33	19,0	15,0	0,09	1,14	0,90
7	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,67	15,0	12,0	0,35	3,68	2,95
8	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,67	19,0	14,0	0,35	4,69	3,46
9	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,76	13,0	10,0	0,46	4,17	3,21
10	Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	0,10	7,0	6,0	0,01	0,04	0,03
11	Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	0,10	7,0	6,0	0,01	0,04	0,03
Total							**1,44**	**15,09**	**11,44**

Tabla de volumen FR-18									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-19									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-20									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-21									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-22									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-23									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-24									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-25									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,33	8,0	11,0	0,09	0,49	0,67
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,36	18,0	13,0	0,10	1,28	0,93
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,41	25,0	20,0	0,13	2,31	1,85
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,33	20,0	15,0	0,08	1,16	0,87
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,34	19,0	14,0	0,09	1,21	0,89
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	1,11	21,0	15,0	0,97	14,33	10,24
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,20	18,0	12,0	0,03	0,40	0,26
8	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,67	25,0	10,0	0,35	6,14	2,46
9	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,50	20,0	5,0	0,19	2,69	0,67
10	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,42	22,0	12,0	0,14	2,08	1,14
11	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,41	22,0	12,0	0,13	2,03	1,11
12	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,33	15,0	10,0	0,08	0,87	0,58
13	Moraceae	*Artocarpus altilis*	Fruto de pan	0,48	5,0	12,0	0,18	0,62	1,49
14	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,34	20,0	8,0	0,09	1,23	0,49
Total							**2,66**	**36,85**	**23,64**

Tabla de volumen FR-26									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	16,0	8,0	0,02	0,27	0,14
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,10	11,0	4,0	0,01	0,06	0,02
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,17	12,0	6,5	0,02	0,18	0,10
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,33	22,0	18,0	0,09	1,34	1,09
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	14,0	8,0	0,03	0,29	0,16
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,29	19,0	11,0	0,07	0,89	0,52
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	21,0	16,0	0,05	0,67	0,51
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	21,0	18,0	0,04	0,58	0,50
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,14	11,0	8,0	0,02	0,12	0,09
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,40	17,0	11,0	0,13	1,52	0,98
11	Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	0,15	12,0	6,0	0,02	0,15	0,07
12	Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	0,15	11,0	8,0	0,02	0,13	0,10
13	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,35	14,0	10,0	0,09	0,92	0,65
14	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	1,51	19,0	13,0	1,78	23,68	16,20
15	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,22	16,0	12,0	0,04	0,41	0,30
16	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,21	16,0	12,0	0,04	0,40	0,30
17	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,17	16,0	12,0	0,02	0,25	0,19
Total							**2,47**	**31,84**	**21,92**

Tabla de volumen FR-27									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	16,0	12,0	0,05	0,51	0,38
2	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	11,0	3,0	0,01	0,09	0,02
3	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	14,0	7,0	0,01	0,12	0,06
4	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,26	19,0	13,0	0,05	0,72	0,49
5	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,24	17,0	8,0	0,05	0,54	0,26
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	12,0	8,0	0,01	0,11	0,07
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	19,0	12,0	0,03	0,46	0,29
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,11	7,0	5,0	0,01	0,05	0,04
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,11	7,0	4,0	0,01	0,05	0,03
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,33	12,0	8,0	0,09	0,74	0,49
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,17	18,0	12,0	0,02	0,28	0,19
12	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,17	12,0	6,0	0,02	0,19	0,09
13	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	22,0	17,0	0,04	0,64	0,49
14	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	18,0	11,0	0,04	0,44	0,27
15	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,14	11,0	7,0	0,02	0,12	0,08
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	12,0	10,0	0,02	0,15	0,12
17	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	14,0	10,0	0,03	0,34	0,24
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	12,0	8,0	0,01	0,12	0,08
19	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	17,0	14,0	0,03	0,42	0,34
20	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	13,0	11,0	0,02	0,16	0,14
21	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	23,0	18,0	0,05	0,77	0,60
22	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,39	21,0	16,0	0,12	1,71	1,30
23	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	9,0	6,0	0,01	0,08	0,05
24	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	16,0	14,0	0,01	0,13	0,11
25	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,16	15,0	12,0	0,02	0,20	0,16
26	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,14	13,0	6,0	0,02	0,14	0,06
27	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,13	15,0	8,0	0,01	0,14	0,08
28	Moraceae	*Ficus jacobii*	Matapalo	0,95	22,0	17,0	0,72	11,03	8,52
29	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,15	13,0	7,0	0,02	0,15	0,08
30	Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	0,14	12,0	10,0	0,02	0,13	0,11
Total							**1,56**	**20,71**	**15,26**

Tabla de volumen FR-28									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-29									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-30									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-31									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,40	10,0	8,0	0,12	0,87	0,70
2	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,35	11,0	8,0	0,10	0,76	0,55
3	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,43	12,0	10,0	0,14	1,20	1,00
4	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,43	10,0	8,0	0,14	1,01	0,81
5	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,32	12,0	11,0	0,08	0,68	0,63
6	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,28	11,0	8,0	0,06	0,48	0,35
7	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,30	12,0	10,0	0,07	0,59	0,49
8	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,53	10,0	8,1	0,22	1,52	1,23
9	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,28	11,0	8,0	0,06	0,47	0,34
10	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,24	11,0	8,0	0,04	0,34	0,25
11	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,12	6,0	4,0	0,01	0,05	0,03
12	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,15	11,0	9,0	0,02	0,14	0,11
13	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,43	12,0	11,0	0,15	1,23	1,13
14	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,29	12,0	8,0	0,06	0,55	0,36
15	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,20	10,0	6,0	0,03	0,22	0,13
16	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,32	11,0	8,0	0,08	0,62	0,45
17	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,29	11,0	8,0	0,07	0,51	0,37
18	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,29	10,0	8,0	0,06	0,45	0,36
19	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,22	11,0	8,0	0,04	0,30	0,22
20	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,15	10,0	5,0	0,02	0,12	0,06
21	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,16	7,0	5,0	0,02	0,09	0,07
22	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,21	8,0	6,0	0,03	0,19	0,14
23	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,16	9,0	6,0	0,02	0,12	0,08
24	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,17	7,0	4,0	0,02	0,10	0,06
25	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,24	10,0	6,0	0,05	0,32	0,19
26	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,19	9,0	5,0	0,03	0,18	0,10
27	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,12	9,0	2,0	0,01	0,07	0,02
28	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,20	10,0	7,0	0,03	0,21	0,15
29	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,22	10,0	4,2	0,04	0,26	0,11
30	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,21	12,0	8,0	0,03	0,29	0,19
31	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,21	10,0	6,0	0,03	0,24	0,14
32	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,13	4,0	2,0	0,01	0,04	0,02
33	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,14	9,0	4,0	0,02	0,10	0,04
34	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,19	11,0	8,0	0,03	0,23	0,16
35	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,12	8,0	4,3	0,01	0,06	0,03
36	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,15	10,0	4,5	0,02	0,12	0,06
37	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,21	11,0	5,0	0,03	0,26	0,12
38	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,21	9,0	5,0	0,04	0,23	0,13
39	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,32	11,0	7,0	0,08	0,62	0,39
40	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,35	10,0	8,0	0,10	0,67	0,54
41	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,12	7,0	3,0	0,01	0,05	0,02
42	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,27	7,0	4,0	0,06	0,27	0,16
43	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,23	9,0	4,0	0,04	0,26	0,12
44	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,34	7,0	5,0	0,09	0,44	0,32
45	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,23	8,0	1,0	0,04	0,24	0,03
46	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,19	8,0	6,0	0,03	0,16	0,12
47	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,43	9,0	6,0	0,15	0,93	0,62
48	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,13	7,0	4,0	0,01	0,07	0,04
49	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	1,00	9,0	5,0	0,79	4,97	2,76
50	Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Nigüito	0,20	9,0	4,2	0,03	0,20	0,09
51	Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Nigüito	0,15	10,0	8,0	0,02	0,12	0,10
52	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,11	10,0	3,0	0,01	0,06	0,02
53	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	12,0	6,0	0,02	0,20	0,10
54	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,23	10,2	8,0	0,04	0,28	0,22
55	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,17	10,0	6,0	0,02	0,16	0,09
56	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,19	11,0	6,0	0,03	0,22	0,12
57	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,19	10,0	6,0	0,03	0,19	0,11
58	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,15	11,0	4,0	0,02	0,14	0,05
59	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,18	11,0	4,0	0,02	0,19	0,07
Total							**3,70**	**25,67**	**17,47**

Tabla de volumen FR-32									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,25	10,0	6,0	0,05	0,33	0,20
2	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,38	10,0	8,0	0,11	0,78	0,62
3	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,23	8,0	4,0	0,04	0,23	0,11
4	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,37	10,0	8,0	0,10	0,73	0,59
5	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,41	10,0	6,0	0,13	0,92	0,55
6	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,44	8,0	6,0	0,15	0,84	0,63
7	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,28	10,0	6,0	0,06	0,44	0,26
8	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,41	10,0	8,0	0,13	0,90	0,72
9	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,24	10,0	4,1	0,05	0,32	0,13
10	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,35	8,0	4,0	0,10	0,54	0,27
11	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,46	10,0	8,0	0,17	1,17	0,93
12	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,40	9,0	6,0	0,12	0,78	0,52
13	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,29	9,0	6,0	0,07	0,42	0,28
14	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,30	11,0	6,0	0,07	0,53	0,29
15	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,23	7,0	4,2	0,04	0,21	0,12
16	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,25	10,0	4,2	0,05	0,33	0,14
17	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,23	9,0	6,0	0,04	0,26	0,17
18	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,18	11,0	6,0	0,03	0,19	0,11
19	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,28	14,0	6,0	0,06	0,59	0,25
20	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,21	10,0	4,0	0,03	0,24	0,10
21	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,39	11,0	8,0	0,12	0,90	0,65
22	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,33	8,0	6,0	0,09	0,48	0,36
23	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,21	9,0	4,0	0,03	0,22	0,10
24	Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Uva de pava	0,19	10,0	6,0	0,03	0,19	0,11
25	Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Uva de pava	0,13	8,0	4,0	0,01	0,07	0,04
26	Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Uva de pava	0,11	9,0	2,0	0,01	0,06	0,01
27	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra	0,20	5,0	2,0	0,03	0,11	0,04
28	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Angolo/Compoño	0,17	9,0	2,4	0,02	0,15	0,04
29	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Angolo/Compoño	0,18	9,0	5,0	0,03	0,17	0,09
30	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,18	4,0	2,0	0,02	0,07	0,03
31	Fabaceae	*Samanea saman*	Samán	0,15	7,0	4,5	0,02	0,08	0,05
32	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra	0,20	9,0	4,0	0,03	0,19	0,09
33	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra	0,13	10,0	4,0	0,01	0,09	0,04
34	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra	0,11	10,0	2,0	0,01	0,07	0,01
35	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra	0,14	9,0	2,0	0,01	0,09	0,02
36	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra	0,28	12,0	4,0	0,06	0,51	0,17
37	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,59	12,0	10,0	0,27	2,26	1,89
38	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,55	10,0	4,4	0,24	1,69	0,74
39	Malvaceae	*Ochroma* sp.	Balsa /Boya	0,17	11,0	6,0	0,02	0,18	0,10
40	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,11	7,0	1,4	0,01	0,04	0,01
41	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,14	7,0	2,2	0,01	0,07	0,02
42	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,13	8,0	2,1	0,01	0,07	0,02
43	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,21	10,0	3,0	0,04	0,25	0,08
44	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,14	10,0	4,0	0,02	0,11	0,04
45	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,14	8,0	2,0	0,01	0,08	0,02
46	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,16	8,0	2,0	0,02	0,12	0,03
47	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,13	8,0	3,0	0,01	0,07	0,03
48	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,14	8,0	4,0	0,02	0,09	0,04
49	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,12	9,0	3,0	0,01	0,07	0,02
50	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,14	9,0	2,0	0,02	0,10	0,02
51	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,12	10,0	2,0	0,01	0,08	0,02
52	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,12	10,0	2,0	0,01	0,08	0,02
53	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,22	11,0	6,0	0,04	0,30	0,16
54	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,19	8,0	2,0	0,03	0,16	0,04
55	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,34	11,0	6,0	0,09	0,72	0,39
56	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,10	8,0	2,0	0,01	0,05	0,01
57	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,16	10,0	2,0	0,02	0,14	0,03
58	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,15	7,0	5,0	0,02	0,09	0,06
59	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,19	9,0	6,0	0,03	0,18	0,12
60	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,48	11,0	4,0	0,18	1,40	0,51
61	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,16	8,0	3,0	0,02	0,12	0,04
62	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,42	10,0	6,0	0,14	0,98	0,59
63	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,23	10,0	2,2	0,04	0,30	0,07
64	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,22	8,0	8,0	0,04	0,22	0,22
65	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,12	10,0	1,0	0,01	0,08	0,01
66	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,13	10,0	4,0	0,01	0,10	0,04
67	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,17	10,0	6,1	0,02	0,17	0,10
68	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,28	7,0	4,0	0,06	0,30	0,17
69	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,27	10,0	7,0	0,06	0,41	0,29
70	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,21	8,0	4,2	0,03	0,19	0,10
71	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,25	9,0	6,0	0,05	0,31	0,21
72	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,17	10,0	6,0	0,02	0,16	0,10
73	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,15	6,0	4,0	0,02	0,07	0,05
74	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,20	9,0	3,0	0,03	0,20	0,07
75	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,23	10,0	4,0	0,04	0,30	0,12
76	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,15	13,0	4,0	0,02	0,17	0,05
77	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,23	10,0	4,0	0,04	0,30	0,12
78	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,10	8,0	2,0	0,01	0,05	0,01
79	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,14	11,0	6,0	0,02	0,12	0,06
80	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,34	12,0	8,0	0,09	0,76	0,50
81	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,15	8,0	4,0	0,02	0,10	0,05
82	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,19	10,0	6,0	0,03	0,19	0,12
83	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,15	10,0	8,0	0,02	0,12	0,10
84	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,17	7,0	4,0	0,02	0,11	0,06
85	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,13	8,0	2,0	0,01	0,07	0,02
86	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,11	7,0	2,0	0,01	0,05	0,01
87	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,13	7,0	3,0	0,01	0,07	0,03
88	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,11	6,0	1,0	0,01	0,04	0,01
89	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,12	7,0	4,0	0,01	0,06	0,03
90	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,11	5,0	4,0	0,01	0,04	0,03
91	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,17	8,0	6,0	0,02	0,12	0,09
92	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,12	12,0	4,0	0,01	0,09	0,03
93	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,15	8,0	2,0	0,02	0,10	0,03
94	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,11	7,0	4,0	0,01	0,05	0,03
95	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,19	8,0	4,3	0,03	0,15	0,08
96	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,13	7,0	3,0	0,01	0,07	0,03
97	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,16	9,0	4,5	0,02	0,13	0,06
98	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,15	9,0	2,0	0,02	0,11	0,02
99	Polygonaceae	*Coccoloba ruizana*	Añalque	0,20	12,0	8,0	0,03	0,27	0,18
100	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	Fernán Sánchez	0,18	9,0	4,0	0,03	0,17	0,07
101	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	0,15	8,0	1,5	0,02	0,09	0,02
102	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	0,14	9,0	6,0	0,01	0,09	0,06
103	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	0,12	7,0	3,0	0,01	0,05	0,02
104	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,11	8,0	1,0	0,01	0,05	0,01
105	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,22	12,0	7,0	0,04	0,31	0,18
Total							**4,51**	**30,57**	**17,57**

Tabla de volumen FR-33									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,10	7,0	4,1	0,01	0,04	0,02
2	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,11	8,0	2,0	0,01	0,06	0,01
3	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	2,26	9,0	6,0	4,01	25,27	16,85
4	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,28	10,0	6,0	0,06	0,43	0,26
5	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,21	13,0	6,0	0,03	0,30	0,14
6	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,25	12,0	8,0	0,05	0,40	0,27
7	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,21	10,0	4,0	0,04	0,25	0,10
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	8,0	4,0	0,01	0,06	0,03
9	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,36	10,0	7,0	0,10	0,69	0,49
10	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,12	9,0	3,0	0,01	0,08	0,03
11	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,14	5,0	2,0	0,01	0,05	0,02
12	Malvaceae	*Pseudobombax millei*	Beldaco	0,31	9,0	8,0	0,07	0,47	0,42
13	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Algodón de ceibo/Guazimo	0,14	5,0	4,0	0,01	0,05	0,04
14	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,17	8,0	6,5	0,02	0,13	0,10
15	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,39	9,0	7,0	0,12	0,77	0,60
16	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,22	9,0	6,0	0,04	0,23	0,15
17	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,26	10,0	8,0	0,05	0,36	0,29
18	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,16	9,0	4,0	0,02	0,12	0,05
19	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,21	7,0	4,0	0,04	0,18	0,10
20	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,23	10,0	8,0	0,04	0,30	0,24
21	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,22	8,0	5,0	0,04	0,21	0,13
22	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,11	6,0	2,2	0,01	0,04	0,02
23	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,37	9,0	8,0	0,11	0,68	0,61
24	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,17	9,0	3,2	0,02	0,13	0,05
25	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,16	9,0	2,0	0,02	0,13	0,03
26	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,14	8,0	4,5	0,02	0,09	0,05
27	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,10	8,0	4,0	0,01	0,05	0,02
28	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,18	8,5	4,0	0,02	0,14	0,07
29	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,15	7,0	5,0	0,02	0,09	0,06
Total							**5,03**	**31,81**	**21,24**

Tabla de volumen FR-34									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,12	7,0	2,3	0,01	0,05	0,02
2	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,38	8,0	6,0	0,11	0,64	0,48
3	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,40	10,0	6,0	0,13	0,90	0,54
4	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,19	6,0	5,0	0,03	0,12	0,10
5	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,37	11,0	8,0	0,11	0,83	0,60
6	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,21	12,0	8,0	0,03	0,29	0,20
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	9,0	6,0	0,01	0,07	0,05
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,14	9,0	3,0	0,01	0,09	0,03
9	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,15	11,0	4,0	0,02	0,14	0,05
10	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,18	12,0	6,0	0,02	0,20	0,10
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,44	11,0	7,0	0,15	1,17	0,75
12	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,18	9,0	6,0	0,02	0,15	0,10
13	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,09	7,0	4,0	0,01	0,03	0,02
14	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,14	8,0	6,0	0,02	0,09	0,07
15	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,15	8,0	3,0	0,02	0,10	0,04
16	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,14	8,0	4,0	0,02	0,09	0,04
17	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,13	9,0	2,0	0,01	0,08	0,02
18	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,14	8,0	1,1	0,02	0,09	0,01
19	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,53	10,0	8,0	0,22	1,53	1,22
20	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,23	10,5	6,0	0,04	0,31	0,18
21	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,20	8,5	6,0	0,03	0,19	0,13
22	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,49	13,0	8,0	0,19	1,72	1,06
23	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,21	8,0	2,0	0,03	0,18	0,05
24	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,32	10,0	8,0	0,08	0,57	0,46
25	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,12	4,2	1,6	0,01	0,03	0,01
26	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,33	13,0	8,0	0,09	0,79	0,49
27	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,26	9,0	2,5	0,05	0,33	0,09
28	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,35	12,0	8,0	0,10	0,80	0,53
29	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,30	8,0	6,0	0,07	0,40	0,30
30	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,33	8,0	4,1	0,09	0,48	0,25
31	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,38	9,0	4,0	0,11	0,70	0,31
32	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,31	9,0	3,3	0,07	0,46	0,17
33	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,24	9,0	8,5	0,04	0,27	0,26
34	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,28	8,0	5,0	0,06	0,33	0,21
35	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,35	8,0	6,0	0,10	0,54	0,40
36	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,36	10,0	8,0	0,10	0,69	0,55
37	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,39	12,0	10,0	0,12	1,00	0,84
38	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,24	10,0	6,0	0,04	0,30	0,18
39	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,26	10,0	4,5	0,05	0,37	0,17
40	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,22	10,0	6,0	0,04	0,25	0,15
41	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,50	10,0	8,0	0,19	1,35	1,08
42	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,35	9,0	4,0	0,10	0,61	0,27
43	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,24	11,0	8,0	0,04	0,33	0,24
44	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,32	7,0	4,0	0,08	0,39	0,23
45	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,24	10,0	4,0	0,05	0,32	0,13
46	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,32	10,0	8,0	0,08	0,56	0,45
47	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,23	10,0	4,0	0,04	0,29	0,12
48	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,14	8,0	5,0	0,02	0,09	0,05
49	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,26	10,0	6,0	0,05	0,36	0,21
50	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,33	9,0	6,0	0,08	0,52	0,35
51	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,20	8,0	4,0	0,03	0,18	0,09
52	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,31	10,0	4,0	0,07	0,51	0,20
53	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,22	10,0	7,0	0,04	0,25	0,18
54	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,25	10,0	6,0	0,05	0,34	0,21
55	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,24	9,0	6,0	0,04	0,27	0,18
56	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,30	12,0	8,0	0,07	0,57	0,38
57	Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Tillo	0,29	12,0	10,0	0,07	0,57	0,48
58	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,34	9,0	6,3	0,09	0,56	0,39
59	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,16	6,0	4,0	0,02	0,09	0,06
60	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,29	12,0	6,0	0,07	0,56	0,28
61	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,27	10,0	6,0	0,06	0,41	0,24
62	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,16	10,0	6,0	0,02	0,13	0,08
63	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,17	5,0	2,0	0,02	0,08	0,03
64	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,18	9,0	7,0	0,03	0,16	0,13
65	Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo	0,35	7,0	4,0	0,09	0,46	0,26
66	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,15	11,0	4,5	0,02	0,14	0,06
67	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,17	9,0	5,0	0,02	0,14	0,08
68	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,13	8,0	4,0	0,01	0,07	0,03
69	Rubiaceae	*Alseis eggersii*	Palo de vaca	0,11	8,0	2,0	0,01	0,05	0,01
70	Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Asafrán/Tachuelillo	0,15	7,0	6,0	0,02	0,09	0,07
71	Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Asafrán/Tachuelillo	0,14	9,0	6,5	0,01	0,09	0,07
72	Urticaceae	*Cecropia* sp.	Guarumo	0,17	11,0	6,0	0,02	0,18	0,10
Total							**4,10**	**28,13**	**17,95**

Tabla de volumen FR-35									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volume total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-36									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volume total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,17	4,0	2,4	0,02	0,06	0,04
2	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,23	9,0	2,5	0,04	0,26	0,07
3	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,19	11,0	8,5	0,03	0,22	0,17
4	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,21	12,0	6,0	0,04	0,30	0,15
5	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,29	10,0	7,0	0,07	0,46	0,32
6	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,20	11,0	5,0	0,03	0,24	0,11
7	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,16	10,0	8,0	0,02	0,15	0,12
8	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,23	11,0	8,5	0,04	0,32	0,25
9	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,26	10,0	6,0	0,05	0,36	0,22
10	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,15	10,0	3,1	0,02	0,12	0,04
11	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,19	8,0	6,5	0,03	0,16	0,13
12	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,11	9,0	5,0	0,01	0,06	0,03
13	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	12,0	7,0	0,05	0,41	0,24
14	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,12	6,0	1,5	0,01	0,05	0,01
15	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,23	11,0	7,0	0,04	0,31	0,20
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,25	13,0	10,0	0,05	0,44	0,34
17	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,12	9,0	6,3	0,01	0,07	0,05
18	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,18	7,0	4,0	0,03	0,13	0,07
19	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,25	10,0	8,0	0,05	0,33	0,26
20	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,11	4,5	2,1	0,01	0,03	0,01
21	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,18	10,0	8,0	0,03	0,19	0,15
22	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,19	8,5	6,0	0,03	0,16	0,11
23	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,16	11,0	9,0	0,02	0,16	0,13
24	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,28	11,0	12,0	0,06	0,48	0,52
25	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,21	12,0	8,0	0,03	0,28	0,18
26	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,27	11,0	6,0	0,06	0,45	0,25
27	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,22	12,0	10,0	0,04	0,31	0,26
28	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,22	12,5	7,0	0,04	0,33	0,19
29	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,27	12,0	7,0	0,06	0,48	0,28
30	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,14	8,5	4,5	0,01	0,09	0,05
31	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,25	13,0	11,0	0,05	0,43	0,36
32	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,15	11,0	4,2	0,02	0,14	0,05
33	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,12	8,5	3,3	0,01	0,06	0,03
34	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,12	12,0	4,0	0,01	0,10	0,03
35	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,13	10,0	3,7	0,01	0,09	0,03
36	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,16	11,0	9,0	0,02	0,15	0,12
37	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,14	11,0	8,0	0,02	0,12	0,09
38	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,25	13,0	10,0	0,05	0,44	0,34
39	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,22	13,0	11,0	0,04	0,35	0,30
40	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0,25	12,0	10,0	0,05	0,40	0,33
41	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,22	6,0	7,0	0,04	0,16	0,19
Total							**1,32**	**9,84**	**6,82**

Tabla de volumen FR-37									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volume total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bignoniaceae	*Handroanthus billbergii*	Guayacan madero	0,67	17,0	7,0	0,35	4,18	1,72
2	Bignoniaceae	*Handroanthus billbergii*	Guayacan madero	0,23	15,0	4,0	0,04	0,45	0,12
3	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,29	10,0	7,0	0,07	0,46	0,32
4	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,28	11,0	4,3	0,06	0,48	0,19
5	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,31	11,0	6,0	0,08	0,58	0,32
6	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,13	8,0	1,5	0,01	0,08	0,01
7	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,13	9,0	1,0	0,01	0,08	0,01
8	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	0,11	8,0	1,0	0,01	0,05	0,01
9	Combretaceae	*Terminalia valverdeae*	Guarapo	0,53	12,0	4,2	0,22	1,84	0,64
10	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,25	10,0	5,0	0,05	0,34	0,17
11	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,10	6,0	4,0	0,01	0,03	0,02
12	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,15	6,0	4,0	0,02	0,07	0,05
13	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,12	6,0	4,0	0,01	0,04	0,03
14	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,12	6,0	4,0	0,01	0,05	0,03
15	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,10	4,0	1,0	0,01	0,02	0,01
16	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,18	9,0	5,0	0,02	0,15	0,08
17	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,16	7,0	6,0	0,02	0,10	0,08
18	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,16	7,0	4,0	0,02	0,10	0,06
19	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,19	8,0	4,3	0,03	0,16	0,09
20	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,17	10,0	6,0	0,02	0,16	0,10
21	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,18	7,0	2,3	0,03	0,12	0,04
22	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,13	7,0	4,0	0,01	0,07	0,04
23	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,19	7,0	2,5	0,03	0,14	0,05
24	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,11	7,0	1,3	0,01	0,04	0,01
25	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	0,95	16,0	12,5	0,72	8,02	6,27
26	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	1,32	14,0	12,5	1,37	13,43	11,99
27	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	0,85	11,0	8,0	0,56	4,34	3,15
28	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	1,33	12,0	9,0	1,39	11,68	8,76
29	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	0,94	12,0	10,0	0,69	5,82	4,85
30	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	0,13	6,5	3,6	0,01	0,06	0,03
Total							**5,89**	**53,14**	**39,24**

Tabla de volumen FR-38									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,18	11,0	8,0	0,03	0,20	0,15
2	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,40	12,0	6,5	0,13	1,06	0,57
3	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,17	12,0	8,3	0,02	0,20	0,14
4	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,17	10,0	6,0	0,02	0,15	0,09
5	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,11	7,0	5,0	0,01	0,05	0,03
6	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,26	11,0	8,0	0,05	0,40	0,29
7	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,17	9,0	7,0	0,02	0,14	0,11
8	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,40	11,0	7,0	0,13	0,97	0,62
9	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,35	11,0	8,0	0,10	0,73	0,53
10	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,21	10,0	8,0	0,03	0,24	0,19
11	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,21	10,0	6,0	0,03	0,23	0,14
12	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,18	9,0	4,0	0,02	0,16	0,07
13	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,15	8,0	5,0	0,02	0,09	0,06
14	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,15	8,0	2,5	0,02	0,10	0,03
15	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,29	11,0	6,0	0,06	0,50	0,27
16	Malvaceae	*Ceiba trischistandra*	Ceibo	0,44	15,0	12,0	0,15	1,59	1,27
17	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,10	8,0	2,0	0,01	0,05	0,01
18	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,22	8,5	5,0	0,04	0,22	0,13
19	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,17	10,0	7,0	0,02	0,16	0,11
20	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,34	12,0	6,0	0,09	0,74	0,37
21	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,39	13,0	12,0	0,12	1,06	0,98
22	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,42	11,0	8,5	0,14	1,08	0,83
23	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,47	12,0	10,0	0,17	1,46	1,21
24	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,18	6,0	4,5	0,03	0,11	0,08
25	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,13	11,0	6,0	0,01	0,10	0,05
26	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,20	10,0	8,0	0,03	0,21	0,17
27	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,34	10,0	8,0	0,09	0,63	0,50
28	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,36	11,0	8,0	0,10	0,77	0,56
29	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,24	12,0	6,0	0,04	0,37	0,18
30	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	1,01	18,0	15,0	0,80	10,14	8,45
31	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	2,28	15,0	13,0	4,07	42,72	37,02
32	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	1,31	14,0	12,0	1,34	13,11	11,24
33	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	1,19	12,0	11,0	1,11	9,30	8,53
34	Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia*	Pretino	1,46	20,0	14,0	1,68	23,57	16,50
35	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ebano	0,23	9,0	4,0	0,04	0,27	0,12
36	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,28	9,0	4,2	0,06	0,38	0,18
37	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,17	9,0	4,0	0,02	0,15	0,07
38	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,13	7,0	2,5	0,01	0,06	0,02
39	Rubiaceae	*Simira ecuadorensis*	Guápala	0,17	7,0	2,0	0,02	0,11	0,03
Total							**10,90**	**113,58**	**91,93**

Tabla de volumen FR-39									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,26	9,0	6,0	0,05	0,32	0,21
2	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,12	8,0	2,0	0,01	0,06	0,01
3	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan oreja de león	0,10	7,0	3,0	0,01	0,04	0,02
4	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,16	8,0	4,5	0,02	0,12	0,07
5	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,22	8,0	6,5	0,04	0,22	0,18
6	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,16	8,0	6,0	0,02	0,12	0,09
7	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,29	10,0	5,0	0,07	0,46	0,23
8	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,32	9,0	4,0	0,08	0,51	0,22
9	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,18	10,0	4,0	0,03	0,18	0,07
10	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,20	10,0	8,0	0,03	0,23	0,18
11	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,22	9,0	8,0	0,04	0,24	0,21
12	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,17	10,0	6,0	0,02	0,16	0,10
13	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo/Polo polo	0,11	5,0	4,0	0,01	0,03	0,03
14	Fabaceae	*Albizia multiflora*	Angolo/Compoño	0,10	6,0	3,0	0,01	0,03	0,02
15	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,13	8,0	1,0	0,01	0,08	0,01
16	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,14	8,0	1,0	0,02	0,09	0,01
17	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,35	12,0	8,0	0,10	0,81	0,54
18	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,14	8,0	1,5	0,02	0,09	0,02
19	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,15	8,0	2,4	0,02	0,10	0,03
20	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,10	7,0	1,1	0,01	0,04	0,01
21	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Barbasco	0,35	15,0	8,0	0,10	1,00	0,53
22	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,15	9,0	4,2	0,02	0,11	0,05
23	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,13	8,0	0,6	0,01	0,07	0,01
24	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,20	9,0	4,1	0,03	0,20	0,09
25	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,14	9,0	2,2	0,01	0,09	0,02
26	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,16	9,0	2,0	0,02	0,12	0,03
27	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,11	6,5	1,0	0,01	0,04	0,01
28	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,11	7,0	1,0	0,01	0,04	0,01
29	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,17	9,0	3,0	0,02	0,14	0,05
30	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,12	7,0	3,0	0,01	0,05	0,02
31	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,13	8,0	4,0	0,01	0,07	0,03
32	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,13	5,0	1,3	0,01	0,05	0,01
33	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,11	7,0	2,0	0,01	0,05	0,01
34	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	0,11	8,0	1,5	0,01	0,06	0,01
35	Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	Pasallo	0,60	14,0	10,0	0,29	2,82	2,01
36	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,12	6,0	4,5	0,01	0,05	0,03
37	Meliaceae	*Guarea* sp.	Colorado	0,14	7,0	2,5	0,02	0,08	0,03
Total							**1,20**	**8,96**	**5,21**

Tabla de volumen FR-40									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
No se reportó especie forestal con DAP≥10 cm									
Total									

Tabla de volumen FR-41									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Fabaceae	*Cedrelinga cateniformis*	Zeique	0,19	15,0	13,0	0,03	0,30	0,26
2	Fabaceae	*Inga multinervis*	Guaba	0,21	11,0	4,5	0,03	0,26	0,11
3	Moraceae	*Castilla elastica*	Caucho	0,19	15,0	9,5	0,03	0,30	0,19
4	Moraceae	*Ficus quichuana*	Higuerón	0,19	9,0	6,0	0,03	0,18	0,12
5	Moraceae	*Ficus albert-smithii*	Higuerón	0,12	11,0	3,0	0,01	0,09	0,02
6	Moraceae	*Poulsenia armata*	Yamila	0,18	4,0	2,5	0,03	0,07	0,04
7	Moraceae	*Poulsenia armata*	Yamila	0,31	21,0	12,0	0,08	1,11	0,64
8	Moraceae	*Poulsenia armata*	Yamila	0,39	30,0	18,0	0,12	2,51	1,51
9	Moraceae	*Poulsenia armata*	Yamila	0,26	9,5	7,0	0,05	0,36	0,27
10	Moraceae	*Poulsenia armata*	Yamila	0,37	21,0	7,5	0,11	1,58	0,56
11	Sapindaceae	*Allophylus heterophyllus*	-	0,35	20,0	12,0	0,10	1,35	0,81
12	Urticaceae	*Coussapoa villosa*	Uva del norte	1,10	20,0	4,0	0,95	13,30	2,66
Total							**1,56**	**21,40**	**7,18**

Tabla de volumen FR-42									
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (Diámetro a la altura del pecho) (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Área Basal (m^2)	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
1	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Ovos	0,20	12,0	10,0	0,03	0,26	0,22
2	Fabaceae	*Inga multinervis*	Guaba	0,70	25,0	2,0	0,38	6,73	0,54
3	Fabaceae	*Inga multinervis*	Guaba	0,50	25,0	10,0	0,20	3,44	1,37
4	Fabaceae	*Inga sapindoides*	Guaba	0,50	35,0	12,0	0,20	4,81	1,65
5	Fabaceae	*Inga sapindoides*	Guaba	0,30	24,0	18,0	0,07	1,19	0,89
6	Fabaceae	*Zygia* sp.	-	0,50	26,0	3,0	0,20	3,57	0,41
7	Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Cerezos	0,18	18,0	15,0	0,03	0,32	0,27
8	Moraceae	*Ficus* sp.	Higueron	1,30	26,0	20,0	1,33	24,16	18,58
9	Urticaceae	*Coussapoa villosa*	Uvo de norte	0,80	18,0	13,0	0,50	6,33	4,57
Total							**2,93**	**50,82**	**28,51**

ÍNDICES DE PRECIOS DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN - NIVEL NACIONAL

Contenido

DENOMINACIÓN	INDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
	ENERO/19	DICIEMBRE/19	ENERO/20	MENSUAL	ANUAL
Pinturas al látex	242.18	243.40	243.40	0.00	0.50
Pinturas anticorrosivas	248.07	252.50	252.50	0.00	1.79
Placas y adoquines de piedra (cortada manualmente)	571.99	571.99	571.99	0.00	0.00
Placas de piedra (cortada a máquina)	155.23	146.16	146.16	0.00	-5.84
Placas y piezas complementarias de fibro cemento E1/	243.48	243.48	243.48	0.00	0.00
Postes de hormigón armado	288.65	288.65	288.65	0.00	0.00
Productos aislantes acústicos y térmicos de fibra (vidrio, mineral, etc.) y Acc. E1/	127.36	127.36	127.36	0.00	0.00
Productos de vidrio (mosaicos)	281.48	281.48	281.48	0.00	0.00
Productos diversos de arcilla, gres (para recubrimiento y acabados)	313.37	313.37	313.37	0.00	0.00
Productos geosintéticos	128.10	128.10	128.10	0.00	0.00
Productos metálicos estructurales electrosoldados	280.57	280.57	280.57	0.00	0.00
Productos para juntas y tapajuntas	316.54	319.06	319.06	0.00	0.80
Productos químicos para hormigón y morteros	229.54	233.31	233.31	0.00	1.64
Repuestos para maquinaria de construcción	145.08	147.54	148.13	0.40	2.10
Tableros contrachapados	251.03	251.03	250.89	-0.06	-0.06
Clase A	293.17	293.17	293.17	0.00	0.00
Clase B	254.30	254.30	253.72	-0.23	-0.23
Clase C	243.09	243.09	243.65	0.23	0.23
Tableros de control, distribución y Acc.	123.94	128.71	132.32	2.80	6.76
Tambores metálicos cerrados	169.60	169.60	169.60	0.00	0.00
Transformadores de distribución	215.86	215.86	215.86	0.00	0.00
Tubos y Acc.de acero negro y galvanizado sin costura para Cond. Gases y líquidos	265.99	288.19	287.64	-0.19	8.14
Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos	258.78	251.86	251.86	0.00	-2.67
Tubos y Acc.de hierro o acero galvanizado para instalaciones eléctricas	223.15	221.18	221.64	0.21	-0.68
Tubos y accesorios de PRFV 6/	103.23	103.23	103.23	0.00	0.00
Tubos y accesorios de hierro o acero (I)	212.51	211.23	212.24	0.48	-0.13
Tubos y accesorios de Polietileno Alta Densidad 9/	114.58	119.10	119.10	0.00	3.94
Tubos y accesorios de PVC					
Para alcantarillado	146.38	146.57	146.57	0.00	0.13
Para desague	112.73	121.52	121.52	0.00	7.80
Para instalaciones eléctricas	169.58	182.84	182.84	0.00	7.82
Para presión	103.66	107.94	107.94	0.00	4.13
Tubos y postes de hierro o acero negro y galvanizado para cerramiento	233.57	241.82	243.26	0.60	4.15
Válvulas de bronce (I)	163.62	163.62	163.62	0.00	0.00
Válvulas de hierro fundido	188.76	188.76	188.76	0.00	0.00

ÍNDICES DE PRECIOS DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN - NIVEL NACIONAL

Contenido

DENOMINACIÓN	INDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
	ENERO/19	DICIEMBRE/19	ENERO/20	MENSUAL	ANUAL
Vehículos para transporte liviano	160.99	162.11	162.26	0.09	0.79
Vidrio plano	156.31	156.31	156.31	0.00	0.00
Vidrio plano (I)	121.18	120.68	120.68	0.00	-0.41

MISCELANEOS

DENOMINACIÓN	INDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
	ENERO/19	DICIEMBRE/19	ENERO/20	MENSUAL	ANUAL
Llantas para equipo y maquinaria de aseo de áreas y vías públicas (I) 7/	92.51	94.21	93.69	-0.55	1.28

NOTAS ACLARATORIAS:

E1/ Índice a eliminarse, por falta de empresas productoras