



Latacunga, 14 de Febrero del 2007
Oficio No. 227/DT/PE/2007

Señor Ingeniero
FERNANDO IZQUIERDO
PRESIDENTE EJECUTIVO INTERINO DEL CONELEC
Quito

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo a la vez que informamos a usted, que con esta fecha ELEPCO S.A. ha procedido a entregar, el Estudio de Impacto Ambiental de la Subestación La Maná, el mismo que, complementa al Estudio de Impacto Ambiental de la línea de 69 KV Calope – La Maná, que fue entregado en días anteriores.

Con la presentación de este estudio, damos cumplimiento a todos los requerimientos solicitados por el CONELEC; razón por la cual pedimos muy comedidamente, se proceda a su aprobación, para que ELEPCO S.A., pueda realizar la construcción de este importante equipamiento, que permitirá mejorar la calidad de servicio, en los cantones Pangua y La Maná del área de concesión de ELEPCO S.A.; ya que, en la actualidad debido a la falta de esta Subestación, el suministro de energía eléctrica en estos sectores se encuentra en un estado crítico, lo cual, ha obligado a la empresa, a no atender con el servicio de energía eléctrica a nuevos barrios; pese a contar con aportes de los municipios y usuarios, ya que el suministro de potencia de generación es insuficiente para cubrir la demanda que crece diariamente en alrededor de un 7 % anual.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Con un atento saludo,

Dr. Edgar Jiménez Sarzosa
Presidente Ejecutivo
ELEPCO S.A.

FOA/pjm.

2007 FEB 15 PM 12:30
pjm
DIRECCION EJECUTIVA
RECIBIDA

CONELEC
COMISIÓN DE REGULATORIA

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S. A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO DE LA SUBETACION LA MANA

**Ing. Edgar Noboa Mejía
CONSULTOR**

Enero del 2007

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO

SUBESTACION LA MANA

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	Subestación La Mana
Tipo de actividad:	Transmisión de energía eléctrica
Ubicación del proyecto:	El proyecto se desarrollará entre las coordenadas: 9'895055 N y 9'890.433 N, y los 695.456 W y 696198 W, en la Ciudad de la Mana, Provincia de Cotopaxi
Promotor:	Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.
Dirección:	Calle Marqués de Maenza 5-44 y Quijano y Ordóñez, Edificio de ELEPCO. Latacunga, Ecuador
Teléfono:	593-3-2283821
Representante legal:	Dr. Edgar Jiménez Sarzosa, Presidente Ejecutivo
Consultor Responsable	Ing. Edgar Noboa Mejía
Colaboradores:	Ing. Marco Córdova Blga. Judith Ayala Ing. Patricio de la Torre Ing. José Mosquera

Enero del 2007

INDICE

	CAPITULO I	I.1
	INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	I.1
1.1	INTRODUCCIÓN	I.1
1.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	I.1
1.2.1	Objetivo General	I.2
1.2.2	Objetivos Específicos	I.2
1.3	METODOLOGÍA	I.2
	CAPITULO II	II.1
	MARCO LEGAL AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA	II.1
2.1	MARCO LEGAL	II.1
2.1.1	Constitución Política de la República	II.1
2.1.2	Ley de Gestión Ambiental	II.2
2.1.3	Código de Salud	II.3
2.1.4	Código Penal	II.4
2.1.5	Ley de Régimen Municipal	II.4
2.1.6	Ley de Patrimonio Cultural	II.4
2.1.7	Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria	II.4
2.1.8	Leyes de aplicación sectorial	II.5
2.1.9	Disposiciones Municipales	II.6
2.1.10	Seguridad Social	II.6
2.2	ÁREAS DE INFLUENCIA	II.7
2.2.1	Áreas e Influencia Directa para la fase de construcción	II.7
2.2.2	Área de Influencia directa para la fase de operación	II.7
	CAPITULO III	III.1
	DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN LA MANA	III.1
3.1	INTRODUCCIÓN	III.1
3.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	III.1
3.3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	III.1
3.4	ACTIVIDADES PARA LA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	III.2
3.5	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA SUBESTACIÓN	III.2
3.6	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	III.4
3.7	ETAPA DE RETIRO	III.5
	CAPITULO IV	IV.1
	CARACTERIZACIÓN AMBIEMNTAL EL ÁREA	IV.1
4.1	COMPONENTE FÍSICO	IV.1
4.1.1	Clima	IV.1
4.1.2	Hidrografía	IV.1
4.1.3	Geología	IV.1
4.2	COMPONENTE BIÓTICO	IV.3
4.2.1	Características Ecológicas	IV.3
4.2.2	Zonas de vida	IV.3
4.2.3	Uso actual y cobertura vegetal del suelo	IV.3
4.2.4	Áreas bajo régimen especial	IV.3
4.2.5	Características Funísticas	IV.4
4.3	COMPONENTE SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	IV.4
4.3.1	Situación política-Administrativa	IV.4
4.3.2	Demografía Actual, Población Urbana (Concentrada) y Rural (Dispersa)	IV.4
4.3.3	Características Educativas	IV.5
4.3.4	Características de Salud-Enfermedad y Dotación de Servicios Básicos	IV.6
4.3.5	Población Económicamente Activa	IV.8

4.3.6	Caracterización del sector donde se ubicación de la subestación	IV.8
4.3.7	Percepción de la población	IV.10
4.3.8	Caracterización del componente cultural	IV.10
	CAPITULO V	V.1
	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	V.1
5.1	INTRODUCCION	V.1
5.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	V.1
5.3	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	V.1
5.3.1	Por construcción de la subestación	V.2
5.3.2	Por operación y mantenimiento de la subestación	V.6
5.3.3	Del ambiente a la subestación	V.8
5.4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	V.8
5.4.1	Metodología	V.8
5.4.2	Resultados y evaluación de impactos	V.9
	CAPITULO VI	VI.1
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA SUBESTACIÓN LA MANA	VI.1
6.1	OBJETIVOS	VI.1
6.2	POLITICAS AMBIENTALES	VI.1
6.3	LINEAMIENTOS GENERALES DEL PLAN DE MANEJO	VI.2
6.4	PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LA FASE DE CONSTRUCCION	VI.3
6.4.1	Programa de Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos	VI.3
6.4.2	Programa de medidas de compensación	VI.7
6.4.3	Control y verificación de capacidad portante de vía de acceso a S/E y puente	VI.8
6.4.4	Programa Relaciones Comunitarias	VI.9
6.5	PROGRAMAS PARA LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	VI.9
6.5.1	Programa de monitoreo, control y seguimiento durante la construcción	VI.9
6.5.2	Monitoreo, control y seguimiento para la etapa de operación	VI.11
6.5.3	Programa de seguridad industrial y salud ocupacional	VI.12
6.5.4	Programa de capacitación ambiental	VI.14
6.5.5	Plan de contingencias	VI.15
	CAPITULO VII	VII.1
	COSTOS AMBIENTALES DEL PLAN DE MANEJO Y CRONOGRAMA	VII.1
7.1	COSTOS	VII.1
7.2	CRONOGRAMA	VII.1
	CAPITULO VIII	VIII.1
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE RETIRO	VIII.1
8.1	INTRODUCCIÓN	VIII.1
8.2	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE RETIRO DE LAS INSTALACIONES	VIII.1
8.3	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	VIII.2
8.4	ACCIONES AMBIENTALES PARA LA FASE DE RETIRO	VIII.2
8.4.1	Control ruido	VIII.2
8.4.2	Manejo de materiales de desechos sólidos y líquidos	VIII.2
8.4.3	Señalización	VIII.3
8.5	ACTUALIZACIÓN	VIII.4
	ANEXOS	

IV.1	CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN	
IV.2	INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA	
VI.1	LIBRO DE OBRA	
VI.2	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
	MAPA	
1	UBICACIÓN Y ÁREAS DE INFLUENCIA	
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFIA	

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA SUBESTACIÓN LA MANA

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1 INTRODUCCIÓN

La construcción de la subestación La Mana es una de las obras importantes de la ampliación de la infraestructura y mejoramiento del servicio de subansmisión eléctrica que tiene a cargo la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A., obra que se construirá en la Ciudad de la Mana. El documento presente contiene el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo que se ha desarrollado en relación con la construcción, operación y retiro de la obra indicada.

La subestación Tena tendrá una capacidad de 10/12 MVA, voltajes de operación de 69 kV. Tendrá dos salidas a 13.8 kV. para circuitos alimentadores trifásicos que distribuirán la energía eléctrica en el área de influencia de esta obra.

La construcción y operación de estas obras, ubicadas en la jurisdicción del Municipio de la Maná, estarán sujetas a las regulaciones contempladas en la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y sus Reglamentos, especialmente el Reglamento de Concesiones y Licencias, y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, así como también en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

Debido a que estas leyes y reglamentos otorgan la competencia al Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), para la revisión y aprobación de este tipo de estudios, se han tomado en consideración los lineamientos dados por esta institución en relación con el alcance de los trabajos a desarrollar.

La operación de la subestación va a mejorar la confiabilidad de la provisión de energía eléctrica, a la ciudad de la Maná.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1 Objetivo General

Evaluar las condiciones actuales de los componentes del ambiente. Evaluar en forma anticipada los posibles impactos ambientales que ocasionarán la construcción, operación, mantenimiento y retiro de la Subestación la Naná, proponiendo las medidas pertinentes para atenuar los impactos negativos y potenciar los positivos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Delimitar las áreas de influencia por efecto de la construcción y operación de la subestación.
- Levantar la Línea Base, mediante la determinación de la oferta ambiental de los componentes físico, biótico, socioeconómico y cultural del área de influencia.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales que la construcción, la operación y el retiro de la subestación, ocasionarán a los componentes ambientales.
- Desarrollar el Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación de la subestación, con los programas necesarios para prevenir, mitigar o compensar los impactos, realizar el Seguimiento y Monitoreo Ambiental de los agentes, salvaguardar la Seguridad e integridad de los trabajadores, atender adecuadamente las Contingencias y lograr una actitud Participativa de la Comunidad.
- Delinear un Plan de Manejo Ambiental para la etapa de retiro de la subestación.

1.3 METODOLOGÍA

El estudio se inicia con la relación entre las particularidades de las obras a construirse, con las características propias del medio y su capacidad de absorber alteraciones. En este contexto las obras se describen detalladamente, con la aportación de las actividades que se efectuarán en las diferentes etapas de la construcción, la operación, el mantenimiento y el retiro de la subestación; se recopiló, procesó y actualizó información secundaria válida sobre los asuntos biofísicos y sobre las actividades socioeconómicas. Con esta información de partida, que se complementó con los datos obtenidos del trabajo efectuado en campo, sobre todo de los componentes biótico, social y antropológico, se determinó la susceptibilidad ambiental de los componentes físicos y bióticos, así como también se estableció la presencia de grupos humanos con riesgo para la salud y desarrollo socioeconómico, como consecuencia de la construcción, mantenimiento, operación y retiro de la subestación.

Con el conocimiento detallado de los recursos y el análisis detallado de las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la subestación, se procedió a la identificación

de los posibles impactos que podrían producirse, posteriormente se procedió a la evaluación de estos impactos, mediante la estimación técnica de los niveles de contaminación que puedan producir y en relación con los estándares establecidos por la legislación nacional, para la preservación y control de la contaminación y la capacidad de respuesta de los recursos ambientales.

Se diseñó el Plan de Manejo Ambiental, con la inclusión de los detalles de cada uno de los programas establecidos en la reglamentación y en función de enfrentar y dar solución a los impactos, positivos o negativos, que ocasionan las actividades de la construcción, operación y mantenimiento de las obras, de modo que se establezcan las acciones de mitigación, remediación, prevención, seguimiento y atención de contingencias ante emergencias. Adicionalmente, de acuerdo a las exigencias del reglamento, se presenta un esquema del Plan de Manejo Ambiental para la etapa de retiro de las instalaciones, el cual debe ser diseñado oportunamente, cuando la empresa dueña de las obras decida en tal sentido, luego de realizada la última auditoria ambiental.

CAPITULO II

MARCO LEGAL AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA

CAPITULO II

MARCO LEGAL AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA

2.1 MARCO LEGAL

Con el fin de tener la base legal de gestión ambiental, en la cual se enmarca el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, se hace referencia a los aspectos jurídicos relacionados con el manejo ambiental de este tipo de actividades.

2.1.1 Constitución Política de la República

La Constitución Política de la República del Ecuador, fue expedida mediante Decreto Legislativo N° 000, publicada en el Registro Oficial N° 1 de 11 de Agosto de 1.998.

La Carta Magna establece en el artículo 3, Título I: de los Principios Fundamentales, indica que son deberes primordiales, entre otros: “3: defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente”.

El artículo 23, capítulo 2, de los derechos civiles, indica que el Estado reconocerá y garantizará a las personas a la personas: “6 El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades para proteger el medio ambiente” y “20: el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, recreación, vivienda, vestido y otros servicios sociales necesarios”.

El artículos 32 establece que, para hacer efectivo el derecho a la vivienda y a la conservación del medio ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de conformidad con la Ley.

La sección cuarta. De la Salud, del capítulo 4, expresa: “Art. 42.- El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

En la segunda sección del capítulo 5, Del Medio Ambiente, artículo 86, se ratifica que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declara de interés público y se regulará conforme a la Ley: “2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.

El artículo 88 establece que toda decisión Estatal que pueda afectar el medio ambiente deberá contar previamente con los criterios de la comunidad, para lo cual ésta será debidamente informada. La Ley garantizará su participación.

El artículo 89, expresa que el Estado tomará medidas orientadas a la consecución de los siguientes objetivos: 1. Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.

En el artículo 90 se especifica la prohibición de la fabricación, importación y tenencia y uso de armas químicas, biológicas y nucleares así como el ingreso al país de residuos nucleares y desechos tóxicos. Con excepción de aquellos casos en que su uso sea estrictamente necesario.

El artículo 91 recoge el principio universal de precaución al establecer que el Estado tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción y omisión, aunque no exista evidencia científica de daño.

En el artículo 97 se refiere a los deberes y responsabilidades de los ciudadanos y en su numeral 16 declara que, es deber y responsabilidad de los ciudadanos preservar el medio ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo sustentable.

El artículo 229 del título XI, de capítulo I, establece que en materia de descentralización administrativa, las provincias, cantones y parroquias se podrán asociar para su desarrollo económico y social y para el manejo de los recursos naturales.

El artículo 243 expresa que serán objetivos permanentes de la economía 1. El desarrollo socialmente equitativo, regionalmente equilibrado, ambientalmente sustentable y democráticamente participativo.

2.1.2 Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental N° 99-37 fue, publicada en el R.O. N° 245, el 30 de julio de 1999, y constituye el instrumento jurídico rector para la gestión y política ambiental en el país.

El artículo 2, determina que la gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales.

El artículo 12 del Capítulo IV De la participación de las Instituciones del Estado, define como obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia:

”2. Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del Ambiente.

Según el capítulo II, artículo 19, sobre la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

El artículo 20 establece que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia ambiental respectiva otorgada por el Ministerio del Ramo.

El artículo 21 establece que los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base, evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorias ambientales y planes de abandono.

El artículo 23 define los componentes de la evaluación de impacto ambiental en los siguientes aspectos 1. La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada 2. Las condiciones de tranquilidad pública tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, 3. La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico escénico y cultural.

Los artículos 28 y 29 del capítulo III, de los Mecanismos de Participación Social, garantizan el derecho de toda persona natural o jurídica a participar de la gestión ambiental a través de mecanismos establecidos para el efecto, de igual manera garantiza el derecho de la comunidad de ser oportuna y suficientemente informada. Establece además que la ausencia del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución tomará inejecutable la actividad de que se trate y será casual para nulidad de los contratos respectivos.

2.1.3 Código de Salud

El artículo 6 establece que el saneamiento ambiental es el conjunto de actividades dedicadas a acondicionar y controlar el ambiente en que vive el hombre, a fin de proteger su salud. El código de salud entró en vigencia el 8 de febrero de 1971.

La Ley de Gestión Ambiental introduce una reforma al artículo 2, agregando el siguiente inciso: ”en aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de este código, la Ley del Medio Ambiente”

2.1.4 Código Penal

El artículo 437 establece una serie de infracciones tipificadas como Delitos Ambientales, relacionados con aspectos de contaminación ambiental, destrucción de biodiversidad, y manejo inadecuado de sustancias tóxicas y peligrosas. Las penas van de entre dos a cinco años dependiendo de los casos y las circunstancias.

2.1.5 Ley de Régimen Municipal

Se encuentran normas dispersas sobre la autonomía municipal y su capacidad legislativa nacida de la propia Constitución.

Adicionalmente, la Ley de Gestión Ambiental introduce una serie de reformas a la Ley de Régimen Municipal, relacionadas con la facultad de los Municipios de crear unidades de gestión ambiental, así como la facultad para realizar “análisis de impactos ambientales de las obras”. Agregándose también al final del artículo 213 el inciso que establece que “los Municipios y Distritos Metropolitanos efectuarán su planificación siguiendo los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”.

2.1.6 Ley de Patrimonio Cultural

Expedida mediante Decreto Supremo 3501 y publicada en el R.O. N° 865 de 2 de julio de 1979.

El artículo 30, establece que, “en toda clase de exploraciones minerales, de movimientos de tierra para edificaciones, 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.

2.1.7 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria

El Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria expedido mediante Decreto Ejecutivo 3399 de 28 de noviembre de 2002, y cuya publicación se dispuso mediante Decreto Ejecutivo 3516 de 27 de diciembre de 2002. Este texto hace relación a reglamentos, normativas y estándares a aplicarse en el país.

El libro VI de la Calidad Ambiental, en donde se dan las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través del reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, define los elementos reglamentarios para el funcionamiento del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, así como los aspectos de prevención y control de la contaminación ambiental y promulga las nuevas Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

Anexo

- 1: Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.
Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.
Anexo 3: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.
Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente.
Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones.
Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.
Anexo 7: Listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador.

En lo relacionado con los Estudios de Impacto Ambiental de las actividades eléctricas, es importante el contenido del libro VI, Título I, del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) que trata sobre la Calidad Ambiental en donde se encuentran los reglamentos a la Ley de Gestión Ambiental y los reglamentos para gestión de residuos, prevención y control de la contaminación en general, así como la prevención y control de desechos peligrosos; en el Art.10 se establece los mecanismos de coordinación a través de la AAAR.(como es el CONELEC), con los gobiernos seccionales donde se realizan las obras; en los artículos 13 y siguientes se establecen los procedimientos y mas elementos para la elaboración de los Estudios de impacto ambiental.

2.1.8 Leyes de aplicación sectorial

Por otra parte están vigentes y son de estricto cumplimiento, la Ley de Régimen de Sector Eléctrico, de 10 de octubre de 1996, con su Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley del Sector Eléctrico, de 28 de octubre de 1997, el Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación de servicios de Energía Eléctrica, de abril de 1998, y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, Decreto Ejecutivo N°. 1761 de agosto del 2001, que establecen:

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico, en el Capítulo I Relativo a Disposiciones Fundamentales, Art. 3, Medio Ambiente; indica “En todos los casos los generadores, transmisores y distribuidores observarán las disposiciones relativas a la protección del medio ambiente. Previo a la ejecución de la obra, los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica deberán cumplir las normas existentes en el país, de preservación del medio ambiente. Para ello deberá contarse con un estudio independiente de Evaluación de Impacto Ambiental”.

El Reglamento Sustitutivo de la Ley, en el Capítulo III, de la Protección al Medio Ambiente Art. 13, Medio Ambiente, indica: Las personas autorizadas para generar, transmitir o distribuir están obligadas a cumplir las regulaciones nacionales relativas a protección del medio ambiente, en particular deberán seguir lo establecido en el literal a) Elaborar un estudio independiente de impacto ambiental y un Plan de Manejo Ambiental, de conformidad con las características particulares de los respectivos contratos de concesión, permisos y licencias, ..., de conformidad con las normas que al efecto dictare el CONELEC.

El Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación de Servicios de Energía Eléctrica, Capítulo III De las Concesiones, sección 4a, de los procedimientos para otorgamiento de concesiones Art. 35 contenido de la solicitud para obtener concesiones, artículo 35, contenido de la solicitud, para obtener concesiones, literal f, el estudio de impacto ambiental definitivo o un diagnóstico general con una carta de compromiso para efectuar el estudio dentro del plazo establecido.

El Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Art. 1, Ambiente, establece los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico en el Ecuador, para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas, construcción, operación, mantenimiento y retiro, se realicen de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien los positivos. En el Art. 7. Atribuciones administrativas ambientales en el sector eléctrico, Sección I del CONELEC, literal b) Aprobar los estudios de Impacto Ambiental (EIA) y sus correspondientes Planes de Manejo de los proyectos u obras de generación, transmisión o distribución, excepto los estudios correspondientes a concesiones genéricas.

- Este mismo reglamento desarrolla todas las disposiciones técnicas que se han tomado en cuenta en la ejecución de este informe, haciendo referencia expresa en el Capítulo III De la Protección Ambiental, Art. 15, límites permisibles y otros parámetros, a los reglamentos y normativas vigentes, ahora integrados en el Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria

La Resolución N° 086/03, tomada por el Directorio del CONELEC el 7 de mayo de 2003, mediante la cual se norma sobre los momentos en los cuales se debe presentar al CONELEC los documentos para obtener una concesión, permiso o licencia para construir y operar un proyecto de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica, relacionada con: La certificación del Ministerio del Ambiente referente a la intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, los Estudios de Impacto Ambiental y la Licencia Ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente.

Ley para la constitución de gravámenes y derechos tendientes a obras de electrificación promulgada en el Decreto Supremo 1969, publicada en el Registro Oficial 472 del 28 de noviembre de 1977 y sus reformas. Las atribuciones otorgadas en este cuerpo legal al actual Ministerio de Energía y Minas, serán ejercidas por el CONELEC.

2.1.9 Disposiciones Municipales

El estudio considera las regulaciones municipales del cantón La Maná

2.1.10 Seguridad Social

La resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Que expide el “Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo”, publicado en el Registro Oficial No. 579 del 10 de diciembre de 1990, tiene aplicación en las etapas

de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

2.2 ÁREAS DE INFLUENCIA

La delimitación del área de influencia para la construcción y operación de la S/E tomó como criterios la ubicación de la S/E en un área urbana, su densidad poblacional, así como también se consideró importante los requerimientos para las actividades de construcción y operación de la línea; con estos criterios se definió un área de influencia directa, una para la fase de construcción y otra para la fase de operación

2.2.1 Áreas e Influencia Directa para la fase de construcción

Esta área se encuentra enmarcada entre las intersecciones de la avenida Libertad, calle Corazón y calle Cañar, área que considera el ingreso a la S/E y donde se espera que ocurran las mayores alteraciones por la construcción de la subestación. Mapa N° 1

2.2.2 Área de Influencia directa para la fase de operación

Esta área esta delimitada por las intersecciones de la avenida Libertad y calle Salcedo; calle Azuay y Salcedo, área que puede tener incidencia por ruido y campos magnéticos originados por la operación de la subestación. Mapa N° 1

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN LA MANA

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN LA MANA

3.1 INTRODUCCIÓN

ELEPCO S.A., ha planificado la construcción de subestación para mejorar la transmisión de la energía eléctrica en la ciudad de la Mana, debido a que la demanda eléctrica ha crecido en esta zona, por el aumento de la población y la instalación de comercios e industrias relacionadas con la explotación agropecuaria, y para que la regulación de voltaje esté dentro de los parámetros técnicos normados y exista la capacidad o potencia suficiente para satisfacer la demanda actual y la que se alcance en el mediano y largo plazos.

3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La subestación Tena cuyo eje se ubica en las coordenadas 695453 E y 9895129 N, en el límite urbano Sur occidental la ciudad de la Mana, se construirá en un terreno plano de aproximadamente 1.300 m², con un cerramiento perimetral para protección de las personas y equipos; a una altura sobre el nivel del mar de 199 msnm, por lo cual no hay restricciones desde el punto de vista del aislamiento eléctrico, y tampoco de orden mecánico porque no existen condiciones extremas de temperaturas, no hay posibilidad de carga de hielo sobre conductores.

3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

En los diseños de la subestación La Maná se ha previsto utilizar La unidad “GIS – TRANSFORMADOR” de 10/12 MVA que dispone ELEPCO y que en la actualidad está en funcionamiento en la subestación Lasso.

La unidad GIS – Transformador, a nivel de 69 KV., está aislado en gas SF₆ (GIS) y conformado por un juego de seccionadores de línea, un juego de seccionadores de puesta a tierra y el interruptor; además, en forma externa dispone de un juego de pararrayos. El GIS de 69 KV., está físicamente acoplado al transformador de 10/12 MVA.

- EQUIPO GIS – TRANSFORMADOR

a) DATOS TÉCNICOS DEL GIS EN SF6 (69KV.)

-	Tipo	70- SFMT-25B
-	Voltaje máximo de diseño	72.5 KV.
-	Voltaje nominal del sistema	69 KV.
-	Corriente nominal	600 A.
-	Frecuencia	60 Hz.
-	Nivel de aislamiento 60 Hz.	160 KV RMS
-	Onda de impulso (1.2/50ms)	350 KV., pico
-	Corriente nominal de cortocircuito	20 K Amp.
-	Voltaje nominal para control	D.C. 125 voltios A.C. 240 voltios
-	Marca	Mitsubishi
-	Serie	CO 16698
-	Año de fabricación	1988

Dispone de un tablero tipo intemperie para realizar maniobras de cierre y apertura.

3.4 ACTIVIDADES PARA LA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de un proyecto de este tipo involucra las actividades de Estudios, Construcción, Operación y Mantenimiento. Además, de acuerdo a las exigencias del estudio ambiental, se considera también el Retiro de las instalaciones.

3.5 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA SUBESTACIÓN

Para la construcción y montaje de la subestación se realizarán las siguientes actividades principales:

Replanteo y ubicación de las obras

En el terreno que se replanteará la ubicación de los sitios donde se construirán las obras civiles de la subestación como son: las fundaciones de los equipos y estructuras, casa de control, sistema de drenaje y urbanización interna general. Este trabajo se realiza luego de una limpieza del terreno con herramienta manual y con equipo de topografía para tomar mediciones de distancias y niveles, se usan estacas, cuerdas y mojones para señalar.

Excavaciones a cielo abierto

Se realiza con utilización de herramientas manuales y con el uso de una retroexcavadora pequeña, debido a que la magnitud de las excavaciones genera volúmenes pequeños de material; la tierra y los materiales producto de la excavación se depositan en áreas

cercanas dentro del predio de la S/E, para luego ser utilizadas en el relleno y compactación.

Instalación de drenes

En las excavaciones hechas con este fin se colocarán los tubos o tuberías en general para el sistema de drenaje de la subestación, tanto de aguas lluvias, como de aguas servidas. Esta labor significará la producción de polvo, desechos sólidos de la argamasa de unión de tubos de concreto y embalajes de los componentes de tuberías.

Fundaciones de hormigón armado

Se efectuarán con la utilización de máquinas mezcladoras de los componentes del hormigón, aunque previamente se prepararán las armaduras de hierro estructural con el corte y doblado de las varillas de hierro, en una mesa apropiada. La armadura se colocará y asegurará en los sitios excavados y en los sitios acondicionados con las formaletas, para luego verter el hormigón fluido. Además de las mezcladoras se usarán vibradores, herramientas de corte de hierros, herramientas de albañilería, depósitos y otros. En estas labores habrá producción de polvo, ruido por el uso de mezcladoras, vertidos de desechos del proceso del hormigón, con peligro de afectación al suelo, pero como es un área relativamente pequeña y restringida, se espera que esta afectación sea mínima. Luego de vertido el hormigón se procederá a su "curado" con la utilización de agua y después se retirarán las formaletas, por medios manuales. Habrá producción de desechos sólidos como maderas, plásticos, fundas, pedazos de hierro, alambres, envases de cartón y papel. Los trabajadores deberán tener los equipos de protección necesarios y ropa de trabajo adecuada para evitar riesgos.

Trabajos de mampostería

En la casa de control, canaletas y sistemas de drenaje se harán obras de mampostería con el uso de ladrillos o bloques de hormigón, mezclas de cemento para la argamasa y herramientas de albañilería para su colocación. Se utilizará escaleras y andamios, por lo que habrá riesgo para la seguridad del personal. Se producirá polvo de los componentes de la argamasa y del manipuleo de los materiales, así como también desechos sólidos de madera, papel, plásticos, etc.

Montaje de estructuras y equipos

Sobre las bases de hormigón armado se colocarán tanto las estructuras como los equipos, con la utilización de grúas mecánicas y polipastos de manejo manual. Estas faenas implican riesgos por el izaje de partes metálicas de alto peso y de delicado tratamiento, como es el caso de equipos eléctricos aislados con porcelanas. El montaje de equipos se desarrollará siguiendo las instrucciones de los fabricantes. Todos los equipos y estructuras se conectarán a tierra de acuerdo con la instrucción del fabricante. Además el riesgo por el manejo de piezas de gran peso, se producirá desechos de los embalajes de los equipos y sus componentes, cables, pernos y otras piezas metálicas menores.

Trabajos de acabados de la obra civil

Estos trabajos implican el montaje de puertas, ventanas, servicios y otros en las obras civiles construidas, procesos e acabados de pisos, paredes y cielos rasos, todo lo que produce desechos sólidos de los embalajes de los materiales y también gases de las pinturas y polvo del tratamiento de paredes previo a su pintura

Conexión aéreo de los equipos

En las estructuras se colocarán las cadenas de aisladores con sus accesorios respectivos para conectar con cables y conectores los terminales de la línea a los componentes de la subestación. Este conexión será aéreo y se utilizarán escaleras, grúas u otro medio mecánico idóneo, por lo que se tomarán las precauciones debidas para evitar accidentes de los trabajadores que laboren en las alturas. Se producirán desechos sólidos provenientes de los embalajes y de los restos de cables, cintas y accesorios usados en esta labor.

Conexión interno

Esta labor se efectúa utilizando cables de fuerza y control de baja tensión que se usan para interconectar los equipos de la subestación con los equipos que están en los tableros de protección, medición y control. Se usarán herramientas manuales y eventualmente equipos para soportar las bobinas de los cables, por lo que su manipulación debe ser cuidadosa. Se producirán desechos sólidos provenientes de los embalajes, retazos de cables, aislamientos plásticos o de papel.

Pruebas

Cuando se hayan cumplido todas las labores se efectuarán las pruebas de funcionamiento de las obras civiles y de los equipos eléctricos asociados a sus tableros de control, medición y protección. Esta labor implica tomar las precauciones debidas para evitar daños a las personas que realizan las pruebas

Energización

Luego de las pruebas, con el establecimiento de un proceso técnico elaborado por el personal técnico de la empresa, se procederá a realizar la energización de la obra para ponerla en servicio.

3.6 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación en general incluye la energización de la subestación, así como eventuales conexiones y desconexiones por maniobras propias o por fallas de distinta índole.

El mantenimiento se efectúa a partir de una revisión periódica del estado de los elementos de la S/E como son los transformadores, disyuntores, conductores, cables de acero, aisladores, pararrayos, sistemas de puesta a tierra, etc., así como también por la estabilidad mecánica de las estructuras en relación con el suelo circundante.

La frecuencia de intervención dependerá del tipo de problemas que se encuentren en las instalaciones y la necesidad de hacer una intervención para reparación o cambio de elementos, de tal manera que se guarde la seguridad de las personas que eventualmente puedan estar transitando en la S/E

3.7 ETAPA DE RETIRO

Como se explicó antes esta etapa involucra todas las actividades para retirar del servicio las obras, desmontar los elementos, embodegarlos o destinarlos a otros fines, demolición y retiro de escombros de las obras civiles y recuperación de las áreas afectadas.

CAPITULO IV

CARACTERIZACIÓN AMBIEMNTAL EL ÁREA

CAPITULO IV

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL EL ÁREA

4.1 COMPONENTE FÍSICO

4.1.1 Clima

Cálido, húmedo, temperatura media: 22 A 24 °C y precipitación total anual promedio entre 2500 a 3000 mm. Los valores de la humedad relativa se presentan alrededor de una media del 96 % con una nubosidad de 7 octas.

Los factores y condiciones arriba señaladas determinan un tipo de clima muy característico, el cual tiene pequeñas variaciones, Algunas de estas características consisten en alta nubosidad durante la mayor parte del año, lo que determina pocas variaciones de la temperatura y baja heliofanía. En términos ecológicos no se puede hablar de estación seca para el área, aunque si existe una disminución de las lluvias de junio/julio a noviembre/diciembre.

4.1.2 Hidrografía

El eje hidrográfico lo constituye el río Chipe que pasa por el lado sur a 100m del sitio de ubicación de la subestación

4.1.2.1 Fisiografía

El área tiene una topografía plana; en la cota 199 msnm

4.1.3 Geología

4.1.3.1 Geología

La subestación se ubica en una **Formación Sin nombre** cuya litología se caracteriza por Arcillas marinas de estuario, que pertenecen al período cuaternario.

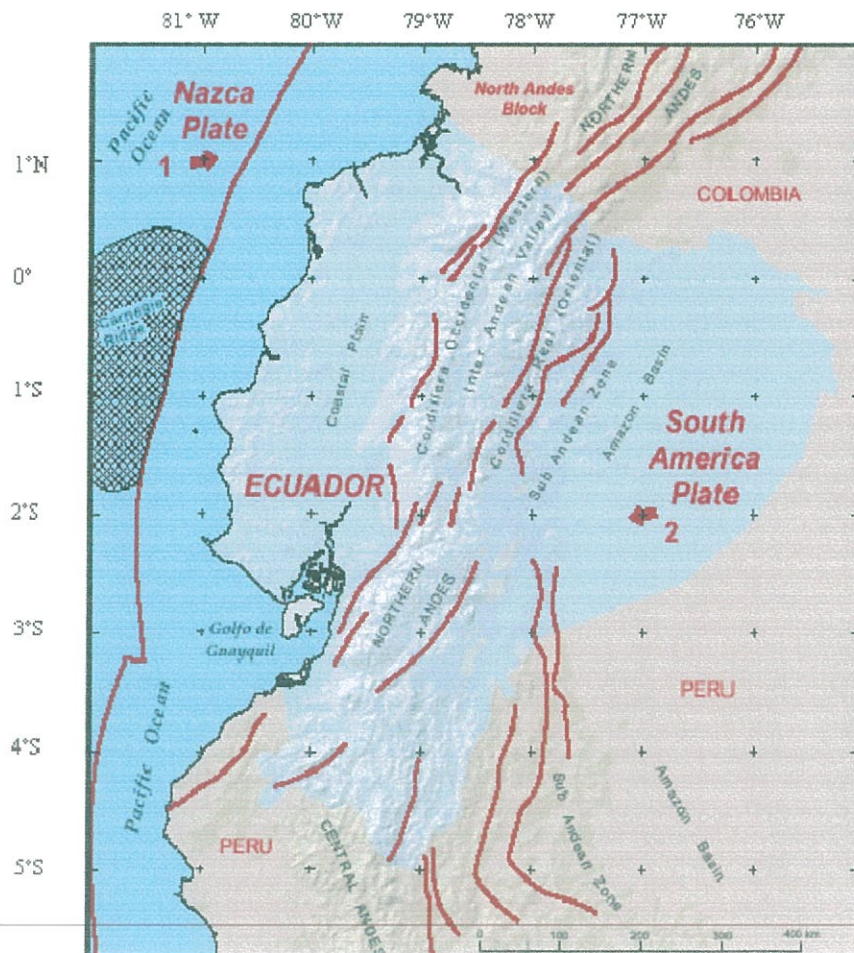
4.1.3.3 Consideraciones de la Peligrosidad por Fenómenos Naturales

El territorio continental ecuatoriano se encuentra en un ambiente tectónico definido por un margen continental activo producto de la colisión de las placas Nazca y América del Sur, que genera un régimen geodinámico compresivo, responsable de la sismicidad, volcanismo e inestabilidad del terreno. De acuerdo a Pennington (1981), el Ecuador representa una porción de los Andes Centrales donde la Placa de Nazca se subduce con un ángulo de 35° E. Sin

embargo estudios recientes con perfiles sísmicos han demostrado un comportamiento más complejo, donde el sistema de subducción están controlado por la subducción de la Cordillera de Carnegie (Gutscher, 1999).

La sismicidad histórica los dos sismos más importantes, relacionados con la subducción, que afectaron al Ecuador en tiempos recientes. El más devastador, se produjo el 5 de agosto de 1949 y afectó a la parte central del Ecuador, con epicentro a un costado de Ambato, causando aproximadamente 6,000 muertes. El otro sismo, en 1906 con magnitud de 8.8 Mw. que afectó las costas de Esmeraldas, por baja densidad poblacional no causó grandes pérdidas humanas.

ESQUEMA DE LOS LÍMITES DE PLACAS EN EL ECUADOR



Fuente: USGS – EPN, 2003

4.2 COMPONENTE BIÓTICO

4.2.1 Características Ecológicas

Actualmente el área de estudio es una mezcla de tierras bajo uso por parte del hombre con presencia de vegetación secundaria y relictos de árboles de bosques desaparecidos.

En el área no existen bosques en estado virgen, y la revisión de literatura sobre la biodiversidad del área refleja una paulatina pérdida de especies a medida que pasaba el tiempo.

Árboles que debieron existir en la zona son *Dugetia peruviana* (Annonaceae), *Capparis ecuadorica* (Capparidaceae), *Faramea occidentalis* (Rubiaceae), *Erythroxylum patens* (Erythroxylaceae), *Talisia setigera* (Sapindaceae) y *Gustavia angustifolia* (Lecythidaceae).

4.2.2 Zonas de vida

A la zona de vida que pertenece el sitio de ubicación de la subestación, según el modelo del triángulo de Holdridge es el Bosque húmedo Tropical (b.h.t.),

4.2.3 Uso actual y cobertura vegetal del suelo

El uso del suelo del área, esta considerado como de uso urbano, cuya cobertura vegetal esta caracterizada por pasto natural.



4.2.4 Áreas bajo régimen especial

Dentro de la zona de estudio no se encuentran áreas declaradas bajo régimen especial, como lo indica el certificado de intersección con áreas protegidas emitido por el Ministerio del Ambiente. Anexo IV.1

4.2.5 Características Funísticas

Biogeográficamente el área pertenece al llamado Dominio Amazónico y a la Provincia Pacífica (Cabrera y Willink, 1980).

Desde el punto de vista zoogeográfico el área se encuentra en el piso: Tropical, que se extiende desde 0 - 1000 msnm. (Albuja et al. 1980).

- Piso Tropical

Mamíferos típicos de la zona, aunque muy difícil de encontrarlos en el área de estudio son: ardillas *Sciurus* sp, cuchucho *Potos flavus*, tamandú *Tamandua mexicana*.

4.3 COMPONENTE SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Para el desarrollo del componente socioeconómico y cultural, se ha tomado como base la información la publicación del V Censo de Población y VI de Vivienda realizada por el INEC (Instituto Ecuatoriano de Censos) y levantamiento de información de campo mediante consultas personales a pobladores

4.3.1 Situación política-Administrativa

El área, administrativamente se encuentra ubicada en el extremo noreste de la provincia de Cotopaxi en el cantón La Mana.

El cantón La Mana tiene como cabecera cantonal la población de La Mana, que tiene dos parroquias urbanas, El Carmen y La Mana; y dos parroquias rurales, Guasaganda y Pucayacu.

4.3.2 Demografía Actual, Población Urbana (Concentrada) y Rural (Dispersa)

La densidad poblacional del cantón La Maná es de 58.4 Ha/km². Cuadro N°IV.7

Cuadro N° IV.7

DENSIDAD POBLACIONAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI CANTON LA MANÁ

PROVINCIA	POBLACIÓN TOTAL	EXTENSIÓN	DENSIDAD hab/km ²
COTOPAXI	349.540	5.984,5	58,4
Cantón La Maná	32.115	646,9	49.6

Fuente: INEC Censo 2001

La población total, urbana y parroquial del cantón La Maná, el 54% de la población se concentra en el área urbana y el 56% está en el área rural Cuadros N° IV.8 y IV.9

Cuadro N° IV.8

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN PARROQUIAS DEL CANTÓN LA MANÁ

Fuente: INEC Censo 2001

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	32.115	16.446	15.669
LA MANÁ(URBANO)	17.276	8.630	8.646
AREA RURAL	14.839	7.816	7.023
PERIFERIA	8.560	4.546	4.014
GUASAGANDA	3.879	2.017	1.862
PUCAYACU	2.400	1.253	1.147

Crecimiento de la población

Los ritmos de crecimiento de la población demuestran un aumento de población, durante el último período intercensal, 1.990-2.001.

Cuadro N° IV.9

POBLACIÓN POR SEXO Y TASAS DE CRECIMIENTO DEL CANTON LA MANÁ

	TOTAL	TCA %	HOMBRES	%	MUJERES	%
TOTAL PROVINCIA	349.540	2,1	169.303	48,4	180.237	51,6
LA MANÁ	32.115	3.8	16.446	51.2	15.669	48,8

TCA= TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PERÍODO 1990 . 2001

Fuente: INEC Censo 2001

4.3.3 Características Educativas

Según el censo de población de 2001 la escolaridad media de años aprobados por la población de 10 años y más de edad, para el Cantón La Maná es de 5,3 años, para la población del área urbana es de 5,9 años y para el área rural 4,7 años; para hombres 5,3 y para mujeres 5,4 años.

Cuadro N° IV.10

POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, POR ÁREAS, SEGÚN NIVELES DE INSTRUCCIÓN Cotopaxi – MANÁ

Cuadro N° IV.10

NIVELES DE INSTRUCCIÓN	TOTAL		
	TOTAL	URBANO	RURAL
TOTAL	28.169	15.314	12.855
NINGUNO	2.961	1.195	1.766
CENTRO DE ALFAB.	169	70	99
PRIMARIO	16.818	8.619	8.199
SECUNDARIO	5.540	3.613	1.927
POST BACHILLERATO	108	70	38
SUPERIOR	855	641	214
POST GRADO	8	8	0
NO DECLARADO	1710	1.098	612

Fuente: INEC Censo 2001

Las causas principales de este perfil educacional son entre otras: la falta de un pensum adecuado para el área rural que responda a las necesidades de crecimiento socioeconómico y fundamentalmente a la falta de infraestructura, material didáctico adecuado e insuficientes ingresos familiares.

4.3.4 Características de Salud-Enfermedad y Dotación de Servicios Básicos

La cobertura de servicios, asociada con la salud y calidad de vida de la población es aún insuficiente; basta indicar que el agua potable abastece apenas al 64.7% de las viviendas del cantón La Maná. Cuadro N° IV.11

Según los indicadores de salud, la cobertura de servicio de atención médica, el área de estudio tendría apenas un 0,02% de la población económicamente activa aportante al seguro social; con lo cual se indica que los trabajadores de municipios, consejos provinciales y centros de salud, serían los únicos afiliados y aportantes reales de la zona; por tanto equivale decir también que el 100% de la PEA de la zona, sin relación de dependencia laboral, está fuera de la cobertura y servicios de salud. Cuadros IV .11 a IV. 15

Cuadro N° IV.11

ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL CANTON LA MANÁ

TOTAL	7.487	100%
RED PÚBLICA	4.847	64.7
POZO	1.322	17.7
RÍO O VERTIENTE	1.233	16.06
CARRO REPARTIDOS	17	0.2
OTRO	68	0.9

Fuente: INEC Censo 2001

Cuadro N° IV.12

PRINCIPAL COMBUSTIBLE PARA COCINAR DEL CANTON LA MANÁ

	LA MANÁ	
TOTAL	7.487	100%
GAS	6.533	87.3
ELECTRICIDAD	17	0.2
GASOLINA	2	0.0
KERX O DIESEL	18	0.2
LEÑA O CARBÓN	816	10.9
OTRO	4	0.1
NO COCINAN	97	1.3

Fuente: INEC Censo 2001

Cuadro N° IV.13

ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS DEL CANTON LA MANÁ

TOTAL	7.487	100%
RED PÚBL, ALCANTARILLADO	891	11.9
POZO CIEGO	1.286	17.2
POZO SÉPTICO	3.357	44.8
OTRA FORMA	1.953	26.1

Fuente: INEC Censo 2001

Cuadro N° IV. 14

SERVICIO ELÉCTRICO DEL CANTON LA MANÁ

	LA MANÁ	
TOTAL	7.487	100%
SI DISPONE	6.461	86.3
NO DISPONE	1.026	13.7

Fuente: INEC Censo 2001

Cuadro N°IV.15

SERVICIO TELEFÓNICO DE LOS CANTONES LA MANÁ

	LA MANÁ	
TOTAL	7.487	100%
SI DISPONE	1.436	19.2
NO DISPONE	6.051	80.8

Fuente: INEC Censo 2001

4.3.5 Población Económicamente Activa

Los resultados del censo del año 2001 indican que de la PEA total del cantón La Maná, 51% se ocupan en actividades agropecuarias, caza, pesca y silvicultura, y de éste el 82% son hombres; le sigue en importancia con el 15% el comercio. Menos del 10% de importancia tienen las actividades de manufactura, construcción y enseñanza; y, otras actividades no específicas representan el 20%.

Estos datos estadísticos sugieren que la forma de sustentarse la familia se ha mantenido en las actividades tradicionales, pues no existen actividades nuevas ni que indiquen un desarrollo industrial de este sector del país. Cuadros N° IV. 16

Cuadro N° IV.16

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO,
SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD
CANTON LA MANÁ

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	12.385	9.314	3.071
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, PESCA Y SILVICULTURA	6.356	5.234	1.122
MANUFACTURA	964	621	343
CONSTRUCCIÓN	410	404	6
COMERCIO	1827	1.307	520
ENSEÑANZA	293	129	164
OTRAS ACTIVIDADES	2.535	1.619	916

Fuente: INEC Censo 2001

4.3.6 Caracterización del sector donde se ubicación de la subestación

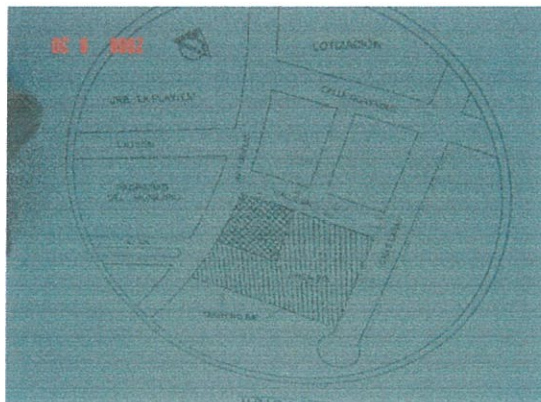
El área de la subestación La Maná, se ubica en el límite suroccidental urbano de la ciudad La Maná, en la parroquia el Triunfo sector 5, lotización La Playita según el Plano N° 1.

~~En lo que respecta a la planificación de expansión urbana, según información del~~ departamento de Planificación del Municipio de la ciudad de La Maná, los límites urbanos están definidos y solamente serán cambiados si se produce una necesidad de emergencia urbana por falta de espacio para viviendas.

El predio se ubica en la calle Corazón entre la avenida Libertad y la calle Cañar, lotización que fue conformada por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), para

proporcionar vivienda a las familias damnificadas del fenómeno de El Niño entre febrero de 1997 y Agosto de 1998.

La lotización no tiene veredas, ni servicio de alcantarillado, dispone de agua y energía eléctrica, actualmente abastecido por EMELGUR.



Fotos N° 1 y 2 Sitio de ubicación de la S/E

La avenida Libertad, las calles Corazón y Cañar son lastradas, la avenida Libertad no es una avenida como tal, sino un camino lastrado de ingreso a las Chorreras del Sapanal.



Foto N° 3 Calle Corazón



Foto N° 4 Av. Libertad

La lotización La Playita está legalmente constituida, pero los predios aún no se encuentran escriturizados. Las viviendas construidas son de una planta, de bloque con cubierta de zinc,

cerramiento de tabla o pared de bloque, adosadas y con retiro frontal de 2 m para construcción de portal, con posibilidad de construir voladizo de 1 m en la segunda planta.

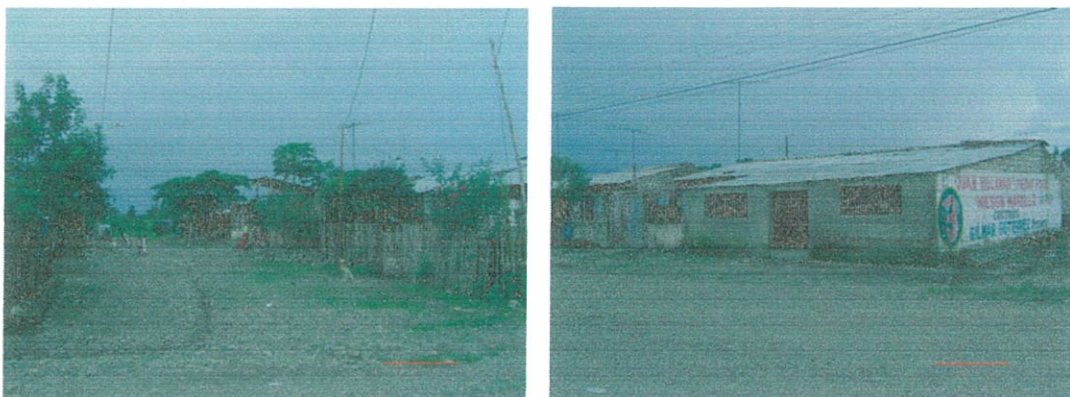


Foto N° 5 y 6 características de la lotización La Playita

En el sector, el Municipio realiza recolección de la basura los días Martes, Jueves y Sábados.

El alumbrado público es suficiente en la avenida Libertad, pero no así en las calles secundarias. Por la avenida Libertad circula un bus de servicio público que va del Estero Hondo a la ciudad de La Maná.

4.3.7 Percepción de la población

La percepción de la población fue realizada, mediante consultas a los propietarios de viviendas cercanas al predio de ubicación de la subestación, quienes manifiestan que están de acuerdo en aceptar la construcción de esta obra eléctrica, porque saben que es para mejorar el servicio al cantón, lo que conllevará un seguridad para las industrias y consecuentemente y desarrollo económico para la población.

La señora Hilda Redrobán, ubicada en la calle Cañar manifiesta que está de acuerdo con la construcción, pero que pide que la iluminación de las calles se mejore para que el sector tenga seguridad, más aun si se va a construir una subestación.

4.3.8 Caracterización del componente cultural

La caracterización y los resultados de la prospección arqueológica, se realizó en el estudio de Impacto Ambiental de la Línea s de subtransmisión S/E Calope – S/E La Mana, el mismo que incluye el área de la subestación. Anexo N° IV.2.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y

EVALUACION DE IMPACTOS

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACION DE IMPACTOS

5.1 INTRODUCCION

Los impactos ambientales son analizados con toda la información técnica, con las mediciones efectuadas para cada uno de los parámetros que son causa de impactos, como lo es el ruido que afecta a la calidad del aire y que es producido por las actividades de construcción y operación de la subestación.

Mediante un sistema de consultas a propietarios de las viviendas circundantes a la subestación, se determinó la percepción de la población y los impactos que la operación de la S/E generará en la comunidad vecina.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En la matriz N° V.1 se identifican los impactos que la construcción, operación y retiro de la subestación originará al ambiente así como los impactos que el ambiente producirá a la subestación.

Esta identificación se realiza con base a un análisis interactivo, en el que se relacionan las actividades de construcción y operación de la subestación, descritas en el capítulo III, con el estado actual de los componentes ambientales (físico, biótico y socioeconómico), descrito en el capítulo IV.

5.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Los impactos son descritos para cada componente ambiental y considerando los siguientes aspectos: actividades de la construcción de la subestación, los procesos de operación que pueden producir impactos, características del impacto, su efecto y área de afectación.

5.3.1 Por construcción de la subestación

5.3.1.1 Componente Biofísico

- Afectación al entorno con residuos sólidos y material inerte

La construcción de la S/E genera desechos sólidos constituidos por cartones, trapos, restos de ropa de trabajo, amarres, cajas, ataduras, fundas de cemento, empaquetaduras en general, residuos de encofrados, cuando estos desechos son dispuestos en los lotes colindantes o en las calles, ocasionan molestias a los usuarios de las vías, presentan una imagen desagradable a la vista y pueden constituirse en vectores de enfermedades

El suelo producto de las excavaciones cuando es mal dispuesto y no tiene las protecciones para evitar que la acción del viento genere polvo, puede afectar a los trabajadores y a la población aledaña.

Cabe señalar que los volúmenes de estas excavaciones son manejables, considerando que el volumen de excavación para la implantación de una torre o de un transformador es de aproximadamente 65 m³.

- Alteración de la calidad del aire (por polvo, gases y ruido)

La alteración de la calidad atmosférica se producirá por la generación de polvo, ruido, gases y vibraciones, como producto de las actividades de construcción como son: tráfico vehicular, excavaciones, preparación de mezclas para las obras de hormigón, material excedente que queda depositado y mal distribuido sobre las superficies, etc.

Los efectos del deterioro de la calidad del aire, por efecto del polvo son variados, así por ejemplo: molestias a las personas, quejas de la comunidad, empolvamiento general del entorno habitado y la disminución de la calidad del aire respirable que puede llegar a causar enfermedades.

Como consecuencia del incremento temporal de tráfico automotor, para el traslado de personal, equipo, materiales y maquinaria y en especial de vehículos pesados que utilizan diesel y gasolina como combustible, se generan un alto número de fuentes móviles de contaminación atmosférica (escapes) que afecta la calidad del aire y por ende las consecuencias sobre la salud de la población que más cerca se encuentre. De igual forma, el uso de combustibles en los equipos especiales que serán utilizados en las obras, tales como, hormigoneras, vibradores, grúas, perforadores, bombas de presión, etc., generan gases y vapores contaminantes que incrementan la contaminación atmosférica.

El incremento de los niveles del ruido ambiental, interfiere en las actividades humanas y de los demás seres vivos.

Los mayores ruidos que se producen por la construcción de una subestación son originados por la operación de la retroexcavadora utilizada para realizar las

excavaciones para cimentación de torres, transformadores y zanjas para la construcción de las canaletas, otras fuentes de ruido son, el golpe de los martillos, el uso de herramientas menores como taladros, sierras etc.

Los ruidos de alta intensidad pueden llegar a provocar sobre las personas alteraciones de varios tipos como interferencia con la comunicación hablada, el descanso y el sueño; molestias e irritación; disminución en el rendimiento del trabajo y accidentes.

El ruido diurno medido fuera del predio de la subestación es actualmente de 50.5 dB(A); ruidos que están en el límites superior permitido según lo establecido en lo en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria TULAS, libro VI , Anexo V

En el Cuadro N°6.2, se presentan los niveles de ruido permitidos para ambientes exteriores.

Cuadro N° 6.2

NIVELES DE PRESION SONORA PERMITIDOS EN EL AMBIENTE

TIPO DE ZONA	NPSeq MAXIMOS PERMITIDOS dB(A)	
	06h00 a 20h00	20h00 a 06h00
a. Zona hospitalaria y educativa	45	35
b. Zona residencial	50	40
c. Zona residencial mixta	55	45
d. Zona comercial	60	50
e. Zona comercial mixta	65	55
f. Zona industrial	70	65

FUENTE: TULAS

- Afectación al Paisaje

Al momento el sitio de la S/E ofrece un paisaje urbano. La presencia permanente de las instalaciones de la S/E contrariará el paisaje del sector, esto porque los elementos que conforman la S/E (estructuras de acero galvanizado, cables de alta tensión, transformadores, etc) son discordantes con los utilizados en el sector que desarmonizarán con los del paisaje urbano.

- Afectación por residuos líquidos

Durante la etapa de construcción se estima una producción de 2 m³ por día de aguas servidas, considerando que laborarán 20 personas diariamente, un mal manejo de estas

aguas se puede constituir en un foco infeccioso capaz de producir infecciones y enfermedades en el hombre.

Los desechos líquidos también lo constituyen los aditivos, sellantes, aguas estancadas, lodos, aguas de lavado y lechada que se generan en la preparación del hormigón para soporte de la obra, cuando éstos desechos son derramados sobre áreas sin protección, ocasionan la inhabilitación temporal del suelo o en casos graves, puede ser el inicio de la degradación física y química del suelo, afectando a la flora y fauna, cuando los elementos contaminantes presentan un alto poder residual.

Además, en la etapa constructiva es importante cuidar que no se derrame el aceite dieléctrico aislante durante el proceso de montaje de los transformadores; en la operación el líquido electrolítico de las baterías al ser dispuesto sobre el suelo o, causa alteraciones en el suelo y en el agua.

5.3.1.2 Componente Socioeconómico

- Generación de empleo

Impacto positivo que genera el proyecto, además del personal calificado que el contratista tendrá dentro de su nómina, necesariamente requerirá para la construcción de la subestación obreros no calificados como, guardianes, peones, personal que se encargue del transporte de partes de equipos y materiales

De igual manera, se necesitará servicios varios como: alquiler de galpones, habitaciones, provisión de víveres, servicios de mano de obra no calificada, que la población asentada cerca del sitio de construcción de la subestación puede ofertar.

A través de este mecanismo, aunque temporalmente, se incrementan los ingresos de varias familias y por lo tanto mejora la calidad de vida de sus miembros; este impacto se presenta en todas las actividades del proceso constructivo.

- Afectación al patrimonio cultural

El informe arqueológico realizado en el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión S/E Calope – S/E la Mana, en el área de ubicación de la subestación no existen vestigios arqueológicos por lo que esta afectación no está presente.

- Afectación al uso del suelo

La presencia de las instalaciones de la subestación en el área estaría definiendo otro uso del suelo urbano (zona industrial) y por lo tanto el aprovechamiento del suelo urbano como residencial con fines de vivienda se verá afectado.

- **Afectación a la propiedad privada**

Este impacto se relaciona con las afectaciones a viviendas u otra infraestructura de propiedad privada que la construcción y operación de la S/E puede generar, cabe señalar que esta afectación no se presenta, porque el Muy Ilustre Municipio de la Mana le ha donado el terreno de ubicación de la subestación a ELEPCO S.A y además cuenta con los permisos de construcción otorgados por el Muy Ilustre Municipio.

- **Afectación de la infraestructura vial y de servicios públicos**

La posibilidad de que se presenten afectaciones sobre las vías, así como a la infraestructura urbana se debe al transporte de equipos (Transformadores y equipo electromecánico) con un exceso de peso y alturas de los permitidos en los diseños de las calles, los daños causados están relacionados con asentamientos de las calles, roturas de redes de energía eléctrica, que causan molestias a la comunidad.

- **Incremento de riesgos de accidentabilidad**

El uso de maquinaria y manipuleo de materiales para cada una de las actividades de la construcción de la S/E, cuando son ejecutadas por personal no calificado o no utilizan implementos de seguridad, elevan el riesgo de accidentes, los cuales ya sean por descuido, mal manejo, impericia o imprudencia pueden ocasionar accidentes graves en las cuales se encuentran la pérdida de vidas humanas o de partes de su cuerpo.

En obras de este tipo, los accidentes que se presentan con mayor frecuencia se relacionan con caídas desde las construcciones en altura, por el no uso de cinturón de seguridad; cortaduras y daños oculares en el personal de soldas.

El desarrollo de las actividades de construcción exige un aumento en el flujo vehicular hacia el área de implantación de la S/E por transporte de materiales de construcción y del equipo electromecánico, factor que determina un incremento en el riesgo de accidentes.

- **Afectación a la comunidad**

La comunidad del área de influencia directa se verá afectada por varias causas como es la presencia de los obreros que son personas ajenas al sector, maquinarias, equipos que realizan las actividades de construcción de la subestación y que ocasionan interrupciones temporales de las actividades cotidianas del sector, esto debido al uso inapropiado de las vías y aceras, al incremento de niveles de presión sonora, gases contaminantes, polvo, desechos sólidos constituidos por escombros, basuras, excedentes de materiales y residuos líquidos producto de la elaboración de los hormigones y aguas utilizadas para el curado y amasado del hormigón.

- **Afectación al tráfico vehicular**

El poco tráfico vehicular (TPD) que se presenta en la avenida Libertad que conduce al sector de Chorreras del Zapanal, se verá afectado por el incremento de vehículos que transportaran los materiales y equipos para la construcción, se debe considerar que más que una calle es un camino al no disponer de pavimento ni veredas.

5.3.2 Por operación y mantenimiento de la subestación

- **Contaminación Atmosférica**

Por ruido

El ruido que producen las subestaciones se origina fundamentalmente por el funcionamiento de los transformadores y por el paso de la corriente por los conductores

El ruido de los transformadores, proviene de su núcleo, por las propiedades de magnetoestricción del acero (sonido de zumbido); del anillo, producido por las fuerzas electromagnéticas asociadas a la corriente alterna en circulación a través del bobinado y a los ventiladores del sistema de refrigeración del transformador. La producción de este efecto genera un nivel de ruido que puede afectar a las personas, más aún si están ubicadas a menos de 5 m de los transformadores

Por presencia de campos magnéticos

Para conocer la incidencia de los campos magnéticos en la salud se midió como dato referencial campos magnéticos, obteniéndose un valor mínimo de 0.3 gausios y máximo de 1.3 gausios, valores que están bajo las directrices de la International Commission on Non-Ionizing Protection (IRPA/INIRC), que permiten la exposición ocupacional de una jornada laboral completa de 8 horas a campos de 5 gausios y una exposición de hasta 10 gausios de pocas horas al día y 1 gausio hasta un máximo de 24 horas;

Cabe señalar que, al momento las investigaciones de los efectos por la exposición a campos magnéticos, producidos por fuentes en el espectro de frecuencias de la energía eléctrica, constituyen o no un riesgo para la salud.

- **Por presencia de exafluoruro de azufre**

Para disminuir el tamaño de los aisladores de la subestaciones, especialmente en los disyuntores se utiliza como aislante el gas exafluoruro de azufre (SF₆), que es un gas muy volátil, razón por la que generalmente se producen escapes que son detectados por la disminución de presión que se registra en los manómetros. Este gas es altamente destructivo de la capa de ozono.

- **Riesgos de Electrocutación**

Este impacto se puede presentar en los trabajadores por incumplimiento de las normas de seguridad industrial y procedimientos de trabajo, por una orden mal dada, descoordinación al momento de energizar o desenergizar la S/E y por falta de conocimiento y capacitación.

En la población este impacto puede presentarse por el ingreso de personas no autorizadas a las áreas operativas de la subestación.

En las S/E, se puede sentir que por efecto de paso de impulsos cortos unidireccionales, como resultado de descargas de un capacitor (micro descargas), se produce una sensación incómoda, que de no tomarse las precauciones necesarias, como no alzar los brazos, no llevar objetos metálicos, las personas pueden ser objeto de electrocuciones

- **Afectación a la Comunidad**

La insuficiente señalización de peligro, para prevenir el riesgo potencial que existe en una S/E y la falta de vigilancia, hace que personas ajenas puedan ingresar a la subestación y que corran el riesgo de generar accidentes de considerables magnitudes.

- **Contaminación del suelo y agua**

Este impacto se produce por eliminación inadecuada de desechos y desperdicios tóxicos, de productos que son utilizados por la operación de las subestaciones como son, los aceites dieléctricos.

La S/E utilizará transformadores que en su interior contienen aceite dieléctrico sin bifenilos policlorados (PCBs), en un volumen aproximado de 8 m³, cuya función es la de actuar como aislante. Este aceite para cumplir con esta función tiene que reunir características físicas y químicas adecuadas; por el uso, estos aceites pierden sus cualidades, para recuperar derrames, pérdidas y desperdicios, los aceites que no se pueden recuperar son retirados y cuando son mal dispuestos provocan una severa contaminación ambiental a los recursos agua y suelo.

Los aceites de los transformadores de potencia, de disyuntores e interruptores, por el uso pierden sus cualidades, y para reutilizarlos son sometidos a un proceso de recuperación, en el laboratorio, proceso en el cual se producen como desechos lodos, filtros y si el aceite ya no puede ser recuperado, también es un desecho.

Los lixiviados de los desperdicios y desechos de aceites, por acción de la lluvia son llevados al sistema de drenaje de las instalaciones y conducidos a los cuerpos de agua; por percolación se contaminan también las aguas subterráneas.

5.3.3 Del ambiente a la subestación

- Riesgos para las Subestaciones por amenazas naturales

Estos impactos están relacionados básicamente con la destrucción parcial o total de las subestaciones que están expuestas a eventos naturales.

La subestación se ubica dentro de un área de bajo riesgo sísmico, por estar ubicada relativamente lejos de fallas geológicas.

Además la obra civil como los equipos, tableros, estructuras y otros elementos constitutivos de la S/E están diseñados para soportar aceleraciones mayores a los sísmicos registrados en el área.

Por la topografía plana del sector y su relativa cercanía al río Chipe, existe el peligro de inundación de la subestación ; por erupciones volcánicas no existe peligro, la S/E esta lejos de volcanes activos.

- Por sabotajes y vandalismo

La S/E se encuentra sujeta a posibles sabotajes y actos vandálicos, actos que pueden ocasionarse como consecuencia de las condiciones socioeconómicas y políticas que vive el país. De producirse un acto de esta naturaleza se puede producir una destrucción parcial o total de la S/E y la interrupción del servicio.

5.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.4.1 Metodología

La metodología utilizada es la de la calificación ecológica, que corresponde a la expresión numérica

$$Ce = Pr [a (De * Mr/10) + b (Du)];$$

Donde:

Ce = Calificación ecológica expresada entre 1 y 10

Pr = Presencia

De = Desarrollo

Mr = Magnitud relativa

Du = Duración

a, b = Factores de ponderación

De acuerdo a la calificación obtenida para cada efecto, en la evaluación se define la importancia del efecto de acuerdo a los siguientes rangos:

CALIFICACION ECOLOGICA	IMPORTANCIA DEL EFECTO
0.1 - 3.0	Muy baja
3.1 - 5.0	Baja
5.1 - 8.0	Media
8.1 - 10.0	Alta

5.4.2 Resultados y evaluación de impactos

La importancia del efecto que causa el impacto a los recursos y que interpreta la calificación ecológica, los categoriza como alta media baja y muy baja, y con base a la determinación de la importancia de los efectos, se realiza una evaluación global de los impactos, considerando que los agentes causales pueden ocasionar efectos en varios recursos al mismo tiempo. Matriz N° V.2

Con estos criterios se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 14 impactos negativos que el proyecto causa al ambiente, el 50,00 % de la importancia del efecto sobre los recursos es valorada como muy bajo, el 14,3 % es valorado como bajo y el 35,7 % como medio. De los dos impactos del ambiente al proyecto, el 50% % de la importancia del efecto sobre el proyecto es valorado como medio y el otro 50 % como baja

Como se observa de este análisis, las actividades de construcción y operación, no afectan significativamente a los diferentes recursos, tomando en consideración que el 64.3 % de la importancia del efecto que causan los impactos son muy bajos y bajos, por tanto el proyecto de construcción y operación de la subestación La Mana es ambientalmente viable, con la aplicación del Plan de manejo ambiental que se desarrolla en este estudio.

IMPACTOS vs ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA SUBESTACION LA MANA

[illegible]

MATRIZ Nº V.2
MATRIZ DE CALIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS SUBESTACIÓN LA MANA
PARA LAS FASES DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES	CALIFICACION Y EVALUACION		CLASE	PRESENCIA	DESARROLLO	DURACION	MAGNITUD RELATIVA	CALIFICACION ECOLOGICA	IMPORTANCIA DEL EFECTO
Del proyecto al Ambiente										
BIOLÓGICO	1.-Afectación con residuos sólidos	-	0,8	0,8	1	50	2,5	MUY BAJA		
	2.-Alteración de la calidad del aire	-	0,7	1	1	50	2,7	MUY BAJA		
	3.- Afectación al paisaje	-	1	1	10	50	6,5	MEDIA		
	4.- Afectación por residuos líquidos	-	0,8	0,8	1	50	2,5	MUY BAJA		
	5.-Generación de empleo	+	1	1	1	40	3,1	BAJA		
SOCIOECONÓMICO	6.-Afectación al patrimonio cultural	-	0,3	0,8	10	80	2,2	MUY BAJA		
	7.-Afectación al uso del suelo	-	1	1	10	50	6,5	MEDIA		
	8.-Afectación a la propiedad privada	-	1	0,8	10	10	3,6	BAJA		
	9.-Afectación a la infraestructura vial	-	0,6	0,8	1	30	1,2	MUY BAJA		
	10.-Riesgos de accidentabilidad	-	0,7	1	10	80	6,0	MEDIA		
	11.-Afectación a la comunidad	-	1	1	10	50	6,5	MEDIA		
	12.-Afectación al tráfico vehicular	-	1	0,8	1	40	2,5	MUY BAJA		
	13.-Contaminación atmosférica	-	1	0,8	10	80	7,5	MEDIA		
	14.-Riesgos de electrocución	-	0,6	0,8	10	80	4,5	BAJA		
	15.-Contaminación del suelo y agua	-	0,5	0,8	1	30	1,0	MUY BAJA		
Del Ambiente al Proyecto										
SUBESTACION	16.- Riesgos por eventos naturales	-	0,7	1	10	100	7,0	MEDIA		
	17.- Vandalismos	-	0,5	1	10	100	5,0	BAJA		

CAPITULO VI

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA SUBESTACIÓN LA MANA

CAPITULO VI

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA SUBESTACIÓN LA MANA

6.1 OBJETIVOS

El objetivo principal del Plan de Manejo Ambiental es proporcionar las herramientas necesarias para que el constructor y el fiscalizador de las obras a ejecutarse, cumplan su cometido bajo estrictos cánones de conservación ambiental, es decir que el proyecto sea técnicamente ejecutado y ambientalmente sustentable.

Los objetivos específicos del plan de manejo ambiental para la construcción y operación de la subestación son:

- Diseñar acciones que controlen los impactos a producirse por la construcción, operación y desmantelamiento de la línea y lograr un desarrollo de actividades con colaboración de la comunidad presente en el área.
- Diseñar el sistema de seguimiento que asegure el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de acuerdo con el avance de las obras.

6.2 POLITICAS AMBIENTALES

El plan de manejo ambiental para la construcción, operación y retiro de la S/E toma como política los siguientes lineamientos:

- Tener una política de concertación con la comunidad, toda vez que durante la elaboración del estudio de la línea se ha realizado sondeos para determinar la viabilidad de la ubicación de la subestación.
- Construir, operar y desmantelar la subestación, cumpliendo las normas y reglamentaciones ambientales nacionales y municipales.

6.3 LINEAMIENTOS GENERALES DEL PLAN DE MANEJO

A continuación se describen los principales lineamientos ambientales generales:

- La fiscalización ambiental tiene el deber de inspeccionar los equipos, materiales y otros que se vayan a utilizar en la construcción, en la instalación de los equipos electromecánicos, equipo menor y herramientas, asegurando de esta manera que se cumplan y observen todas las normas de seguridad industrial.
- Durante la construcción, el Contratista seguirá informando a los pobladores que se ubican en el Área de Influencia, sobre las obras a realizar y los posibles impactos que podrían suceder, así como las medidas para mitigarlos.
- Durante la construcción, el Contratista deberá instruir a los operarios y obreros sobre la importancia de no alterar el orden público y la necesidad de no ofender a los moradores del sector.
- De acuerdo con el avance de las obras, se deberá realizar la correspondiente protección a los recursos ambientales, para lo cual deben ejecutarse las siguientes actividades:
 - Limpieza de las áreas usadas, tanto de desechos pequeños de la construcción como de cualquier otro elemento extraño al entorno.
 - El Constructor no depositará el material sobrante al aire libre.
 - El Contratista deberá suministrar a la Fiscalización Ambiental un "Programa quincenal de tareas de construcción", que deberá estar disponible antes de la iniciación de la semana siguiente de tareas.
 - El Contratista mantendrá disponibles, entre otros, los siguientes documentos, a los cuales y en todo momento la Fiscalización, y la supervisión de ELEPCO S.A. tendrán libre acceso:
 - Un "Libro de Obra"
 - Programación de las obras.
 - Codificación de materiales.
 - Registro de afiliaciones del personal al IESS.
- Durante la construcción, el personal del Contratista y de los eventuales subcontratistas deberán recibir capacitación sobre los siguientes temas:
 - Normas de seguridad que deberán ser observadas en los distintos frentes de trabajo.
 - Instrucciones sobre la manera cómo deberán ser ejecutadas las actividades encomendadas a cada trabajador.
 - Estándares ambientales mínimos que deben ser alcanzados, en concordancia con el estudio de impacto ambiental.

6.4 PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LA FASE DE CONSTRUCCION

6.4.1 Programa de Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos

a) Señalización Preventiva e informativa

- Objetivos

- . Prevenir accidentes de tránsito en el área de ingreso a la zona de los trabajos.
- . Mantener prevenido al personal de los riesgos existentes en los puestos de trabajo.
- . Regular el tráfico vehicular.
- . Educar e informar a la población de los trabajos que se están ejecutando.

- Acciones

En la Av. Libertad, a 50 m antes y después del predio de la subestación donde se están ejecutando los trabajos se deberá tener especial cuidado para la circulación vehicular colocando letreros informativos. Figura N° 6.1

Las vallas informativas indicarán en forma precisa:

- * Peligros por tráfico de vehículos pesado.

Especificaciones

- * El material a ser utilizado tendrá soporte de madera, la misma que no debe ser quebradiza, con presencia de hongos o estar abarquillada.
- * Los rótulos se instalarán en los sitios acordados entre el fiscalizador y el contratista, haciéndolo de tal manera que asegure su firmeza en el lugar del emplazamiento.
- * Los rótulos deberán tener una altura suficiente, que permitan fácilmente ser identificados por el conductor y el peatón. Se recomienda una altura de 75 cm. desde el suelo.
- * Todos los rótulos deberán ir con pintura reflectiva, en especial para evitar accidentes nocturnos.
- * Todo material acumulado que no sea de acopio, deberá ser señalizado con triángulos, pintados de color rojo reflectivo. Los rótulos deberán ser de 1,30 m de alto y a una distancia entre 20 y 30 m del material.

La cantidad de rótulos requeridos será de tres vallas y 3 rótulos.

Como complemento a la señalización, se elaborarán cartillas y folletos con instructivos breves para el personal de planta y de transportistas de materiales para los casos de emergencia, información que incluirá:

Hospitales más cercanos, Seguro Social.
Cuerpo de Bomberos
Policía
Cruz Roja
Defensa Civil

- **Mensajes radiales**

Estos mensajes tienen como finalidad informar a la población en general sobre las rutas de circulación de los transportes pesados, que lleven los transformadores y equipos con un tonelaje mayor a 40 toneladas y alturas sobre los 6 m.

El contratista antes de informar a la población, realizará recorridos de inspección sobre las rutas para conocer la capacidad portante de la capa de rodadura y de los puentes así como de la infraestructura básica como el sistema de distribución eléctrica.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante la segunda etapa

Costo ambiental

Placas informativas \$ 500
Mensajes radiales. \$ 1.800

b) Manejo de basuras, materiales de desecho sólidos y líquidos

Objetivo

Evitar la contaminación del suelo y del agua

Acciones

El control de este impacto es totalmente de tipo preventivo y sólo considera la adecuada disposición de los desechos sólidos y basuras, teniendo en cuenta en forma prioritaria, las siguientes recomendaciones:

- Realizar una disposición sanitaria adecuada para eliminar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

- Evitar que los materiales de desecho que se producen por la construcción de la S/E en los talleres de carpintería, y materiales de los encofrados (retazos de madera, mallas, varillas, etc.), puedan ser arrojados sobre áreas adyacentes. Estos materiales serán recolectados y apilados en áreas que no interrumpen los trabajos, y cuando alcancen un volumen aproximado de 1 m³ serán transportados al relleno para escombros de la ciudad de La Mana.
- Los recipientes utilizados para almacenamiento de basuras ordinarias no deben permitir el contacto de éstos con el medio exterior.
- No se permitirá quemar las basuras en los recipientes de almacenamiento, para evitar accidentes y deterioro de materiales.
- Clasificación de materiales a efecto de que aquellos que sean reutilizables o reciclables, puedan ser aprovechados.
- El material que no sea reutilizable deberá ser vendido a industrias de reciclaje.
- No se verterán aceites, grasas, pinturas, combustibles u otro producto químico a áreas adyacentes.
- Los aceites provenientes de talleres serán dispuestos en tanques especiales (canecas plásticas), para luego ser entregados a industrias de reciclaje.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante todas las actividades constructivas.

Costo ambiental

Sin costo ambiental

c) Manejo de materiales de acopio

Objetivo

Evitar la pérdida de materiales y la contaminación del aire

Acciones

Esta medida de prevención evitará la pérdida de materiales de construcción por erosión hídrica y eólica, evitará el enpolvamiento de las áreas aledañas, así como la afectación a los trabajadores, con la aplicación de las siguientes acciones:

- Habilitar áreas de acopio con anterioridad al inicio de las obras civiles de construcción de la subestación.
- Los acopios de material disgregable (arena, ripio etc), deben ser protegidos con una guarda de ladrillo de dos filas y protegidos con plásticos para evitar la formación de polvo por acción del viento y proteger la impregnación de humedad y residuos que perjudiquen las características de los materiales.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante la construcción de la subestación.

Costo Ambiental

Costo imputable al proyecto.

d) Disposición técnica del material excedente de excavación

Objetivo

Evitar conflictos con propietarios y afectación a los recursos naturales.

Acciones

En caso de que el material de la excavación no sirva para relleno, se utilizarán los sitios de depósito establecidos entre la Fiscalización y el Ilustre Municipio de la Mana.

Se pondrá en contacto con otros propietarios que requieran este material para rellenar sus predios, esta actividad de ninguna manera causará obstrucción a cursos de agua, no afectarán la apariencia de las áreas vecinas, no deberán producir inestabilidad de taludes cercanos y deben quedar convenientemente conformados.

- Seleccionar el sitio de botadero de acuerdo con la topografía del terreno y alejado de cuerpos de agua (a más de 50 m)
- No obstruir cuerpos de agua o quebradas ni causar daño a la vegetación aledaña.
- Conformar taludes que garanticen la estabilidad del depósito.
- Otro aspecto que la Fiscalización deberá tomar en cuenta, es que en el proceso de desalojo de los materiales excedentes, no se provoque la formación de polvo que afecte a la población.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante las actividades de excavación

Costo

Sin costo ambiental

6.4.2 Programa de medidas de compensación

a) Aplicación de políticas de contratación de mano de obra y servicios

Objetivo

Formular y aplicar una política clara de contratación de mano de obra no calificada.

Acciones

- Políticas de contratación.

Para llevar a cabo estas políticas el contratista realizará reuniones con la población en el Centro Comunal del Barrio Checa para tratar aspectos como:

- Posibilidades reales de empleo local para mano de obra no calificada.
- Condiciones de capacitación mínima requerida.
- Condiciones de contratación, bajo el cumplimiento de las normas de Código Laboral.
- Contratación de guardias de la misma zona.
- Los puestos de trabajo que se creen por la construcción y operación de la línea serán de prioridad de las personas directamente afectadas por la obra.
- Se expondrán todas las posibilidades de demanda de servicios.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Al inicio de la segunda etapa de la construcción.

Costo ambiental

Sin costo ambiental

b) Embellecimiento paisajístico de la S/E

El contorno interior del predio de la subestación, con el objeto de crear una pantalla sónica, se arborizará con especies arbóreas propias de la zona, con un crecimiento no mayor a 3 m de altura en estado adulto y que el mercado oferte; con un sistema de siembra en hilera, a una distancia de 5 m entre plantas.

Las especies propias de la zona son la *Dugetia peruviana* (Annonaceae), *Capparis ecuadorica* (Capparidaceae), *Faramea occidentalis* (Rubiaceae), *Erythroxylum patens* (Erythroxylaceae), *Talisia setigera* (Sapindaceae) y *Gustavia angustifolia* (Lecythidaceae), o especies que se comercialicen en viveros de la zona.

El procedimiento de arborización se realizará mediante:

Formación de hoyos de 50 cm de profundidad, por 50 cm de diámetro. Incorporación de una capa de abono en el fondo del hoyo, de acuerdo a la recomendación del análisis de suelo, cubrimiento del abono con una capa de suelo orgánico, colocación de la plántula y rellenado del hoyo.

Las condiciones de compra de las plántulas son: altura de 60 cm, buenas condiciones sanitarias y buenos síntomas de vigor.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante el proceso constructivo.

Costo ambiental

Arborización \$ 1.500,00

6.4.3 Control y verificación de capacidad portante de vía de acceso a S/E y puente

Objetivos

Prevenir daños a la infraestructura vial del área de ingreso a la subestación y evitar accidentes con transporte pesado cargado de equipos delicados y pesados.

Acciones

Con la finalidad de evitar daños a la capa de rodadura de las vías de ingreso a la subestación por el transporte de los transformadores cuyo peso es de aproximadamente 60 toneladas, ELEPCO S.A. y el contratista realizarán comprobaciones de la capacidad portante por la Av Libertad.

Responsable

Contratista y ELEPCO S.A.

Momento de ejecución

Durante la segunda etapa de construcción

Costo ambiental

Sin costo ambiental

6.4.4 Programa Relaciones Comunitarias

Objetivo

La consulta pública y participación ciudadana tienen como objetivo principal realizar una sociabilización de las acciones de construcción de la subestación, a fin de que la ciudadanía se involucre en las soluciones de posibles conflictos de todo orden. Esto permitirá, que durante el proceso constructivo exista un ambiente de concertación y evitar interferencias y por tanto retrasos en la ejecución de la obra que puedan afectar los intereses de ELEPCO S.A., la comunidad y del contratista.

- Etapa informativa y de consulta

ELEPCO S.A. antes de iniciar la segunda etapa de construcción de la S/E realizará una reunión general con la participación de las autoridades y la comunidad aledaña al sitio de ubicación del proyecto, donde se expondrá las características de las actividades a realizarse hasta la finalización de la construcción y equipamiento de la S/E, con la presentación de los programas del Plan de Manejo Ambiental preparado para la construcción, operación y retiro de la S/E., que soluciona, mitiga y compensa las afectaciones.

Responsable

ELEPCO S.A.

Momento de ejecución

Antes de la segunda etapa de construcción

Costo ambiental

Costo imputable al proyecto

6.5 PROGRAMAS PARA LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

6.5.1 Programa de monitoreo, control y seguimiento durante la construcción

6.5.1.1 Objetivos

- Fiscalizar que las acciones de los programas propuestas en el Plan de manejo Ambiental (PMA) se realicen, de tal forma que permita tener una respuesta rápida en

caso de deficiencias y/o falta de cumplimiento por parte del contratista y de no cumplir con la normativa ambiental.

Identificar actividades no previstas que generen impactos ambientales durante la construcción y operación de la subestación, para implementar acciones correctoras inmediatas.

6.5.1.2 Mecanismos de seguimiento y monitoreo

El seguimiento de la gestión ambiental debe manejarse por medio de una fiscalización ambiental y para cumplir con este propósito, se incorporará a la construcción de la subestación por parte de ELEPCO S.A. un fiscalizador ambiental contratado.

A través de la fiscalización general se creará el sistema de reportes y registros (libro de avance de obra) que garantice el seguimiento continuo de las acciones ambientales del Plan de Manejo Ambiental, de esta forma, se obtendrán escenarios de aciertos y desaciertos de la fiscalización ambiental. Anexo N° VI.1

Evaluación

Como resultado de la evaluación se identificarán las actividades que requieran acciones correctivas, mejorar o rectificar las medidas del Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

De encontrarse actividades que requieren acciones correctivas, se debe realizar una revisión de la planificación para incorporarlas en el Plan de Manejo Ambiental

Indicadores de seguimiento

Los indicadores de seguimiento y monitoreo ambiental se presentan en los cuadros N° 6.1 a 6.3 del Anexo N° VI.2

Responsable

ELEPCO S.A. y Contratista

Momento de ejecución

Al inicio de la fase de construcción

Costo ambiental

Costo ambiental U.S \$ 7.200,00

6.5.2 Monitoreo, control y seguimiento para la etapa de operación

Objetivos

Establecer los mecanismos de registro que permitan demostrar que la operación de la subestación cumple con la normativa ambiental nacional y con la reglamentación del CONELEC, entidad rectora del sector eléctrico

- Mediciones de ruido y campos electromagnéticos

ELEPCO S.A. con el objeto de mantener un registro de ruidos y campos magnéticos (50 Hz – 60 Hz) que se originan por la operación de la subestación, medirá ruidos y campos magnéticos, en un sistema radial desde la subestación, hasta una distancia de 30 m del predio. Los parámetros a registrar son:

RUIDO

Nivel de presión sonora equivalente dB(A)

Nivel de presión sonora máximo: dB(A)

Nivel de presión sonora mínimo: dB(A)

CAMPOS MAGNÉTICOS

Máximo: Gausios

Mínimo: Gausios

- Monitoreo de las actividades de recuperación paisajística

Se controlará el buen desarrollo de las plantaciones arbóreas y de jardines, así como la no-intersección con obras eléctricas.

- Monitoreo de producción de exafluoruro de azufre en interruptores

Para llevar el control del escape del exafluoruro de azufre se realizará un control, en los manómetros, la presión de los interruptores. Cuando la presión esté bajo el nivel recomendado por el fabricante se reparará o cambiará el interruptor y el gas sobrante será reinyectado.

Responsable

ELEPCO S.A. y Contratista

Momento de ejecución

Durante toda la operación de la subestación

Costo ambiental

Costo ambiental U.S \$ 2.000,00

6.5.3 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional

Objetivo

Instruir a los trabajadores de la construcción y operación, sobre los procedimientos de seguridad, para que cumplan con una mayor eficiencia su trabajo y preserven su integridad.

Etapa constructiva

Para la etapa constructiva se exigirá al contratista la aplicación de instructivos de alcance y vigencia nacionales, como se indica a continuación:

- **Aplicación del Instructivo de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la construcción elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)**

El contratista antes de iniciar los trabajos, dará a conocer a todos sus trabajadores el Instructivo que contiene las normas de salud y de seguridad industrial, que deben observarse en la ejecución de trabajos en las diferentes actividades de la construcción.

Los aspectos básicos que el instructivo contiene son:

Normas generales.

Recomendaciones para jefes de grupo de trabajo.

Transporte y trabajos en propiedades particulares.

Prevención de accidentes de orden civil.

Precauciones que deben tomarse cuando se trabaja excavación y fundaciones.

Prevención de accidentes de orden mecánico.

Trabajo con herramientas.

Trabajos con maquinaria, Trabajos diversos.

Equipos de seguridad: gafas, mascarillas, calzado de seguridad, cinturón y bolsa porta herramientas, cascos de seguridad, protectores auditivos, guantes, etc.

Primeros auxilios: caídas y accidentes, causas, tipos de accidentes, grados de daño en el trabajador.

Aplicación de los primeros auxilios: métodos de reanimación, en caso de fracturas, en caso de ahogamientos

La fiscalización ambiental en relación directa con el contratista realizará una labor de ejecución y supervisión de las siguientes actividades:

- . Aprobación y corrección de procedimientos normalizados que se practican en el lugar del trabajo.
- . Instrucción y entrenamiento en el mismo sitio.
- . Evaluación del nivel de seguridad y calidad con el que se realiza el trabajo.
- . Motivación por los trabajos realizados correctamente.

Como parte del cumplimiento de este reglamento, el contratista, proporcionará y equipará un botiquín de primeros auxilios en la obra, así como señalizará las zonas de riesgo y se

establecerá la obligatoriedad en la utilización de equipos adecuados, tales como: casco, protectores auditivos, olfativos, botas y demás implementos de seguridad personal.

El botiquín de primeros auxilios de conformidad con las estipulaciones del IESS, deberá contener permanentemente, medicinas y útiles indispensables para una atención oportuna de primeros instancia en caso de accidentes de trabajo, por tanto se dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- 24 vendajes adhesivos (curitas)
- 1 frasco mediano de pomadas para quemaduras
- 1 frasco mediano de agua oxigenada
- 1 frasco mediano de desinfectante
- 2 vendas para torniquetes
- 1 venda de 5 cm de ancho
- 1 venda de 10 cm. de ancho
- 1 tijera mediana
- 1 caja mediana de copos de algodón absorbente estéril

Etapas operativa y de mantenimiento

ELEPCO S.A tiene los siguientes Instructivos vigentes, para efectos de garantizar las condiciones seguras de trabajo y prever riesgos de accidentes en las operaciones.

- PROCEDIMIENTOS PARA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN INSTALACIONES DE ELEPCO S.A
- INSTRUCTIVO PARA REGISTRO DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO

Instructivos que deben aplicarse con carácter obligatorio durante la operación y mantenimiento de la obra.

Responsable

Contratista y ELEPCO SA

Momento de ejecución

Al inicio y durante la fases de construcción y operación.

Costo ambiental

Costo imputable al proyecto y su operación.

6.5.4 Programa de capacitación ambiental

Objetivos

Este programa tiene como objetivo fundamental lograr que los trabajadores que intervendrán en la construcción y operación de la subestación La Mana, adquieran los conocimientos necesarios respecto de la conservación de los recursos ambientales, para que la aplicación del Plan de Manejo Ambiental se ajuste a la reglamentación ambiental vigente.

Lograr que la comunidad tome conocimiento de los riesgos y responsabilidades que implica tener una obra eléctrica de estas características en las cercanías de sus viviendas.

- Participantes

En este programa participarán los trabajadores de la empresa constructora, los futuros operadores de la obra y, de modo especial se capacitará a la población del área de influencia, que puedan ser afectados por la construcción y operación de la subestación.

- Campos de Instrucción

Conceptos básicos sobre los recursos naturales

Procesos de contaminación y degradación de los recursos

Legislación ambiental nacional y local en lo relacionado con el manejo de residuos sólidos, ruidos, campos magnéticos.

Amenazas naturales y riesgos para la obra.

Responsabilidades comunitarias frente a la infraestructura a construirse.

Es importante evitar cualquier instrucción o situación que pueda atentar las costumbres, creencias, credos políticos o religiosos de las personas residentes en el área de influencia de la subestación.

- Metodología de Capacitación

- Conferencias
- Talleres

Las conferencias y los talleres con el personal de la construcción y con la comunidad deben hacerse antes y durante la construcción. Para el personal de operación, se realizarán dos talleres en el año.

Responsable

Contratista en la etapa de construcción y ELEPCO SA en la de operación.

Momento de ejecución

Durante la fase de construcción

Costo ambiental

Conferencias	US \$ 4.000,00
Charlas	US \$ 3.000,00

6.5.5 Plan de contingencias

Objetivos

Analizar las posibles amenazas naturales, técnicas u operacionales y sociales que pueden afectar la integridad de la vida humana, el ambiente y a la subestación.

Establecer las funciones y responsabilidades claras y precisas para el personal, de tal forma que permitan enfrentar en forma eficaz a la probable ocurrencia de un siniestro.

Panorama de riesgos

- Fase de construcción

Durante la construcción los eventos que pueden producir riesgos son:

Actividades constructivas

- . Accidentes de tránsito
- . Accidentes por manipulación de herramientas manuales
- . Caída de objetos
- . Caídas de altura
- . Accidentes por manipulación de maquinaria pesada.
- . Derrumbe de excavaciones

Las posibilidades de ocurrencia de estas eventualidades son ocasionales; sin embargo, su gravedad es crítica, lo que implica que, de producirse estos accidentes, el nivel de vulnerabilidad es moderado.

Actividades Humanas

Las actividades humanas que generan riesgos para la construcción, están relacionadas con las siguientes acciones:

- . Acciones por parte de la comunidad para evitar su construcción.
- . Vandalismos.

La probabilidad de ocurrencia es ocasional, y de producirse, su gravedad sería alta; el nivel de vulnerabilidad de estos eventos es calificado como media.

Plan de acción

El siguiente plan de acción describe los procedimientos generales y específicos, las prioridades de acción y las medidas a aplicarse en caso de producirse estas eventualidades.

PLAN DE ACCIÓN

Elemento que genera riesgo	Recurso afectado	Efectos esperados	Medida a aplicarse	
			Fuente	Individuo
Accidentes de tránsito	Recurso humano	Traumas, lesiones Fracturas Contusiones Muerte	Reducción de velocidad Mantenimiento vehículos Inspecciones preoperacionales	Curso de manejo intensivo para conductores. Uso de cinturón de seguridad.
Accidentes por manipulación de herramientas manuales	Recurso humano Financiero	Lesiones Incapacidad laboral	Mantenimiento de herramientas	Procedimientos para excavaciones Procedimientos para manipulación de herramientas
Caída de objetos	Recurso humano	Traumas Lesiones	Cinturón porta herramientas	Equipo de protección personal
Caída de altura	Recurso humano Financiero	Muerte Indemnizaciones	Cinturones de seguridad	Equipo de protección personal
Accidentes por manipulación de maquinaria pesada	Recurso humano Financiero	Muerte Indemnizaciones	Mantenimiento de la maquinaria Inspecciones preoperacionales	Equipo de protección personal Procedimientos de trabajo

Organización y asignación de responsabilidades

La siguiente organización está dirigida para responder a eventos técnicos, operacionales y los de carácter antrópico.

Los objetivos de la organización son:

1. Garantizar la seguridad del personal a través de la planificación de salvamento.
2. Luchar contra el desastre.
 - 2.1 Limitar los daños
 - 2.2 Proteger las instalaciones
 - 2.3 Proteger el ambiente

3. Asegurar la reanudación de la actividad.

Organización de Salvamento

Las personas que conformen esta organización serán los jefes de los frentes de obra.

Los integrantes de la organización de salvamento son:

Jefe de la organización

Jefe de la organización será el jefe técnico de la fase de construcción y en la fase de operación será el operador de la subestación y tendrán la responsabilidad de organizar y coordinar las actividades de salvamento de emergencia y también tendrá autoridad para coordinar posibles auxilios externos. Su responsabilidad será permanente.

Funciones del Jefe de la organización

1. Realizar inspecciones para eliminar condiciones de inseguridad humana, material y ambiental.
2. Manejar una estadística de accidentes
3. Inspeccionar las actividades que pueden generar accidentes.

En caso de emergencias es responsable de:

- . Determinar las actividades para combatir la emergencia.
- . Decidir sobre el auxilio externo.

Señalización de seguridad

Se incluirá la siguiente señalización dentro de sus instalaciones:

- . Señales de prohibición
- . Señales de advertencia
- . Señales de obligación
- . Señales de evacuación en emergencias

Responsable

ELEPCO S.A. y Contratista

Momento de ejecución

Durante toda la fase de construcción y operación.

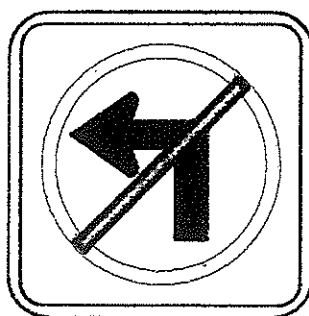
Costo ambiental

Costo imputable al proyecto

SEÑALES PREVENTIVAS



SEÑALES RESTRICTIVAS



SEÑALES INFORMATIVAS



Fig. N° 6.1

CAPITULO VII

COSTOS AMBIENTALES DEL PLAN DE MANEJO Y CRONOGRAMA

CAPITULO VII

COSTOS AMBIENTALES DEL PLAN DE MANEJO Y CRONOGRAMA

7.1 COSTOS

Los rubros ambientales del Plan de Manejo Ambiental, a ser considerados dentro del presupuesto de costo de construcción del proyecto son:

Programa de Prevención, Compensación y Mitigación.....	\$ 6.500,00
Programa de capacitación	\$ 7.000,00
Programa de Monitoreo	\$ 9.200,00

El costo total del Plan de Manejo Ambiental es de: U.S. \$ 22.700,00 **VEINTE Y DOS MIL SETECIENTOS 00/100 DOLARES**

En los Cuadros N° 7.1 y 7.2 se presenta el detalle de estos costos.

7.2 CRONOGRAMA

En el Cuadro 7.3 se presenta el Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental, para la Fase de Construcción y operación, se debe señalar que, este cronograma será ajustado de acuerdo al cronograma valorado de avance de obras que el contratista presente a ELEPCO S.A.

Cuadro Nº 7.1

**COSTOS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN
SUBESTACIÓN LA MANA**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN COMPENSACIÓN Y MITIGACIÓN					
Señalización preventiva e informativa					
Placas informativas		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Placas radiales		Placa	10	50	500,00
Manejo de basuras, materiales de desecho y materiales de acopio		Minuto	1200	1,5	1800,00
Recuperación paisajística		Costo inherente al proyecto			
.Embellecimiento		m²	600	4,5	2.700,00
Construcción de una barrera sónica					
.Arborización		Arbol	300	5	1.500,00
Control y verificación de capacidad portante de vía de acceso a S/E y puente					
Costo imputable al proyecto					

Cuadro Nº 7.2

**COSTOS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
SUBESTACION LA MANA
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL				
Conferencias	Confe.	5	800	4.000,00
Charlas	Charl.	5	600	3.000,00
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS	Costo imputable al proyecto			
PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO	H/mes	4	1.800	7.200,00
Monitoreo Ruido	Medición	15	134	1.000,00
Monitoreo campos magnéticos	Medición	15	134	1.000,00
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	Costo imputable al proyecto			
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	Costo imputable al proyecto			

CAPITULO VIII

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE RETIRO

CAPITULO VIII

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE RETIRO

8.1 INTRODUCCIÓN

Cuando la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi ELEPCO S.A, propietaria de la subestación La Mana, decida que ya no opere por razones técnicas y/o económicas, luego de una auditoría ambiental, se aplicará un Plan de Manejo Ambiental para el retiro, cuyos lineamientos son los que se desarrollan a continuación.

8.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE RETIRO DE LAS INSTALACIONES

- Información a las entidades y personas que puedan ser afectadas por la decisión tomada y las acciones que se realizarán.
 - Determinación del sitio o sitios donde se guardarán los materiales de la subestación, o se llevarán para su utilización futura o para ser destruidos. Acondicionamiento de los sitios destinados a bodegas.
 - Establecimiento de mecanismos para la ejecución de las labores de retiro, sea por administración directa o por contratos
 - Desenergización de los circuitos principales y auxiliares de corriente alterna y continua
 - Desengrapado y desconexión de conductores e hilos de guardia aéreos, ubicados en el patio de maniobras y de los conductores de sistemas auxiliares de medición y control; transporte al sitio determinado
 - Desmontaje de equipo de patio, tableros, cables de fuerza, sistema de iluminación y auxiliares, y transporte a sitio establecido
-
- Desmontaje de transformador de fuerza con retiro de aceite aislante, accesorios y transporte a sitio predestinado.
 - Desmontaje y transporte de estructuras metálicas, postes y accesorios.
 - Demolición de obras civiles de fundaciones, casa de control y de guardián, cerramiento, drenes, etc. Retiro de estos escombros
 - Recuperación del suelo alterado.

8.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Como consecuencia de estas actividades se produce varios impactos tales como:

- . Contaminación del aire por incremento del nivel de presión sonora.
- . Contaminación de suelo y agua por eliminación de desechos sólidos y líquidos
- . Producción de vibraciones.
- . Alteración del paisaje
- . Accidentes con trabajadores y población.
- . Expectativas en la comunidad
- . Molestias a la población

8.4 ACCIONES AMBIENTALES PARA LA FASE DE RETIRO

Con el fin de controlar los impactos identificados por las actividades de retiro de las instalaciones, la empresa realizará, por sí mismo o sus contratistas, las siguientes acciones:

8.4.1 Control ruido

Objetivos

- Mitigar el ruido provocado por el uso de transportes pesados, grúas, maquinas y equipos de demolición dentro del sitio de los trabajos.

- Acciones para control de ruido

Se reducirá la velocidad de circulación de automotores.

- . Todas las máquinas contarán con filtros ciclónicos, los cuales se repararán o cambiarán cuando se requiera.
- . Se realizarán mantenimientos preventivos de la maquinaria, para eliminar los ruidos y niveles de vibración que afecten a los operadores.

-
- . En ningún caso el personal se expondrá a un ruido continuo superior a 80 dB(A). Por un período de 8 horas. Consecuentemente se proporcionará equipos de protección personal, tales como protectores auriculares de goma, orejeras y otros.

8.4.2 Manejo de materiales de desechos sólidos y líquidos

Objetivos

- . Mitigar el impacto producido por el inadecuado manejo y disposición de escombros, basuras y materiales de desecho provenientes de las actividades del desmantelamiento.
- . Evitar que los materiales del desmantelamiento, como restos de estructuras, accesorios de cables, embalajes, aisladores rotos, etc., puedan ser arrojados en las calles.
Evitar que los desechos líquidos contaminen el suelo

Acciones para manejo de materiales de desecho de cimentaciones y otros

- . Clasificación de materiales a efecto de que aquellos que sean reutilizables, sean aprovechados. Utilización de riego localizado para evitar el levantamiento de polvo y tierra en el área e la subestación.
- . EL material que no es aprovechado o reciclado, será recolectado y apilado y enviado al relleno sanitario de la ciudad de la Mana.

Acciones para el manejo de desechos líquidos

Los desechos líquidos que pueden provenir del aceite aislante del transformador cuando se lo retire, deberán ser tratados con mucho cuidado usando materiales de protección como plásticos, barreras y otros, para prevenir derrames.

8.4.3 Señalización

Objetivos

- . Concienciar y prevenir a todo el personal propio y contratado, de los riesgos existentes derivados de las acciones de retiro de las instalaciones.

Informar a la población de los trabajos que se van a ejecutar y que se están ejecutando.

Evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito en las vías de circulación cercanas a los sitios donde se desarrollan los trabajos.
- . Regular el tránsito peatonal y el tráfico vehicular.

Acciones de señalización

- . Se señalizará el área de los trabajos en las vías de comunicación, en la subestación, con los siguientes tipos de señales

Señales Preventivas
Señales Restrictivas
Señales Informativas

8.5 ACTUALIZACIÓN

Estos lineamientos y el plan mismo para la etapa de retiro serán actualizados y reformados a la fecha en que la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi ELEPCO S.A decida, de acuerdo a lo que establezca en su momento el CONELEC, la eliminación o retiro de las instalaciones y se realice la última auditoría ambiental.

ANEXOS

ANEXOS IV.1

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN



ministerio del
ambiente
República del Ecuador

Quito, 23 de octubre del 2006
Oficio N° 6651- DPCC/MA

Doctor
JOSE RUBEN TERAN
Presidente Ejecutivo
ELEPCO
Ciudad

**Referencia: Expediente N° 1176. Favor Referirse
a él cuando se responda este oficio.**

De mi consideración:

De la información proporcionada mediante oficio N°1014-DT-PE-2006 del 01 de septiembre del 2006, para el Proyecto Línea de Subtransmisión a 69 Kv desde la Subestación Calope hasta la nueva subestación a 69KV La Manà, ubicado en la Provincia de Cotopaxi, se concluye que dicho proyecto **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Areas protegidas, Bosques protectores y Patrimonio forestal del Estado.

Cabe señalar que la información proporcionada está sujeta a verificación de campo, la misma que debe ser coordinada con la Dirección de Prevención y Control Ambiental.

Atentamente,


ING. ANA MARIA GARZON

Directora de Prevención y Control Ambiental

JD




ministerio del
ambiente
República del Ecuador

**CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN DEL PROYECTO LÍNEA DE
SUBTRANSMISIÓN A 69 KV DESDE LA SUBESTACIÓN CALOPE HASTA
LA NUEVA SUBESTACIÓN A 69KV LA MANÀ, CON EL SISTEMA
NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS, BOSQUES PROTECTORES Y
PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO**

ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, ELEPCO, mediante oficio N° 1014-DT-PE-2006 del 01 de septiembre del 2006, solicita a esta Cartera de Estado extender el Certificado de Intersección del Proyecto Línea de Subtransmisión a 69 kV desde la Subestación Calope hasta la nueva subestación a 69KV La Manà.

ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACION PRESENTADA

1. ELEPCO, presenta la información del proyecto en coordenadas UTM. Las mismas que son:

PUNTOS	CORDENADAS	
	X	Y
1	695456	9895055
2	695820	9892774
3	696564	9891197
4	696187	9890458

2. El Ministerio del Ambiente de acuerdo con los Registros Oficiales de los límites del Sistema Nacional de Areas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, analiza los datos presentados por ELEPCO.
3. Del estudio de la información se obtiene que el Proyecto Línea de Subtransmisión a 69 Kv desde la Subestación Calope hasta la nueva subestación a 69KV La Manà, **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Areas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.



ministerio del
ambiente
República del Ecuador

4 RESULTADOS

Analizada la solicitud y la documentación presentada por ELEPCO, el Ministerio del Ambiente extiende el presente **CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN** del Proyecto Línea de Subtransmisión a 69 kV desde la Subestación Calope hasta la nueva subestación a 69KV La Manà, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, para cuyo efecto se adjunta el mapa de ubicación del mencionado proyecto.

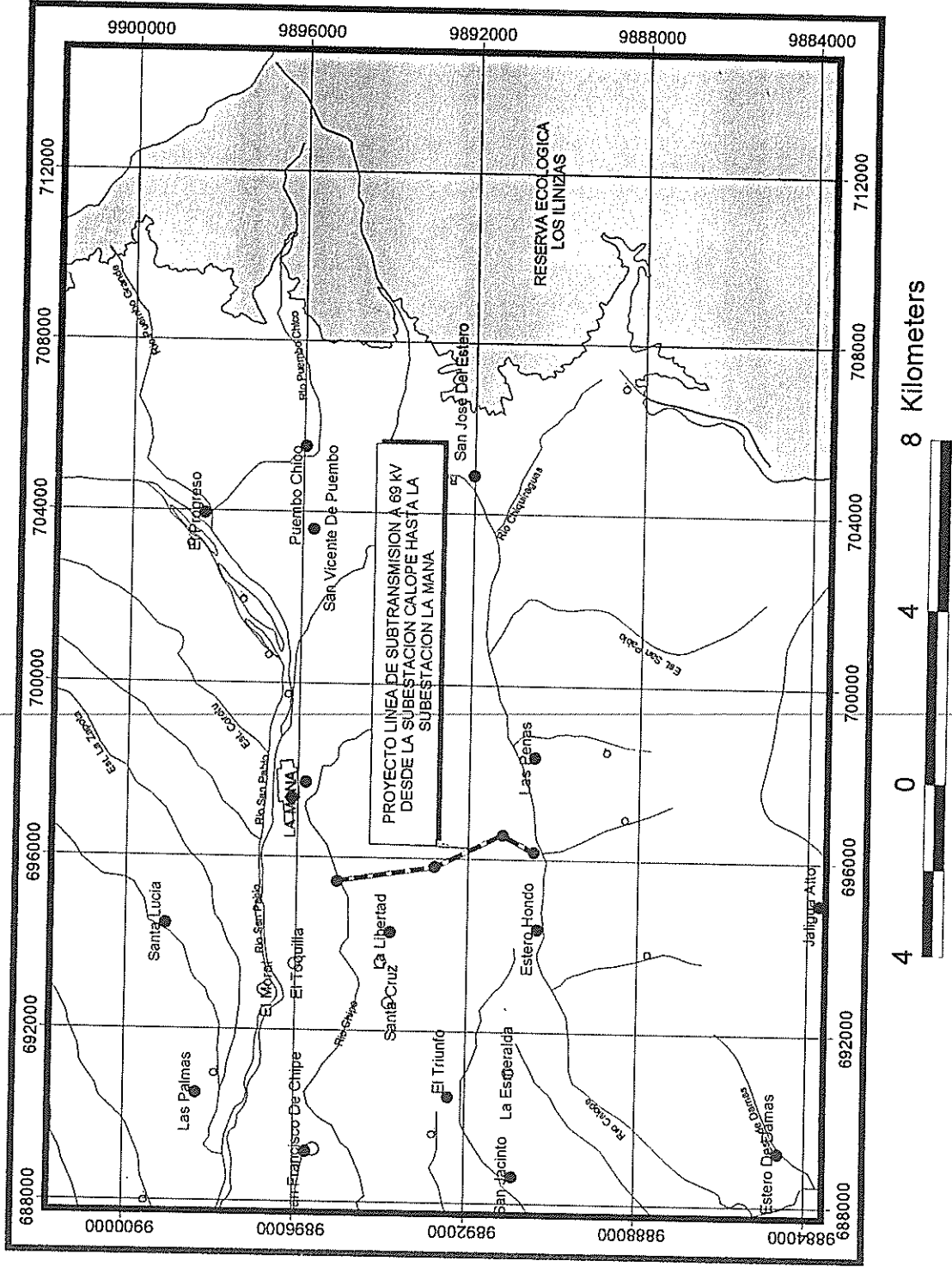
La información proporcionada está sujeta a verificación de campo, la misma que debe ser coordinada con la Dirección de Prevención y Control Ambiental.









Atentamente,

ING. JULIO DIAZ
Técnico UEIA
Realizado por

ING. ANA-MARIA GARZON
Directora de Prevención y Control Ambiental
Aprobado

EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES CERTIFICADO DE INTERSECCION



<p>LEYENDA</p> <div>  Poblados.shp  Theme290.shp  Ciudades.shp  Rios.shp  Dbf subtransmision calope.dbf  B2408ecu  34 areas snap.shp </div>	
<p>FUENTE</p> <p>Coordenadas del Proyecto Línea de subtransmisión a 69 kV desde la Subestación Calope Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Bosques Protectores: MINISTERIO DEL AMBIENTE Cartografía Básica/Caritas Topográficas 1:250.000 Compiladas por el IGM</p>	
<p>UBICACION</p> 	
<p>DATOS ADICIONALES</p> <p>Intersección : el Proyecto NO INTERSECTA, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio forestal del Estado.</p> <p>Información sujeta a verificación de campo</p>	
<p>ENTIDAD</p> <p>MINISTERIO DEL AMBIENTE</p>	
<p>RESPONSABLE ING JULIO DIAZ</p>	<p>FECHA: 23-10-2006</p>

ANEXOS IV.2

INVESTIGACION ARQUEOLÓGICA

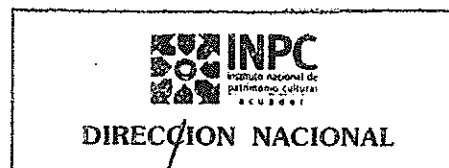
VISTO BUENO No. 93

Ing. Iván G. Armendaris S. MBA., Director Nacional del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, conforme al informe técnico emitido por el Subproceso de Investigación y Antropología de este Instituto, sobre el documento Informe de "PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, LÍNEA DE TRANSMISIÓN SUBESTACIÓN COLOPE – SUBESTACIÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE LOS RÍOS", esta Dirección Nacional otorga Visto Bueno al trabajo realizado por el Mtr. Byron Camino, con carné No. 83, para Empresa Eléctrica Cotopaxi S. A., y por encontrarse enmarcado dentro de los parámetros técnicos para este tipo de investigaciones; por lo que es de exclusiva responsabilidad de la(s) persona(s) que le asiste(n) y del investigador, las modificaciones técnicas y metodológicas que emplee en el desarrollo del proyecto, que no se hubiesen puesto en conocimiento de esta Institución.

El investigador dice que no existen vestigios culturales en el sector, por lo que concluye que la zona, a nivel cultural-arqueológico no registró ningún tipo de utilización, o vestigios materiales del pasado, zona que se determina como de sensibilidad baja, sin embargo, se recomienda que cuenten con la presencia de un arqueólogo para monitorear los trabajos de adecuación del área y todos aquellos trabajos que vinculen diversos tipos de movimientos de suelo y fases constructivas.

Dado en el Distrito Metropolitano de Quito a los ocho días del mes de noviembre del año dos mil seis.


Ing. Iván G. Armendaris S. MBA.
DIRECTOR NACIONAL
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL



IA/MB/MM

Quito:

Cuenca:

Guayaquil:

Loja:

**INFORME FINAL DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLOGICA EN EL
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, LINEA DE
TRANSMISIÓN SUBESTACIÓN COLOPE – SUBESTACIÓN LA MANA,
PROVINCIA DE LOS RÍOS**

Presentada al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

BYRON CAMINO
OSCAR MANOSALVAS

Quito, Octubre del 2006

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS.....	3
III. OBJETIVOS	5
IV. ÁREA DE ESTUDIO.....	5
V. METODOLOGIA DE CAMPO	6
VI. PERSONAL	7
VII. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
Registro de pruebas de pala.....	8
Descripciones Estratigráficas.....	9
Área del Proyecto Hidroeléctrico.....	9
Depósito D1	9
Depósito D2	10
Caracterización general.....	10
IX. MONITOREO	10
REFERENCIAS CITADAS	11

I. INTRODUCCIÓN

Los trabajos de instalación de líneas de transmisión eléctrica, hacen necesario que especialistas de diversas ramas investiguen las zonas de incidencia directa e indirecta. Entre los efectos previsibles de los mencionados trabajos, está sin duda la identificación y preservación de toda manifestación cultural, para que eventualmente el estado ecuatoriano tome las debidas precauciones para su salvaguarda y protección, con el fin de conservar la memoria histórica de los pueblos ancestrales.

Consciente de la importancia que reviste esta acción para el país, la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A., que realizará los trabajos para la aplicación de una línea de transmisión en la zona de la Mana, ha encargado la realización de un estudio Arqueológico, como parte de los estudios de Impacto Ambiental (EIA), para minimizar los efectos permisibles de dicha obra.

Como parte de los estudios arqueológicos, se ha programado realizar una prospección y evaluación del área de incidencia directa de la ruta por donde se extenderá la línea para el tendido eléctrico, a más de una recopilación bibliográfica.

De esta manera se identificará la zona de interés y se registrará la presencia/ausencia de toda manifestación cultural, para tomar las debidas precauciones para su salvaguarda y protección, con el fin de conservar la memoria histórica de nuestros pueblos ancestrales.

II. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS

Si bien la zona de estudio se encuentra muy bien delimitada, a nivel arqueológico en la Provincia de Cotopaxi y extremo Oeste de la de Los Ríos, en general reportan una mínima presencia en cuanto a la realización de estudios arqueológicos.

De la recopilación bibliográfica de áreas cercanas a la zona de interés, se encontró cuatro estudios de tipo regional y uno de tipo puntual.

El primero corresponde al Proyecto Quevedo-La Mana realizado básicamente a lo largo de la cuenca baja del río Daule (Guillaume-Gentil *et al*) a través del cual los investigadores identificaron más de 100 sitios arqueológicos que se encuentran distribuidos a lo largo de las tierras bajas asociadas a la cuenca del Río, caracterizados por la presencia de montículos artificiales, estimados en más de 2000. Como límites de estudio se extendieron hasta la parte baja de la cordillera Occidental. Del examen de las evidencias materiales, éstos se los ha asociado a la fase cultural Milagro-Quevedo.

El segundo toca al Proyecto Panzaleo (Rodríguez y Gallardo 1993), que igualmente consistió en la búsqueda e identificación de sitios arqueológicos distribuidos principalmente sobre la región serrana y francos orientales de la Cordillera Occidental, extremo Este de la Provincia de Cotopaxi. Éstos se caracterizaron por la presencia de fragmentos cerámicos dispersos sobre la superficie y dentro de los primeros niveles de las capas del subsuelo y no reportaron presencia de componentes arquitectónicos. Con respecto a una filiación cultural, se registró una alta presencia de componentes Panzaleos y en menor cantidad Incas y componentes culturales.

El tercero trató del Proyecto de identificación y registró de sitios de tipo temprano dentro de la Provincia de Chimborazo (Arellano 1989, 1992, 19994, 1997), el cual concluyó con la localización de varias ocupaciones tempranas (formativas), localizadas principalmente hacia el extremo septentrional de la provincia de Chimborazo. Asociada al área identificada, se registró los datos proporcionados por Hidrovo (2002), que si bien ha realizado estudios de un reconocimiento regional, sus aportes se reducen a presentar algunas evidencias que caracterizaron a sectores puntuales.

El cuarto se refiere al de Chacón (1986), quien realizó un seguimiento, identificación y localización de una serie de complejos arquitectónicos

(pucarás) ubicados en los alrededores de la zona de Angamarca, provincia de Cotopaxi. En su estudio identificó una serie de estructuras (Churo pucará, Paya pucará, Milin, Pagachi, Julia Tiana y Pagachi), que lastimosamente las ubica con relación a varios accidentes geográficos, ríos y vías, lo cual dificulto completamente su eventual mapeo.

Por último, corresponde un estudio de tipo puntual realizado por Camino (2004), como resultado de un estudio bibliográfico del trazado de una línea de subtransmisión de 64 kV, que se extenderá desde la parroquia de Guanujo, cantón Guaranda hasta el cantón Echendía, en la provincia de Bolívar, como parte de un estudios de EIA solicitado por Transeléctric S.A. **que encontró?**

III. OBJETIVOS

El estudio consistió básicamente en la identificación y ubicación de la presencia/ausencia de posibles áreas de interés arqueológico, asociado a la zona de estudio, para establecer medidas de conservación o mitigación.

A través de su identificación incrementar el conocimiento sobre la zona en cuanto a la presencia y dispersión de los componentes culturales.

IV. ÁREA DE ESTUDIO

La zona donde se efectuó el estudio, corresponde a un tramo de aproximadamente 8 Km. de longitud por unos 8 m. de ancho, por donde se extenderá las instalaciones de los vértices de la Línea de transmisión en el sector de la Mana.

Geográficamente el proyecto se extiende y atraviesa terrenos municipales y privados en la Mana. Considerando desde su inicio donde se construirá la Subestación (sector la Playita) 9.895.060 – 695451 a una altitud de 190,9 m.s.n.m., hasta la casa del Cuarto de Máquinas que ya se encuentra construida y pertenece a ENERMAX ubicada en las coordenadas 9.890.450 – 696203 a una altitud de 258,7 m.s.n.m. donde terminará la línea de

transmisión, se encuentra dentro de la Provincia de los Ríos, cantón y parroquia La Mana (mapa 1).

Para fines de ubicación y distribución, el estudio consistió básicamente en el trayecto del tendido eléctrico.

En el sector se pudo observar que el área donde se construirá la Subestación se encuentra en terrenos de propiedad del Municipio de la Mana, la cual es un área anegadiza en épocas de invierno, ya que se encuentra en las orillas del río Chipre, razón por lo cual el suelo está formado por muchas piedras y es arenoso, esto imposibilitó el poder realizar pozos de sondeo en el sector (aunque se intentó en dos lugares, profundizándose solamente 20 cm.), además hay que tomar en cuenta que este sector ha sido alterado con trabajos de afirmamiento del terreno, luego se siguió avanzando hacia el Norte hacia el sector de la Envidia donde se encuentra el Vértice uno (V-01) localizado en las coordenadas 9.895.097 – 695470, el mismo que se encuentra en terrenos de propiedad del Señor Roberto Marcillo, luego se siguió avanzando entre sectores de plantaciones de banano, donde se ubica el Vértice dos (V-02) con coordenadas 9.892.774 – 695812, y que se encuentra en la propiedad del Señor Miguel Augusto.

Se avanzó hasta llegar a un sector de terrenos ondulados utilizado también por las plantaciones de banano donde se localiza el Vértice tres (V-03) ubicado en las coordenadas 9.891.197 – 696.564, siendo el mismo dueño Señor Miguel Augusto, por último se llegó al Vértice cuatro (V-04) con coordenadas 9.890.433 – 696.198, que se encuentra en terrenos de propiedad de ENERMAX donde se comenzó a construir la Casa de Máquinas el 13 de Julio del 2005, actualmente se encuentra casi terminada.

Se sondeo a las personas que se encontraban laborando en ese momento (guardias y algunos obreros) si sabían si se realizó antes de la construcción una investigación arqueológica del sitio, a lo que no supieron dar una respuesta.

V. METODOLOGIA DE CAMPO

- Recopilación de información publicada, tanto informes técnicos presentados al INPC, como en otra serie de publicaciones de interés.

- Se realizó entrevistas con los moradores de la zona, con el fin de indagar sobre la presencia/ausencia de evidencias culturales. Lo que permitió establecer una visión panorámica del sector y del área en particular.
- En el campo se realizó inspecciones oculares y se excavó una serie de pruebas de pala, distribuidas de manera aleatoria, con la finalidad de obtener datos del subsuelo¹. y determinar un eventual grado de conservación y establecer una caracterización general del sector. Las pruebas de pala fueron de 60 cm. por lado y de aproximadamente 60 a 80 cm. de profundidad a intervalos y dispuestas de manera aleatoria, con el objetivo de localizar evidencia cultural sub-superficial y conocer la estratigrafía del sector.
- Como complemento al reconocimiento, se efectuó inspecciones de senderos, improntas de árboles caídos, es decir áreas alteradas que tengan o expongan alteraciones naturales del sector y que puedan tener alguna probabilidad de abrigar vestigios prehispánicos.
- Por la ausencia de materiales culturales, no se hizo su recolección.
- Con los datos obtenidos en el campo se realizó el presente informe técnico.

VI. PERSONAL

Para el desarrollo del estudio se contó con la participación de los suscritos.

¹ Las pruebas de pala corresponden a una serie de huecos de 60 cm. de lado y profundidades promedio de 70-80 centímetros bajo superficie (cm./bs).

VII. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La ruta del trazado para la línea de transmisión eléctrica, en primer lugar esta compuesta de 4 vértices, en donde serán colocados una serie de componentes estructurales como: casas de maquinas, postes para el tendido de la línea, entre otras; en donde, se registren movimientos de tierra, tanto para la edificación de las dos estructuras (la subestación y la casa de máquinas) los componentes mecánicos, así como también, para la colocación de los postes para el tendido eléctrico, desde su inicio en la toma de agua ubicada en la Mana, ocupando un derecho de vía (DDV) de aproximadamente 8 m de ancho, y continua su recorrido por lugares topográficamente ondulados para llegar hasta la Casa de Máquinas.

El registro por medio de pruebas de pala se lo realizó únicamente en 9 puntos, ubicados en su mayoría a lo largo del tendido eléctrico, ya que el trazado del proyecto, sobre su parte inicial, donde se ubicará la Subestación se encuentra localizado sobre terrenos muy compactados y estructuralmente formado por las piedras que arrastra el río Chipre.

Por otra parte, varios propietarios de algunos terrenos no querían permitir pasar por sus predios, tanto por recelo, como también un mal recuerdo ya que en años atrás se realizaron anteriores trabajos de tendido eléctrico, que en muchas ocasiones no llegaron a un acuerdo económico para el uso de los terrenos para la colocación de los postes y para la apertura de vías secundarias, pero luego de conversar y explicar explícitamente nuestro trabajo, accedieron.

Así también varios puntos que se ubicaron en el sector de la Subestación y de la Casa de Máquinas, no se pudo completar su registro con la excavación de algunas pruebas de pala por la formación de los terrenos que lo hacía imposible que entre la pala.

De acuerdo a las características físicas de los terrenos y varios tipos de las condiciones señaladas, se realizó algunas observaciones a distancia de los terrenos, para identificar la presencia/ausencia de componentes arquitectónicos, en otras se realizó únicamente recorridos pedestres con una observación directa de los suelos expuestos. Mientras que en las partes bajas y planas, se realizó los recorridos y se los completo con la excavación de pruebas de pala.

Registro de pruebas de pala

Debido a las condiciones y características del sector, se realizó la excavación de varias pruebas de pala, a lo largo del tramo a ser intervenido.

Éstas se distribuyeron de manera aleatoria, tratando de buscar en primer lugar sectores con evidencia cultural y segundo registrar la estratigrafía.

Para fines de registro y comprobación, se efectuaron un total de 9 pruebas de pala, que al final resultaron negativas. (Ver cuadro).

Coordenadas campo		Sondeo No.	Pozos de Sondeo			DEPÓSITO 1 Cobertura Vegetal muy pobre de color verde				DEPÓSITO 2 Tierra semicompacta arenosa de color grisáceo			
Norte	Este		(+)	(-)	(?)	Prof.	Cat.	Cer.	Lit.	Prof.	Cat.	Cer.	Lit.
9.894.966	695.397	1		1		20				-			
9.895.097	695.470	2		1		15				-			
9.895.072	695.493	3		1		20				73			
9.892.774	695.805	4		1		15				77			
9.892.776	695.800	5		1		18				78			
9.895.072	695.493	6		1		20				80			
9.891.198	696.563	7		1		20				80			
9.891.210	696.547	8		1		17				72			
9.890.450	696.203	9		1		12				-			

Descripciones Estratigráficas

Área del Proyecto

El área del proyecto eléctrico se extiende desde donde se construirá la Subestación La Mana (sector La Playita), hasta la Casa de Máquinas ubicada a

la orilla del río Calope. El sector se caracterizó por presentar un patrón regular de depósitos estratigráficos, identificado a través del estudio y verificación de varios cortes de taludes y excavación de una prueba de pala. La secuencia corresponde a la siguiente:

Depósito D1

Se caracteriza por ser un tipo de suelo arcilloso, con presencia de concreciones férricas, textura semicompacta y color Munsell 2.5y4/4 (light olive brown) y espesor promedio que va de los 10 a los 20 cm. Presenta entremezclado una serie de pequeñas raíces, formando un suelo húmico. Por lo general este tipo de suelo se registra cerca de ríos, esteros y en sectores inundables. No se registró presencia de evidencias culturales.

Depósito D2

Corresponde a un tipo de suelo arcilloso-arenoso, textura suelta, color Munsell 2.5yr3/6 (dark red), espesor promedio de 70 cm. y se profundizó hasta los 80 cm./bs. No se registro ninguna evidencia de tipo cultural.

Caracterización general

Con lo señalado anteriormente y por la ausencia total de vestigios culturales en el sector de la Línea de Transmisión S/E La Maná, se concluye que la zona, a nivel cultural-arqueológico, no registró ningún tipo de utilización, o vestigios materiales del pasado.

VIII. SENSIBILIDAD

Con los datos obtenidos, el sector de la Línea de transmisión S/E La Mana, en la Provincia de los Ríos, se lo determina como de una sensibilidad baja.

IX. MONITOREO

En todo caso, si bien la no presencia de evidencias de tipo cultural, la baja producción de estudios dentro y en áreas cercanas a las investigadas, y una eventual implicación o vinculación de la región a diversos tipos de usos a nivel cultural, se recomienda que cuando se realicen las fases constructivas y de desarrollo del Proyecto de la Línea de Transmisión S/E la Mana, se tome en cuenta la presencia de un arqueólogo para registrar y monitorear los trabajos de adecuación del área y todos aquellos trabajos que vinculen diversos tipos de movimientos de suelos y fases constructivas.

REFERENCIAS CITADAS

Arellano, Jorge

1989 Proyecto de Prospección: Paleoindian and Formative survey in the Ecuadorian Sierra, National Geographic Society, Grant 414789.

Arellano, Jorge

1992 Asentamientos arqueológicos tardíos del período de Integración en la Cuenca del Río Chimbo. En: Revista Sarance No. 16, Instituto Otavaleño de Antropología, Centro Regional de Investigaciones, Otavalo-Ecuador.

Arellano Jorge

1994 Análisis preliminar del material cultural lítico del sitio CHM-1, Provincia de Chimborazo, Ecuador. En: Revista Sarance No. 20, Instituto Otavaleño de Antropología, Centro Regional de Investigaciones, Otavalo-Ecuador.

Cañadas, Luís

1983 El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador, MG-PRONAREG, Quito, Ecuador.

Camino, Byron

2004 Diagnóstico Arqueológico de línea de sub-transmisión de 64 kV. Provincia de Bolívar, Congemimpa Cía. Ltda., y Empresa Eléctrica de Bolívar, Presentado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador.

Chacón Izurieta, Galo E.

1986 ***Las Fortalezas Quiteñas de Angamarca. Provincia de Cotopaxi***, Escuela Politécnica del Ejército, Quito.

Guillaume-Gentil, Nicolás y Fernando Mejía

1996-1998 Proyecto Quevedo-La Mana.

Rodríguez, Eugenia y Mariana Gallardo

1993 Informe Preliminar de la Segunda Temporada de Campo (Prospección) del Proyecto Panzaleo, Museo del Banco Central del Ecuador, Departamento de Antropología.

ANEXOS



VISTA GENERAL DEL SECTOR DE LA PLAYITA, LA MANA.



CARRETERA DE SEGUNDO ORDEN QUE LLEVA HACIA EL VERTICE – 01.

ANEXOS VI.1
LIBRO DE OBRA

EMPRESA ELECTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A
ELEPCO S.A

PROYECTO: SUBESTACION LAMANA

FECHA:

FISCALIZACIÓN:

UBICACIÓN:

CONTRATISTA:

1. AVANCE DE OBRA

RUBROS	NORMAL	ADELANTADO	ATRAZADO	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES:

.....
.....

2. EQUIPO: ESTADO GENERAL

COMPLETO	
BUENO	
EN REPARACIÓN	
INCOMPLETO	
MALO	

3. ESTADO DEL TIEMPO

	BUENO	LLOVISNA	LLUVIA
MAÑANA			
TARDE			

4. ACTIVIDADES DE LA FISCALIZACIÓN

.....
.....
.....

5. OBSERVACIONES

CONTRATISTA	FISCALIZACIÓN

.....
POR FISCALIZADOR
NOMBRE:

.....
POR CONTRATISTA
NOMBRE:

6. OBSERVACIONES POR AUTORIDAD DE TRANSELECTRIC EN TRÁNSITO

.....
.....
.....

.....
POR ING. EN TRÁNSITO
NOMBRE:

ANEXOS VI.2

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

CUADRO N° 6.1
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Componente Ambiental	Indicadores	Parámetro	Ubicación	Frecuencia	Momento De ejecución
ABIOTICO	Disposición de material sobrante	Volumen de material sobrante (m3), sitios y forma de disposición final. Verificar la realización de las obras propuestas en el PMA para los sitios de depósito.	Sitios de disposición de material sobrante (botaderos)	Continuo durante las actividades de disposición de material sobrante. Se recomienda hacer inspección anual.	Durante la disposición de material sobrante.
	Obras geotécnicas recomendadas	Número y condiciones de las obras de protección geotécnica conformación de taludes.	Plataformas de los patios de maniobras donde se haya realizado obras por problemas de inestabilidad.	Continuo durante las actividades de construcción y anualmente durante la operación de la subestación.	Durante la construcción y operación de la subestación.
GEOLÓGICA					

CUADRO N° 6.2

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Componente Ambiental	Indicadores	Parámetro	Ubicación	Frecuencia	Momento De ejecución
BIOTICO	Arborización en sitios de subestación	Porcentaje de prendimiento. Especies utilizadas.	Dentro de áreas de la subestación	Registro mensual conforme al avance de la arborización	Posterior al montaje de la subestación.
COBERTURA VEGETAL					

CUADRO N° 6.3
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

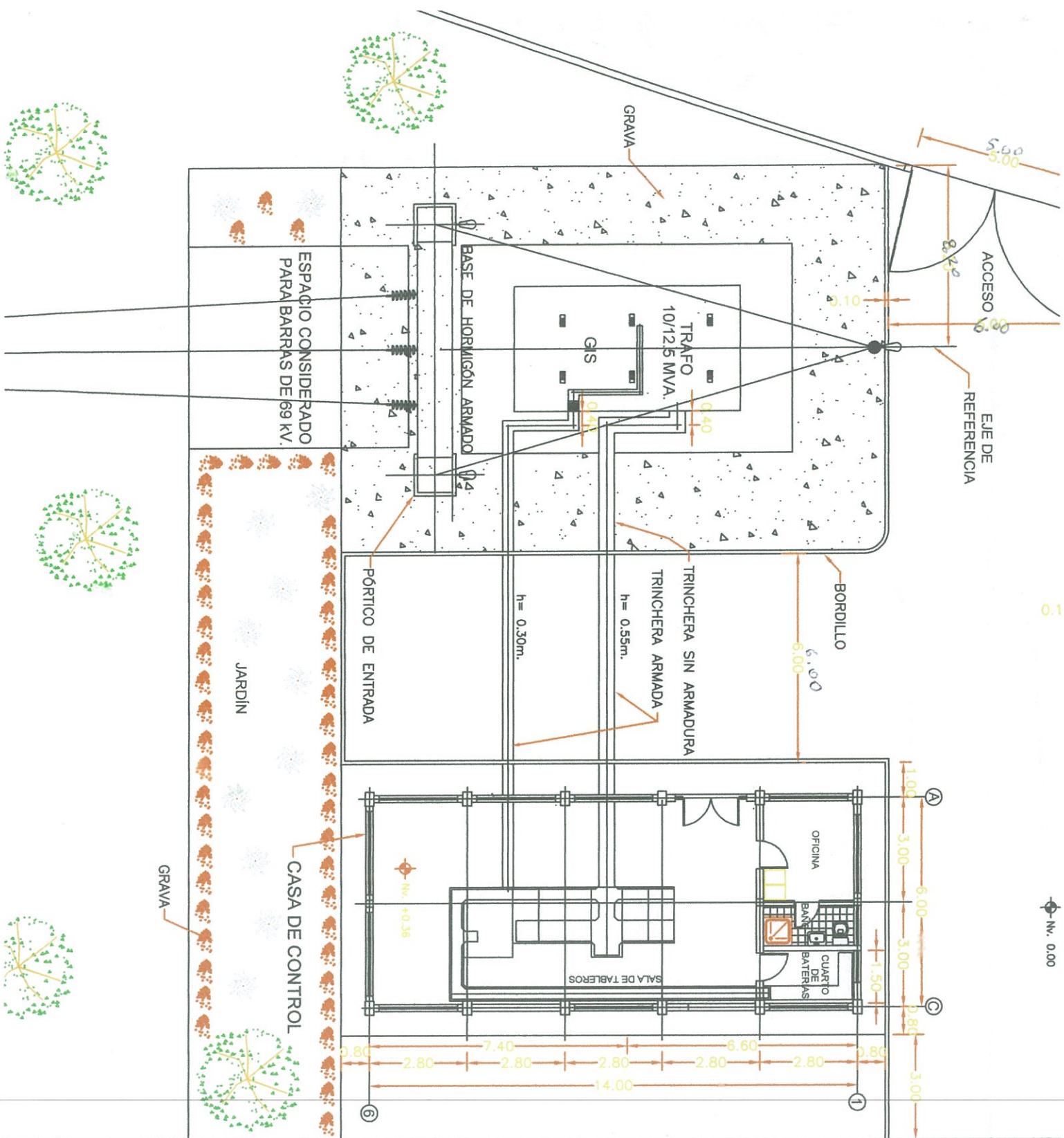
Componente Ambiental	Indicadores	Parámetro	Ubicación	Frecuencia	Momento De ejecución
SOCIOECONOMICO	Empleo	Empleos requeridos: oferta laboral en la zona, trabajadores contratados, duración de la contratación. Verificar la política de contratación del contratista.	Barrio la Plaita y población que se afecten directamente por el proyecto.	Chequeo y verificación mensual y por actividad	Durante la construcción de la subestación
	Cambio de uso de suelo	Tipo de uso de suelo actual vivienda y cultivo a Uso Industrial	En toda la zona de influencia directa, servidumbre y/o accesos.	Permanente	Antes del inicio de la segunda etapa de construcción de la subestación
	Afectación de infraestructura vial	Tipo de vía afectada; clase y grado de afectación sufrida; beneficiarios de la vía. Inventario del estado de las vías e infraestructura previo inicio a las obras.	En todas aquellas vías que se localicen dentro del área de influencia del proyecto y que al ser utilizadas durante la obra, puedan verse afectadas.	Mensual, seguimiento permanente a las medidas aplicadas.	Una vez que se verifique el daño por parte de los constructores y la fiscalización.
	Riesgos de accidentabilidad	Número de accidentes registrados, aplicación de medidas preventivas. Reclamos recibidos por la comunidad por riesgos surgidos por las actividades de construcción y operación. Programa de seguridad industrial y su implementación. Plan de contingencias y su implementación.	En el área de influencia de la subestación	Continuo durante construcción y operación del proyecto.	Cuando se reporten situaciones que pongan en peligro la integridad física de los trabajadores, la población.

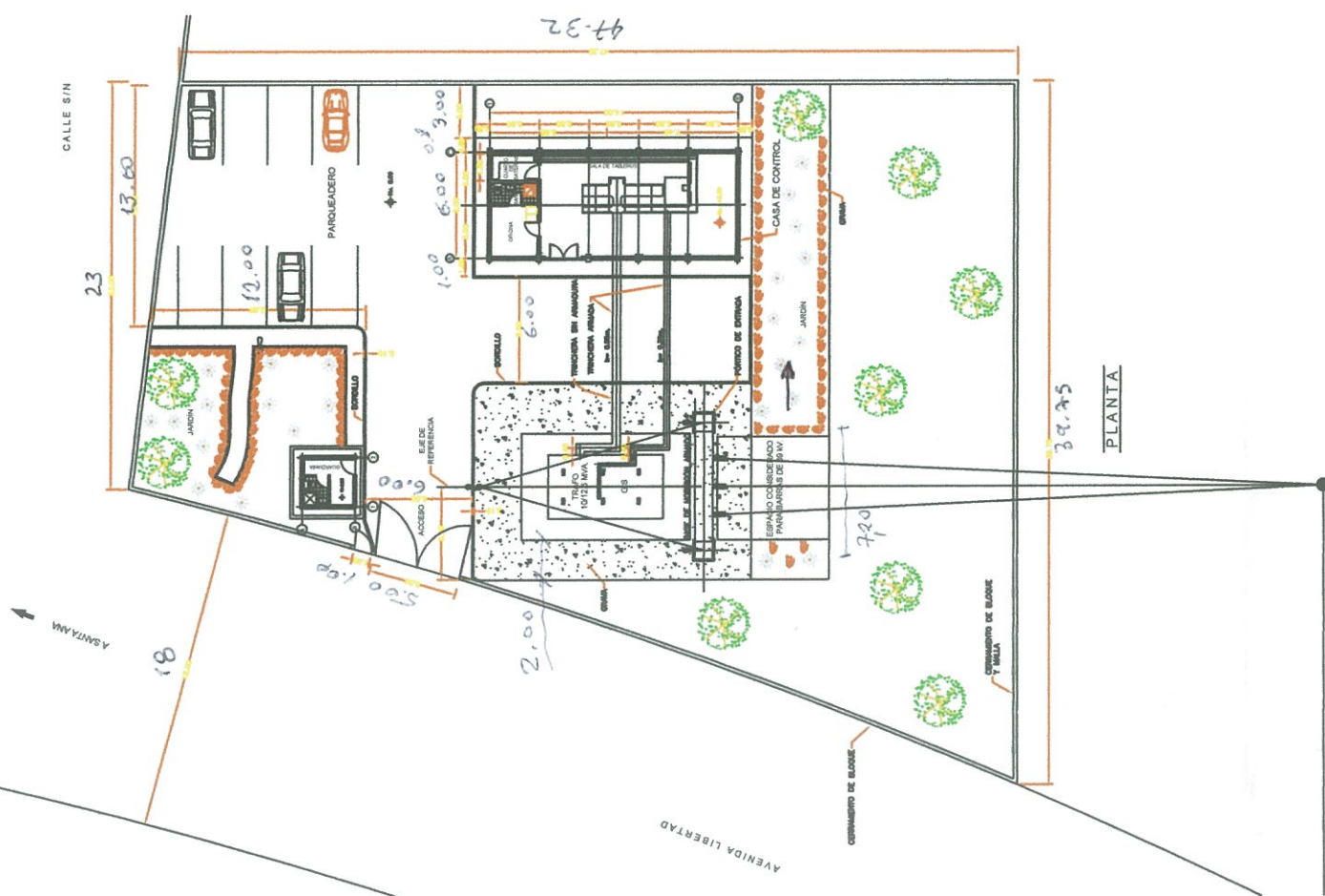
MAPA N° 1

UBICACIÓN Y ÁREAS DE INFLUENCIA

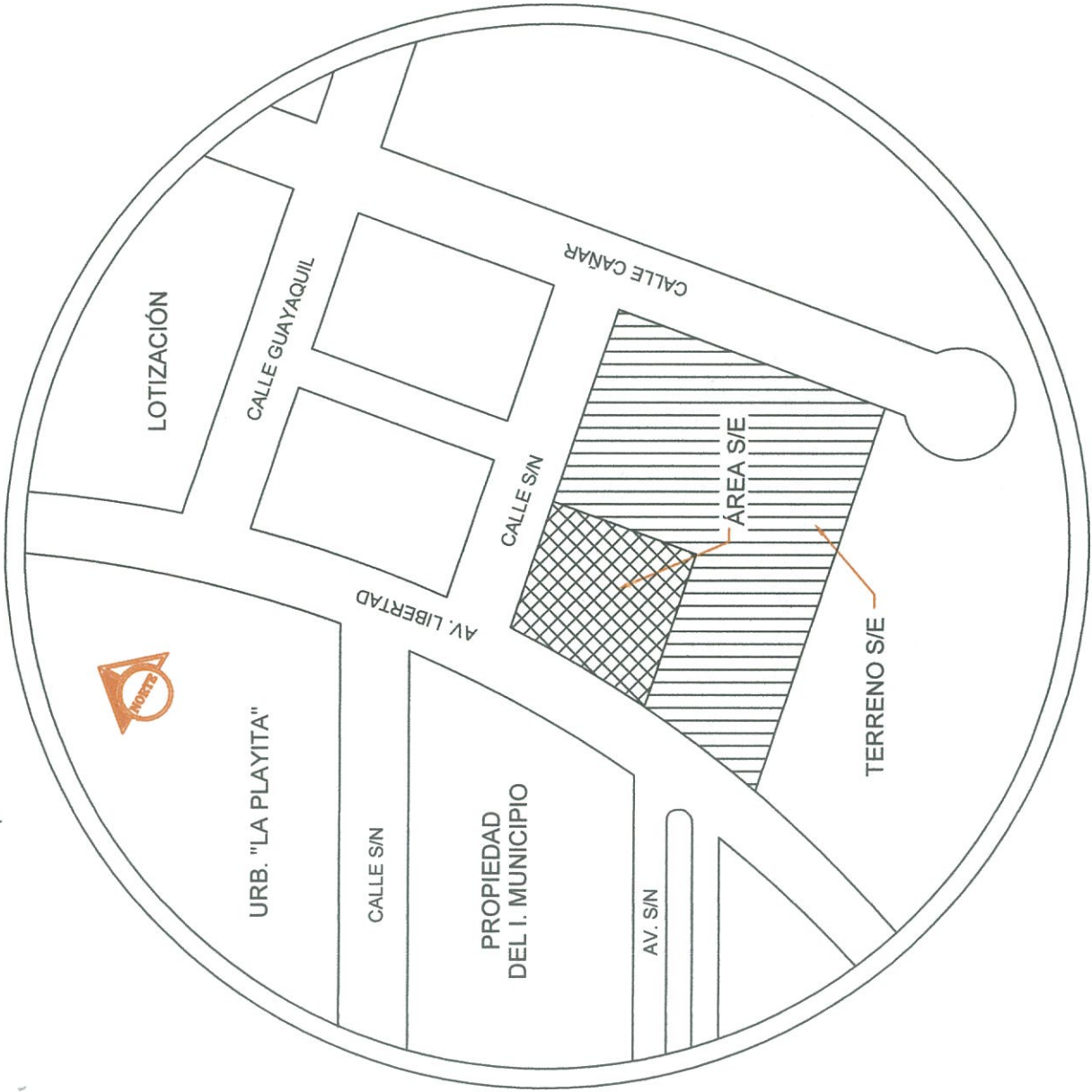
0.1

± Nv. 0.00





UBICACIÓN



GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO DE TERMINOS

Acción antrópica.- Actividad desarrollada por el hombre

Aislante eléctrico.- Es un material o medio que colocado entre diferentes conductores a diferente potencial, permite pasar únicamente corrientes pequeñas o despreciables a voltajes indicados.

Abiótica.- Elemento o sustancias que constituyen el sustrato o medio físico en el cual se desarrollan los seres vivos; comprenden todos los compuestos inorgánicos, orgánicos básicos junto con minerales, aleaciones, que se encuentran formando la tierra, el agua o el aire.

Acimut.- Ángulo con el que el meridiano forma un círculo vertical que pasa por un punto de la esfera terrestre.

Andesitas.- Roca volcánica compuesta de cristales de andesina, propia de los Andes.

Andesíticas.- Roca intermedia de grano fino compuesta esencialmente por plagioclasa, biotita, hornblenda o piroxeno. Se forman como rocas extrusivas (rocas que han fluido como magma) y como diques o diques concordantes.

Antrópica.- Propio a característico de la naturaleza humana. Se aplica a la época que media desde la aparición del hombre sobre la tierra hasta los tiempos históricos.

Antropológica.- Relativo a la Antropología. Ciencia que estudia las interacciones de los aspectos biológico, cultural, geográfico e histórico del hombre.

Arbustiva.- Que tiene la misma naturaleza o características del arbusto.

Argílico.- Contiene Argilita o Arcilita. Roca sedimentaria con un tamaño promedio de grano inferior a un 1/16 mm; arcillas, limos, limolitas, etc.; limolita dura. Adj. arcilloso.

Basaltos.- Roca volcánica de grano fino, muy dura, negruzca y verdosa.

Bermas.- Espacio al pie de la muralla, entre esta y el declive exterior del terraplén.

Biótica.- Relativo a los Seres Vivos

Cable o conductor.- Material o sustancia que permite el paso de una corriente eléctrica, de la conformación adecuada a diferentes fines (puede ser de alambres y combinación de éstos) y puede estar aislado para diferentes niveles de voltaje

Campo magnético.- Conjunto de líneas de fuerza magnéticas que se crean cuando una corriente eléctrica circula por un conductor.

Compuerta.- Estructura de hierro para contener y/o dejar pasar agua o un efluente.

Cuerpo receptor de agua.- Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, etc., que sea susceptible de recibir agua en cualquier condición.

Calicatas.- Reconocimiento que se hace a un terreno, para saber que clase de minerales contiene.

Clase textural.- Clase de textura del suelo. Puede ser: franco, arenoso, arcillo –arenoso, franco-arenoso.

Cobertura vegetal.- Fracción cuantitativa que se obtiene al comparar el área de sombra de dosel del bosque sobre el área estudiada.

Coluviales.- Depósito acumulado al pie de una pendiente tras un corto recorrido y como consecuencia de la acción erosiva de las aguas de arroyada.

Contaminación.- Proceso por el cual un sistema se destruye paulatinamente por la presencia de elementos extraños a él.

Descargar.- Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales o que han pasado por cualquier proceso

Desecho.- Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizable, del que su poseedor decide desprenderse o abandonarlo

Deslizamiento.- Desplazamiento de una masa de suelo producido por la gravedad, erosión pluvial o eólica, u otra causa, sobre una base de dimensiones mayores.

Degradación ambiental.- Cambio en la calidad de un sistema para satisfacer las necesidades de la comunidad. Se aplica a la tendencia de deterioro de los ecosistemas humanizados luego de sufrir una gestión que genera fuerte impacto ambiental.

Desbroces.- Proceso que consiste en pelar la superficie del suelo, privándola de hojas muertas y de humus, para usar la materia obtenida como material orgánica de abono, esta actividad causa empobrecimiento de ecosistemas forestales

Diaclasas.- Dos o más lotes de diaclasas que se cruzan entre si. Una diaclasa es una rotura o fractura de una roca a lo largo de la cual no ha tenido lugar ningún movimiento

Disectada.- Dividida.

Emisión.- Descarga de sustancias a la atmósfera desde una fuente fija o móvil

Edáfico Relativo al suelo

Efluente.- Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, procesos productivo u otra actividad

Ecosistemas.- Conjunto de elementos abióticos y de seres vivos que ocupan un lugar en un tiempo determinado.

Entibar.- Apuntalar con maderos las excavaciones.

Epífitas.- Planta que crece sobre otras plantas apoyada sobre las axilas del tronco o sobre el cuerpo de la rama principal, sin ocasionar daño alguno.

Erodabilidad.- Índice relativo a las propiedades inherentes al suelo y que refleja su mayor o menor susceptibilidad a la erosión. La erodabilidad es función de las características físicas de los suelos: textura, permeabilidad, capacidad de filtración, estructura, granulometría, contenido de materia orgánica, etc.

Erosivo.- Proviene de erosión. Proceso geológico relacionado al desgaste y a la movilización de los materiales que forman la tierra; se compone de dos fases: la meteorización, donde se destruyen y el transporte, por le cual se depositan los materiales erosionados.

Esquistos pelíticos.- Roca metamórfica exfoliada de grano medio a grueso. Los esquitos son producidos por metamorfismo regional y se indica el nombre del mineral.

Estratigrafía.- Estudia la disposición y caracteres de las rocas sedimentarias estratificadas. Disposición seriada de rocas sedimentarias de un terreno. Estudio de los estratos arqueológicos históricos.

Fisura.- Rotura de una estructura de cualquier tipo que se evidencia por la separación o apertura de las partes de la misma

Facies.- Caracteres generales de una roca sedimentaria especialmente aquellos que indican el ambiente en el cual fue depositada. En biogeografía significa factor geográfico referente a la determinación de la naturaleza del suelo rocoso, arenoso, o fangoso.

Fallamiento.- Proveniente de falla. Fractura de una masa rocosa a lo largo de la cual se producen desplazamientos de los bloques originarios.

Generador eléctrico.- Dispositivo para la producción de energía eléctrica a base de la conversión de otra forma de energía.

Geomorfológicas.- Descripción (morfológica) de las formas superficiales de la tierra, origen y desarrollo. Interpretación científica del relieve de la corteza terrestre; desarrollo moderno de la fisiografía.

Habitat.- Área de distribución de una especie o bien conjunto de localidades que reúnen las condiciones apropiadas para la vida de una especie.

Heliofanía.- El estudio relativo a la determinación del tiempo durante el cual un lugar ha recibido radiación directa se denomina heliofanía (helio= sol y fanis= resplandor). Este término ha reemplazado ventajosamente a los anteriormente utilizados, como insolación, solemiento y otros que no daban una representación cabal del fenómeno.

Interconexión Conexión eléctrica entre dos o más sistemas eléctricos de generación, transmisión o distribución

Isófona.- Línea imaginaria que une los puntos donde se ha medido valores iguales de presión sonora

Isoterma Línea imaginaria que une los puntos donde se ha medido valores iguales de temperatura.

KVA (kilovolt-amperio.- Unidad de potencia eléctrica aparente

KV (kilovoltios).- Unidad de diferencia de potencial eléctrico

KW (kilowatios).- Unidad de potencia eléctrica activa

Línea Sistema de conductores que permite transportar energía eléctrica de un sitio terminal a otro, a diferente nivel de voltaje y formado de uno o varios conductores

Lahares.- Corriente fangosa de ceniza, bloques métricos, etc y agua sobre los lados de un volcán.

Litología.- Estudia las características generales de los estratos geológicos, su constitución y textura. Las descripciones litológicas se basan en afloramientos y muestras superficiales.

Litosfera.- Parte sólida exterior de la Tierra: la corteza y la parte superior del manto hasta una profundidad de cerca de 100 Km.

Monitoreo.- Proceso programado de recolectar muestras , efectuar mediciones, registrarlas, con el fin de compararlas o usarlas en el control de un proceso cualquiera.

Monofásico.- Sistema de una sola fase alterna proveniente de un generador eléctrico o de un sistema de corriente alterna.

Morfología.- Estudio de las formas de relieve terrestre, origen de las mismas y su evolución.

Nivel de presión sonora.- Magnitud o amplitud de las ondas sonoras producidas por una fuente. Se mide en Decibeles.

Puesta a tierra.- Conexión eléctrica de una parte de un sistema eléctrico hacia la tierra o el suelo, mediante conductores, varillas u otros dispositivos especiales.

Red eléctrica.- Conjunto de conductores, transformadores y otros equipos menores que permiten llevar y/o distribuir la energía eléctrica en una zona.

Regeneración natural.- Renovación de una masa boscosa producida por medios naturales.

Reptación.- Movimiento superficial del suelo, producido por esfuerzos dinámicos del mismo.

Rehabilitación Ambiental.- Conjunto de acciones y técnicas con el objeto de restaurar condiciones ambientales originales o mejoradas substancialmente en sitios contaminados y/o degradados como consecuencia de actividades humanas.

Relicto.- Remanente de vegetación que permanece, al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original.

Sobrevoltaje.- Elevación brusca o permanente del nivel de tensión eléctrica en una instalación.

Subestación Instalación destinada a modificar el nivel de voltaje o tensión eléctrica en un sistema eléctrico de cualquier magnitud, o para servir de enlace y/o seccionamiento entre tales sistemas.

Sustancias tóxicas.- Conjunto de elementos o compuestos que tienen influencia nociva en los seres vivos.

Sismología.- Rama de la Geología que estudia los terremotos o sismos (seismos).

Transformador Dispositivo estático formado de conductores eléctricos en un medio ferromagnético, para transformar el nivel de tensión de un valor a otro; se usan para aumentar o disminuir el voltaje.

Trifásico.- Sistema de tres corrientes eléctricas alternas procedentes de un solo generador, cada una de las cuales está desfasada de la otra en un tercio del período

Tectónica.- Referente a los movimientos de las placas de la corteza terrestre y las deformaciones de origen interno de la corteza terrestre superficial.

Textura.- Relaciones entre los granos de minerales que forman una roca.

Tocones.- Parte del tronco de un árbol que, cuando lo cortan por el pie, queda unida a la raíz.

Trochas.- Camino angosto.

Xerofítica.- Vegetal adaptado a la vida de un ambiente seco, en donde el agua tiene presencia esporádica y es de difícil acceso, tanto morfológica (raíces muy profundas) como fisiológica (caducidad).

Zona nival.- Piso altitudinal o ambiente de nieves eternas, como los glaciares. Este piso nival corresponde a la clasificación de la zona gélida.

Zonas bioclimáticas.- División espacial de gran tamaño, donde la vegetación y la fauna son semejantes debido a los factores del clima.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

1. HARRIS Cyril, 1995, Manual de medidas acústicas y control de ruido, Volumen I y II , Traducción: SUENGAS Aurora, RODRIGUEZ Juan José ,Editorial McGraw-Hill Tercera Edición , España.
2. DE NEVERS Noel, 1997, Ingeniería de control de contaminación del aire, Traducción: PEREZ José Hernán, Editorial McGRAW-Hill , primera Edición , México, México.
3. KIELY Gerard, 1999, Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión , Volúmenes I II y III , Traducción : VEZA José Miguel, Editorial McGRAW-Hill, Primera Edición, Madrid , España.
4. LEVIN Morris, GEALT Michael, 1997, Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. Selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicaciones, Traducción: MONZON Iñaki, Editorial McGRAW-Hill , Primera Edición , Madrid , España.
5. FIELD Barry, AZQUETA Diego, 1995, Economía & medio ambiente, Editorial McGRAW-Hill, Primera Edición, Bogotá, Colombia.
6. CARMONA Sergio, VILLEGAS Carlos, ANGEL Enrique, 1998, Gestión ambiental en proyectos de desarrollo, Editorial Panamericana, Segunda Edición, Bogotá, Colombia.
7. ESTEVAN María Teresa, 1984, Evaluación del impacto ambiental, Editorial MAPFRE, Primera Edición, Madrid, España.
8. LEY DE REGIMEN DEL SECTOR ELECTRICO, 1998, Corporación de Estudios y publicaciones, Octava edición, Quito, Ecuador.
9. MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 1993, Legislación ambiental, Primera Edición, Quito, Ecuador.
10. TRIBUNAL CONSTITUCIONAL DEL ECUADOR, 1999, Ley de gestión ambiental , Registro Oficial N° 245 , 30 de Julio de 1999 , Quito, Ecuador.

11. PALTAN I, 1996, Manual de instrucciones para evitar daños por accidentes o desastres naturales, Editorial YEVI, Quito, Ecuador.
12. UNITED NATIONS, ENVIROMENT SERIES 1, 1987, Application of enviromental impact assessment highways, New York, USA.
13. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA, 1998, Guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica, Segunda Edición, Bogotá, Colombia.
14. INTERCONEXION ELECTRICA S.A., 1986, Estudio Ambiental del proyecto de refuerzo de transmisión, Medellín, Colombia.
15. BGS - CODIGEM, 1993. Mapa Geológico de la República del Ecuador, Escala 1:1'000.000, Quito.
16. FEININGER T. (1980): La Geología Histórica del Cretácico y Paleógeno de la Costa Ecuatoriana. Politécnica, Monografía de Geología. Vol. V, N. 2, 7 - 45 p. Quito.
17. PRONAREG-ORSTON. Mapas temáticos sobre suelos, uso actual y formaciones vegetales.
32. Sierra, R. 1999 Vegetación remanente del Ecuador continental. Circa. 1996. 1:1000.000
Proyecto INEFAN/GEF y Wildlife Conservation Society. Quito-Ecuador
33. Granizo, et, al. 1997, Lista de aves amenazadas de extinción en el Ecuador Continental.
CECIA