

**Estudio de Impacto Ambiental (EslA) del Proyecto de
Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora
Paquete para el Distrito de Portobelo, Colón, Panamá**

Septiembre, 2018

Promotor: Ministerio de Ambiente

Consultores: Equipo Técnico de WOOD-ALC Global

**María Amelia Landau-IRC 076-01
Erick Rodríguez-IRC 003-2008
Benedicto Valdés-IRC 062-07
Adrián Mora-IRC 010-2012**

Tabla de Contenido

2.0 RESUMEN EJECUTIVO	7
3.0 INTRODUCCIÓN	8
<u>3.1</u> Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado	9
<u>3.2</u> Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.....	17
4.0 INFORMACIÓN GENERAL.....	19
<u>4.1</u> Información sobre el Promotor (persona natural jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, otros.....	19
<u>4.2</u> Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación	22
5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	24
<u>5.1</u> Objetivo del proyecto y su justificación, obra o actividad y su justificación.....	35
<u>5.2</u> Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.	35
<u>5.3</u> Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el Proyecto, obra o actividad.....	38
<u>5.4</u> Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.....	44
<u>5.4.1</u> Planificación	44
<u>5.4.2</u> Construcción.....	44
<u>5.4.3</u> Operación.....	46
<u>5.4.4</u> Abandono.....	53
<u>5.4.5</u> Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	54
<u>5.5</u> Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	54

5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.....	55
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).....	55
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos o indirectos generados).....	56
5.7	Manejo y disposición de desechos en todas las fases.....	57
5.7.1	Sólidos	57
5.7.2	Líquidos	58
5.7.3	Gaseosos	59
5.7.4	Peligrosos	59
5.8	Concordancia con el Plan de Uso del Suelo	60
5.9	Monto global de la inversión.....	60
6.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....	61
6.1	Formaciones geológicas regionales	61
6.1.2	Unidades Geológicas Locales	63
6.1.3	Caracterización geotécnica	67
6.2	Geomorfología.....	67
6.3	Caracterización del suelo	67
6.3.1	Descripción del Uso de Suelo	68
6.3.2	Deslinde de la Propiedad	69
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud.....	69
6.4	Topografía	71
6.5	Clima	73
6.6	Hidrología	78
6.6.1	Calidad de las aguas superficiales	81

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes	94
6.6.1.b Aguas subterráneas	94
6.6.1.c Identificación de acuífero	94
6.7 Calidad del aire	95
<u>6.7.1</u> Ruido	98
<u>6.7.2</u> Olores	100
6.8 Antecedentes sobre vulnerabilidad frente a amenazas naturales del área.....	101
6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones	102
6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	104
7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	106
7.1 Características de la Flora	107
<u>7.1.1.</u> Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE).....	127
<u>7.1.2</u> Inventario de Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción .	131
<u>7.1.3</u> Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	132
7.2 Características de la fauna	136
7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.....	
7.3 Ecosistemas frágiles	157
<u>7.3.1</u> Representatividad de los ecosistemas.....	158
<u>7.3.2</u> Hábitats críticos	158
8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	161
<u>8.1</u> Uso actual de la tierra en sitios colindantes	172
<u>8.2</u> Características de la población (nivel educativo).....	177
<u>8.2.1</u> Índices demográficos, sociales y económicos	178

8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad.....	187
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....	188
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas	190
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o a actividad (a través del Plan de Participación Ciudadana).....	197
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.....	
8.5	Descripción del Paisaje	204
9.0	IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	210
9.1	Análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.	210
9.2	Identificación de los Impactos Ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad, entre otros.....	215
9.3	Metodologías usadas en funcion de: a) la naturaleza de las acciones emprendidas, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.....	
9.4	Análisis de los Impactos Sociales y Económicos producidos a la comunidad por el Proyecto	232
10.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	235
10.1	Descripción de las Medidas de Mitigación específicas frente a cada Impacto Ambiental	237
10.1.1	Plan de Mitigación	237
10.1.2	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.....	246
10.1.3	Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito	264
10.1.4	Protocolo para el Manejo de Hallazgos Fortuitos.....	273

10.2	Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas.....	275
10.3	Monitoreo.....	276
10.4	Cronograma de Ejecución de las Medidas	280
10.5	Plan de Participación Ciudadana	283
10.6	Plan de Prevención de Riesgos	320
10.6.1	Plan de Gestión de Desastres Naturales	327
10.6.2	Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes.....	
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.....	334
10.8	Plan de Educación Ambiental	343
10.9	Plan de Contingencias	344
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	356
10.11	Costos de la Gestión Ambiental.....	357
11.0	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS COSTO BENEFICIO FINAL	360
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental.....	Error! Bookmark not defined.
11.1.1	Valoración Económica de los cambios en la cobertura vegetal.	362
11.1.2	Valoración Económica del desplazamiento de fauna.....	362
11.1.3	Valoración Económica de los Conflictos Sociales.....	363
11.1.4	Valoración económica de la Generación de Empleos	364
11.1.5	Valoración Monetaria del Aporte a la Economía Local	365
11.1.6	Valoración Monetaria de la Contribución a la Salud de La Población	366
11.1.7	Resumen de la Valoración Económica de los Impactos.....	367
12.0	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMAS, RESPONSABILIDADES.....	
13.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Resumen Ejecutivo de este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) presenta los aspectos relevantes a los contenidos de cada capítulo del estudio. Este capítulo se encuentra en construcción y sus secciones se enumeran seguidamente, según se establece en los contenidos mínimos para un EsIA Categoría II.

1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar, b) Números teléfonos, c) Correo electrónico, d) Página web, e) Nombre y registro del consultor
2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado
3. Una síntesis de las características del área de influencia directa o indirecta del proyecto
4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad
5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el Proyecto, obra o actividad
6. Breve descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado
7. Descripción del Plan de Participación pública realizado
8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía)

3.0 INTRODUCCIÓN

El distrito de Portobelo es un lugar emblemático de la República de Panamá. La historia destaca su rol como sitio de trasiego de personas y mercancías desde América a España y viceversa, durante las Ferias de Portobelo en la época colonial. En el año 1976 a través de la Ley 91 se delimita el conjunto monumental histórico de Portobelo. Comprende el área que ocupara la antigua ciudad de Portobelo, los restos monumentales de los castillos de Santiago de la Gloria, el castillo de San Felipe, el fuerte batería de San Jerónimo, el Fuerte Batería y la Casa Fuerte de Santiago, las baterías Alta y Baja y la Casa Fuerte de San Fernando, las ruinas del Fuerte Trinchera del primitivo Santiago, la batería buenaventura, las ruinas del Fuerte Farnesio, de la Trinchera de la Casa de la Pólvara, la Aduana, los baluartes del recinto amurallado llamado San Cristóbal y las demás edificaciones que existían dentro y en las cercanías de la ciudad.

En el año 1980, las ruinas de las fortificaciones junto al cercano Fuerte de San Lorenzo fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO dentro del conjunto denominado Fortificaciones de la costa caribe de Panamá, y en el 2012 fueron declarados sitios históricos en peligro por esta misma entidad.

En este contexto histórico, surge el distrito de Portobelo, que cuenta con 10,418 habitantes según el Censo de 2010 y 5 corregimientos: Portobelo (Cabecera), Cacique, Isla Grande, María Chiquita y Puerto Lindo (Garrote). Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con la Provincia de Panamá, al este con el Distrito de Santa Isabel y al oeste con la Ciudad de Colón.

En esta región se producen diversos problemas derivados de la provisión de servicios básicos, la escasez de oportunidades laborales, la pobreza y otros factores que inciden en la calidad de vida de la población. Uno de los principales problemas es el suministro de agua para consumo humano, en forma constante y segura (en la actualidad, gran parte de los 5 corregimientos del distrito se abastece de agua cruda proveniente de una captación superficial de un afluente del río Cascajal, a unos 5 km al sureste de la localidad de Nuevo Tonosí, sin tratamiento alguno). Esta circunstancia ha llevado a la creación de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales para alrededor de 14 acueductos comunitarios que funcionan independientemente del acueducto de Cascajal en este distrito.

Esta situación derivó en diversos intentos por instalar una Planta Potabilizadora que solventara la problemática de la calidad del agua para consumo humano, desde hace más de 10 años. Sin embargo, ante el abandono de estas iniciativas por diversas causas, el Gobierno Nacional, con el apoyo del BID, en el año 2017, realizó una evaluación de la situación actual del acueducto existente y del estado de avance de las obras previas realizadas para la potabilizadora. Con base en la información recopilada, se decidió diseñar un proyecto, cuya primera fase, comprende el suministro e instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Potable, tipo Paquete de 1.5 millones de galones diarios (MGD), en un sitio ubicado a aproximadamente 0.5 kilómetros de la vía Portobelo-Nombre de Dios, sobre un camino rural que se encuentra a, aproximadamente 5 kilómetros de la toma del río Cascajal, en los linderos del Parque Nacional Portobelo y fuera del conjunto monumental histórico.

Como parte de los estudios complementarios del Proyecto, se desarrolla este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), que ha sido clasificado como Categoría II, como se verá en los siguientes acápite.

3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

En este capítulo se expone el alcance, objetivos y metodología del EsIA para el proyecto denominado: *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá.*

Alcance

Este EsIA presenta la documentación e información requerida y que guarda relación con la construcción y operación de una planta potabilizadora tipo paquete de 1.5 millones de galones por día (MGD), para el distrito de Portobelo, en la provincia de Colón, República de Panamá.

El alcance espacial se circunscribe a las siguientes áreas:

- *Área de Proyecto:* consiste en el área de huella del proyecto, donde propiamente se ejecutarán las obras. Comprende: el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora, la cual tiene una dimensión aproximada de 242 metros cuadrados (se estimaron 1,000 m² dentro del predio para uso del proyecto), un tramo de 100 metros de tubería (línea de conducción de 10') para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora, con un By Pass para desviar el agua hacia la planta potabilizadora. Además, como área de proyecto se incluye el sitio de toma, en el cual, aunque no se plantean obras de mejoras, se realizarán mantenimientos periódicos en el sitio, así como la protección a la línea de aducción existente (longitud 4,850 metros desde la toma hasta la bifurcación del predio de la potabilizadora) en los tramos que se encuentren descubiertos. Se localiza en el sector de Nuevo Tonosí, en caserío sin nombre, en el camino vecinal hacia el sitio de captación del río Cascajal, dentro del Parque Nacional Portobelo.
- *Área de Influencia Directa (AID):* consiste en un perímetro de 3,500 metros cuadrados, desde la entrada al camino vecinal y hasta aproximadamente 350 metros hacia el Sureste de la planta propuesta, la cual es el área que pudiera percibir los principales impactos del proyecto, durante las etapas de construcción y operación. Esta área se definió tomando en consideración los potenciales impactos al medio físico (calidad de aire, ruido), biológico (fauna, flora) y parcialmente, los impactos sociales que pudieran ser percibidos por la población residente en el área (vialidad, polvo, ruido, presencia de trabajadores, entre otros).
- *Área de Influencia Indirecta (AII):* corresponde a las localidades beneficiarias del proyecto, que percibirán mejoras en la calidad del suministro y no percibirán impactos negativos directos, en los corregimientos del distrito de Portobelo: María Chiquita, Portobelo, Cacique, Garrote o Puerto Lindo e Isla Grande.

La Figura 3-1 presenta las áreas de influencia del Proyecto.

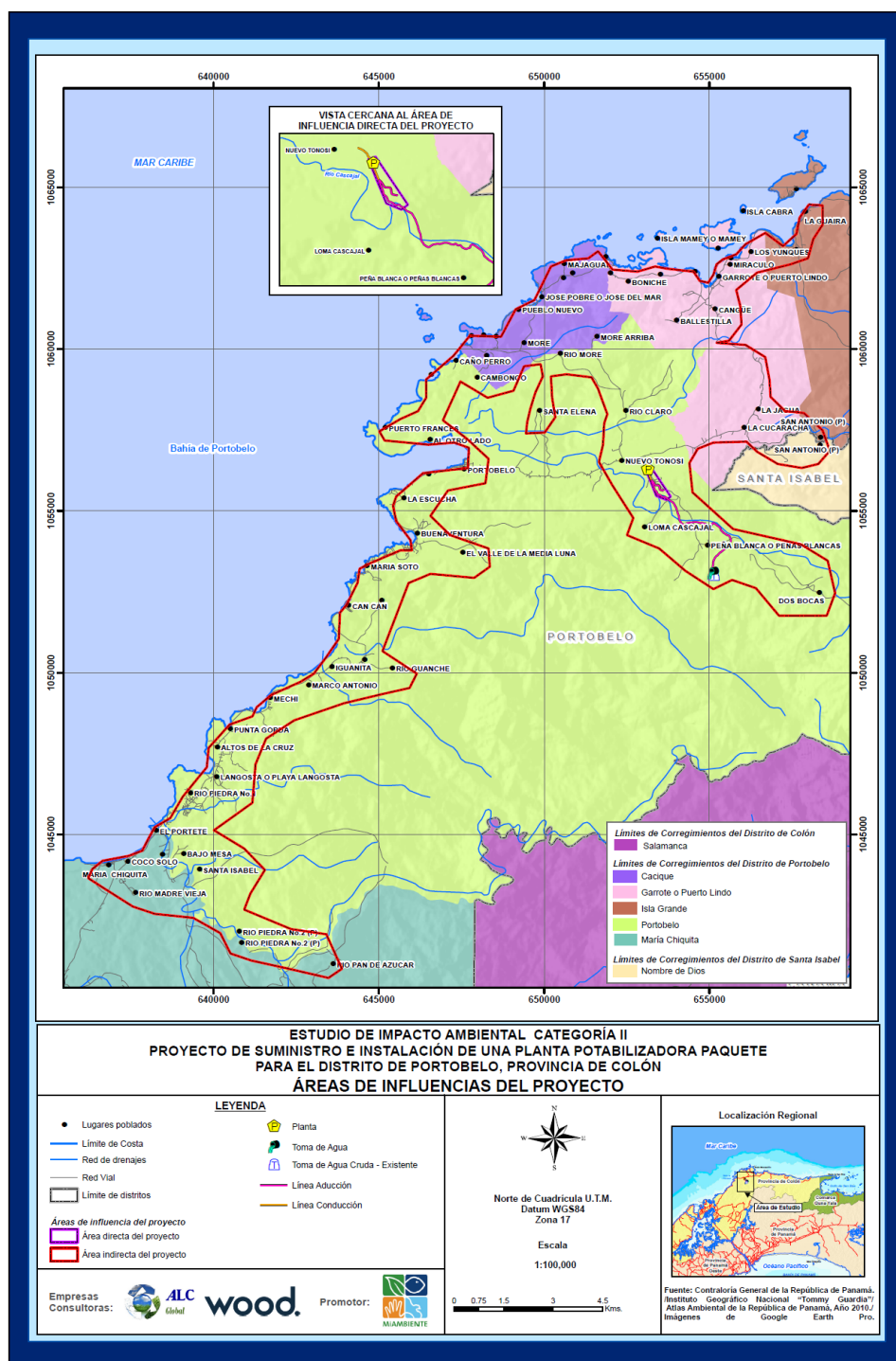


Figura 3-1. Áreas de Influencia del Proyecto

El alcance documental se refiere a los contenidos mínimos establecidos por el Ministerio de Ambiente para la elaboración de un EsIA Categoría II, que incluye:

- descripción del proyecto
- línea base del área de estudio que describe los aspectos del ambiente físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural del área
- la identificación de los probables impactos negativos y positivos de la obra, a partir de la interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales en los que pudiera incidir, así como el análisis de matrices que permiten valorar adecuadamente tales impactos.

Además, este EsIA incluye un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que consta los siguientes componentes:

- Plan de Mitigación que incorpora las medidas aplicables a cada impacto identificado. Este plan incorpora también planes conexos, como se enumeran en la descripción de los contenidos de cada capítulo.
- Plan de Monitoreo que guía al Promotor del Proyecto y sus contratistas sobre el seguimiento y vigilancia a las medidas recomendadas.

Finalmente, el EsIA contiene una valoración económica de los impactos ambientales y presenta una serie de conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados del estudio.

El EsIA está preparado según lo requerido en los términos de referencia suministrados por el Promotor. El EsIA también cumple, a manera de referencia, con los contenidos mínimos exigidos por la Ley 41 del 1 de julio de 1998, el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el cual reglamenta lo relativo al proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental en Panamá, así como lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123. Se desarrolla, además, en cumplimiento con las salvaguardias ambientales y sociales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El EsIA está estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Índice

En este capítulo se presenta una lista ordenada de los capítulos que conforman el EsIA y el número de página en la cual inicia cada uno de ellos.

Capítulo 2: Resumen Ejecutivo

Se presenta una visión global de los resultados del EsIA, incluyendo la información sobre los datos

generales del promotor; una breve descripción del Proyecto “*Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*”; las características del área de influencia directa e indirecta; información relevante sobre los principales impactos positivos y negativos ambientales y sociales asociados al proyecto; la descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas y una breve descripción del proceso de participación ciudadana realizado en las comunidades aledañas al proyecto.

Capítulo 3: Introducción

En este capítulo se describe el alcance, así como los objetivos, metodología y duración del estudio presentado.

Capítulo 4: Información General

En este capítulo se incluye información y datos generales sobre el Promotor, tipo de empresa, ubicación, representante legal, entre otros aspectos relevantes. Incorpora, además, los comprobantes de pago por servicios de evaluación ambiental y el Paz y Salvo del Ministerio de Ambiente.

Capítulo 5: Descripción del Proyecto, Obra o Actividad

En este capítulo se describen los distintos aspectos o componentes del proyecto, los cuales incluyen los procesos, la logística y las demandas ambientales estimadas del proyecto en sus diferentes etapas de construcción, operación y abandono. Se incluyen las etapas y actividades que podrían ocasionar impactos ambientales y/o sociales.

Capítulos 6, 7 y 8: Descripción del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico

En estos capítulos se presentan los diferentes aspectos ambientales y sociales relevantes al entorno del Proyecto. Conforman la línea base de los parámetros ambientales y sociales existentes en el sitio antes de la ejecución del Proyecto. Cada uno de estos capítulos proporciona una descripción pormenorizada de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos (incluyendo temas histórico-culturales y de paisaje) presentes dentro del área de influencia del Proyecto.

Capítulo 9: Identificación y Evaluación de Impactos

Se identifican, caracterizan y evalúan aquellos impactos de carácter significativo y no significativos derivados de la construcción, operación y abandono del Proyecto.

Capítulo 10: Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En este capítulo se incluyen todas las medidas de prevención, reducción, mitigación y/o compensaciones aplicables a los impactos identificados para el Proyecto. El PMA incluye un Plan

de Mitigación en el que se identifican y recomiendan las medidas que el Promotor, Concesionario y/o Contratista/subcontratistas del Proyecto, deberá aplicar para evitar, atenuar y/o compensar los impactos ambientales negativos significativos identificados en el EsIA. El PMA también incluye una serie de planes que complementan la gestión y que son vitales para que las medidas ambientales y sociales sean efectivas. Entre estos, destacan:

- Plan de monitoreo
- Plan de prevención de riesgos
- Plan de rescate y reubicación de fauna y flora
- Plan de educación ambiental
- Plan de contingencia
- Plan de recuperación ambiental post-operación
- Plan de abandono

Adicionalmente, se incluyen los siguientes planes con sus lineamientos generales, los cuales deberán ser desarrollados, en forma más específica, por el Contratista del Proyecto, a saber:

- Plan de salud y seguridad en el trabajo
- Plan de gestión de desastres naturales
- Plan de seguridad vial y manejo de tráfico
- Plan de manejo, tratamiento y disposición de desechos sólidos.

Además, se incluye el Protocolo de manejo de hallazgos fortuitos (arqueología).

Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana forma parte del Capítulo 10 y presenta la metodología utilizada en las diferentes etapas de elaboración del EsIA, para la divulgación de información del proyecto y la consulta a la población local y actores claves representativos de las partes interesadas. Esta sección también contiene las observaciones formuladas por la ciudadanía durante la realización del estudio, así como la manera en que se le dio respuesta a estas observaciones dentro del Estudio. Se incluye también los lineamientos generales para el desarrollo de un Plan de Participación durante las diferentes fases del Proyecto.

Capítulo 11: Ajuste Económico

En este capítulo se determina la valoración monetaria del impacto ambiental, según corresponde para un EsIA Categoría II.

Capítulo 12: Lista de Profesionales que participaron en el EsIA

Se presenta al equipo interdisciplinario de profesionales calificados encargados de la elaboración del EsIA. Se incluye el nombre, profesión y cargo desempeñado por cada uno de dichos profesionales. También, se incluye la firma debidamente notariada y el número del registro de consultores en el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).

Capítulo 13: Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presenta un resumen de los resultados obtenidos del EsIA y se destacan las recomendaciones más relevantes

Capítulo 14: Bibliografía

Se incluyen las referencias utilizadas como fuentes de información secundaria para sustentar la caracterización física, biológica, social e histórico-cultural del área del Proyecto.

Capítulo 15: Anexos

Incluye información complementaria para el EsIA tales como: tablas, figuras, mapas, encuestas, resultados de análisis de laboratorio, fotografías, entre otra documentación relevante al EsIA.

Objetivos

El presente Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, tiene como objetivo general determinar la significancia de los impactos potenciales (positivos o negativos) que pudieran ser generados, en sus diferentes fases, por el desarrollo del Proyecto “Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá”. Se incluye la incidencia del proyecto sobre las condiciones ambientales y sociales del área de influencia de este y la necesidad de aplicar medidas que eviten, reduzcan, controlen, compensen o incentiven (en caso de ser positivos) dichos impactos. Para esto se deberá:

- Determinar y caracterizar el área de influencia del proyecto.
- Lograr un conocimiento técnico-científico amplio e integrado del medio natural y social donde se ejecutará el proyecto.
- Considerar los impactos que la planta potabilizadora y actividades conexas generarán sobre los recursos ambientales y sociales del área, durante su construcción, operación y cierre.
- Evaluar en su carácter, intensidad, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia,

extensión y reversibilidad aquellos impactos potenciales que pudieran tener diversos grados de significancia sobre el ambiente, durante las diferentes fases del Proyecto.

- Involucrar y lograr la participación de partes interesadas, en especial las comunidades locales, sus organizaciones y autoridades, así como de la sociedad civil en general, durante las diferentes etapas de la elaboración del EsIA y durante el desarrollo del Proyecto
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental y Social (PMA), en el cual se incluyan medidas de prevención que eviten la ocurrencia de posibles impactos negativos de significancia, medidas de mitigación que reduzcan la intensidad de los impactos adversos y, de aplicar, medidas de compensación en circunstancias donde la mitigación está limitada en cuanto a su efectividad. Este PMA incorpora, también, planes específicos para atender los diversos aspectos ambientales y sociales que contribuyan a la efectividad de las medidas planteadas.

Metodología

El primer paso para el desarrollo de este EsIA fue conformar un equipo evaluador y redactor multidisciplinario. Este equipo está integrado por especialistas de WOOD y especialistas de ALC Global, quienes unieron esfuerzos para aportar un equipo de profesionales debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente como consultores ambientales y un equipo de apoyo, con conocimiento y experiencia en estudios similares. Cada uno de estos profesionales ha contribuido con el aporte de ideas y puntos de vista en reuniones conjuntas, interviniendo en todas las etapas del estudio.

El método empleado para la elaboración de este EsIA se basó, inicialmente, en la revisión de información secundaria existente, incluyendo: evaluaciones y estudios complementarios del Proyecto proporcionados por el promotor, datos estadísticos e informes generados por entidades gubernamentales, organismos internacionales y estudios técnicos de especialistas. Entre los más relevantes aportes de información secundaria destacan los datos de: el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Educación (MEDUCA), el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el BID, entre otros. De igual manera, se revisaron mapas temáticos, fotografías aéreas e imágenes satelitales, como referencia. Información de fuentes primarias fue recogida de autoridades locales (Municipio de Portobelo) y entidades con presencia a nivel local (funcionarios de MiAmbiente, Ministerio de Salud, educadores y otros), que proporcionaron información específica sobre la situación del agua en el distrito, así como de su realidad socioeconómica y cultural.

Un equipo técnico de especialistas sociales y ambientales realizó tres giras de campo para el levantamiento de información ambiental y social en sitio. Durante las giras, se recopiló información tanto cualitativa como cuantitativa a través de observaciones directas e indirectas, tomas de muestras, monitoreo a parámetros físicos, aplicación de instrumentos participativos, sondeos de prospección arqueológica, registros fotográficos y otras evaluaciones. De esta manera,

se logró levantar la información necesaria para generar la caracterización física, biológica, socioeconómica e histórico-cultural del área del Proyecto. Durante estas giras se pudo identificar partes interesadas y conocer su percepción sobre el Proyecto. Estas giras fueron ejecutadas durante los meses de mayo, junio y agosto, 2018 y corresponden a la temporada lluviosa.

Una vez obtenida la caracterización ambiental y social del área de estudio y de disponer de la descripción del proyecto, la cual fue facilitada por el Promotor, se procedió a la identificación y evaluación de los probables impactos. Para ello, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en la que se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales y sociales relevantes al Proyecto, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que serán parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del proyecto (construcción u operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas. Posteriormente, se procedió a la valoración de los impactos identificados mediante una matriz de importancia (adaptada de Conesa Fernández) presentada en el Capítulo 9 del presente estudio, que otorga atributos a los impactos y los pondera numéricamente.

Con base en la identificación y caracterización de los impactos potenciales asociados al Proyecto, se elaboraron los planes correspondientes al PMA, para sus diferentes fases.

Con respecto a la participación ciudadana, como parte del EsIA, este proceso se ejecutó de la siguiente manera:

- **Identificación y análisis de partes interesadas.** Se levantó un listado preliminar de potenciales partes interesadas, considerando el tipo de proyecto. Este listado fue validado con autoridades del Municipio de Portobelo y completado durante las giras de campo, mediante conversatorios con algunos actores comunitarios. Luego de la identificación, se aprovecharon las actividades de consulta ejecutadas con estos actores para obtener información que permitiera el análisis de partes interesadas para el diseño del Plan de Participación Ciudadana a implementar durante las diferentes fases del Proyecto.
- **Percepción de partes interesadas sobre el Proyecto.** Tal y como se exige para los EsIA en la República de Panamá, se decidió utilizar dos técnicas participativas para conocer la percepción de partes interesadas sobre el Proyecto, sus impactos y beneficios. Estas técnicas fueron la entrevista y el grupo focal, que fueron considerados por la consultoría como las más apropiadas culturalmente para esta región, ya que facilitaron la interacción cara a cara con los interlocutores. Adicionalmente, se realizaron reuniones con autoridades municipales y, en cumplimiento de las políticas de salvaguardas del BID, se llevó a cabo una Jornada de Divulgación y Consulta con partes interesadas, en la que se explicó el proyecto y se presentó un avance de resultados del EsIA, incluyendo el mecanismo propuesto para el manejo de quejas. Este proceso se ejecutó entre junio y octubre de 2018.

Con objeto de verificar la correcta ejecución de las actividades previstas durante las diferentes etapas del Proyecto y que las medidas aplicadas (preventivas, correctivas y/o mitigadoras) den los resultados previstos, se diseñó un Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control, que comprende diversos planes que el promotor, contratista y/o subcontratistas deben implementar durante la ejecución de las obras y, en algunos casos, durante la operación de la Planta.

En la parte final del estudio, se determinó el valor monetario de los probables impactos generados por el Proyecto, utilizando la metodología de valoración económica de impactos, considerando que los beneficios de este proyecto son intangibles, al no poder medir, a cabalidad, el impacto real que significa sobre el bienestar de la población local y las actividades económicas del distrito de Portobelo, el contar con agua potable, de forma segura. Se seleccionaron los impactos según su nivel de significancia (impactos significativos y medianamente significativos) para proceder a valorarlos según las características propias del impacto. Estas características están relacionadas con la condición de si el bien o servicio ambiental y la afectación al entorno socioeconómico es o no comercializable y, por ende, se establecen precios de mercado o paralelos que reflejen, en la medida de lo posible, el valor económico de la afectación prevista.

Duración del EsIA

La duración del proceso de elaboración del EsIA categoría II del “*Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*” fue de seis (6) meses y toma en cuenta el tiempo requerido para la elaboración de otros estudios complementarios, necesarios para la conclusión del EsIA.

3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

Según lo normado en los Artículos 22 y 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123, se procedió a la Categorización del EsIA del Proyecto “*Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*”. Esta categorización se realiza a partir de los cinco Criterios de Protección Ambiental establecidos en los artículos mencionados. El Cuadro 3-1 muestra el análisis del proyecto en función a los criterios ambientales que justifican la categorización del estudio.

Cuadro 3-1
Categorización del EsIA del Proyecto

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO
1	El proyecto genera o presenta riesgos para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados) y sobre el ambiente en general.	Aunque el proyecto no representa riesgo significativo sobre el ambiente en general ni sobre la salud de la población, flora y fauna, se estiman impactos de significancia baja sobre algunos de estos elementos.
2	El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	El proyecto no presenta alteraciones significativas según lo indica este criterio.
3	El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos de una zona clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.	Aunque se estima que el proyecto no genera impactos significativos sobre el Parque Nacional Portobelo, al ubicarse la obra en esta zona, se requiere evaluar los impactos sobre el área protegida, lo que no podría evaluarse en un EsIA Categoría I, por lo cual este criterio es relevante a este proyecto.
4	El proyecto genera reasentamiento, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas.	El proyecto no genera desplazamientos o reubicaciones de comunidades humanas.
5	El proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural o monumentos.	Dentro del área del proyecto, no se presentan sitios declarados de patrimonio con valor antropológico, arqueológico, histórico y cultural. Sin embargo, los beneficios del proyecto se extienden hasta Portobelo, sitio de Patrimonio Mundial

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018. A partir de la información que registra el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009.

Con base en estos criterios, se cataloga el proyecto como Categoría II, de acuerdo con el siguiente análisis:

- Durante las diferentes fases del Proyecto pudieran generarse impactos de baja significancia al medio físico (ruido, aumento de partículas suspendidas, generación de residuos, entre otros), lo que incide en los acápite c, d, e y f del criterio 1.
- El proyecto se localiza en el sector del Parque Nacional Portobelo lo que afecta el criterio 3, ya que, aunque no presenta alteraciones significativas sobre sus atributos, el proyecto se realiza en un área donde hay recursos naturales en área protegida (acápites a), con valor paisajístico (acápites e) y puede contribuir a la visitación turística (acápites h).

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

Este capítulo ofrece información de referencia sobre el promotor del proyecto y registro de cumplimiento del pago de servicios ante MiAmbiente.

4.1 Información sobre el Promotor (persona natural jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, otros.

Nombre del Proyecto: <i>Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá</i>		
Nombre del ente que solicita el EsIA (Promotor): MINISTERIO DE AMBIENTE		
Tipo de Empresa: Entidad Gubernamental		
Ubicación: Ciudad de Panamá, Albroom, Calle Brogber, Edificio 804.		
Ficha:	Doc:	Imagen:
Representante autorizado: Emilio Sempris. Ministro de Ambiente		
Número de Teléfono:		Fax:
Correo electrónico:	Página Web: www.miambiente.gob.pa	
Empresa Consultora: WOOD, con el apoyo de ALC Global.	Registro Consultores Ambientales: María Amelia Landau-IRC 076-01 Erick Rodríguez-IRC 003-2008 Benedicto Valdés-IRC 062-07 Adrián Mora-IRC 010-2012	

Seguidamente, se presenta la certificación de registro de la propiedad, actualizada y la certificación donde consta la representación legal del Ministerio de Ambiente, como promotores del Proyecto.

CERTIFICACIÓN LEGAL DE LA PROPIEDAD

CERTIFICACIÓN LEGAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE

4.2 Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación

PAZ Y SALVO, PENDIENTE

COPIA RECIBO DE PAGO, PENDIENTE

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Erick Rodríguez, María Amelia Landau

Para la identificación, evaluación y cuantificación de los impactos ambientales de un Proyecto, se requiere desarrollar una descripción de este que incorpore todas las actividades y operaciones que pudieran incidir sobre el ambiente físico, biológico, económico, social e histórico-cultural del entorno donde se desarrolla.

El Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá* tiene por objeto la construcción de un módulo de tratamiento con capacidad de 1.5 millones de galones por día, la rehabilitación del edificio de químicos existente, la instalación de las líneas de conducción y aducción faltantes para conectar la potabilizadora y las protecciones para la línea de aducción existente. La Planta Potabilizadora tendrá capacidad para tratar agua cruda con turbiedad menor o igual a 20 UNT el 80% del tiempo y color menor o igual a 20 UC el 80% del tiempo y obtener un agua tratada con 1.0 UNT.¹

La descripción del Proyecto, que corresponde al diseño, construcción, desarrollo y operación de una planta potabilizadora tipo paquete en Portobelo, Panamá, se basa en los planos conceptuales de diseño de la obra, en información suministrada por el Promotor y en información levantada en campo y generada por el equipo consultor.

El Proyecto contempla la contratación de una empresa encargada de construir y operar la planta potabilizadora financiada por MiAMBIENTE, con el apoyo del BID. La construcción de las obras se estima en 300 días calendario contados a partir de la fecha que indique la orden de proceder.

Según un informe preliminar levantado para el BID en 2017, actualmente el distrito de Portobelo se abastece de agua cruda, la cual proviene de una captación superficial de un tributario del río Cascajal ubicada aproximadamente a unos 5 kilómetros (km) al sureste de la localidad de Nuevo Tonosí.² Además de esta toma de agua existen otras tomas de agua en Portobelo de menor capacidad que suministra agua a la población en algunos sectores del distrito, aunque el informe no las especifica.

El Proyecto se divide en dos fases principales. La primera, la cual es motivo de este EsIA, incluye la construcción y operación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de una capacidad de 1.5 MGD y la instalación parcial de tubería de suministro y conducción de agua, proveniente de toma y parte de tubería existente. Para la segunda fase, se contemplaría evaluar y utilizar alternativas de fuentes de agua (p.ej., tributarios), con el propósito de mejorar la capacidad de suministro de la

¹ Tomado del Pliego de Cargos del Proyecto.

² Chue, T. (2018). Informe de Avance al BID. Términos de Referencia para el Suministro e Instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Potable Tipo Paquete de 1.5 MGD.

planta a las comunidades circundantes.

El Proyecto en su Fase 1 incluye los siguientes componentes:

- **Toma de Agua Cruda (Sitio de Captación):** aunque no se harán obras físicas en este sitio, se incluye como parte de los componentes necesarios para la operación de la Planta Potabilizadora, a la cual deberá brindarse mantenimiento periódico. Esta toma se ubica en un tributario del río Cascajal dentro del Parque Natural de Portobelo en las coordenadas 655136mE y 1053154mN, zona 17 (datos levantados en campo por equipo consultor), a una elevación de 140 msnm. La toma de agua está formada por una pequeña represa, a partir de la cual se inicia la línea de aducción de 12 pulgadas de diámetro de PVC. Durante entrevistas con representantes de la Alcaldía de Portobelo y visitas de reconocimiento al sitio, se logró observar que en la toma se acumulan ramas, malezas y otros elementos que obstruyen la captación de agua. Estos elementos llegan a taponar la toma hasta el punto de no llevar agua hacia la línea de aducción. (Ver Anexo 1.0- Registro Fotográfico). El modelo hidrológico levantado para la microcuenca afluente del río Cascajal, como parte de los requerimientos del Proyecto, especifica que los aportes de la microcuenca Cascajal son bajos durante la estación seca, con respecto a su comportamiento anual, debido a la gran variación de aportes durante la estación lluviosa. En uno de los escenarios (promedio) de modelación se determinó que esta toma tiene una capacidad de suministro de 0.12 MGD (estación seca, de enero a abril) y de 3.84 MGD (estación lluviosa, de mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.³ Este dato coincide con un estudio de ETESA (2009) que le otorgó al río Cascajal un potencial hidroeléctrico de 2.56 m³/seg.⁴ Otro de los escenarios (seco), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, estableció que la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.
- **Línea de Aducción de 12 pulgadas:** Este tramo de tubería existente de PVC de 4,850 metros lineales se extiende desde la toma de agua cruda hasta la bifurcación del predio de la Planta Potabilizadora propuesta. La mayoría de la línea ya está instalada pero existe un tramo aéreo en hierro dúctil. Esta línea de aducción inicia a una elevación de 140 metros sobre el nivel del mar (msnm) descendiendo hasta los 67 msnm (al sitio en donde se instalará la Planta Potabilizadora). A lo largo de esta línea de aducción hay instaladas 14 válvulas de aire, 6 válvulas de limpieza y 5 válvulas de compuerta para la operación del acueducto.

Durante las inspecciones previas realizadas al sitio, se pudo observar que la tubería se

³ Güete, R. (2018). Modelo Hidrológico. Micro cuenca afluente del río Cascajal. Documento BID.

⁴ ETESA (2009). Descargado el 21 de septiembre de 2018, de <https://www.etsa.com.pa/documentos/potencial%20hidro%20%20estudios.pdf>

encuentra expuesta a la superficie (se puede ver la corona del tubo). Esta exposición se debe al constante deslave de materiales del terreno debido a que el camino que lleva a la toma no se encuentra pavimentado y presenta diversas pendientes. También existe un cruce al paso de alcantarilla que no se realizó por debajo del cauce quedando la tubería de PVC expuesta a los agentes atmosféricos. Respecto al último tramo, el cual se extiende desde el camino al predio donde se ubicará la potabilizadora a la línea de conducción/aducción, se le realizó un bypass para que el agua circulara hacia la población (en tubería de 10'). Este by pass continuará con el paso de agua directo.

La figura 5-1 muestra la ubicación de esta línea.

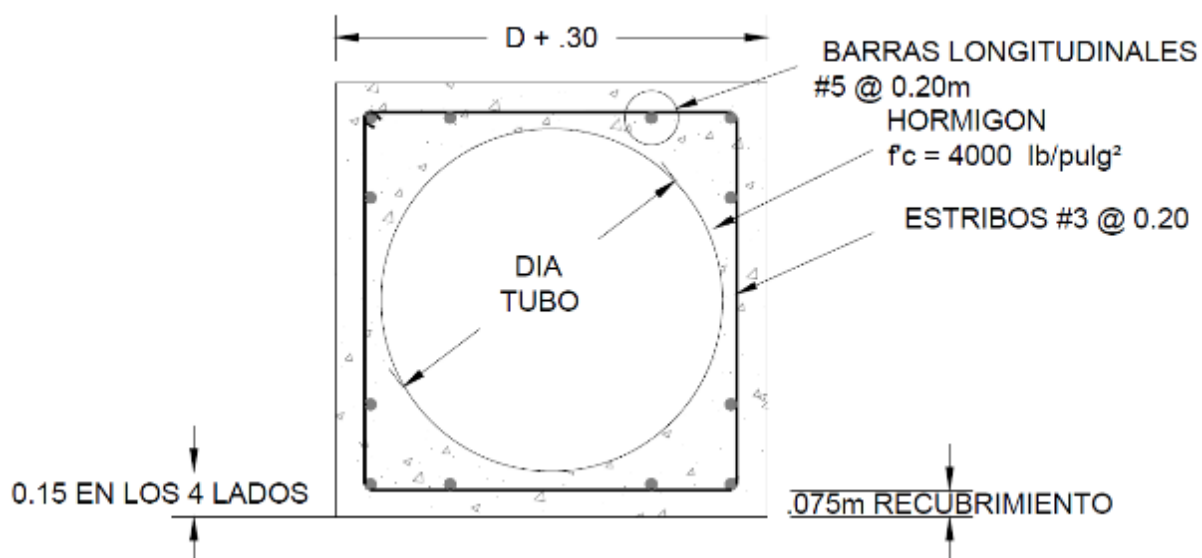


Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

Figura 5-1. Ubicación de la Toma de Agua Cruda, Planta Potabilizadora, Líneas de Aducción y Conducción del Proyecto.

Las actividades que se realizarán para la línea de aducción son las protecciones para esta tubería. Las medidas que se tienen previstas para estas protecciones son los rellenos en la vía con material selecto compactado de manera que se recupere la rasante y sección del camino.

Estas medidas solo se contemplan para reponer los materiales que se han perdido en la vía y el objetivo de estos rellenos es volver a dejar la tubería protegida no constituyendo esta actividad la construcción de un nuevo camino. En los lugares en los que no se pueda mantener el recubrimiento de la tubería, se instalarán vigas de protección de concreto, según se muestra en la Figura 5-2.



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

Figura 5-2 Detalle de Viga de Protección para Líneas de Aducción

Con relación a la alcantarilla, se plantea la extensión del drenaje transversal del camino, prolongando la tubería y construyendo un cabezal que la envuelva y quede protegida.

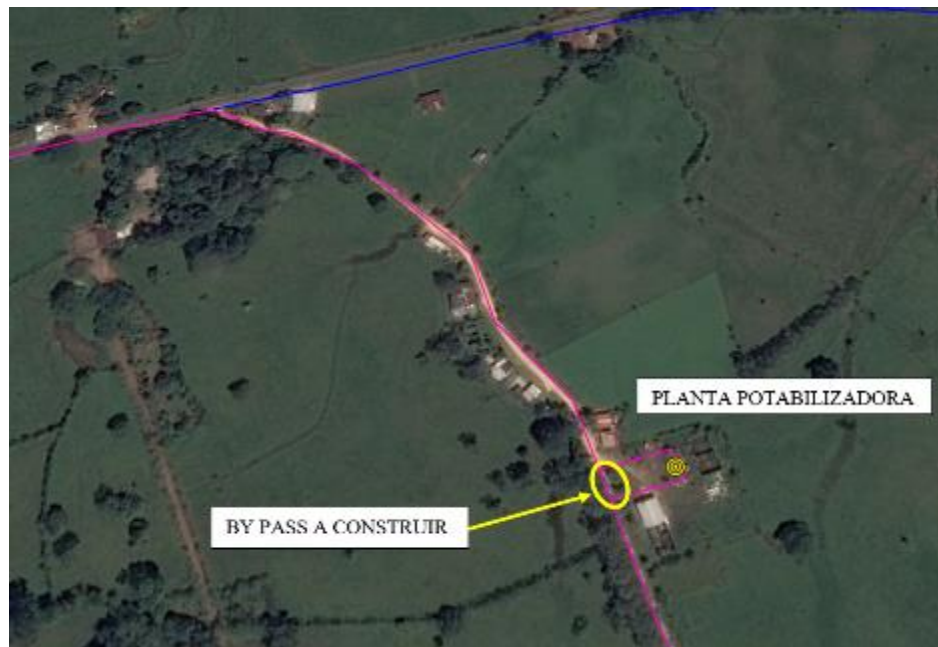
- **Línea de Conducción de 10':** Se instalarán 100 metros de tubería para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora, como se muestra en la Figura 5-3



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

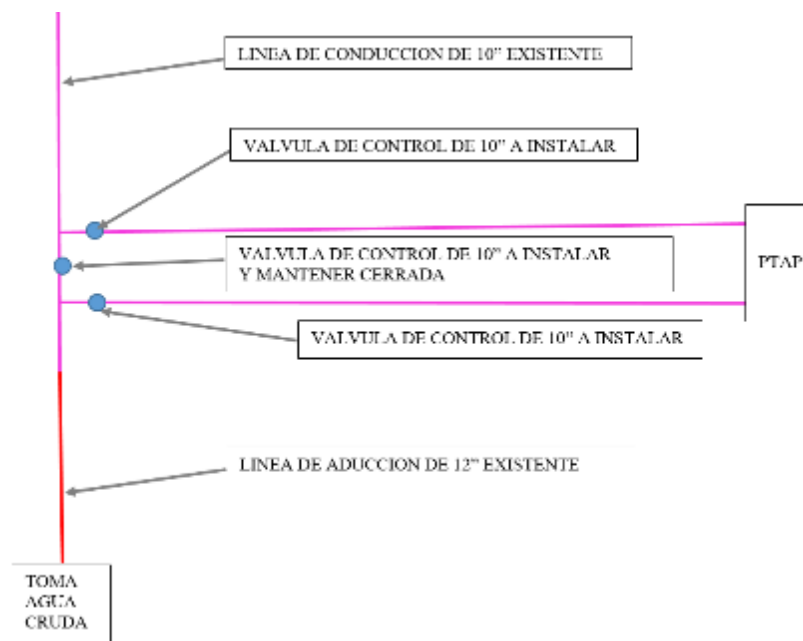
Figura 5-3. Ruta de la Tubería de Aducción/Conducción a instalar

- *Válvulas de 12' y 10' By PASS:* Se construirá un By PASS de manera que el agua se desvíe y pase por la nueva Planta Potabilizadora y se cierre el paso directo del agua a la población, según se presenta en las Figuras 5-4 y 5-5.



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

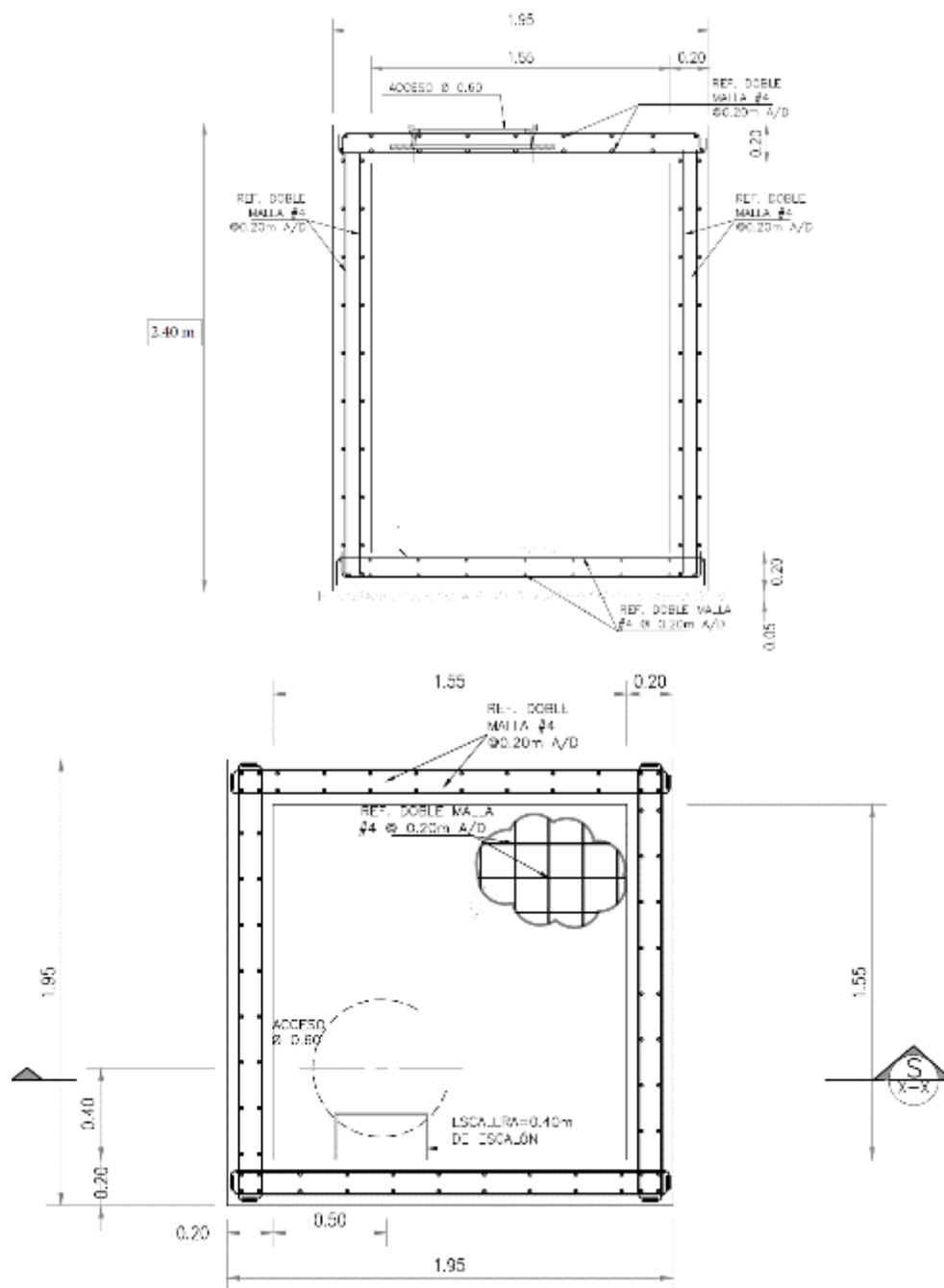
Figura 5-4. Ubicación del By PASS a Construir



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

Figura 5-5. Esquema del By PASS

Las cámaras para las válvulas serán de concreto reforzado. A continuación se muestra el detalle de las cámaras de inspección a construir para las válvulas de control.



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

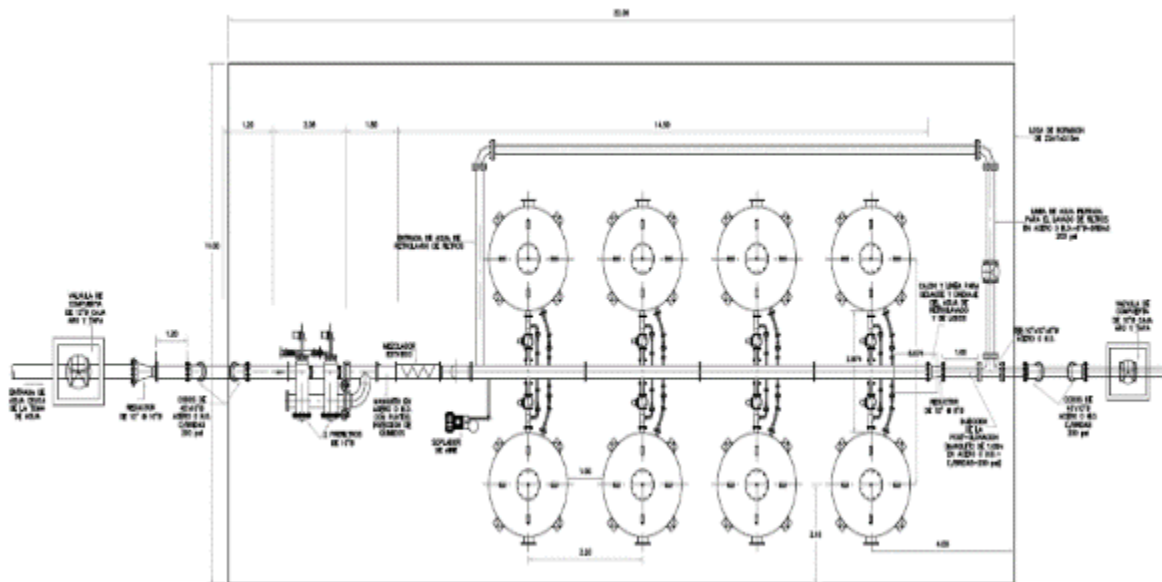
Figura 5-6. Detalles de Cámara para Válvulas

- **Planta Potabilizadora:** se instalará en el predio que fue definido previamente (año 2012) y que se encuentra en proceso de traspaso al Municipio de Portobelo. Este predio está a una elevación entre los 64 y 70 msnm estando previsto que la terracería quedará aproximadamente a una elevación de 67 msnm. En todo este predio se había realizado el movimiento de tierras formando banquetas donde se iban a instalar las diferentes estructuras que comprenden la planta potabilizadora. En el Capítulo 6.0 se presentan las coordenadas del terreno en donde se ubicará la Planta Potabilizadora.

La Planta Potabilizadora de 1.5 MGD trabajará a presión para reducir las pérdidas (se estiman en un máximo de 5 metros). Será de tipo modular con ocho filtros granulares a presión de 1.85 m de diámetro cada uno. La capacidad mínima de filtración de cada filtro será de 131 galones por minuto (gpm) y la planta trabajará de forma automática realizando las siguientes operaciones:

- Filtrado de agua tratada
- Proceso de lavada de filtros con agua limpia
- Expulsión de lodos
- Inyección de los químicos

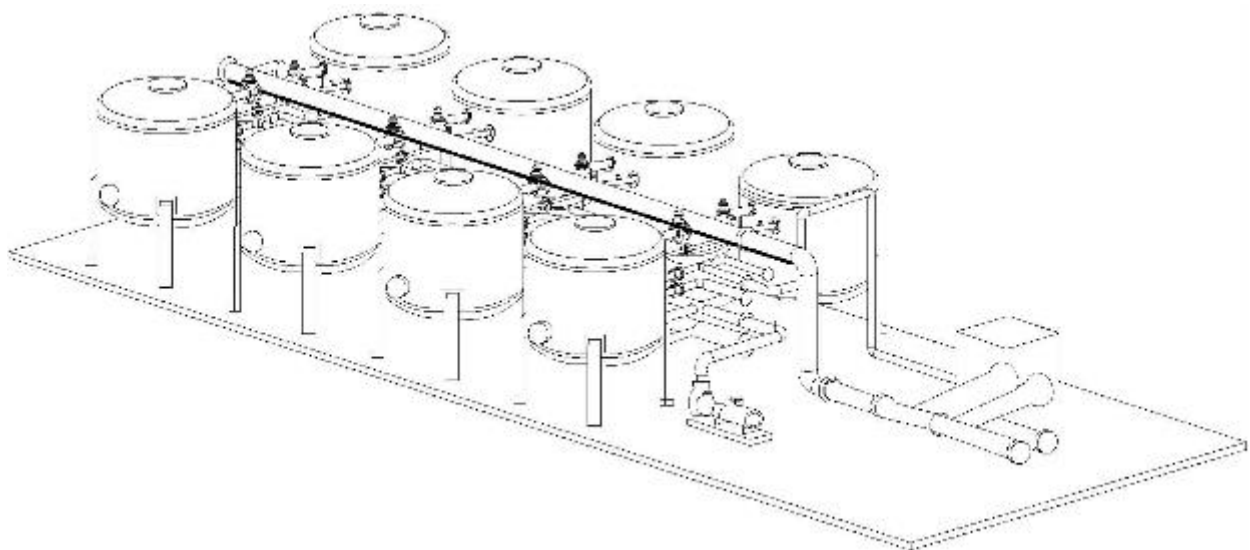
La Planta Potabilizadora se instalará sobre una losa de concreto con dimensiones aproximadas de 22 m por 14 m. que se encuentra en el predio. En esta losa se construirá un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retrolavado y de lodos. La Figura 5-7 muestra un esquema de la Planta Potabilizadora.



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018.

Figura 5-7. Esquema de la Planta Potabilizadora

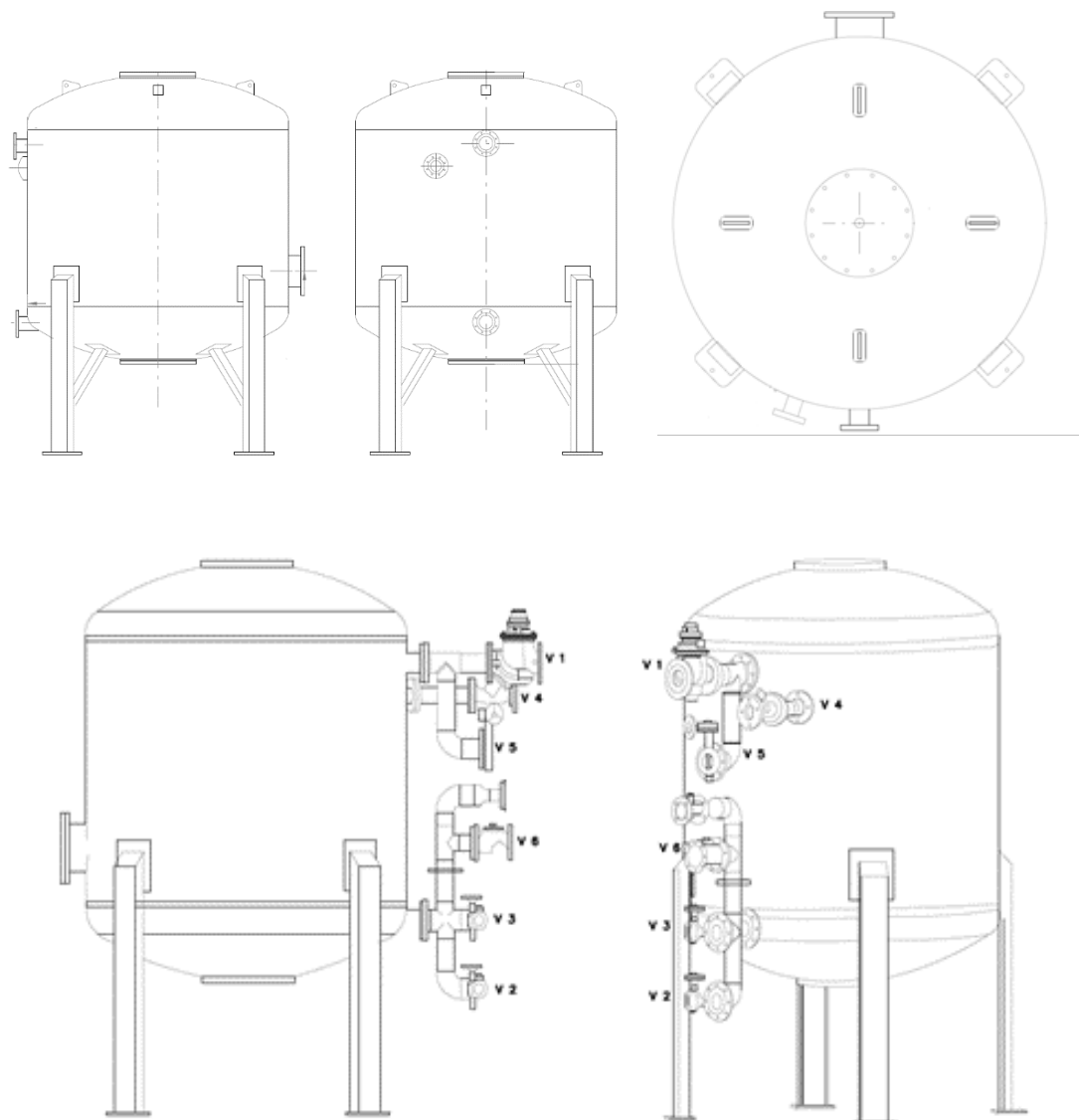
A continuación, se presenta un isométrico de la Planta Potabilizadora.



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

Figura 5-8. Isométrico de la Planta Potabilizadora

Según ha sido especificado, la planta tendrá una batería de ocho filtros. Se ha estimado para estos una dimensión de 1.85 metros de diámetro (72"Φ). Estos filtros estarán conectados con la entrada de agua cruda, la salida con la tubería de agua tratada, la entrada y salida de agua de retrolavado, el drenaje del filtro y la salida de lodos. Tendrán una tasa de filtración de $270 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$. A continuación, se muestran unas figuras esquemáticas de referencia para estos filtros.



Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2018

Figura 5-9. Esquemático de Sección, Vista de Planta y Ubicación de las Válvulas en los Filtros

-

Figura 5-10. Detalle de la Cerca Perimetral Propuesta

Adicionalmente, como actividad conexas, se ha proyectado el mantenimiento al sitio de toma que consistirá, esencialmente, en la limpieza periódica del sitio y, en caso necesario, la sustitución de tuberías.

5.1 Objetivo del proyecto y su justificación, obra o actividad y su justificación

5.1.1 Objetivos del Proyecto

El objetivo general del Proyecto es contribuir al mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano en el distrito de Portobelo.

Como objetivos específicos, se propone:

- Construir y operar una Planta de Tratamiento de Agua Potable para un caudal de 1.5 MGD
- Rehabilitar el edificio de químicos (existente, pero deteriorado).
- Instalar líneas de conducción y aducción faltantes para conectar la potabilizadora y realizar las protecciones para la línea de aducción existente.
- Cumplir con la normativa y mejores prácticas asociadas a este tipo de proyectos, en especial las que se refieren al manejo ambiental y social.

Justificación

La instalación de una planta potabilizadora para el distrito de Portobelo, según las características planteadas, supone la posibilidad de abastecer de agua potable a las principales localidades de 5 corregimientos del distrito de Portobelo. Actualmente, la población de este que recibe agua de la toma proveniente del río Cascajal consume agua no potable, lo cual puede causar afectaciones a la salud humana y derivar en consecuencias graves por enfermedades hidroalimentarias. Esta situación incide, también, en el desarrollo potencial del distrito como destino turístico y en las actividades económicas asociadas a esta actividad. Con la nueva planta se ayudará a prevenir enfermedades hidroalimentarias, además de que brindará mayor seguridad a residentes y transeúntes, en especial, turistas, que requieren consumir agua en el sitio, contribuyendo, a su vez, a una mejor imagen del distrito.

Se espera, además, que esta planta promueva el mejoramiento del sistema de abastecimiento, de forma tal que se reduzcan, eventualmente, el suministro intermitente de este vital líquido a la población, como ocurre en la actualidad. Estas consideraciones, que lo ubican como un proyecto de interés social, justifican su ejecución.

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El Proyecto de construcción y operación de una Planta Potabilizadora tipo paquete, incluyendo la obra de toma y tubería existente, se ubica dentro del distrito de Portobelo, el cual está localizado en la costa norte del Istmo de Panamá, dentro del Parque Nacional Portobelo (Ver Capítulo 7.0

para detalles del área protegida y Capítulo 8.0 para información sobre la zonificación dentro del Parque). En el siguiente mapa se detalla el proyecto a escala 1:50,000, según se establece para este acápite en los contenidos mínimos para EsIA del Ministerio de Ambiente de Panamá.

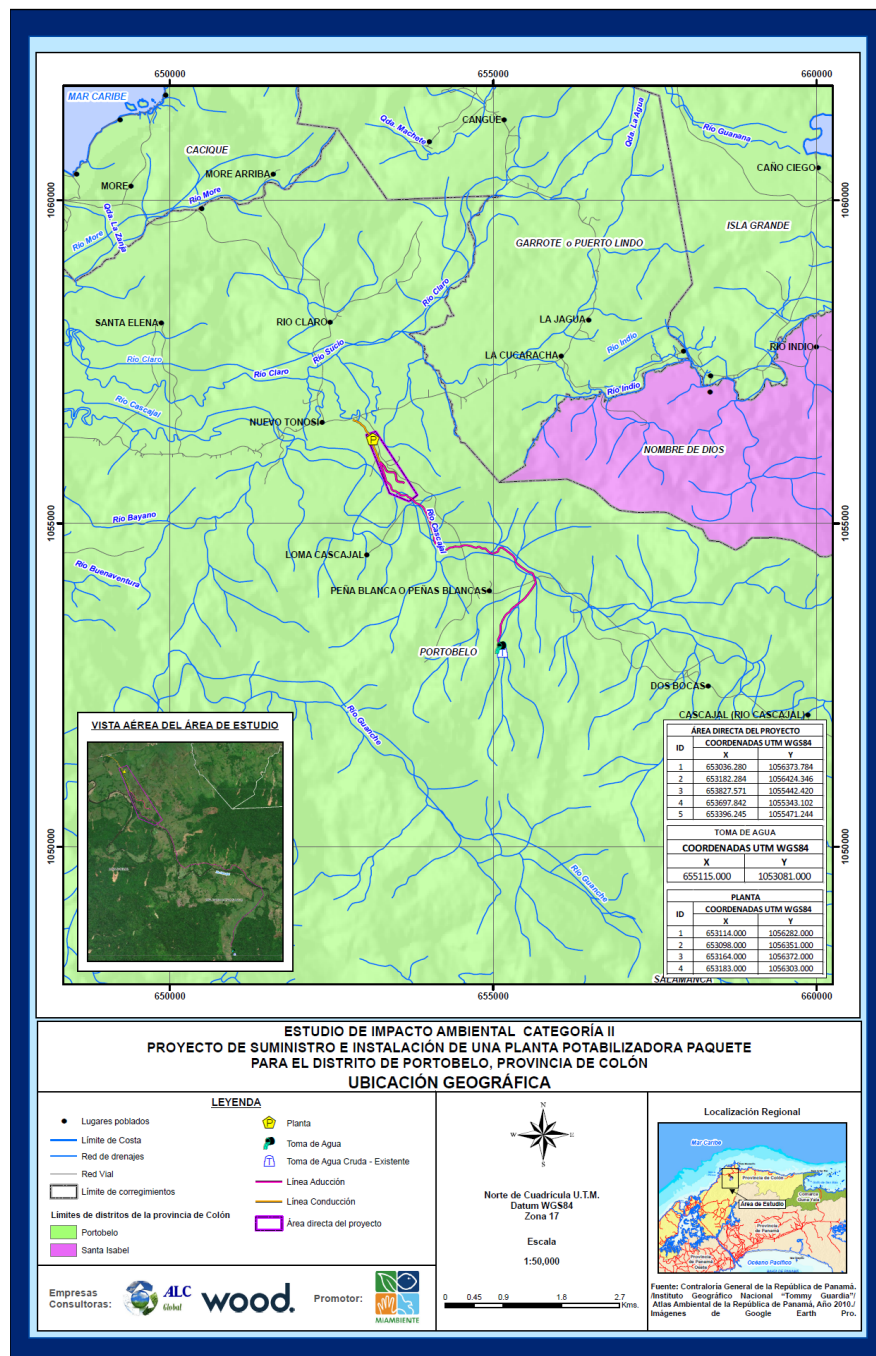
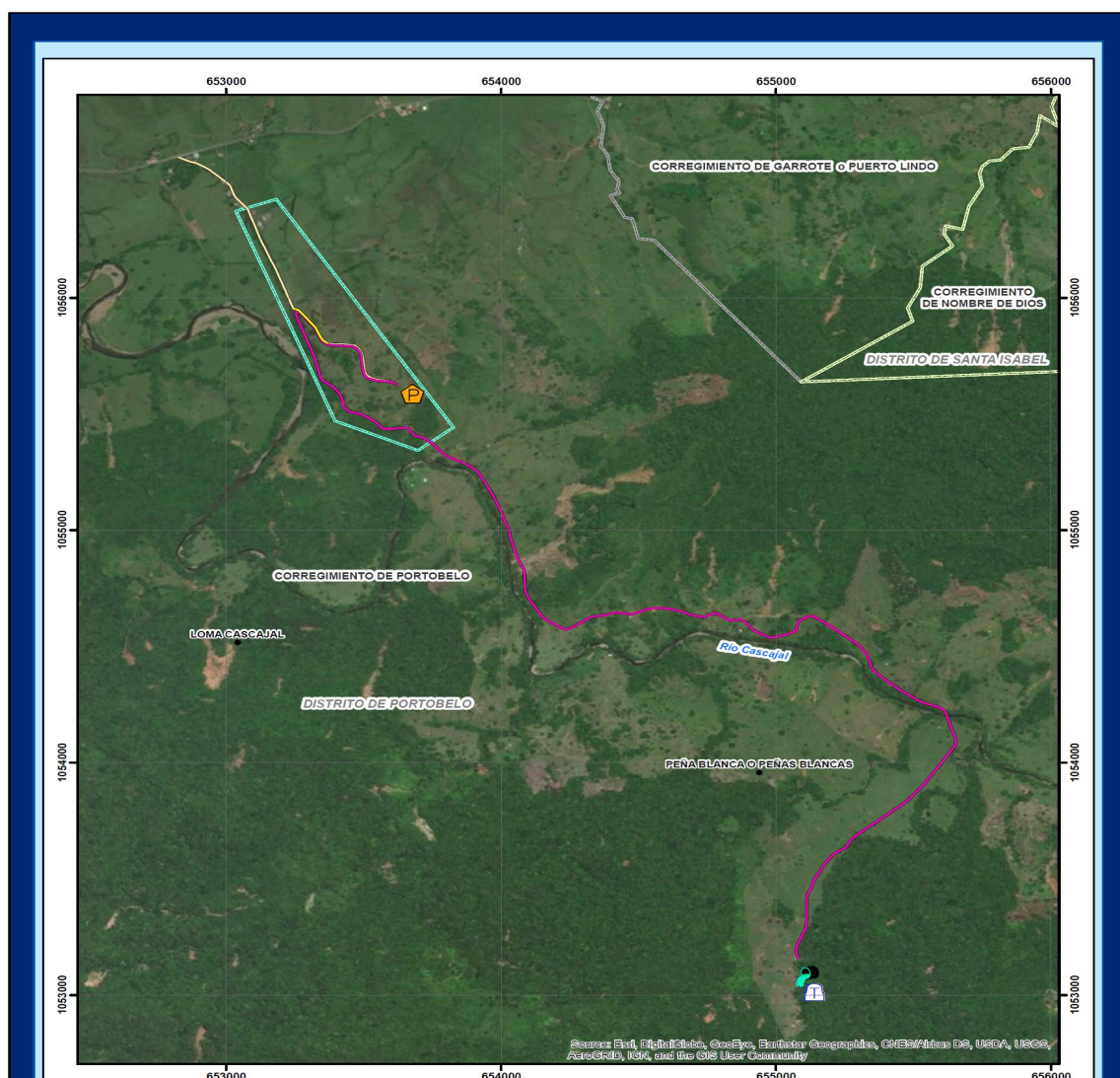


Figura 5-11. Ubicación Geográfica del Proyecto en escala 1:50,000.

El acceso a Portobelo por vía terrestre se da siguiendo la carretera Transistmica a una distancia de aproximadamente 50 km desde la ciudad de Colon y a 105 km desde la ciudad de Panamá. En este recorrido se pasa a través de la localidad de María Chiquita, en el corregimiento del mismo nombre. Al llegar a Portobelo, se debe recorrer alrededor de 5 kilómetros en la ruta hacia Nombre de Dios (ubicada al Este de Portobelo) hasta la entrada de un camino vecinal, ubicado hacia el sur de la vía, a aproximadamente 0.5 kilómetros de Nuevo Tonosí. Al llegar a este camino vecinal, se deben recorrer cerca de 0.5 km para llegar al sitio de la planta propuesta.



Fuente: Google Earth, 2018

Figura 5-12. Vista del área de Proyecto analizada para este EsIA.

En el Cuadro 5-1 se presentan las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 17N) que delimitan el polígono del sitio donde se construirá la Planta Potabilizadora y que fueron registradas en visita técnica al sitio.

Cuadro 5-1
Coordenadas del terreno en donde se ubicará la Planta Potabilizadora

Punto	Coordenada X (Este)	Coordenada Y (Norte)
1	653114	1056282
2	653098	1056351
3	653183	1056303
4	653164	1056372

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el Proyecto, obra o actividad

En el Cuadro 5-2 se sintetiza la legislación, normas técnicas y demás instrumentos de gestión más relevante, de acuerdo con la naturaleza del proyecto a realizar.

Cuadro 5-2
Legislación, Normas Técnicas y Ambientales de la República de Panamá
y su relación con el Proyecto.

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Constitución de la República de Panamá	En el Capítulo 7 del Título III de la Constitución, Artículos 118 al 121 se define el régimen ecológico.
Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947	Código Sanitario. Regula lo concerniente al manejo de desechos, limpieza y conservación de canales, desagües, regular el agua potable, entre otros.
Ley 1 de 3 de febrero de 1994	Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	Disposiciones”. (Gaceta Oficial 22,470 de 7 de febrero de 1994)
Ley 21 del 16 de diciembre de 1973.	Uso de suelos.
Ley 91 de 22 de diciembre de 1976	Crea el Parque Nacional Portobelo.
Ley No. 8 de 14 de junio de 1994.	Por la cual se promueven las actividades turísticas en la República de Panamá.
Ley 24 de 7 de junio de 1995	Legislación de Vida Silvestre
Ley 41 de 1 de julio de 1998	Ley General de Ambiente
Ley 44 de 5 de agosto de 2002	Establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.
Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015.	Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Ley No. 5 de 28 de enero de 2005.	Sobre delitos contra el Ambiente.
Decreto Ley 35 de 1966	Ley General de Aguas y sus reglamentos (Decreto Ejecutivo 70 y 55 de 1973 que reglamentan el procedimiento y servidumbres en materia de aguas)
Decreto Ejecutivo 43 de 16 de junio de 1999	Reglamenta los Capítulos II y III de la Ley 91 de 22 de diciembre de 1976 relacionados al Parque Nacional Portobelo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo. Establece el ordenamiento territorial de estos sitios.
Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002.	Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004	Determina niveles de ruido para áreas residenciales e industriales
Decreto Ejecutivo 43 de 7 de julio de 2004	Reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995 sobre caza, pesca y recolección dentro de las áreas silvestres protegidas.

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.	Por el cual se reglamenta la presentación de Estudio de Impacto Ambiental, para cualquier obra o proyecto, público o privado en el territorio Nacional.
Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007	Se aprueba la Política Nacional de Cambio Climático
Decreto Ejecutivo No. 1 de 22 de abril del 2015	Por el que se establece el desarrollo del ecoturismo en las áreas protegidas de Panamá.
Resolución General 012-87 de 1 de abril de 1987	Reglamenta las construcciones y levantamiento de obras físicas dentro de Parques nacionales y reservas equivalentes y se dicta otras disposiciones.
Resolución JD-09-94 de 28 de junio de 1994	Crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas
Resolución JD-011-94 de 29 de junio de 1994	Establece el Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo
Resolución AG-0007-2004 de 9 de enero de 2004	Por medio de la cual se aprueba y adopta en todas sus partes el Programa de Monitoreo de las áreas protegidas del SINAP.
Resolución AG-0033-2004	Aprueba la delimitación de la Zonificación General de la Zona Oriental del Parque Nacional Portobelo
Resolución AG-0330-2004 de 10 de agosto de 2004	Actualiza el cobro por el uso y servicio que ofrecen las áreas protegidas del SINAP.
Resolución AG-0353 de 4 de julio de 2005	Aprueba y somete a consulta ciudadana el anteproyecto de norma de olores molestos
Resolución AG-0526-2005 de 30 de septiembre de 2005	Conforma la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre
Resolución No. AG-0034-2008	Por la cual se establece el cobro por el uso y los servicios que ofrecen las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y se dictan otras disposiciones"

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Resolución 351 de 26 de julio de 2000	Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
Resolución AG-0733-2011	Aprueba la delimitación de la zona occidental del Parque Nacional Portobelo
Resolución No. 124 de 20 de marzo de 2001.	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial.
Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.	Establece la tarifa de pago en concepto de Indemnización ecológica para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas.
Resolución AG-0712-2004	Se adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente.
Resolución No. AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008	Establece las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción en Panamá.
Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008	Establece los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
Resolución DAPVS-0002-2017 (28 de marzo de 2017)	Se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo.
Acuerdo 5 de 12 de junio de 2002	Comité Técnico Operativo del Programa Nacional de Tierras (PRONAT) declara área de regularización la zona del Parque Nacional Portobelo, con una superficie de 3,600 hectáreas.
Acuerdo 32 de 11 de mayo de 2005	Comité Técnico Operativo de PRONAT declara área de regularización las zonas adjudicables de la Zona Occidental del Parque Nacional Portobelo, con una superficie de 6,189 hectáreas.

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Acuerdo 51 de 11 de abril de 2007	Comité Técnico Operativo de PRONAT declara área de regularización el área urbana de las zonas adjudicables de la Zona Occidental del Parque Nacional Portobelo.

Adicionalmente, Panamá es signatario de los siguientes instrumentos legales vinculantes al Proyecto.

Cuadro 5-3
Instrumentos Legales Internacionales vinculantes al Proyecto

Instrumento Internacional	Contenido	Ratificación por parte de Panamá
Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna	Protección de especies	Ley 14 de 28 de octubre de 1977
Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias	Protección de especies	Ley 5 de 3 de enero de 1989
Estatutos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	Conservación y protección de la naturaleza	Ley 26 de 10 de diciembre de 1993
Convenio sobre Diversidad Biológica	Conservación, protección y aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad	Ley 2 de 12 de enero de 1995.
Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres de América Central	Conservación y protección de biodiversidad y áreas silvestres	Ley 9 de 12 de abril de 1995
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Sobre las acciones de mitigación y adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático	Ley 10 de 12 de abril de 1995.

Instrumento Internacional	Contenido	Ratificación por parte de Panamá
Convenio Regional sobre Cambio Climático	Mitigación y adaptación al cambio climático	Ley 11 de 12 de abril de 1995
Declaración del Milenio	Objetivo 7 Garantizar la Sostenibilidad Ambiental	Septiembre de 2000.

El Proyecto deberá cumplir, también, con las políticas operacionales del BID, como organismo financiador. El Cuadro 5-3 enumera las políticas del BID aplicables al Proyecto.

Cuadro 5-3.
Políticas de Salvaguardias del BID aplicables al Proyecto

Políticas	Descripción	Aplica
OP-102	Disponibilidad de información	Si
OP-703 B.2	Legislación y regulaciones nacionales	Si
OP-703 B.3	Pre-evaluación y clasificación	Si
OP-703 B.5	Requisitos de evaluación ambiental	Si
OP-703 B.6	Consultas	Si
OP-703 B.7	Supervisión y cumplimiento	Si
OP-703 B.9	Hábitats naturales y sitios culturales	Si
OP-703 B.10	Materiales peligrosos	Si
OP-703 B.11	Prevención y reducción de la contaminación	Si
OP-704	Gestión del riesgo de desastres	Si
OP-710	Reasentamiento involuntario	No
OP-761	Igualdad de género en el desarrollo	Si
OP-765	Pueblos indígenas	No

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

En este acápite se desarrollan los diferentes componentes que integran las fases del proyecto.

5.4.1 Planificación

Para esta fase, se plantea que el Promotor del proyecto realice un análisis y estudio de diferentes factores que determinarán la viabilidad del proyecto. Algunos de estos factores son:

- Análisis de las condiciones y las actividades que actualmente se desarrollan en el sitio y las que se realizarán en un futuro, con la puesta en marcha del proyecto.
- Las posibles afectaciones que este proyecto conlleve, considerando que se encuentra en el entorno del Parque Nacional Portobelo y las medidas aplicables para su adecuado manejo ambiental y social durante sus diferentes fases.
- La opinión de la población respecto al proyecto.
- Viabilidad técnica y financiera.

Luego de este análisis y con toda la información recabada, se procede con la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y todas las respectivas diligencias que este conlleve. Luego se someterá este EsIA, a las autoridades competentes para su aprobación. Una vez aprobado el EsIA, se podrá dar inicio con el trámite y solicitud de los diversos permisos exigidos. Durante esta fase, se procede a la ejecución de actividades de divulgación y consulta con partes interesadas que sientan las bases para un proceso participativo relacionado con el Proyecto que deberá implementarse durante sus diferentes fases

De igual manera, esta fase se aprovecha para realizar los diseños constructivos y someterlos a aprobación, según los parámetros de la normativa vigente en la República de Panamá, validar la topografía de los espacios a intervenir, pagar permisos y otros trámites asociados.

5.4.2 Construcción

En la fase de construcción, las actividades típicas que comprende el Proyecto consisten en:

- **Movilización de equipo, personal y materiales de construcción:** el movimiento y tránsito de vehículos o maquinarias será para el traslado del personal, equipos livianos y materiales de construcción necesarios para la construcción de la Planta Potabilizadora y actividades conexas.
- **Remoción de cobertura vegetal:** esta remoción conlleva principalmente herbazales y capa superficial, ya que no se encuentran árboles o arbustos, en los sitios específicos donde se construirá la Planta. Adicionalmente, en el tramo donde se requerirá instalar tubería en la línea de conducción se estima que esta labor se realizará en área de servidumbre, requiriéndose remover herbazales únicamente. De igual manera, las actividades de

protección a la tubería de aducción existente implicarán la remoción de herbazales.

- Excavación y colocación de tuberías:** Para la colocación de tuberías de la línea de conducción se requerirá realizar excavaciones que se estiman en no más de 1.5 metros de profundidad, con un ancho previsto de, aproximadamente, 0.50 centímetros, en un tramo de 100 metros. De identificarse tramos de la tubería de aducción que requieran ser cambiados, se ejecutará también esta tarea. El método constructivo consiste principalmente en la excavación de manera manual o con equipos mecánicos, retroexcavadora, de así ser necesario. Esto dependerá del diseño en planos aprobados, las condiciones del suelo y la disponibilidad de acceso a equipos. De igual manera, la profundidad de las excavaciones es determinada por el diseño y dependiendo el caso, la colocación de las tuberías será de forma manual o mecánica; siempre tomando en cuenta el nivel de riesgo para los colaboradores. La preparación de la cama para la tubería será ejecutada a mano por obreros expertos en esta clase de trabajo. Antes de colocar cualquier tubería en la zanja, el fondo de ésta debe acondicionarse cuidadosamente de acuerdo con el tipo de tubo a instalar, profundidad y tipo de suelo. El relleno se efectuará, donde sea posible, con la tierra procedente de la excavación. Se prevé que se colocará en capas de, aproximadamente, 20 centímetros de espesor, apisonadas a mano o con pisones neumáticos hasta 30 centímetros por encima de la corona del tubo. El resto del relleno se compactará con capas de 30 centímetros de espesor con pisones hasta las elevaciones apropiadas. Todo el relleno se humedecerá donde sea necesario, hasta obtener la humedad óptima, y se apisonará hasta una compactación no menor de 90% de la densidad máxima determinada según la norma ASTM D 1557, Método D, para evitar futuros asentamientos perjudiciales. Al rellenar las zanjas se tendrá cuidado de no dejar caer piedras mayores de una pulgada de diámetro sobre los tubos, ni se permitirá que basuras y otros materiales objetables se mezclen con el material de relleno. La tierra provendrá de la propia excavación a realizar.
- Protección a línea de aducción:** Esta actividad consistirá en realizar rellenos en la vía con material selecto compactado de manera que se recupere la rasante y sección del camino únicamente en aquellos sitios donde se requiera proteger la línea. En los lugares en los que no se pueda mantener el recubrimiento de la tubería, se instalarán vigas de protección de concreto.
- Construcción y rehabilitación de obras civiles:** se refiere a la construcción de estructuras básicas requeridas para el proyecto y la rehabilitación del edificio de químicos existente en la actualidad, según fue descrito previamente. Incluye también la construcción de cerca perimetral.
- Obras eléctricas:** será necesario la instalación de postes y cableado desde la entrada al camino rural de acceso hasta el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora para proveer de energía eléctrica a los componentes del Proyecto. Esta actividad incluye el suministro para las edificaciones y equipos requeridos para la operación de la Planta.

Instalación de la Planta: se instalarán los equipos requeridos para el tratamiento de agua potable, los cuales serán interconectados con las válvulas y líneas de conducción para la provisión de agua requerida por la Planta.

- **Generación y Manejo de los Desechos:** Producto de la presencia de personal en la obra y el uso de material constructivo, se generarán desechos que deberán manejarse apropiadamente según el tipo de desecho, como se señala en este documento. La disposición de desechos deberá coordinarse con proveedor autorizado. Además, se establecerá un sitio de disposición temporal de escombros de construcción y desechos sólidos.
- **Contratación de Personal:** se realizará la contratación de personal, de forma temporal para laborar en la obra constructiva, en una suma de, alrededor de 20 obreros y personal técnico responsable. En operación se utilizarán los servicios de alrededor de 10 personas, para las operaciones técnicas y de mantenimiento de la planta y áreas verdes. Durante la construcción se estima que al menos el 50% de los obreros sean locales y el resto podrá viajar de ciudades aledañas o de la ciudad de Panamá. Durante la fase de cierre del Proyecto, en caso de ocurrir, se requerirá también mano de obra para la desinstalación de la planta y demolición de estructuras, así como para la rehabilitación del sitio. Este equipo de personas puede ser estimado en alrededor de 10 personas.

5.4.3 Operación

La fase de operación consiste principalmente en el uso y mantenimiento de la Planta Potabilizadora para el tratamiento de agua para el consumo humano (potable) y de las facilidades conexas. A nivel general, una planta o estación de tratamiento de agua potable (ETAP) es un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano. Si no se cuenta con un volumen de almacenamiento de agua potabilizada, la capacidad de la planta debe ser mayor que la demanda máxima diaria en el periodo de diseño. Una planta de tratamiento debe operar continuamente, aún con alguno de sus componentes en mantenimiento. En ese sentido, cabe referirse al análisis de caudal ecológico realizado para este estudio y que se registra en el capítulo 6.0. En consecuencia, considerando las fluctuaciones de caudal que ocurren en época seca, se deberá tomar las provisiones necesarias para garantizar este volumen considerando los resultados del modelo hidrológico desarrollado para la microcuenca del río Cascajal, que especifican:

- Para el escenario promedio (2003), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.12 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,84 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.
- Para el escenario seco (2013), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca

(enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.

En la planta de tratamiento de aguas para consumo humano se realizarán un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico y biológico para eliminar o reducir la contaminación o las características no deseables del agua cruda proveniente del río Cascajal. Se espera que los procesos a realizar aseguren la calidad apta para consumo humano de estas aguas.

Las principales operaciones que se ejecutarán en la Planta son:

- Filtrado de agua tratada
 - Proceso de lavada de filtros con agua limpia
 - Expulsión de lodos
 - Inyección de los químicos

Para cumplir estos procesos se requerirá:

- Dosificación de productos químicos
- Control de los procesos de:
 - Mezcla
 - Filtración: lavado de filtros y limpieza en general. Verificación de la eficiencia y comprobación y seguimiento del Modelo de Tasa Declinante de estas últimas mejoras.
 - Desinfección
- Tratamiento de lodos
- Operación de equipo electromecánico.

Para el tipo de agua que llega a la planta se debe realizar el ensayo de jarras de dosis óptima para determinar la dosis a aplicar, calcular la descarga del químico para todo el caudal de agua cruda y ajustar los equipos dosificadores para la descarga calculada. Cada uno de estos pasos debe realizarse con precisión para garantizar que todas las unidades van a funcionar eficientemente.

En todo momento se debe saber cómo está funcionando cada unidad de planta. Para ello se requiere realizar periódicamente las siguientes actividades:

- Toma de muestra de agua filtrada, determinación de turbiedad, color y pH.

- Toma de muestra de agua clorada, determinación residual de cloro.

Los filtros deben lavarse periódicamente para asegurar la calidad del agua filtrada. Esta labor exige un especial cuidado con el fin de no producir daños en el filtro y/o en el agua tratada. El lavado de un filtro se determina bajo los siguientes criterios:

- El tiempo de trabajo del filtro
- La calidad del agua filtrada
- El nivel del agua dentro del filtro

Además, es necesaria la ejecución de procesos de mantenimiento de los equipos operantes, mismos que serán programados de manera preventiva como son:

Control de vibraciones y ruidos

Debe controlarse toda presencia de vibraciones y ruidos, lo cual determina las condiciones de la maquinaria, estos problemas se presentan debido a:

- Rotores sueltos o cuerpos extraños en motores.
- Ejes desviados en motores y mezcladores.
- Defectos en lubricación de equipos mecánicos.
- Pérdidas de corriente, cortos circuitos o fases invertidas en las conexiones de los equipos.
- Fallas en los anclajes y acoples de los equipos de proceso.

Conexiones entre equipos

Deben corregirse las fallas presentes en conectores, accesorios, válvulas y todo el sistema de tuberías, relacionadas con fisuras, roturas, fugas y deterioros de los mismos; dependiendo de la magnitud de los daños se debe evaluar si es más conveniente cambiar totalmente el sistema en estudio.

Lubricación y limpieza

Dentro de la lubricación y limpieza deberán realizarse los siguientes controles:

- Revisar, corregir y/o cambiar el nivel de aceite de motores.
- Limpieza y lubricación de mecanismos de dosificación.

- Cambio de grasa de rodamiento de motores y mezcladores.
- Aplicación de grasa en todos los puntos de engrase necesarios.
- Lavado y limpieza de bocatomas, aireadores, mezcladores, filtros y medios de filtración como mínimo 2 veces al año o las veces que sea necesario con agua potable.

Control y sobrecalentamiento de partes eléctricas

El sistema eléctrico y el tablero de controles deben estar bien protegidos, limpios y secos. Es indispensable medir y controlar fallas por altas temperaturas de los sistemas eléctricos, lo cual induce a trabajar forzosamente los equipos. El control se debe hacer sobre:

- Voltajes requeridos para la operación.
- Amperajes normales de funcionamiento.
- Desajustes por alineamientos defectuosos.
- Corto circuitos.
- Lubricación y funcionamiento de rodamientos.

Es necesario tener en cuenta que la temperatura es la que determina la seguridad en el aislamiento.

Revisión de motores

Debe verificarse el correcto estado y funcionamiento de cada una de las partes de los motores, tales como:

- Carcaza que permite proteger al extractor y demás partes internas del motor.
- Estator que cumple las funciones de imán fijo para la inducción de la corriente.
- Rotor que es el cuerpo móvil acoplado al eje y cumple las funciones de imán móvil en la inducción de la corriente.
- Eje que es la parte móvil que transmite la energía a la bomba y soporta el peso del rotor y demás partes que apoyan en él.
- Rodamientos que sirven para mantener el eje y el rotor en el perfecto alineamiento con las partes fijas durante la operación.
- Ventilador que impulsa el aire para refrigerar el motor.

- Soportes donde se fija el motor a la estructura de la base.
- Niveles de aceite y combustible que favorecen el correcto funcionamiento del motor.
- Conexiones eléctricas que permiten la adecuación del voltaje y amperaje correcto para la operación.

Control de fugas

Debe realizarse continuamente una inspección visual y/o por medio de equipos técnicos de todo el sistema de operación, tanto en tuberías, accesorios, válvulas y conexiones, como en los equipos de proceso, motores, bombas y compresores.

Es necesario hacer un control detallado de los equipos de dosificación de sustancias químicas, junto con sus adecuadas concentraciones, para evitar escapes que puedan afectar la salud de los operarios y el buen funcionamiento de los procesos, lo cual influirá en los costos de producción de la planta de tratamiento. Al momento de detectar un escape de cloro el operador debe utilizar la máscara protectora.

Aplicación de pintura en estructuras

Todo sistema, estructura, equipo y complementos debe llevar un recubrimiento de pintura anticorrosiva o impermeabilizante según el tipo de estructura, equipo o complemento, para protección del deterioro que producen los efectos del medio ambiente y a la vez preservar su vida útil, se exige:

- Escoger el tipo de pintura apropiada para la estructura: muros, piedras, maderas, metales, asbesto-cemento, pisos, plásticos, pavimentos y maquinaria.
- Considerar el uso de la estructura pintada y el ambiente al que está expuesto: interiores, exteriores, exposición al aire, agua o bajo tierra, sometimiento al frío, calor, abrasión, golpes, dilataciones y al ataque de productos químicos diversos.
- Evitar que pinturas o disolventes caigan a drenajes, tuberías o sistemas de la planta, con el fin de no afectar el proceso de tratamiento de aguas, las estructuras de trabajo y la calidad del agua tratada.

Revisión de instrumentos y controladores

Debe prestarse especial atención a los medidores y/o controladores de dosificación, nivel, flujo, presión, temperatura, analizadores y elementos de control final, ya que son aparatos muy sensibles y tienden a des calibrarse fácilmente.

Se exige realizar una calibración semanal con respecto a un elemento patrón por medio del cual se puedan hacer medidas para conocer la exactitud de la calibración; dado el caso que los datos obtenidos no logren ser veraces, debe realizarse una evaluación para examinar la falla, si es necesario, se reemplazará el aparato.

Pruebas de aislamiento

Debe realizarse un control sobre las conexiones de equipos eléctricos, tales como motores, compresores y medidores, revisando que se encuentren en perfecto estado para evitar corto circuitos.

Debe revisarse que todos los equipos, elementos y aparatos metálicos y eléctricos se encuentren conectados al polo a tierra para protección y descargas eléctricas de los mismos. Además de lo descrito, dentro de las tareas de mantenimiento también se contempla:

Mantenimiento preventivo válvulas de compuerta

- Inspección visual exterior
- Inspección visual de fugas por empaques y sellos
- Maniobras de apertura y cierre
- Chequeo de paso de agua.

Mantenimiento general válvulas de compuerta

- Destapada de la válvula
- Limpieza
- Revisión interna estado de asientos y sellos, reemplazar si es necesario
- Remoción de incrustaciones
- Limpieza y protección interna contra la corrosión
- Cambio de empaques
- Tapada de la válvula
- Verificación de operación en apertura y cierre total
- Verificación de estanqueidad.

Mantenimiento preventivo válvulas de mariposa

- Inspección visual exterior
- Inspección visual de fugas por empaques y sellos
- Maniobras de apertura y cierre
- Chequeo de paso de agua.

Mantenimiento general válvulas de mariposa

- Retiro de la Válvula
- Limpieza
- Revisión de su mecanismo de operación, reparar o reemplazar los elementos que se encuentren en mal estado
- Revisión interna estado de asientos y sellos, reemplazar si es necesario
- Remoción de incrustaciones
- Limpieza y protección interna contra la corrosión
- Cambio de empaques
- Tapada de la válvula
- Verificación de operación en apertura y cierre total
- Verificación de estanqueidad.

Mantenimiento preventivo de cloradores

- Inspección visual exterior
- Monitoreo de fugas, mediante la utilización de detectores sensibles de cloro.
- Desensamble y limpieza general del regulador de vacío, unidad de control, inyector y accesorios, realizando el recambio de las piezas que no se encuentren en perfecto estado de ajuste y estanqueidad.
- Limpieza y pintura de las instalaciones que alojan los equipos.

- Suministro e instalación de una báscula individual de cloro, para control de carga de los cilindros de cloro y evitar desperdicios.
- Suministro e instalación de dos (2) equipos de respiración autónomos, para ser usados obligatoriamente por el personal que realiza el cambio de los cilindros.
- Se deben retirar todos los elementos existentes en el área de cloro que no forman parte del sistema de dosificación, para evitar accidentes y facilitar las labores.
- En todas las labores de mantenimiento de los equipos para dosificación de cloro, se deben tener en cuenta las características y condiciones según las recomendaciones del fabricante.

Con base en todos estos procesos cotidianos, se especificaron las actividades a realizar durante la fase de operación del Proyecto y que consisten en:

- **Operación de la Planta:** incluye los procesos de tratamiento de aguas, limpieza y mantenimiento de equipos diversos utilizados en estos procesos.
- **Mantenimiento de la Toma de Agua Cruda:** se realizarán mantenimientos periódicos a la toma de agua cruda que consistirán en limpieza y reemplazo de equipos (tuberías) según se requiera.

5.4.4 Abandono

Al culminar la vida útil de la Planta Potabilizadora (estimada en 30 años), se deberá determinar si se realizan cambios, mejoras o nuevas instalaciones en el sitio. De proceder al abandono del sitio, se deberá implementar un Plan de Abandono que garantice dejar el sitio, manteniendo los usos compatibles al sitio, en consideración al Parque Nacional Portobelo.

Como parte de esta fase, se estiman las siguientes actividades:

- **Movilización de equipos, materiales y personal:** para ejecutar las actividades de cierre se requerirá trasladar personal, equipos y materiales que serán utilizados en las tareas puntuales a ejecutar.
- **Demolición de estructuras:** durante esta actividad, se removerán las estructuras existentes dentro del predio. Esta demolición se realizará con el uso de equipos especializados.
- **Desinstalación de la Planta Potabilizadora:** los diferentes componentes de la Planta deberán ser desinstalados para su reutilización en actividades similares u otras en las que pudieran ser útiles. En caso de que estos componentes hayan finalizado su vida útil deberán ser dispuestos, según tipo de desecho, en sitios autorizados para tal fin.

- **Rehabilitación del sitio:** comprende la limpieza general, revegetación y reforestación del sitio, con propósitos agrosilvopastoriles, preferiblemente. Se requerirá realizar análisis de suelo para determinar si es necesario realizar actividades para su recuperación.
- **Generación de Desechos:** de las actividades desarrolladas para el cierre del Proyecto, se estima que se generarán diversos tipos de residuos que pudieran ser reutilizados o reciclados. Se producirán también desechos que deberán ser dispuestos en sitios autorizados.
- **Contratación de Personal:** se requerirá contratar un estimado de 10 personas para las diferentes actividades asociadas al cierre del Proyecto.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

Por definir por parte del Promotor/Contratista.

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Como se ha detallado previamente, según tipo de actividad que la requiere, la infraestructura a desarrollar para hacer operativo el Proyecto y sus equipos consisten en los siguientes elementos:

Cuadro 5-4
Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar durante la Construcción

Actividades del Proyecto	Infraestructura a desarrollar	Equipo a utilizar
Contratación de Personal	Ninguna	Ninguno
Movilización de equipo, personal y materiales de construcción	Ninguna	Vehículos livianos y equipo pesado.
Remoción de Cobertura Vegetal	Ninguna	Herramientas manuales (machete, carretillas, entre otras)
Excavación e instalación de tuberías	Colocación de tuberías.	Tractores de oruga, Excavadora Retroexcavadora, Camión cisterna de agua, Herramientas manuales (carretillas, palas, piquetas, martillos, máquina de soldar, escaleras, entre otras), Implementos de seguridad y señalizaciones, otros equipos menores.
Construcción y rehabilitación de obras civiles	Sistemas eléctricos, sanitarios, aguas pluviales y residuales	
Mantenimiento de Sitio de Captación	Ninguna	

Fuente: Equipo Consultor, 2018.



5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

Las diferentes fases del Proyecto establecen necesidades diversas de insumos que faciliten las actividades a ejecutar. En este acápite se definen las necesidades de servicios básicos y de mano de obra.

Para este proyecto, la etapa de construcción es la que demanda una mayor cantidad de insumos, tanto en materiales de construcción como equipos para manejarlos. Los materiales de construcción serán transportados al sitio por camiones livianos y consisten, fundamentalmente en: arena, piedra picada, bloques, cemento, agregados, juntas de expansión, sellos de agua, zinc, carriolas, pinturas, diluyentes, madera, clavos, alambre, azulejos, asfalto, tuberías de hierro ductil y PVC, codos PVC, adaptadores, uniones, válvulas, accesorios, letreros, señales, entre otros.

En la etapa de operación serán necesarios insumos de limpieza y mantenimiento, aseo personal para los trabajadores en el sitio. Se utilizará agua, electricidad y servicios de disposición de desechos. Además, periódicamente se requerirán insumos para el mantenimiento de las instalaciones de la Planta y, de manera puntual, los que se necesiten para hacer reparaciones diversas.

De darse la fase de cierre, se requerirían insumos necesarios para el desmantelamiento de la Planta, tales como mazos, carretillas, herramientas manuales (destornilladores, martillos y otros), así como camiones para transportar los equipos y materiales, entre otros.

5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

- **Agua potable:** el suministro de agua potable en el sitio del proyecto será provisto, inicialmente, mediante el uso de garrafones de agua a adquirir de proveedor autorizado, mientras se ejecute la construcción de las obras para el consumo de los trabajadores

Posteriormente, el suministro de agua potable provendrá de la planta a instalarse. Para las actividades constructivas se utilizará el agua cruda proveniente de la toma actual existente y que cuenta con llaves en el sitio.

- **Aguas Pluviales:** En la zona no existe un sistema de manejo de aguas pluviales, las generadas por el proyecto irán directamente a las escorrentías existentes y manejadas por la topografía del terreno.
- **Energía eléctrica:** el servicio de energía eléctrica se tomará de la red de distribución que pasa frente a la vía principal entre Portobelo y Nombre de Dios que provee ENSA (Elektra Noreste) que es la empresa que distribuye la energía eléctrica en Colón. Durante la construcción, se prevé, adicionalmente, el uso de generadores eléctricos para trabajos específicos. En esta etapa se instalarán postes y cableado para llevar el suministro desde el poste a la entrada del camino de acceso hasta el predio de forma permanente.
- **Recolección y manejo de desechos:** los desechos sólidos generados por el proyecto, tanto en etapa constructiva como operativa y de cierre, serán manejados por medio del sistema de recolección y disposición final que suministra el Municipio de Portobelo. De ser factible, se procurará reutilizar y/o reciclar residuos, ya sea en sitio o mediante el uso de empresas recicladoras dedicadas a estos fines.
- **Servicios sanitarios:** Los trabajadores de la construcción dispondrán de letrinas portátiles (1 por cada 20 trabajadores), la cual será instalada por proveedor autorizado. Este proveedor será responsable de la disposición final. Durante la operación, en las instalaciones de la Planta se contará con servicio sanitario para uso de los trabajadores, aguas que serán enviadas a fosa séptica existente.

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos o indirectos generados)

Durante las diferentes fases de la obra, se requerirá personal especializado y no especializada para las diferentes tareas a a ejecutar.

En la fase de construcción se estima la mano de obra en aproximadamente 20 personas, las cuales desempeñarán roles de ingeniero residente, capataz, albañiles, obreros, operadores de equipo, electricista, ayudantes y otros. Además, de forma temporal se requerirá topógrafo, plomero y otros.

Se espera, además, la generación de empleos indirectos que corresponden a la provisión de bienes y servicios requeridos por el proyecto y sus trabajadores.

Se estima que, al menos el 50% de la mano de obra sea colonense. El personal que no resida en el área podrá viajar diariamente, según se establezca con el Contratista de la obra o bien pernoctar en

las localidades cercanas. Sin embargo, debido a su bajo número no se espera impacto negativo significativo por flujos migratorios.

Durante la operación, se planifica contar con el siguiente personal, según lo especifica el Pliego de Cargos del Proyecto:

- Un (1) Ingeniero Jefe de planta
- Un (1) Licenciado o Ingeniero Químico
- Tres (3) operadores de planta, uno por cada turno rotativo de 8hs. Se estima que habrá un operador adicional para cubrir turnos en los que alguno de los operarios principales no pueda estar presente.
- Un (1) Técnico mecánico para mantenimiento de equipos.
- Tres (3) ayudantes generales para tareas generales de mantenimiento de instalaciones y áreas verdes (contrataciones temporales)

En total, se espera que la mano de obra requerida para esta fase sea de, aproximadamente, 10 personas, incluyendo el personal de mantenimiento.

Para la fase de cierre, los requerimientos de mano de obra son puntuales y enfocados en la remoción de estructuras y equipos de la Planta Potabilizadora, así como la rehabilitación del sitio. Este personal estará

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

En esta sección se presenta información sobre el tipo de desechos que pudiera generarse durante las diferentes fases del proyecto, así como lo referente a su manejo y disposición.

5.7.1 Sólidos

El Cuadro 5-5 resume el manejo y disposición de desechos sólidos, según fase del proyecto. Cabe destacar que la disposición de desechos del distrito de Portobelo se realiza en el vertedero del distrito de Santa Isabel hacia donde se trasladan los desechos. En el caso de Portobelo Centro, dos veces por semana y los desechos del sector que proviene de Isla Grande, La Guaira, Juan Gallego y Puerto Lindo, una vez por semana.

Se promueve el manejo adecuado e integral, como parte de las actividades asociadas a la gestión de residuos por parte de los involucrados en el Proyecto.

Cuadro 5-5
Manejo y Disposición de Desechos Sólidos en las diferentes fases del Proyecto

Fase	Tipo de Desecho	Descripción	Manejo	Disposición
Planificación	Papel	Restos de papel	Reciclaje	Centro de reciclaje
	Desechos domésticos	Restos de comida	Compost o bolsas	Uso en finca o traslado a vertedero
	Envases	Plásticos, vidrio, aluminio, carton	Reciclaje y/o bolsas	Centro de reciclaje
Construcción	Residuos vegetales y tierra	Restos de hierba, material edáfico	Reuso en la propiedad	Biodegradación in situ
	Madera	Restos de formaletas o pedazos usados en construcción	Sitio de recolección in situ	Reuso
	Restos de material constructivo	Restos de bloques, arena, carriola, y otros	Recolección in situ	Centro de reciclaje, reuso o disposición en vertedero
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, carton	Reciclaje y/o bolsas	Centro de reciclaje
	Desechos domésticos	Restos de alimentos	Compost o bolsas	Uso en finca o traslado a vertedero
Operación	Desechos domésticos	Restos de alimentos	Compost o bolsas	Uso en finca o traslado a vertedero
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, carton	Reciclaje y/o bolsas	Centro de reciclaje
	Lodos	Procedentes del tratamiento de las aguas residuales	Acumulación para disposición final	Retiro en vehículos adecuados y disposición final en vertedero autorizado

Fuente: Adaptado de ALC Global, 2015.

Se procurará fomentar el reuso y reciclaje de residuos, para lo cual se contactará empresas recicladoras que puedan brindar el servicio al Proyecto. Para los demás desechos, se coordinará con el Municipio de Portobelo su recolección.

5.7.2 Líquidos

En forma similar a los desechos sólidos, se presentan los principales desechos líquidos que se pudieran generar durante las diferentes fases del proyecto.

Cuadro 5-6
Manejo y disposición de Desechos Líquidos en las diferentes fases del Proyecto

Fase	Tipo de Desecho	Descripción	Manejo	Disposición
Planificación	Efluentes domésticos	Residuos fisiológicos	Descarga en servicio sanitario	Tanque séptico o planta de tratamiento
Construcción	Efluentes domésticos	Residuos fisiológicos	Descarga en servicios sanitarios portátiles	Proveedor autorizado para su traslado a sitio final en planta de tratamiento/disposición
	Efluentes de construcción	Restos de aceites, solventes, pinturas	Envases herméticos	Proveedor autorizado
Operación	Efluentes domésticos	Residuos fisiológicos	Descarga en servicio sanitario	Tanque séptico o planta de tratamiento

Fuente: Adaptado de ALC Global, 2015.

5.7.3 Gaseosos

No se espera la emisión de gases durante la etapa de planificación. La principal generación de gases en fase de construcción corresponde a los residuos generados por la combustión de hidrocarburos (combustible), utilizados por la maquinaria que se utilice para la construcción de las obras. Serán emisiones esporádicas. Debido a que los equipos funcionan con motores de combustión interna de gasolina podrían generarse emisiones de NO_x, SO, Co, CO₂ y PM₁₀. Por las características del proyecto el tiempo de permanencia en la emisión de estos gases y partículas es muy corto y, por consiguiente, se prevee que, con la aplicación de las medidas recomendadas en este estudio, estas emisiones no serán significativas.

5.7.4 Peligrosos

Los desechos peligrosos que pudieran generarse como consecuencia de las actividades del Proyecto consisten en productos como aceites usados, pinturas, brochas, trapos, rodillos, latas de pintura vacías, principalmente. Estos desechos deberán ser acopiados en tanques de 55 galones, con tapa, debidamente rotulados. Para su disposición final se deberá contactar a proveedor autorizado. Durante la operación no se prevé la presencia de desechos peligrosos.

5.8 Concordancia con el Plan de Uso del Suelo

El Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo y cuenta con viabilidad ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente, mediante Resolución XXX. En el área donde se ubica el Proyecto se localiza un pequeño caserío y fincas dedicadas a la actividad agro-ganadera. El Proyecto no interfiere con estos usos de suelo.

Según el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo aprobado en 2017, el Proyecto se localiza en la zona de Expansión Rural (Corresponde al área comprendida entre los poblados de Nuevo Tonosí, San Antonio y El Garrote, cuyo entorno de expansión es de 1 km de cada lado de la vía principal que comunica los poblados en mención). Esta denominación corresponde a secciones en el Parque Nacional cuyas condiciones ambientales y paisajísticas han sufrido cierto grado de intervención y han sido transformadas a cultivos o explotación ganadera. Están habitadas en general por una población dispersa. Las normas aplicables, asociadas con el tipo de construcción a realizar, señalan que no se permitirán rellenos ni extracción de materiales como tierra, grava o arena con fines comerciales. Solo se permitirá la construcción o reconstrucción de edificaciones abiertas o cerradas de planta baja y un alto y toda construcción estará sujeta al permiso y autorización previa de la autoridad ambiental.⁵ En ese sentido, la Planta Potabilizadora cumple con estos parámetros.

5.9 Monto global de la inversión

El presupuesto de la obra se estima en B/1.600.000.00 (Un millón, seiscientos mil balboas).

⁵ ANAM (2013). Plan de Manejo Parque Nacional Portobelo 2013-2022.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Erick Rodríguez, Oliver Obregón



El ambiente físico del área de estudio, que corresponde al área de Proyecto (sitio donde se instalará la planta) y su área de influencia directa, según se describió en el Capítulo 5, se presenta en este capítulo. La información ha sido recopilada, principalmente, de fuentes secundarias (registros históricos, estadísticas, documentos técnicos) en la medida en que ha sido posible para la región y el área de proyecto y, en el caso de calidad de agua superficial, calidad de aire y ruido fueron realizados monitoreos a estos parámetros ambientales en el área circundante con el apoyo de laboratorio certificado.

La información obtenida se relaciona con los aspectos geológicos, caracterización del suelo, topografía, clima, hidrología, calidad de aguas, aire, ruido y vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas naturales en el área.

6.1 Formaciones geológicas regionales

Para obtener información sobre las formaciones geológicas regionales del área de estudio, se revisó información bibliográfica existente, siendo la principal fuente el Atlas Ambiental de Panamá (Primera Versión, Autoridad Nacional del Ambiente, 2010).

La información obtenida indica que la geología de la República de Panamá es muy compleja debido a la gran variedad de edad de las rocas, que incluyen, tanto sedimentos marinos, como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas. A nivel regional (costa norte de Colón), el Atlas Ambiental de Panamá identifica para la zona de estudio las siguientes unidades geológicas predominantes.

Cuadro 6-1
Formaciones Geológicas Regionales

Periodo	Tipo de roca	Grupo	Formación	Símbolo	Descripción
Secundario	Sedimentarias	Changuinola	Ocú	K-Chao	Calizas y tobas
Terciario	Plutónicas o intrusivas	Colón	Br de Cuango Mamoní	K-COcg K-COma	Dioritas, gabros, monzonitas y ultrabásicos. Cuarzodioritas, granodioritas, dioritas y sienitas.

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, 2010.

Cabe destacar que el istmo panameño se originó a partir de la emersión de un arco de islas volcánicas que iban desde el norte de Costa Rica hasta el noroeste de Colombia, edificado a partir de las plataformas volcánicas. A ese original archipiélago corresponden las penínsulas de Nicoya y Ossa en Costa Rica, la península de Azuero, el arco montañoso oriental, los bloques elevados del sur de Darién en Panamá y los bloques del Chocó en Colombia. Posteriormente, se fueron erosionando las montañas más prominentes de este arco de islas y los sedimentos de dicha erosión, se fueron depositando hacia el fondo de las aguas del Caribe y el Pacífico. En el mioceno se da la subducción de la placa de coco bajo del caribe, lo cual activó el vulcanismo y la orogénesis.

El otro gran acontecimiento geológico influyente en la historia natural de Panamá fue durante el plioceno, el levantamiento de un gran geosinclinal ubicado entre el nordeste de Sudamérica y el oriente de Panamá, consecuencia de la convergencia de las placas Sudamericana y de Nazca. Este espectacular levantamiento formó los tres ramales de los Andes colombianos y unió al istmo panameño y a las islas cretácicas del Darién y Chocó, con la gran masa del continente austral.

El Istmo de Panamá está situado sobre una miniplaca tectónica a la cual se ha denominado Bloque de Panamá. Esta miniplaca se encuentra activa sísmicamente, debido a la colisión de cuatro grandes placas tectónicas de las cuales está rodeada: la Placa Caribe, al norte; la Placa de Nazca, al sur; la Placa del Coco, al sudoeste y la Placa Suramericana, al este. Panamá presenta una historia sismotectónica reciente del Terciario, época en la cual emergen las estructuras conocidas.

Por su parte, el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP) el cual conforma el límite norte

de la Microplaca Panamá, constituye la principal fuente de liberación de energía geológica más cercana al área del proyecto y consiste en una amplia zona de deformación originada por la convergencia entre la Placa Caribe y la Microplaca de Panamá. Se extiende en forma de arco paralela a la margen Caribe de Panamá, desde la entrada del Golfo de Urabá, en Colombia, hasta Puerto Limón, en el Caribe de Costa Rica.

Todos estos aspectos son relevantes para comprender la compleja configuración geológica del Istmo de Panamá y cómo, en un espacio territorial tan pequeño (Costa Norte de Colón) pueden existir diferentes formaciones geológicas.

6.1.2 Unidades Geológicas Locales

El área de influencia indirecta del Proyecto consiste, en gran parte, de rocas de origen sedimentario, que pertenecen al periodo Secundario. La formación predominante es K-Chao, integrada por calizas y tobas, del Cretácico, el cual es un periodo geológico que comenzó hace 145 millones de años y terminó hace 66,4 millones de años. Sin embargo, específicamente, en el área de Proyecto y su área de influencia directa, se produce una franja de formaciones sedimentarias, del periodo Cuaternario, donde predomina la formación QR-Aha, conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas y areniscas semi-consolidadas.

No se dispone de información estratigráfica del sitio de Proyecto. Sin embargo, previo a la ejecución del proyecto, se determinará la necesidad o no de realizar estudios específicos sobre estos aspectos.

En la siguiente figura (Figura 6-1) se muestra la geología regional que incluye el área de influencia indirecta del Proyecto, mientras que la Figura 6-2 muestra el área de Proyecto y su área de influencia directa.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, 2010.

Figura 6-1. Geología del área de influencia indirecta del Proyecto

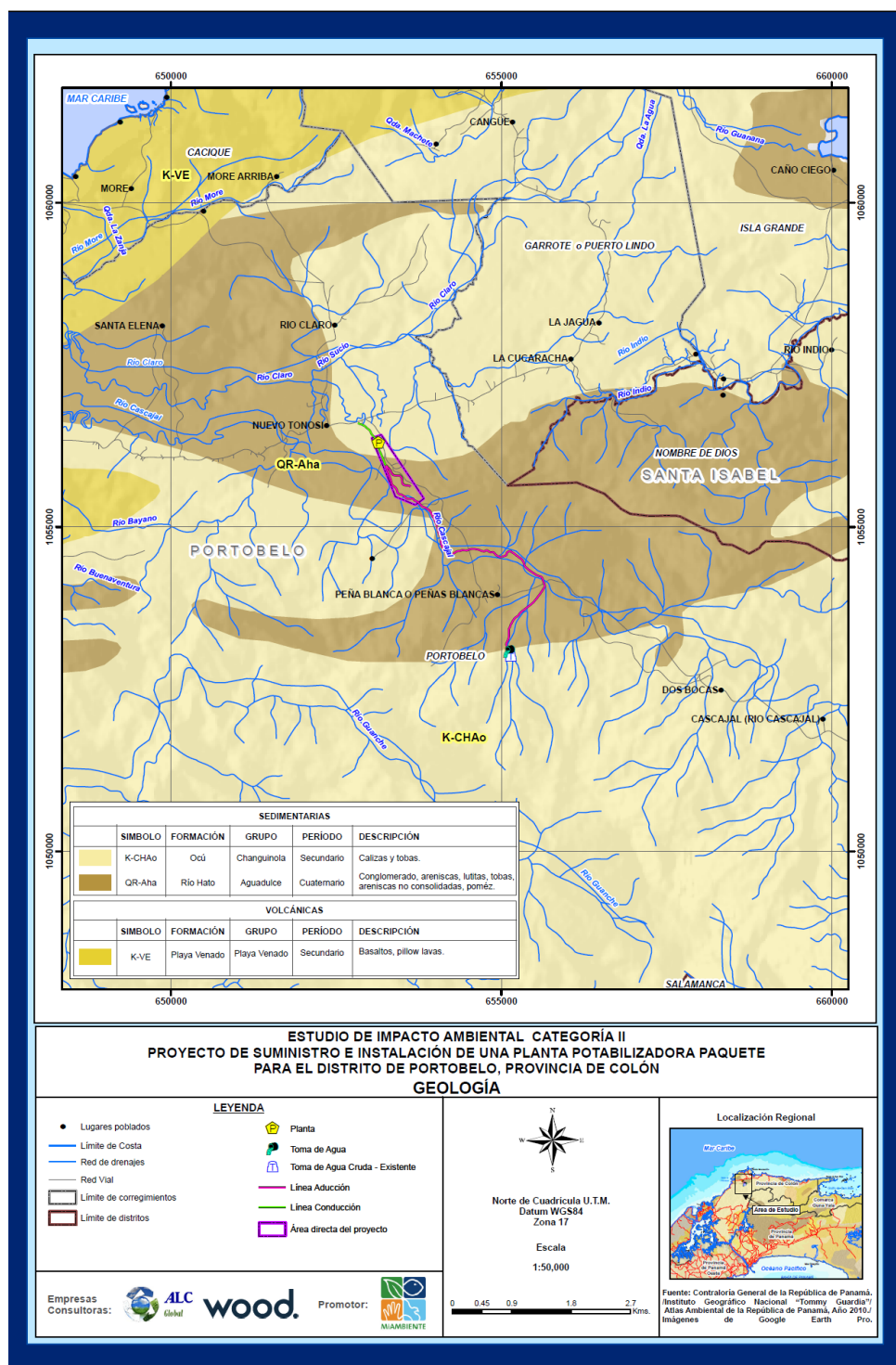


Figura 6-2. Geología en el Área de Proyecto y su área de influencia directa.

En cuanto a la hidrogeología del área de estudio, la Figura 6-3 muestra las características de la zona.

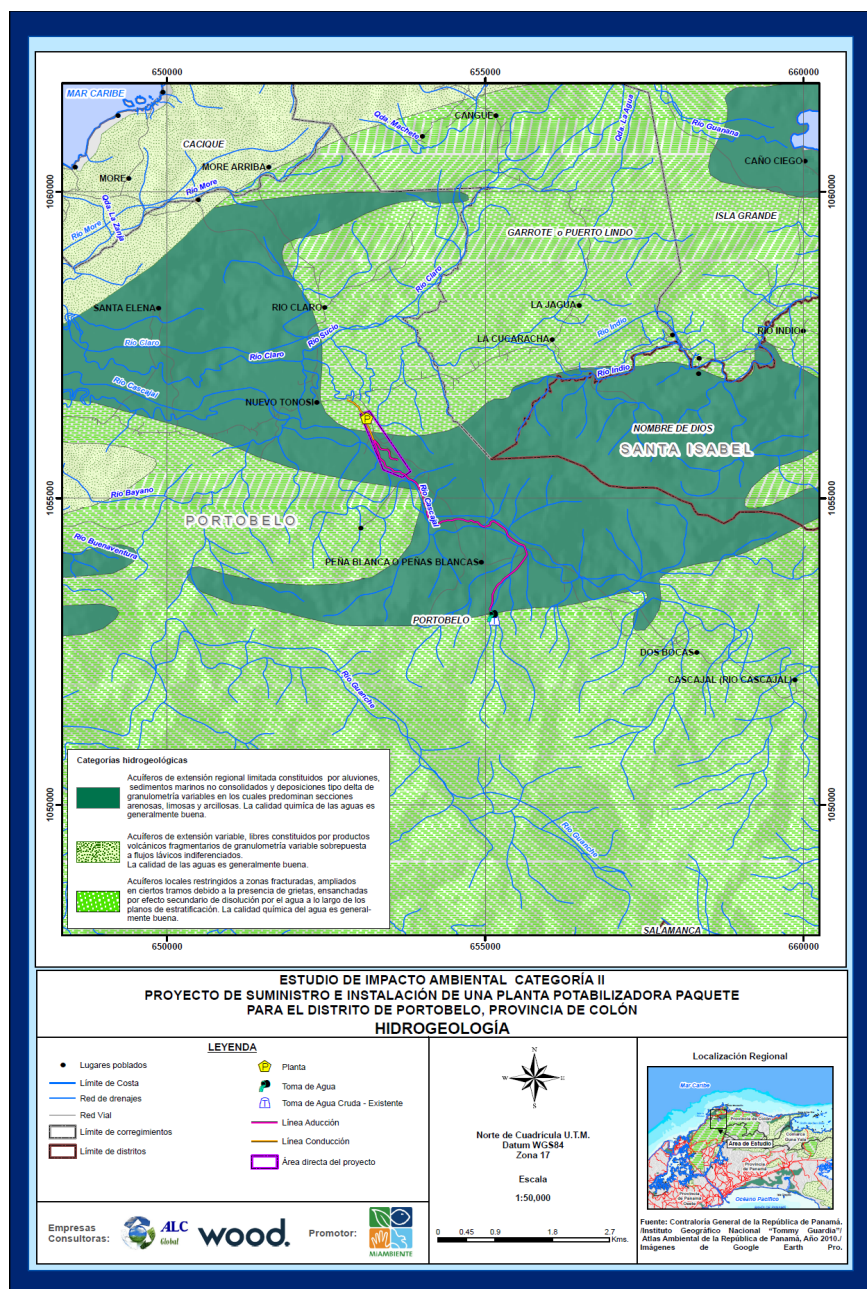


Figura 6-3 Hidrogeología en el Área de Proyecto.

Como se deriva de la Figura anterior (6-3), la hidrogeología del área de Proyecto y su área de influencia directa, que ha sido definida por el Atlas Ambiental de Panamá (2010) muestra la predominancia de acuíferos de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta, de granulometría variables, donde predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. Según esta misma fuente, la calidad de las aguas en esta zona es, generalmente, buena.

6.1.3 Caracterización geotécnica

No aplica en un EsIA Categoría II.

6.2 Geomorfología

No aplica para un EsIA Categoría II.

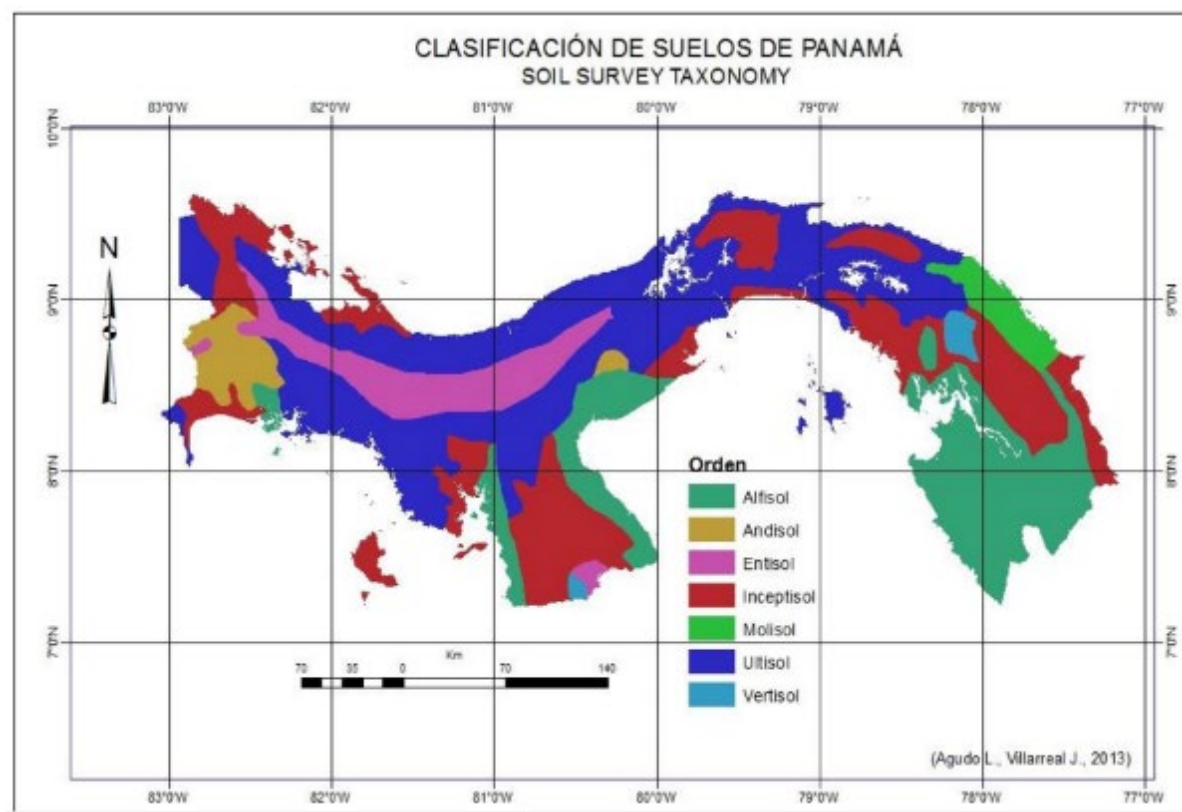
6.3 Caracterización del suelo

La información sobre las características del suelo en el área del Proyecto fue tomada de fuentes secundarias, específicamente, del Atlas Ambiental de Panamá (2010). Esta caracterización se realiza en forma general, considerando que el tipo de proyecto a realizar no requiere excavaciones profundas y las construcciones son complementarias a la rehabilitación del edificio de químicos, por lo que no se realizó un estudio de suelos específico del área de Proyecto. Según la referencia indicada, los suelos en el área de Proyecto son identificados como Categoría VII, no arables con limitaciones muy severas, con parches de Categoría VI (no arables con limitaciones severas). En la zona predominan los suelos de tipo latosoles (tendencia ácida y baja fertilidad) que son suelos de vocación forestal, frutales o pastos.

La clasificación taxonómica de los suelos en la zona es Inceptisoles y Ultisoles (Ver Figura 6-3), los cuales son suelos con características poco definidas, no presentan intemperización extrema, son de bajas temperaturas, pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos). Presentan alto contenido de materia orgánica, tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas, pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor. Poseen pH ácido, usualmente presentan permafrost, poseen mal drenaje, acumulan arcillas amorfas.

Estos suelos son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles, son suelos volcánicos recientes. Para los trópicos ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas.

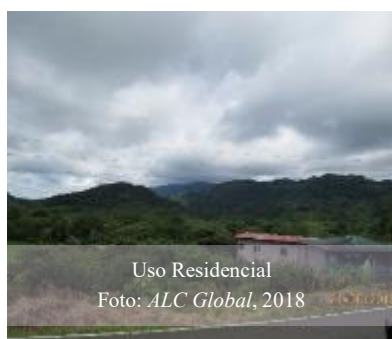
Cabe señalar que, durante el levantamiento de información arqueológica, se pudo determinar que el predio presenta una fuerte anegación, con una capa rocosa bastante superficial, lo que impide que el agua permee en el suelo.



Fuente: <https://www.researchgate.net/publication/301291244/download>

Figura 6-4. Mapa de clasificación taxonómica de suelos en Panamá.

6.3.1 Descripción del Uso de Suelo



En el sitio donde se instalará la Planta Potabilizadora, el suelo se utiliza, principalmente, para actividad agroganadera, de baja escala. Específicamente, dentro del predio se observan pastos. En los alrededores se localiza un pequeño caserío. Sin embargo, no existe mayor actividad humana en el área, ya que se localiza en el Parque Nacional Portobelo, donde el principal uso está asociado, en forma predominante, a la conservación del territorio. a excepción del paso, en forma puntual, de finqueros que ejercen sus actividades agroganaderas hacia el sureste de la Plantas, hacia el sector del sitio de captación del agua cruda,

Hacia el área de influencia indirecta, se localizan diversos poblados, donde predomina el uso residencial, comercial y de servicios.

6.3.2 Deslinde de la Propiedad

El promotor del Proyecto debe aportar esta información.

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.

La calidad de los suelos en el área de influencia del Proyecto y áreas circunvecinas está influenciada por diversos factores entre los que cuentan el material de origen y los procesos hidromorfológicos que son formadores de suelo (CATAPAN, 1970). De acuerdo con la capacidad agrológica de los suelos, la mayoría de los suelos del parque y cercanos a este son de tipo no arable (tipos VI y VII) (IGNTG, 1988).

Los terrenos de la clase VI son aptos para la actividad forestal (plantaciones forestales). También se pueden establecer plantaciones de cultivos permanentes arbóreos, tales como los frutales, aunque estos últimos requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos (terrazas individuales, canales de desviación, etc.) Son aptos para pastos. Otras actividades permitidas en esta clase son el manejo del bosque natural y la protección. Presentan limitaciones severas.

En el caso de los suelos clase VII, esta clase es apta para el manejo del bosque natural, además de protección. Las limitaciones son tan severas que ni siquiera las plantaciones forestales son recomendables en los terrenos de esta clase. Cuando existen bosques en estos terrenos, se deben proteger para provocar el reingreso de la cobertura forestal mediante la regeneración natural. En algunos casos, y no como regla general, es posible establecer plantaciones forestales con relativo éxito y también pastos.

La siguiente figura muestra la capacidad agrológica de los suelos en el entorno del proyecto.

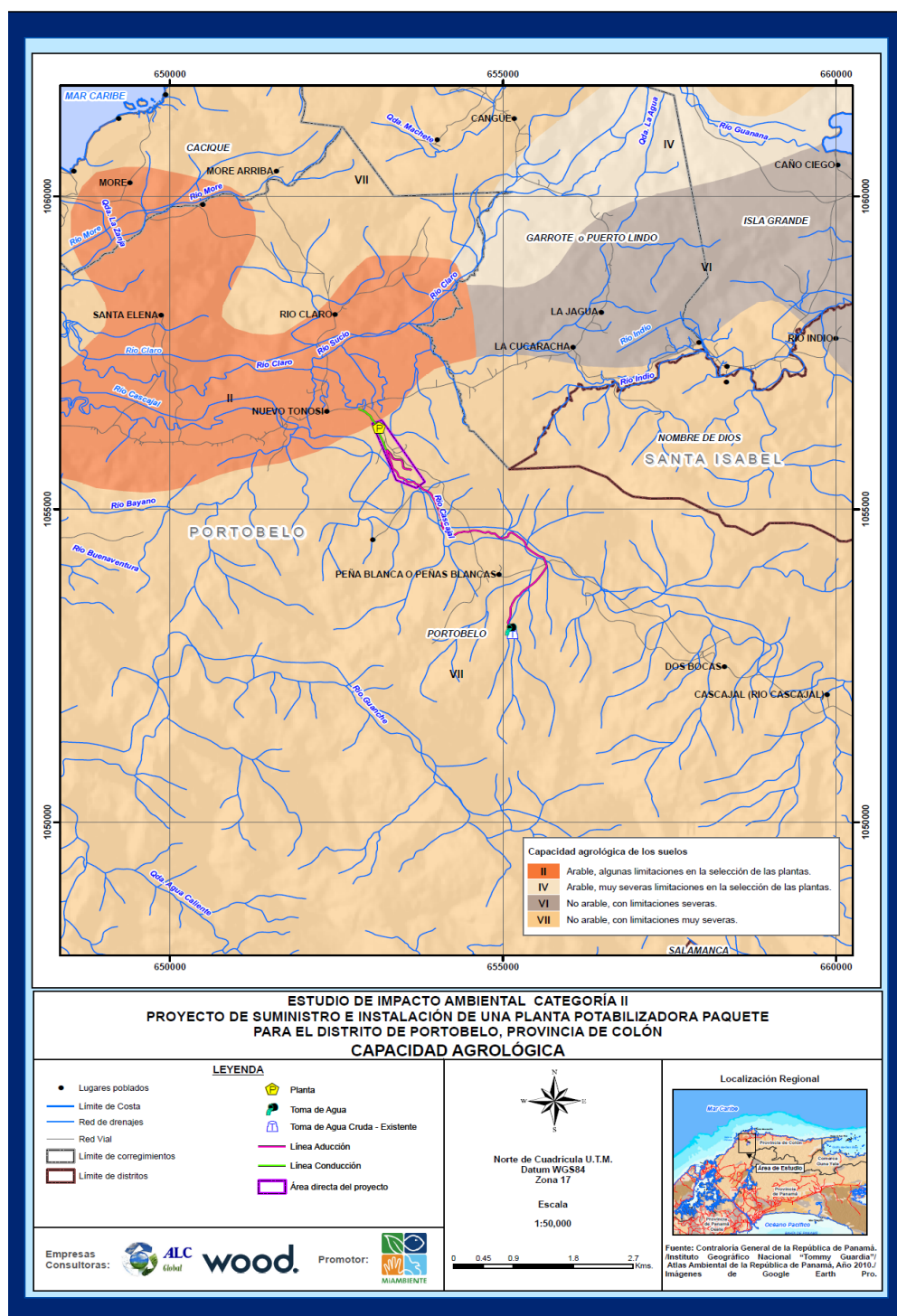


Figura 6-5 Capacidad Agrológica de los Suelos

6.4 Topografía

Según se pudo verificar en gira técnica al sitio del Proyecto, la topografía en la zona es irregular, con pedientes de diversos grados de elevación. El área de proyecto se ubica en una planicie ubicada en un pequeño cerro, a una elevación aproximada de 50 metros desde la vía de acceso.

6.4.1 Mapa Topográfico según área a desarrollar a escala 1:50,000.

El siguiente mapa topográfico a escala 1:50,000 presenta las características topográficas del sitio de estudio.

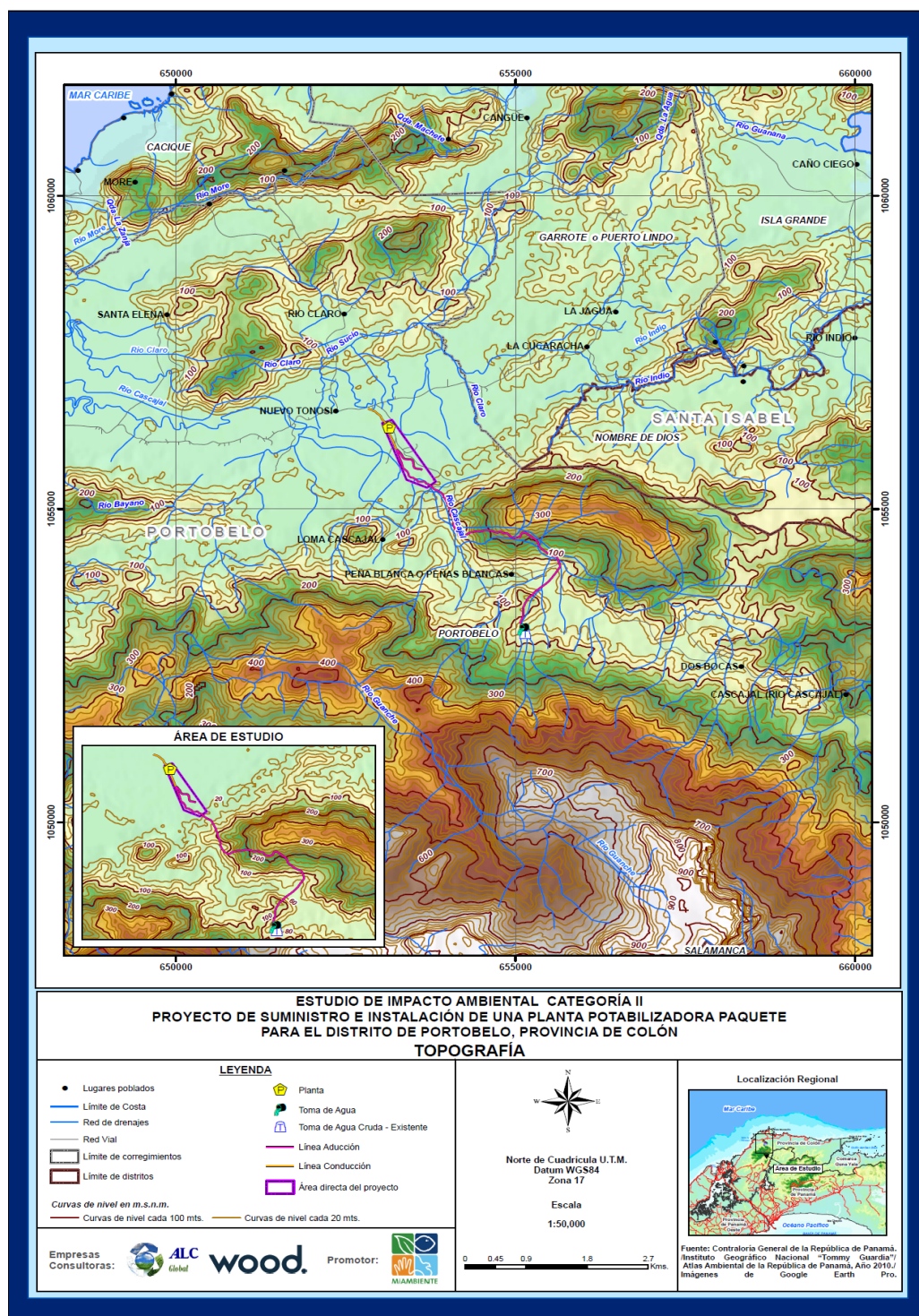


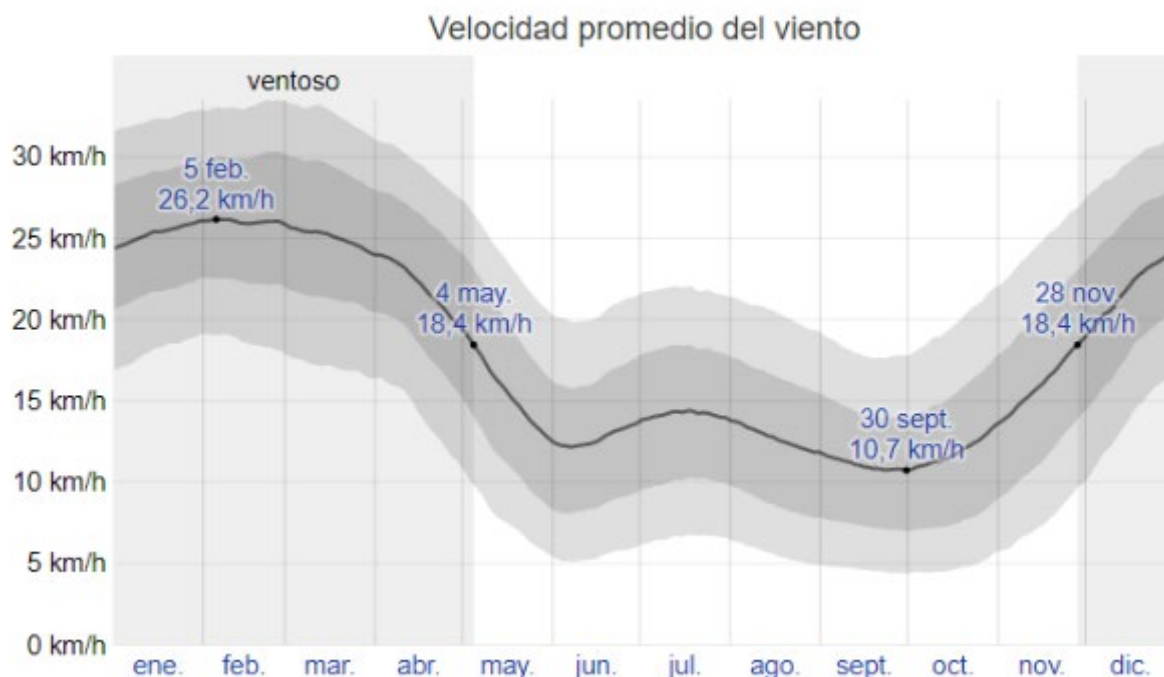
Figura 6-6. Topografía en el Área de Proyecto.

6.5 Clima

De acuerdo con la clasificación climatológica dada por el Dr. Alberto A. McKay, la región de Portobelo presenta un clima tropical oceánico con una temporada seca corta de cuatro a diez semanas de duración. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 C en las costas y de 25.5 C hacia el interior del continente. La clasificación de Köppen el área de estudio (ETESA, 2018) se encuentra en una zona con clima tropical húmedo (Ami) con influencia del monzón (régimen de vientos).

Según la información de weathersparks.com, la velocidad promedio del viento por hora en Portobelo tiene variaciones estacionales extremadas en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 5.3 meses, del 28 de noviembre al 4 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 18.4 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 5 de febrero, con una velocidad promedio del viento de 26.2 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 6.8 meses, del 4 de mayo al 28 de noviembre. El día más calmado del año es el 30 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 10.7 kilómetros por hora.

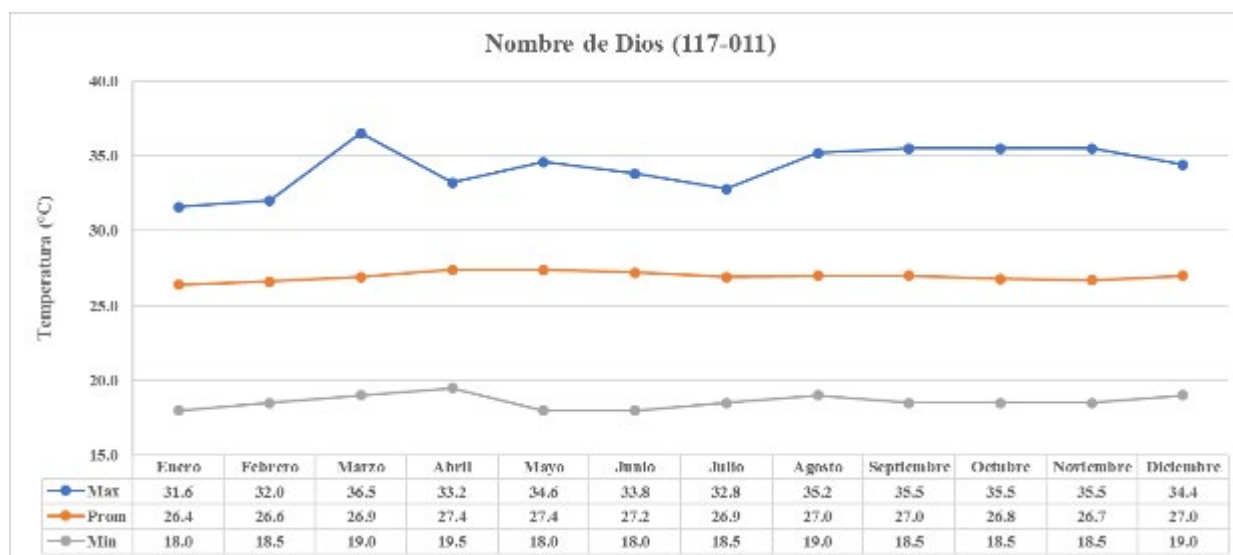
ETESA no cuenta con estación de medición de viento hacia el sector de Portobelo y áreas aledañas. La estación más cercana es la Estación Cuango al noreste de Portobelo, cuya información refleja que la dirección predominante de los vientos es ONO (Oeste-Noroeste), aunque hay meses en el año donde se detecta dirección NE (Noreste), con velocidades máximas de 3.36 m/s. El único sitio en el Caribe panameño donde se ha realizado medición histórica de vientos es la estación Bocas del Toro (al extremo noroccidental del país) que señala un promedio histórico mensual de viento (1974-2005), de 1.9 m/s.



Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/19427/Clima-promedio-en-Portobelo-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Figura 6-7. Promedio de la velocidad del viento por hora.

De acuerdo con datos reportados en la estación climatológica Nombre de Dios (117-011), ubicada en las coordenadas 17P 995453 mN, 719871mE a una altitud de 3 msnm; mismas que cuenta con 87 años de registro desde el 5 de enero de 1911, el área en donde se ubica el Proyecto registra una temperatura anual promedio de 27 °C registrándose las temperaturas más altas durante el mes de marzo (ver Figura 6-8).



Fuente: ETESA, 2018.

Figura 6-8. Histórico de temperaturas. Estación Nombre de Dios.

La figura 6-9 muestra el clima en el área de proyecto.

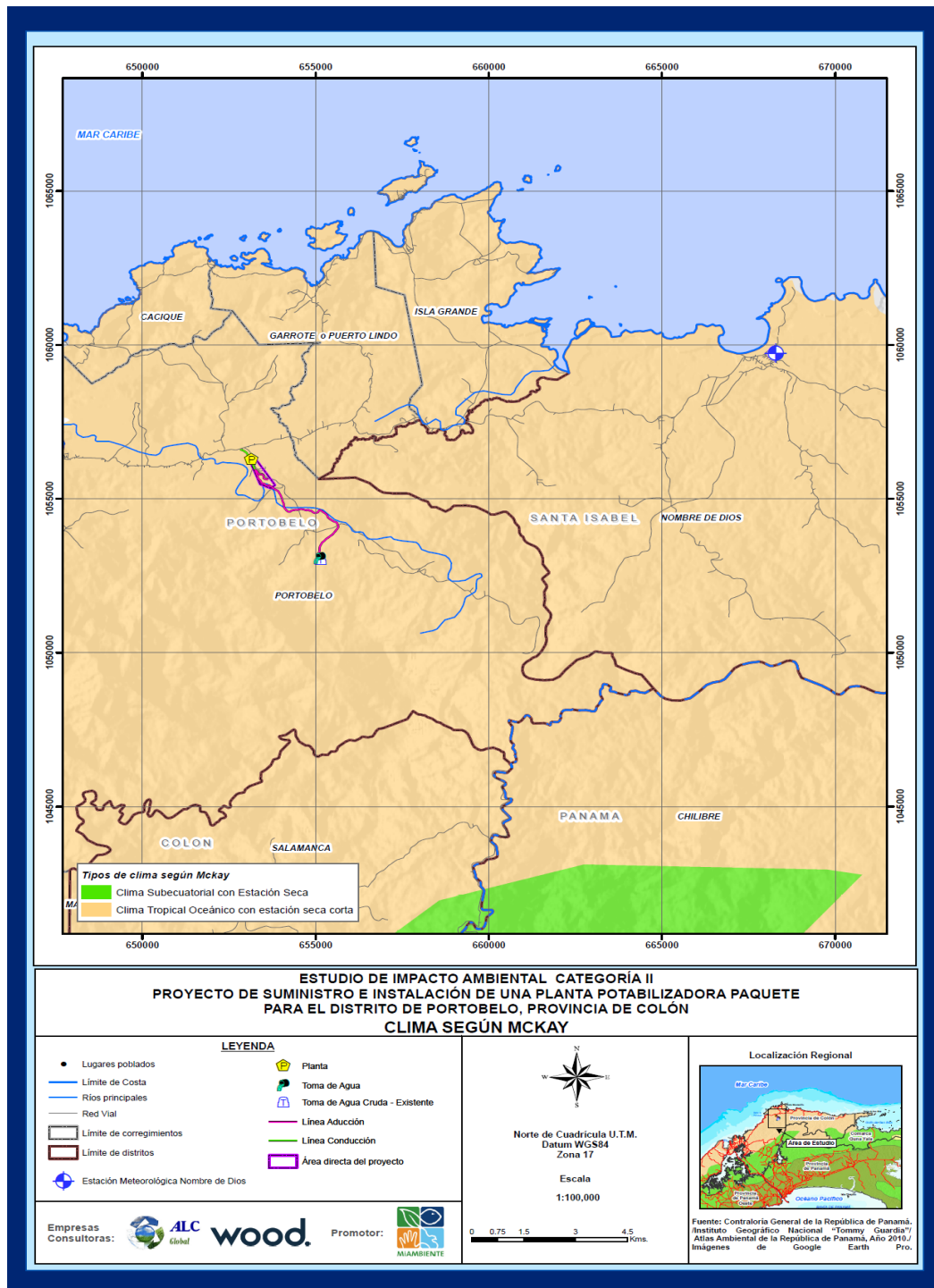
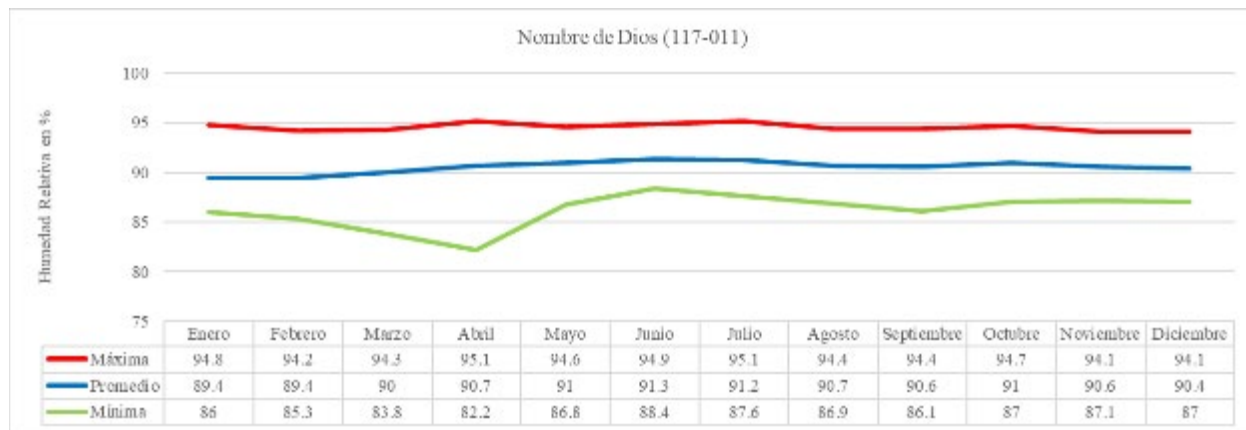


Figura 6-9. Clima en el Área de Proyecto.

En la figura 6-10 se presentan los valores promedio mensuales de humedad relativa para la misma estación (Nombre de Dios) correspondientes al periodo histórico 1911-1998, que es el dato más reciente registrado por ETESA, cuyo promedio es de 90.5%.



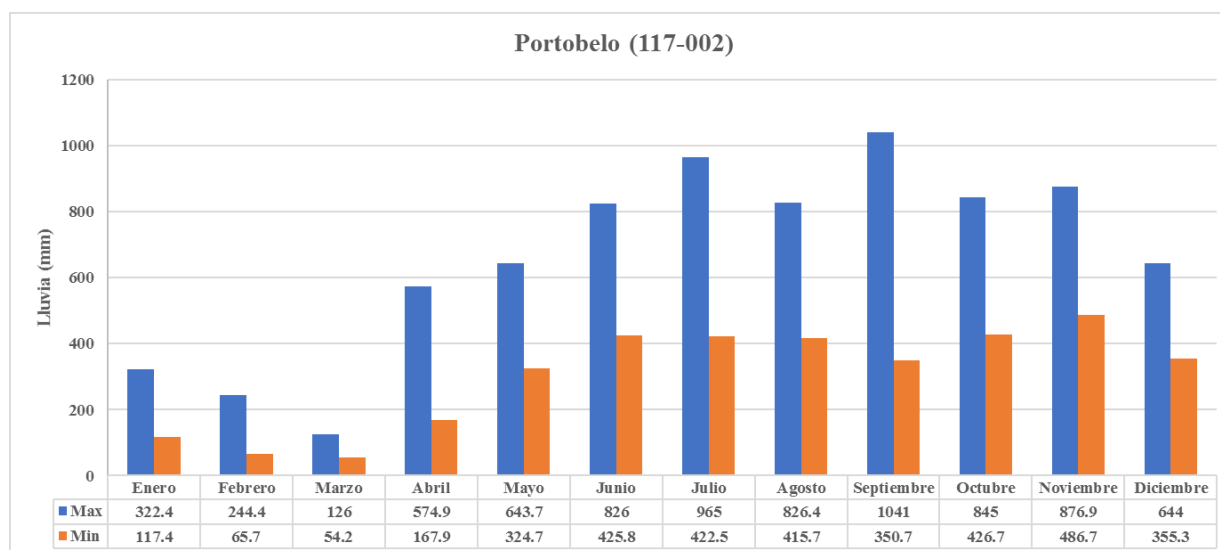
Fuente: ETESA, 2018 (https://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php?sensor=4).

Figura 6-10. Histórico de Humedad Relativa. Estación Nombre de Dios

Los datos de ETESA también indican que, en el caso de la evaporación, un registro de 87 años refleja que el promedio anual es de 53.4 mm, siendo el mes de enero el que presenta la evaporación máxima anual con 97.1mm y la evaporación menor anual se registra en abril, con 9.7mm.

La precipitación en el área es considerable durante la estación lluviosa entre los meses de mayo a diciembre, comparada con los niveles de precipitación durante la temporada seca entre los meses de enero a abril. El promedio de precipitación anual de toda la Provincia de Colón es de 3,262 mm; mientras que en las montañas del Parque Nacional Portobelo la precipitación anual es superior a los 4,800 milímetros (mm).

Datos históricos, correspondientes al periodo del 1 de enero de 1908 al 1 de enero de 2004, reportados en la estación tipo C Mixta Portobelo (117-002), indican que el promedio anual de precipitación es de 301.1 mm (ver Figura 6-11).



Fuente: ETESA, 2018.

Figura 6-11. Histórico de lluvias en la estación Portobelo (117-002)

6.6 Hidrología

Según el mapa hidrometeorológico de ETESA, el Proyecto se encuentra ubicado dentro de la cuenca hidrográfica No. 117 correspondiente a los ríos entre el Chagres y Mandinga, con un área total de la cuenca de 1207 km² y una longitud del río Cuango de 34.1 km que es el río principal de la cuenca. Otros ríos que forman la cuenca son: Culebra, Nombre de Dios, Cascajal, Viento Frío, Pato y Piedra.

La cuenca forma parte de las provincias de Colón, Guna Yala y Panamá, presenta una precipitación media anual 3.25 m³/m² y tiene una cobertura boscosa del 72%. En esta cuenca se tiene una población de 260,813 habitantes (INEC, 2010). La cuenca hidrográfica No. 117 forma parte de la Región Hídrica Caribe Oriental.

De acuerdo con el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 (Consejo Nacional del Agua, 2015), el área de Portobelo presenta una lluvia anual promedio estimada de 3.2 m³/m² durante la temporada lluviosa y de 0.8 m³/m² durante la temporada seca. La elevación media de la cuenca es de 130 msnm y el punto más alto se encuentra en el Cerro Bruja, al sur de la cuenca, con una elevación máxima de 979 msnm (Chue, 2017).

La subcuenca del río Cascajal tienen un área de drenaje estimada de 42 km² hasta el cruce con la carretera Nombre de Dios. La longitud del río Cascajal hasta su descarga en la Bahía de Portobelo es de aproximadamente 21.2 km. Dentro de esta subcuenca se encuentra la captación superficial (toma de agua cruda) de un afluente de este río, de donde se abastece la población local; mientras

que el área de drenaje hacia el punto de la toma de agua es de aproximadamente 1.8 km². Esta subcuenca se forma de dos quebradas que abastecen a una pila en forma trapezoidal con las siguientes dimensiones estimadas (altura = 1.5 m; ancho = 10 m; y largo = 6 m). En la base de la pila se encuentra la tubería de PVC de 12 pulgadas, de donde sale el agua para consumo de las localidades beneficiarias.

El modelaje hidrológico realizado para esta cuenca permitió establecer que el caudal promedio oscila entre 2.09 MGD y 2.60 MGD.



Figura 6-12. Sitio de toma de Agua Cruda

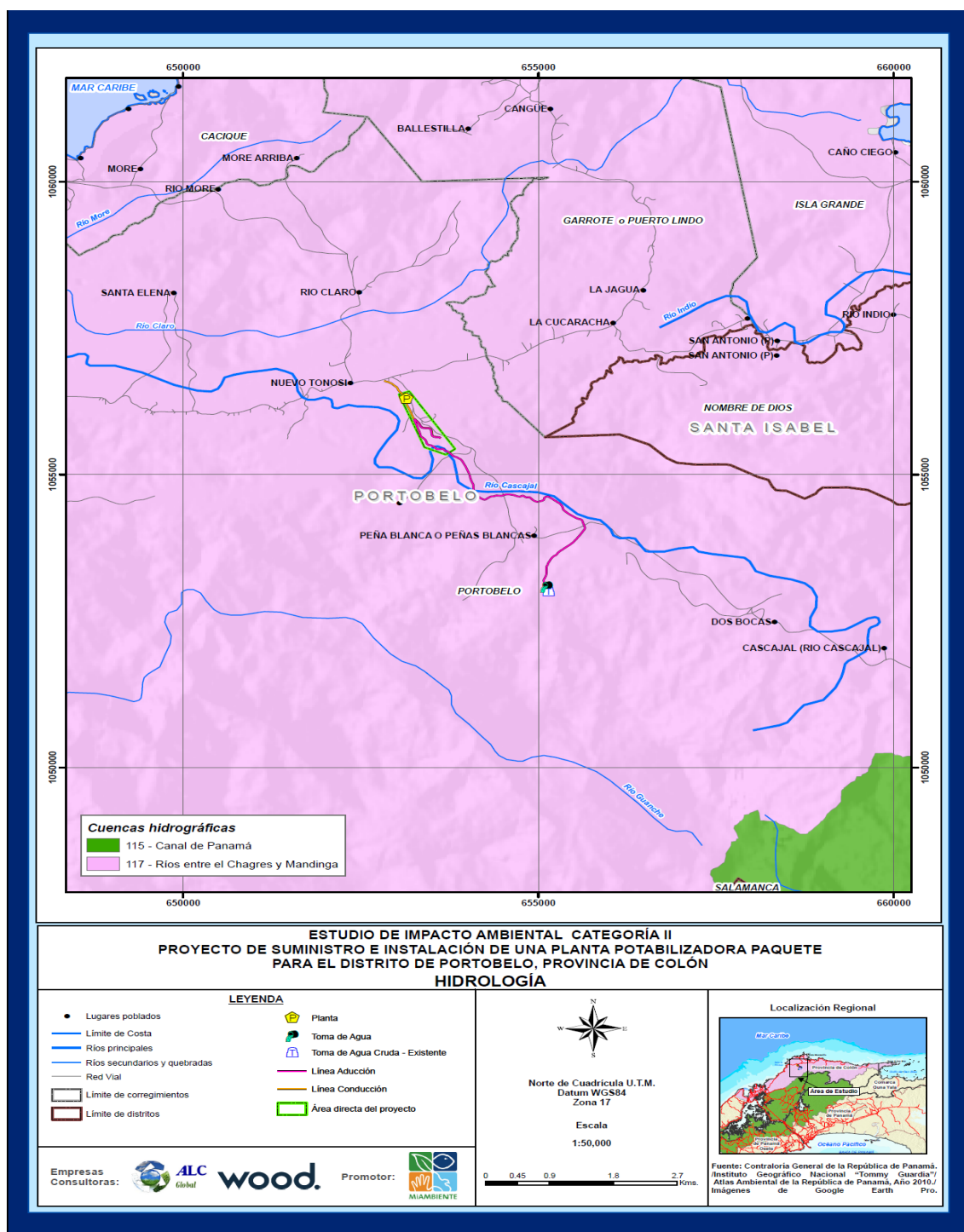


Figura 6-13. Hidrología en el Área de Proyecto.

6.6.1 Calidad de las aguas superficiales



Según lo establece el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 (Consejo Nacional del Agua, 2015), el área de Portobelo presenta niveles de riesgo entre muy bajo a bajo, en lo que se refiere a la calidad de agua y tomas de agua.

Con el propósito de conocer las características físico-químicas del agua cruda que es captada actualmente para consumo de la población del área de influencia del Proyecto y poder diseñar el mejor sistema de potabilización, durante la inspección de campo del 21 de junio del 2018 se realizó una campaña de monitoreo de calidad de aguas superficiales en dos estaciones: la primera de ellas, escogida por ser el sitio de toma actual, se ubica en el rebosadero de la toma de agua cruda en el nacimiento del Río Cascajal (coordenadas 17P 0643629mE, 1022956mN) y la segunda, escogida por encontrarse en el punto más cercano a la primera estación, sin haber sido intervenida, para que sirviera como referencia, la cual se encuentra aguas abajo a unos 15 metros de la toma de agua (coordenadas 17P 0643629mE, 1022956mN).

Dentro de los parámetros de potabilidad analizados en las muestras colectadas se encuentran: potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (C.E.), sólidos disueltos (S.D.), turbiedad (NTU), dureza, alcalinidad, sulfatos (SO₄), nitritos (NO₂), coliformes totales (C.T.), E. Coli y color.

A continuación, se presentan las tablas de los resultados obtenidos para la toma de agua y el sitio de referencia, en el río Cascajal, según el laboratorio certificado contratado para este fin. Estos resultados muestran el límite máximo permisible para agua potable, según la norma nacional.

Cuadro 6-2.
Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en Toma de agua del
Río Cascajal, Campaña Junio, 2018.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	Alc.	mg/L	SM 2320 B	52,00	(*)	1,0	120,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223B	2419,60	±0,40	1,0	0,0
Color	---	PtCo	SM 2120 B	<0,02	(*)	<0,02	15,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	125,60	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9223B	19,90	±1,80	<1,0	0,0
Dureza	Dur	mg/L	SM 2340C	25,00	(*)	1,0	100,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	7,77	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Nitritos	NO ₂	mg/L	SM 4500 NO ₂ B/HACH 1027	<0,05	±0,062	0,05	1,00
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	82,00	±5,4	25,0	500,0
Sulfato	SO ₄ ²⁻	mg/L	SM 4500 SO ₄ E/ HACH 8051*	2,40	±0,290	2,0	250,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	25,70	±0,16	-20,0	±3,0°C
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	5,61	±0,03	0,02	1,0

Notas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendedos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, cloro residual, hidrocarburos y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
2. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
3. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
4. (*): Incertidumbre no calculada.
5. (**): Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99-Agua Potable.
6. N.A.: No aplica.
7. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este periodo se desechará.
8. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

En esta fuente, se detectaron valores fuera de la norma en los siguientes parámetros:

- 2,419.60 NMP/100 mL en Coliformes totales
- 19.90 NMP/100 mL en Escherichia Coli

En cuanto a la muestra tomada en una fuente sin nombre, ubicada aguas debajo de la toma, se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 6-3.
Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en fuente cercana a
Río Cascajal. Campaña Junio, 2018.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	Alc.	mg/L	SM 2320 B	38,00	(*)	1,0	120,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223B	2750,00	±0,40	1,0	0,0
Color	---	PtCo	SM 2120 B	<0,02	(*)	<0,02	15,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	124,40	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9223B	<1,00	±1,80	<1,0	0,0
Dureza	Dur	mg/L	SM 2340C	<1,00	(*)	1,0	100,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	7,87	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Nitritos	NO ₂	mg/L	SM 4500 NO ₂ B/HACH 1027	<0,05	±0,062	0,05	1,00
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	84,00	±5,4	25,0	500,0
Sulfato	SO ₄ ²⁻	mg/L	SM 4500 SO ₄ E/ HACH 8051*	<2,00	±0,290	2,0	250,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,8	±0,16	-20,0	±3,0°C
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	0,39	±0,03	0,02	1,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, cloro residual, hidrocarburos y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*): Incertidumbre no calculada.
- (**) Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99-Agua Potable.
- N.A.: No aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este periodo se desechará.
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

En esta muestra, se obtuvieron valores por encima de norma en Coliformes Totales, con 2,750.00 NMP/100 mL. Los coliformes totales son bacterias que son indicadoras de contaminación fecal en aguas superficiales; por ende, se estima que estos valores pueden estar vinculados a la actividad ganadera cercana a la fuente de agua. Estos datos también deben ser considerados para el proceso de potabilización del agua para consumo humano, en caso de utilizarse esta fuente (Ver **Anexo XXX. Monitoreo de Parámetros Ambientales. Análisis de Calidad de Agua Superficial**).

Es importante destacar que, en el área cercana, así como aguas arriba de la toma de agua, se desarrolla una alta actividad ganadera, lo cual puede influir directamente en la presencia de Coliformes totales y E. Coli en las muestras de agua. Estos valores deben ser considerados para el proceso de potabilización del agua para consumo humano.

6.6.1.a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Para el análisis de caudales del río Cascajal, se realizó una modelación hidrológica, cuyos principales resultados se muestran en este acápite.⁶ Para determinar el caudal de la microcuenca, se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- **Área de la Microcuenca:** Como primer factor se toma en cuenta el área de drenaje de la microcuenca del afluente del río Cascajal, la cual tiene 1.88 Km².
- **Pérdidas por infiltración:** Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (nada se infiltra).

Además, se consideró el tipo de vegetación boscosa y se procedió a realizar la modelación (Ver Anexo 1.0 para resultados completos), obteniéndose los siguientes resultados generales:

- Los años utilizados como referencia en función de un registro de 18 años (2000-2017), fueron el 2013 para escenario de año seco (2,722 mm) y el 2003 para escenario de año promedio (3,454 mm).
- Los resultados de la simulación hidrológica de la microcuenca Cascajal indican que sus aportes durante la estación seca son bajos con respecto a su comportamiento anual, debido a la gran variación de los aportes durante la estación lluviosa.
- Para el escenario promedio (2003), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.12 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,84 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.
- Para el escenario seco (2013), según lo indica la modelación realizada, tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la

⁶ Güete, R. (2018). Modelo Hidrológico Microcuenca Afluente del río Cascajal. Documento técnico realizado para el BID.

estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.

A partir de estos datos y de la información biológica recopilada para este estudio, se procedió a realizar un análisis de caudal ecológico, cuyos resultados se muestran en este acápite.

Condiciones Hidrobiológicas de la toma de agua y caudal ecológico

En esta sección se presenta un breve análisis de los principales resultados de la caracterización hidrobiológica asociada al punto de captación de agua del proyecto y su correlación con algunos resultados de calidad de agua, los cuales proporcionan información sobre el estado trófico del mismo. Esta correlación permitirá determinar, en una primera aproximación, la interacción de las variaciones del caudal asociadas a la toma de agua y el comportamiento de las especies presentes.

Caracterización Ecológica asociada a la Toma de Agua

En el punto de captación de agua se cuenta con un punto de monitoreo hidrobiológico (evaluado durante la época húmeda) correspondiente a las coordenadas 17 P 0655126 y 1053083. Entre las especies identificadas se encuentran las siguientes:

Cuadro 6-4. Lista de Especies de Peces registradas durante el Monitoreo

Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Characiformes	Characidae	Sardina	<i>Astyanax aeneus</i>
	Bryconidae	Sábalo	<i>Brycon behreae</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Parivivo	<i>Poecilia gillii</i>
Perciformes	Cichlidae	Cichlidae	<i>Tomocichla</i> sp.
		Chobeca	<i>Hypsophrys</i> sp.
		Ciclido	<i>Cryptoheros myrnae</i>
	Gobiidae	Chupapiedra	<i>Sicydium</i> sp.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Estudios referenciales sobre estas especies indican que:

De estas especies, *Brycon behreae* habita arroyos y ríos de velocidad de corriente moderada a alta, en una elevación de 10-640 metros (Bussing, 1998) y en profundidades menores a 0.5 metros, con

sustratos rocosos, arenosos. De acuerdo con un estudio realizado por Cotta y Umañan en Costa Rica (2010), se reportaron mayores valores de abundancia de esta especie en **periodos de bajo caudal**. Por otro lado, los individuos de esta especie nadan aguas arriba en busca de pequeños afluentes en los cuales criar y poner huevos en nidos excavados en el fondo arenoso de arroyos. Debido a esto, las presas representan un gran obstáculo para la migración y representan un problema extremadamente disruptivo que puede fácilmente comprometer la sobrevivencia local de la especie. En estos casos, se recomienda la construcción de “canales comunicativos” que permitan la continuación de los procesos migratorios.

En el caso de la especie *Astyanax aeneus*, **habita todo tipo de ríos y arroyos, desde aguas rápidas hasta pantanos y estanques estancados**. Tolera el agua salobre al nivel del mar a pequeños arroyos de montaña a 1000 m de altitud. Forma escuelas sobre cualquier tipo de sustrato. Se alimenta de algas, semillas, hojas, insectos acuáticos y terrestres y alevines de cualquier especie. Desova durante la mayor parte del año en algunos sitios o estacionalmente en otros lugares (Bussing, 1998). Al igual que *B. behrae*, esta es también una especie migratoria.

La especie *Poecilia gillii* se encuentra en aguas de todas las velocidades actuales, pero son más abundantes en aguas flojas. **Habita pantanos, arroyos y en aguas poco profundas** de grandes ríos, que generalmente se encuentran cerca del sustrato y se reproducen en detritus, exudados y algas filamentosas, durante todo el año, pero con un pico de abundancia juvenil en agosto.

En el caso de *Sicydium*, esta especie prefiere velocidades moderadas en los ríos y suele habitar en profundidades entre 0,25-1 metro, con sustratos de grava, pedregosos o rocosos. **Es una especie que suele vivir en arroyos, pegada a rocas del fondo o escondido entre las piedras**. Ingiere gran cantidad de lodo, diatomeas y algas. Gracias a su fuerte disco torácico, son considerados “capaces de escalar cualquier pendiente sobre la cual el agua fluye” (Covich, 1988). Las larvas suelen desarrollarse en estuarios y, en ciertas épocas del año migran aguas arriba de los ríos. Esto pudiera ser la explicación al hecho de que, en el caso del afluente del río Cascajal, a pesar de que en verano baja mucho su caudal, esta especie no desaparezca.

Un estudio realizado por ERM en la zona de Río Indio, mostró que, tanto *Poecilia gillii* como *Sicydium* presentan una demanda ecológica de agua más alta que el resto de las especies encontradas debido a sus características migratorias.⁷

El hábitat natural de *Cryptoheros myrnae* es Costa Rica y Panamá donde habita entre los 40 y los 150 metros de altitud. **Se localizan en ríos con corrientes de suaves a fuertes, en terrenos con abundantes piedras**. En general, los peces de la familia Cichlidae habitan aguas claras y lagos en tierras bajas. En Centroamérica y México se han identificado aproximadamente 95 especies. Se ha demostrado que las condiciones ecológicas de su hábitat son un indicador importante del sistema

⁷ ERM (2017). Reporte Complementario. Análisis del Componente Biológico para cálculo de caudal ambiental. Reporte presentado a PNUD, MiAmbiente y ACP sobre la cuenca de Río Indio, Panamá.

de apareamiento. Se reproducen en sustratos o bien haciendo nido en la boca.⁸ Los peces ciclidos tienen un gran poder de adaptabilidad.

Pareciera ser, que, en general, ninguna de las especies reportadas requiere de manera específica caudales abundantes para sobrevivir. Estas presentan una alta adaptabilidad a condiciones de hipoxia, turbidez, eutrofización natural y actividad antropogénica.

Las especies *Astyanax aeneus*, *Brycon behreae*, *Sicydium sp.* se reportan como especies diádromas, es decir que tienen un comportamiento migratorio con fines reproductivos hacia cuerpos de agua lénticos. Esto evidencia que las capturas realizadas en las estaciones de monitoreo hidrobiológico corresponden a individuos de paso ocasional que se dirigían hacia un cuerpo de agua principal como lo es el río Cascajal; sin embargo, especies como *Astyanax aeneus* y *Poecilia gillii* tienen un comportamiento anfidromo, es decir que se desplazan del mar y cuerpos de agua de mayor volumen hacia zonas altas donde se encuentran pequeños arroyos y estanques de agua, no necesariamente con fines reproductivos ni de desarrollo (Bussing 1998).

El Cuadro 6-5, refleja información recopilada sobre el rango de distribución de las especies reportadas. No se reporta ninguna especie endémica local o de distribución restringida.

Cuadro 6-5. Rango de distribución de las especies identificadas durante el monitoreo

Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Rango de distribución
Characiformes	Characidae	Sardina	<i>Astyanax aeneus</i>	México hasta Panamá
	Bryconidae	Sábalo	<i>Brycon behreae</i>	Vertientes Pacífico y Atlántico de Panamá y vertiente Pacífico de Costa Rica
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Parívivo	<i>Poecilia gillii</i>	Ríos atlánticos desde Guatemala hasta Panamá
Perciformes	Cichlidae	Cichlidae	<i>Tomocichla sp.</i>	Amplia distribución en Mesoamérica, desde Panamá hasta México
		Chobeca	<i>Hypsophrys sp.</i>	
		Ciclido	<i>Cryptoheros myrnae</i>	
	Gobiidae	Chupapiedra	<i>Sicydium sp.</i>	De México a Panamá, Isla Cocos, el Caribe, Colombia, Ecuador y Venezuela

Fuente: www.fishbase.de; www.ecured.cu; <https://species.wikimedia.org>; naturalista.biodiversidad.co.

⁸ Información de <https://animaldiversity.org>.

Es importante señalar que ninguna de las especies reportadas presenta alguna categoría de conservación o grado de amenaza.

El análisis de la fauna bentónica (macroinvertebrados acuáticos) muestra que para la zona de estudio se registraron un total de seis especies, de las cuales tres (50%) se encuentran dentro del llamado grupo EPT (Ephemeroptera y Plecoptera y Trichoptera) que son especies ampliamente utilizadas como indicadores de calidad de agua. Sin embargo, también se presenta una especie de Coleóptero y un Odonato, siendo especies detritívora y carnívora, respectivamente, lo cual indicaría un cuerpo de agua con materia orgánica en suspensión y estancamiento debido a la morfología del cauce; esto se sustenta en la información de las estaciones de monitoreo ubicadas en el río Cascajal presentada en el Diagnóstico de la Condición Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá (Miambiente, 2018).

La comunidad fitoplanctónica para el punto asociado a la toma de agua contó con una abundancia de 59 Ind./L donde el mayor aportante fue Navicula sp. Esta es una Diatomea ampliamente distribuida en aguas de diferentes características fisicoquímicas.

En cuanto al análisis de calidad de agua, se identificaron coliformes fecales y Escherichia Coli, lo cual fue asociada a la presencia de actividad ganadera aguas arriba de la toma de agua.

De manera integrativa, es posible señalar que **el punto de toma de agua corresponde a una zona oligotrófica donde la baja abundancia de fitoplancton se traduce como un bajo aporte de biomasa y oxígeno al ecosistema, lo que se convierte en un factor limitante para el desarrollo del resto de comunidades.** Esto se evidencia en la baja riqueza de especies de macroinvertebrados (consumidores secundarios en la red trófica).

En el siguiente cuadro se muestran en detalle los resultados de la riqueza y composición de las especies fitoplanctónicas, los cuales permiten apreciar que los resultados para el punto 1 (toma de agua) son bajos respecto al cuerpo de agua principal que es el río Cascajal.

Cuadro 6-6. Composición taxonómica y abundancia (Ind/L) del fitoplancton por sitio de muestreo

Composición Taxonómica			Sitio de Muestreo			
División	Familias (15)	Morfoespecies (Especies y Géneros)	1 Área Bocatoma	2 Cruce Río Cascajal	3 Río Cascajal	Todas
			Ind/L	Ind/L	Ind/L	Total
Bacillariophyta	Biddulphiaceae	<i>Aulacoseira sp</i>	10	28	23	61
	Cymbellaceae	<i>Amphora sp</i>	---	32	22	54
		<i>Cymbella placentula</i>	---	24	15	39
	Fragilariaceae	<i>Fragilaria capucina</i>	8	36	32	76
		<i>Fragilaria striatula</i>	---	12	15	27
		<i>Synedra ulna</i>	---	13	23	36
	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp</i>	10	---	---	10
	Melosiraceae	<i>Melosira sp</i>	---	26	---	26
	Naviculaceae	<i>Gyrosigma sp</i>	---	---	20	20
		<i>Navicula sp</i>	14	33	42	89
	Nitzschiaceae	<i>Nitzschia sp</i>	10	---	---	10
	Neidiaceae	<i>Nedion sp</i>	---	13	---	13
Chlorophyta	Desmidiaceae	<i>Cosmarium granatum</i>	---	10	12	22
		<i>Staurastrum paradoxum</i>	---	---	33	33
	Scenedesmaceae	<i>Coelastrum sp</i>	---	---	20	20
	Closteriaceae	<i>Closterium rostratum</i>	---	10	---	10
	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp</i>	---	---	10	10
	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus acutus</i>	7	10	---	17
	Ulothrichaceae	<i>Ulothrix sp</i>	---	24	25	49
Cantidad de individuos			59	271	292	622
Abundancia relativa de individuos			9.49 %	43.57 %	46.95 %	100%
Riqueza específica por estación de muestreo			6	13	13	19

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Lo anteriormente señalado, sumado a la demanda de oxígeno por parte de los microorganismos heterotróficos (*E. coli*), **caracterizan el punto de la toma de agua como una zona potencialmente hipóxica; lo cual aunado a eventuales aportes de materia orgánica de origen natural o antropogénico, sólo permiten la subsistencia de aquellas especies que aprovechan de manera más eficiente estos escasos recursos.** Dentro de estos grupos están aquellas especies que se caracterizan por alimentarse de detritos a través del ramoneo de sustratos duros.

Caudal del afluente del río Cascajal donde se encuentra la toma de agua

Se efectuó la estimación del caudal para el afluente del río Cascajal en donde se ubica la toma de agua que abastecerá de agua a la planta de tratamiento proyectada. Este caudal fue determinado mediante métodos hidrológicos, a partir de información hidrometeorológica disponible de estaciones cercanas, empleando el modelo GR4J. Los resultados se presentan en el cuadro 6-7 a continuación, los cuales reflejan el promedio del caudal mensual promedio calculado para los años 1965 a 2008:

Cuadro 6-7. Caudal promedio disponible en el afluente del río cascajal (MGD)

En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
2.51	1.83	1.37	1.83	2.74	2.97	3.20	3.42	3.20	3.42	4.79	4.56

Fuente: Güete, 2018.

En base a este análisis, se establece que el mes más seco corresponde a Abril, con un caudal promedio de 1.83 MGD entre 1965 y 2008, años en los cuales se reportó un caudal mínimo de 0.23 MGD.

Caudal Ecológico

De acuerdo con la legislación panameña (Resolución AG-0091-2012), el Caudal Ecológico o Ambiental es definido como la cantidad de agua expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia de flujos, y la calidad de agua expresada en términos de rangos, frecuencia y duración de la concentración de variables claves que son requeridas para mantener el agua necesaria para preservar los valores ecológicos en el cauce del río. Según esta normativa, el caudal ecológico de todo cuerpo de agua corresponde al 10% del caudal promedio anual.

Cuadro 6-8. Caudal ecológico considerando el 10% del caudal promedio del afluente del río Cascajal (MGD)

Variable	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
Caudal promedio (MGD)	2.51	1.83	1.37	1.83	2.74	2.97	3.20	3.42	3.20	3.42	4.79	4.56
Caudal ecológico (MGD)	0.25	0.18	0.14	0.18	0.27	0.3	0.32	0.34	0.32	0.34	0.48	0.46

Fuente: Wood, 2018.

En base al cuadro anterior, se podría asumir que el caudal ecológico del afluente del río Cascajal se encuentra entre los valores de **0.14 y 0.48 MGD**. No obstante, esta asunción obvia las necesidades de los distintos grupos de peces u otros organismos que utilizan el medio acuático. Cabe resaltar que, además, esta normativa fue derogada en el año 2017.

Por otro lado, el Banco Mundial, a través de Guía de Buenas Prácticas para Caudales Ambientales en Proyectos Hidroenergéticos (2018), define el caudal ecológico o ambiental como la cantidad, frecuencia, tiempo y calidad de agua y sedimentos necesarios para mantener los ecosistemas dulceacuícolas y estuarinos, así como el bienestar humano que depende de estos ecosistemas. En este sentido, a diferencia del cálculo anteriormente utilizado en Panamá y derogado en el 2017, bajo esta definición, se toma en consideración primaria las necesidades de las especies de peces presentes, así como los usos humanos del cuerpo de agua.

Tomando en cuenta la definición del banco Mundial (2018), Tharme (2003), a través de una extensa revisión de las diferentes perspectivas y metodologías empleadas a nivel global para el estudio del caudal ecológico indica que un 29,9% de la totalidad de éstos, corresponden a un enfoque netamente hidrológico; seguido de un 28% que corresponde al enfoque de simulación de hábitats. De acuerdo con Tharme, la mayoría de los métodos hidrológicos conservan su vigencia debido a que poseen transferibilidad entre las diferentes regiones hidrológicas y ecotipos fluviales.

Los estudios de caudal ecológico para la región son escasamente utilizados y se encuentran en un proceso de implementación, de los cuales, dentro de los escasos estudios, la mayoría de éstos son de enfoque hidrológico (Tharme, 2003).

Debido a la limitada información disponible en Panamá acerca de los requerimientos de caudales de agua necesarios para la supervivencia de las especies locales, se usa como referencia algunas características ecológicas asociadas a algunas de las especies reportadas en el presente monitoreo. Esto se complementa con la limitada información disponible (hidrométrica y pluviométrica) para determinar el régimen hidrológico de la microcuenca Toma de Agua.

Van Oosterhout & Van der Velde (2014) desarrollan un extenso análisis de las principales características de los arroyos tropicales en Costa Rica, cuyas características son similares a la zona de estudio, a fin de establecer un índice de integridad biológica (IBI) en base a la abundancia y riqueza de especies de ictiofauna; en este estudio se indica que a través de un análisis espacial la corriente es aquella variable que tiene mayor influencia en la composición y abundancia de peces.

En el mismo estudio se reporta que *Astyanax aeneus*, *Poecilia gillii* y *Sicydium sp.* son las especies más abundantes para diversos estudios; estas tres especies se encuentran incluidas dentro de la línea base del ESIA. Una de las conclusiones es que estas especies, dentro del IBI formulado por los autores se denominan especies tolerantes para hábitats con pequeños flujos (microcuenca menor a 10 km²).

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, a continuación, se citan las principales consideraciones utilizadas para la estimación del caudal ecológico del tributario del río Cascajal siguiendo la definición del banco Mundial (2018):

- El caudal ecológico se establece para asegurar la subsistencia del ecosistema. En este caso, no se consideran usos humanos ya que durante las evaluaciones de campo no se reportó ninguno específico para el tributario en evaluación.
- El caudal ecológico se establece en el tramo desde la ubicación de la toma de agua hasta la confluencia con otro cuerpo de agua, en ese sentido el caudal ecológico propuesto en el presente estudio se mantendrá en el tramo de 0.67 km, el cual es la longitud que existe desde la ubicación de la Toma de Agua hasta la confluencia con el río Cascajal.
- Se estima que actualmente la bocatoma capta un promedio de 1.3 MGD. Se espera que, con el proyecto, la plata opere a su capacidad máxima de 1.5 MGD
- Actualmente, en los meses más secos (principalmente febrero), se capta el 100% que llega a la bocatoma, y se seca el afluente aguas abajo.
- Se estima que, actualmente, un 10-20% del caudal total del agua que llega en los meses más húmedos (noviembre) se mantiene en el afluente. En base al Cuadro 6-7, esto quiere decir que, en los meses más húmedos, el afluente aguas debajo de la toma mantiene un caudal aproximado de entre **0.48 y 0.96 MGD**. Se recalca que el muestreo de vida acuática realizado en el punto de la toma de agua fue realizado durante la época lluviosa.
- Tal como se describió anteriormente, ninguna de las especies de peces reportadas en el punto de la toma requiere de manera específica caudales abundantes para sobrevivir.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede determinar un caudal ecológico conservador aproximado y tentativo de **0.96 MGD**, el cual se sustenta en las siguientes asunciones:

- Al momento de realizar la evaluación de vida acuática en el punto de la toma, el cuerpo de agua presentaba un caudal estimado de entre 0.48 y 0.96 MGD.
- Las especies reportadas bajo este caudal no requieren de manera específica caudales

elevados para sobrevivir, por lo que se puede concluir que el caudal reportado es adecuado para la sobrevivencia de las mismas.

- 0.96 MGD es mayor al 10% del caudal promedio reportado para todos los meses, por lo cual se considera un valor mínimo conservador en base a lo establecido por la ya derogada Resolución AG-0091-2012.
- 0.96 MGD se encuentra por encima del caudal mínimo reportado en el mes más seco (abril) entre 1965 y 2008 (0.23 MGD).

El Cuadro 6-9 a continuación presenta datos de caudal promedio, caudal ecológico y caudal disponible por mes para la planta de tratamiento.

Cuadro 6-9. Datos de caudal promedio, caudal ecológico y caudal disponible por mes para la planta de tratamiento (MGD)

Variable	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
Caudal Promedio (MGD)	2.51	1.83	1.37	1.83	2.74	2.97	3.20	3.42	3.20	3.42	4.79	4.56
Caudal ecológico (MGD)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Caudal disponible por mes para la planta de tratamiento (MGD)	1.55	0.87	0.41	0.87	1.78	2.01	2.24	2.46	2.24	2.46	3.83	3.6
Planta puede operar a máxima capacidad de 1.5 MGD?	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Fuente: Wood, 2018

En base a los cálculos reflejados en el Cuadro, la planta podría operar a su capacidad máxima de 1.5 MGD todos los meses menos febrero, marzo, y abril, años en los cuales podría captar 0.87, 0.41 y 0.87 MGD, respectivamente.

Es importante resaltar que los cálculos realizados son referenciales, y se espera tener una mejor aproximación de los mismos luego de la evaluación de vida acuática a realizar durante la

temporada seca. Asimismo, se considera necesario un monitoreo continuo del caudal del tributario donde se encuentra la toma, así como de la vida acuática de dicho cuerpo de agua, a fin de contar con información suficiente que permita haer un mejor cálculo del caudal ecológico.

A fin de asegurar el mantenimiento del caudal ecológico, se considera necesario instalar las siguientes estrcuturas/modificaciones en la bocatoma (para mayor detalle ver sección 10.11):

1. Sistema de transferencia de peces: a fin de asegurar que los peces migratorios puedan nadar aguas arriba de la toma de agua.
2. Válvula en la bocatoma: que permita de manera eficiente controlar la cantidad de agua que se capta para la planta de tratamiento a fin de asegurar que hacia el sistema de transferencia siempre fluya un flujo de 0.96 MGD.

La toma de agua, actualmente, no presenta ninguna de estas 2 estructuras. Ambas deberán ser diseñadas para la bocatoma con el apoyo de un experto en hidrobiología.

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

Debido a que la propiedad en donde se desarrollará el proyecto se ubica en un área montañosa y no cercana al mar, este acápite, concerniente a corrientes, mareas y oleajes, no aplica para efectos de este estudio.

6.6.2 Aguas subterráneas

El mapa hidrogeológico de la República de Panamá (USAID y CATIE, 1999) especifica que en la zona del Proyecto se encuentran acuíferos predominantes fisurados (discontinuos). A su vez, el Atlas Ambiental de Panamá (2010), indica que, en la zona de intervención del Proyecto, predominan los acuíferos de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta, con granulometría variada y secciones arenosas, limosas y arcillosas, donde la calidad química de las aguas es generalmente buena, según esta referencia. La información del Atlas Ambiental también señala que, hacia la zona de acceso al Proyecto, hay presencia de acuíferos de extensión variable, libres, constituidos por productos volcánicos fragmentarios de granulometría variables, sobrepuesta a flujos lávicos indiferenciados, donde también la calidad del agua se estima como buena. Se estima una permeabilidad variable en el área del Proyecto entre 3 m³/h y 10 m³/h para acuíferos moderadamente productivos.

6.6.2a Identificación de acuífero

No aplica para un EsIA Categoría II.

6.7 Calidad del aire



Figura 6-15 Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido

En el sitio del Proyecto no se identificaron estudios de referencia que pudieran proveer información sobre la calidad del aire. Por tal razón, el día 21 de junio del 2018 se realizó campaña de monitoreo en dos estaciones del área de influencia directa del proyecto, una dentro del polígono donde se planifica la construcción de la planta potabilizadora (coordenadas 0653249 mE, 1055935 mN) y la segunda en el camino de acceso al Proyecto (coordenadas 0653249 mE, 1055935 mN). Ambos sitios fueron seleccionados por la alta probabilidad que sean las zonas donde principalmente se ejecutarán actividades que pudieran generar contaminación temporal a la calidad del aire en la zona.

Los resultados se muestran en el Cuadro 6-8 (ver resultados completos en el **Anexo 4.0 Monitoreo de Parámetros Ambientales. Análisis de Calidad de Aire**). Estos resultados muestran las características para dos estaciones de monitoreo, la primera (Junio, 2018) realizada en el área de influencia directa del Proyecto y la segunda (Agosto, 2018), realizada en el sitio donde se instalará la Planta Potabilizadora (área de Proyecto).

Cuadro 6-8.
Resultados del Monitoreo de Emisiones Ambientales.
Campaña Junio, 2018. Área de Influencia Directa del Proyecto

Monitoreo de emisiones ambientales				
Punto 1: Entrada al proyecto cerca de la vía principal			Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	0653249 m E 1055935 m N
Parámetros muestreados			Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
			31,2	73,4
Observaciones:	Ninguna.			
Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora			
Hora de inicio:	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM-10 (µg/m ³)	CO (µg/m ³)
10:45 a.m. - 10:51 a.m.	3,8	2,6	18,0	101,1
10:51 a.m. - 10:57 a.m.	3,8	2,6	20,0	101,1
10:57 a.m. - 11:03 a.m.	3,8	3,9	15,0	101,1
11:03 a.m. - 11:09 a.m.	3,8	3,9	23,0	101,1
11:09 a.m. - 11:15 a.m.	3,8	2,6	14,4	101,1
11:15 a.m. - 11:21 a.m.	3,8	2,6	14,4	101,1
11:21 a.m. - 11:27 a.m.	3,8	2,6	14,4	101,1
11:27 a.m. - 11:33 a.m.	3,8	3,9	9,0	101,1
11:33 a.m. - 11:39 a.m.	3,8	10,5	8,0	101,1
11:39 a.m. - 11:45 a.m.	3,8	3,9	5,0	101,1
Promedio en 1 hora	3,8	3,9	14,1	101,1

Fuente: EnviroLab, S.A., 2018.

Campaña Agosto, 2018. Área de Proyecto

Hora inicial: 13:20 PM Hora final: 14:20 PM Fecha: 25/agosto/2018						
Medición	Parámetro					
	T (°C)	Humedad (%)	Velocidad viento (m/s)	Oxígeno %	CO microg/m3	NO2 microg/m3
1	32	57.90%	1.4	15.6	0.3	0.1
2	33	58.40%	1.1	15.8	0.4	0.2
3	31	59.50%	0.9	15.4	12.4	0.5
4	32	60.30%	1.8	15.6	1.1	0.3
5	33	59.20%	2.3	15.2	0.5	0.2
7	34	58.70%	3.4	15.8	0.1	0.1
8	35	57.10%	1.4	15.6	0.2	0.2
Promedio	32.86	58.73%	1.76	15.57	2.14	0.23
Máximo	35	0.603	3.4	15.8	12.4	0.5
Mínimo	31	0.571	0.9	15.2	0.1	0.1

Hora inicial: 13:20 Hora final: 14:20 AM Fecha: 25/agosto/2018		
Punto	Caracterización	PM 10 (microg/m3)
1	Máximo	13.7
	Mínimo	8.2
	Promedio (1 hora)	10.1

MUESTRA	HORA	microg/m3
1	01:20	1.316
2	01:25	8.947
3	01:30	5.789
4	01:35	5.526
5	01:40	4.737
6	01:45	4.211
7	01:50	3.158
8	01:55	3.684
9	02:00	8.947
10	02:05	8.947
11	02:10	5.526
12	02:15	1.053
Máximo		8.947
Mínimo		1.053
Promedio		5.154

Fuente: Ambitek, S.A., 2018.

De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO₂), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, que es de 80 µg/m³N. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro con la norma, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas (365 µg/m³N), durante el periodo de lectura del

instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.

- Los resultados obtenidos para dióxido de nitrógeno (NO₂), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, que es de 100 µg/m³N. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro con la norma, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas (150 µg/m³N), durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.
- Los resultados obtenidos para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas (10,000 µg/m³N), de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro con la norma, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 1 hora (30,000 µg/m³N), durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.
- Los resultados obtenidos para el material particulado (PM-10), se encuentran por debajo del promedio permitido en 24 horas de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, 150 µg/m³N..

Lo antes mencionado permite concluir que la calidad de aire ambiental de la zona es muy buena, principalmente por el hecho de que no se desarrollan actividades industriales ni existe un alto flujo vehicular, actividades que, usualmente, son las que adicionan contaminantes al aire.

6.7.1 Ruido

Con respecto a los sitios de monitoreo de ruido ambiental, en la misma fecha de las campañas de monitoreo de calidad de aire ambiental, se midieron en las mismas estaciones establecidas para medir la calidad de aire, los niveles de ruido ambiental en la zona.

Los resultados se presentan completos en el **Anexo 4.0 Monitoreo de Parámetros Ambientales. Análisis de Ruido**. Estos resultados indican que los niveles sonoros en la zona fueron de 50.3 dB(A) y 54.2 dB(A), en cada punto respectivamente, lo cual, comparado con el Decreto Ejecutivo No.1 de 2004, que establece 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.), muestra que no se generan niveles sonoros que sobrepasen los valores permisibles. Se considera que estos niveles sonoros pueden ser generados por las actividades antrópicas puntuales y presencia de fauna silvestre y animales domésticos en el lugar.

Cuadro 6-9. Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental.

Campaña Junio, 2018. Área de Influencia Directa del Proyecto

Punto No.1 en horario diurno					
Entrada al proyecto cerca de la vía principal		Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
		17P	0653249 m E 1055935 m N	Inicio	Final
				10:30 a.m.	11:30 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición					
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa	
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo despejado. Superficie de césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.	
70,2	0,8	759,7	30,7		
Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves y flujo vehicular					
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones	
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.	
55,2	91,0	36,2	42,6		

Fuente: EnviroLab, S.A., 2018.

Campaña Agosto, 2018. Área de Proyecto

P1	1056336 mE	0653135 mN	14 msnm
----	------------	------------	---------

Hora inicial: 13:20 Hora final: 14:20 Fecha: 25/agosto/2018		
Punto	Caracterización	Valor (dBA)
1	Máximo	63.5
	Mínimo	51.30
	Promedio (1 hora)	54.2
Total de registros		725

Fuente: Ambitek, S.A., 2018.

6.7.2 Olores

Durante las inspecciones de campo realizadas en el mes de junio del 2018, se puede indicar que dentro del área del proyecto no se percibieron olores intensos o molestos a la percepción humana.

Como principal técnica de medición se empleó el umbral de olor, que es un valor teórico obtenido a partir de un porcentaje especificado de la población. Es importante indicar que no es un hecho fisiológico o una constante física, sino que representa un valor estadístico; y para ello la identificación de olores se realizó a través del sentido del olfato de los participantes en la inspección de campo, así como se preguntó a miembros de la comunidad más cercana sobre su percepción a olores molestos.

Debido a que la República de Panamá, no cuenta con normativa para olores, el análisis de olores en el área del proyecto se apoyó en la escala de percepción de olores de la Air & Waste Management Association (1995), que utiliza la siguiente metodología:

Cuadro 6-10
Escala de Intensidad de Olores

Escala	Intensidad de Olores
1	No se percibe olor
2	Levemente perceptible (umbral de detección)
3	Perceptible, pero no identificable
4	Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)
5	Fuerte
6	Repulsivo

Fuente: Air & Waste Management Association, 1995.

En el área de proyecto, se estableció una estación de monitoreo, en el mismo sitio donde se midió calidad de ruido (coordenadas 1056336 mE y 0653136 mN), a 14 msnm, donde la percepción de olores fue de 1, a pesar de que la zona es agroganadería. Según la Escala Beaufort de viento, al momento de la medición se estimó en Fuerza 1: Aire ligero.

No se percibieron olores que presupongan algún tipo de contaminación atmosférica, por efectos de algún tipo de generación de gases u olores provenientes de fábricas y otras actividades antrópicas significativas ya que no existen en el sitio del Proyecto.

6.8 Antecedentes sobre vulnerabilidad frente a amenazas naturales del área

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (www.paho.org), Panamá es un país donde los desastres naturales no son muy frecuentes.⁹ Cuando ocurren, están asociados principalmente a dos tipos de fenómenos: sismicidad e inundaciones, aunque, se han producido algunos eventos de deslizamientos en lugares puntuales de la República de Panamá. Sin embargo, la percepción común es que en Panamá no ocurren desastres naturales y esta percepción se deriva de que estos eventos se consideran cotidianos y de pequeña escala.

Sin embargo, un informe del año 2013¹⁰ señala que *Panamá es un país con alto grado de exposición e impactos ocasionados por desastres naturales, los cuales durante los últimos 23 años han afectado la vida de medio millón de personas, además de 100 mil viviendas y ocasionado daños ecológicos por al menos US\$353.43 millones.*¹¹

El cambio climático ha venido ejerciendo influencia en la frecuencia e intensidad de las lluvias en varias regiones de Panamá, lo que ha afectado el registro de inundaciones y la extensión de sus daños.

Según el Estudio Sitios Importantes para Desastres Naturales realizado por el Banco Mundial, Panamá se encuentra en la posición 14 entre los países más expuestos a múltiples amenazas, con el 15% de su territorio expuesto a desastres y 12% de su población vulnerable a dos o más amenazas. Entre estas amenazas y de interés para el área del Proyecto, se encuentran dos:

- Eventos por alteraciones de tipo hidrometeorológico. Precipitaciones más intensas en lapsos de tiempo cortos hacen estragos producto de la ocupación desordenada del territorio y la degradación de ecosistemas frágiles. Según el BM, de 10 eventos con mayor impacto económico ocurridos entre 2004 y 2013, 9 estuvieron relacionados con tormentas e inundaciones.
- Sismos (incluyendo riesgo de tsunamis). Panamá es un país de alta sismicidad, aunque se concentra, principalmente, en la zona occidental del país. Sin embargo, con cierta frecuencia se producen sismos en la provincia de Panamá y Darién y sismos en Colombia que se perciben hasta el área del Proyecto. En cuanto al tema de los tsunamis, se estima que, de darse terremotos de 7 Ms o mayores con epicentros fuera de la costa o muy cercanos a esta, se pudieran producir tsunamis que pudieran impactar las zonas costeras del Pacífico

⁹ PAHO. Descargado el 24 de julio de 2018 de https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=635:gestion-de-riesgo-panama&Itemid=780&lang=en

¹⁰ Gordón, C. (2014). Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres naturales de origen natural en Panamá. 1990-2013. Universidad Santa María La Antigua. Investigación Pensamiento Crítico. Vol. 2, No. 5, septiembre-diciembre, 2014, pp.04-25

¹¹ IDEM. Pág. 4.

y del Caribe (como es el caso de las localidades beneficiarias del Proyecto).

Por su parte, el estudio del Dr. Gordón señala que, durante el periodo 1990 a 2013 se registraron en la República de Panamá un total de 2,717 eventos de origen natural, de los cuales 57% corresponden a inundaciones, 17% a vendavales/vientos fuertes y 15% a deslizamientos. La mayor parte de estos eventos se han registrado fuera de la provincia de Colón. Sin embargo, cuando se analizan las afectaciones a viviendas, Cativá en Colón ocupa el tercer lugar con afectaciones. Este estudio incluyó un mapa con las principales amenazas naturales de Panamá, del que se desprende que las dos principales amenazas en el área de influencia del proyecto se refieren a inundaciones y deslizamientos.

6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones

Si bien el área de influencia del Proyecto no destaca entre los lugares mayormente afectados por inundaciones en la República de Panamá y el índice de riesgo manifiesto es entre 1 y 2 (muy bajo) para el distrito de Portobelo, una revisión de fuentes secundarias (noticias) permitió conocer los siguientes eventos que permiten identificar sitios propensos a inundaciones:

- Crecida de la Quebrada Guinea afectó a la localidad de Portobelo. Diciembre, 2010.¹²
- Inundaciones en María Chiquita en Portobelo. 60 viviendas afectadas. Nacional FM, 10 de diciembre, 2012.
- Desbordamiento de quebrada en La Guaira, Portobelo, afectó 39 viviendas. Una vivienda fue pérdida total por deslizamiento. Panamá América, 14 de noviembre, 2015.
- Tromba marina en Portobelo. Sin afectaciones. La Estrella de Panamá, 7 de mayo de 2016.
- Ríos de Nombre de Dios, Portobelo y otros. Desbordados por lluvias. Telemetro, 5 de enero de 2018.
- Desborde del río Cascajal en Nuevo Tonosí. Dejó incomunicados los distritos de Portobelo y Santa Isabel. Mi Diario, 5 de enero de 2018.
- Quebrada en Portobelo (sin nombre). Su desbordamiento causó daños en 23 viviendas. La Prensa, 4 de junio, 2018.
- Dos quebradas en Portobelo. Inundan la localidad de Portobelo. TVN, 4 de junio de 2018. Se menciona en la noticia la problemática de las alcantarillas. SINAPROC reafirma las

¹² Cid, P. y Casini, L. (2017). Plan de Estrategias para la Protección y Conservación de los Fuertes de Portobelo y San Lorenzo. Universidad Santa María La Antigua. Revista Investigación y Pensamiento Crítico. Vol. 5, No. 1, enero-abril, 2017. Pp 41-64.

afectaciones a 23 viviendas y el riesgo a deslizamiento de montañas aledañas.

La siguiente figura muestra la susceptibilidad del área de proyecto a inundaciones.

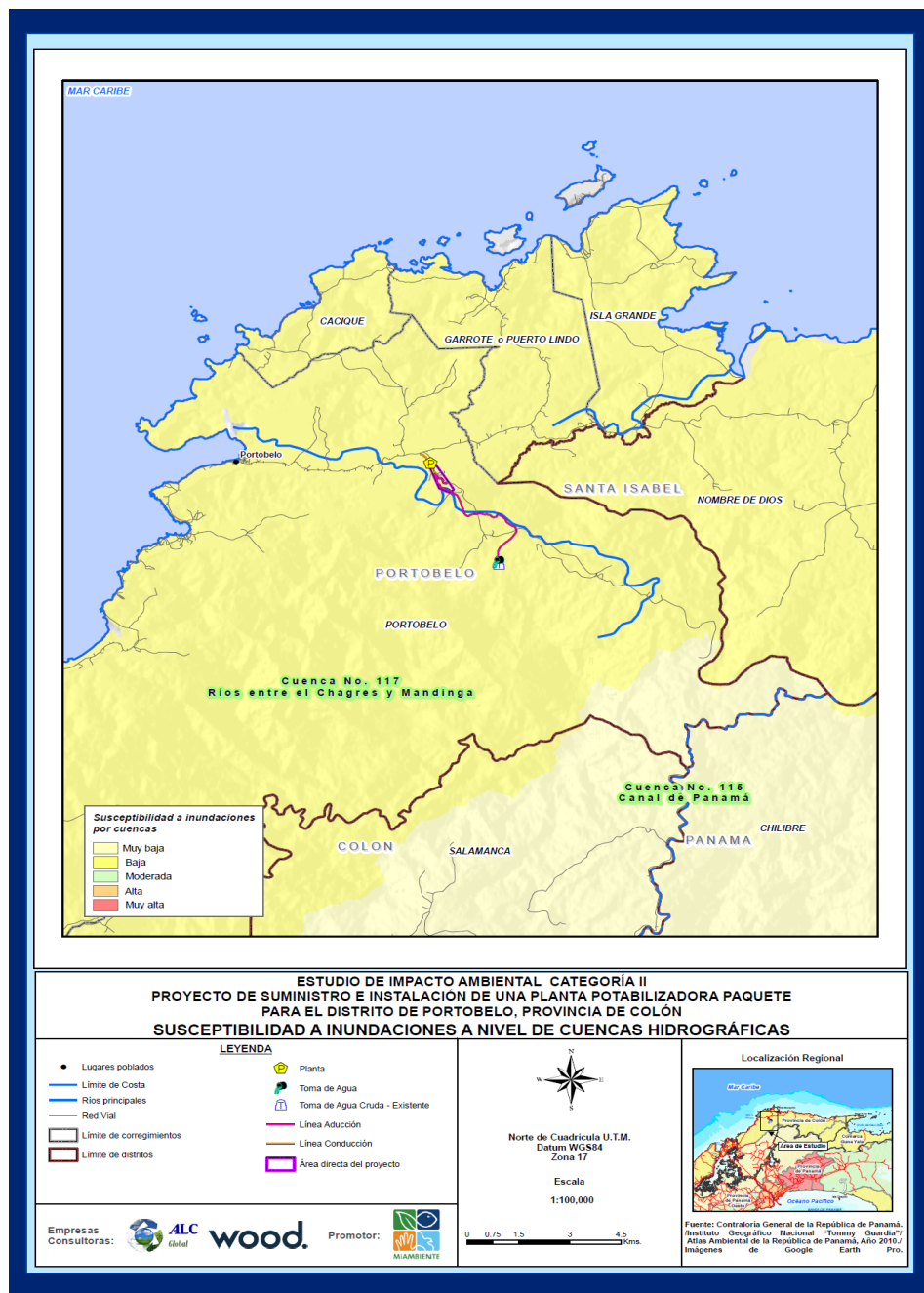


Figura 6-16. Susceptibilidad a Inundaciones en el área de Proyecto

6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

El estudio realizado por el Dr. Gordón y citado previamente, señala que los deslizamientos es una de las dos principales amenazas naturales que afectan la provincia de Colón. Específicamente en el caso de Portobelo, las muertes por deslizamientos a nivel nacional se registraron principalmente en este distrito (16 muertes) durante el periodo estudiado (1990-2013).

En el año 2010, las intensas lluvias del mes de diciembre causaron muertes por causa de deslizamientos y, hacia la entrada de la localidad de Portobelo, afectaron incluso al Fuerte de Santiago, uno de los principales sitios históricos de esta región.¹³

La identificación de los riesgos mencionados en estos acápites se basa en información recopilada de fuentes secundarias y en conversatorios con autoridades locales. No se cuenta con datos precisos del área de proyecto sobre este tema.

En la Figura 6-17 se muestra la susceptibilidad a deslizamientos del área de proyecto.

¹³ Idem. P. 48.

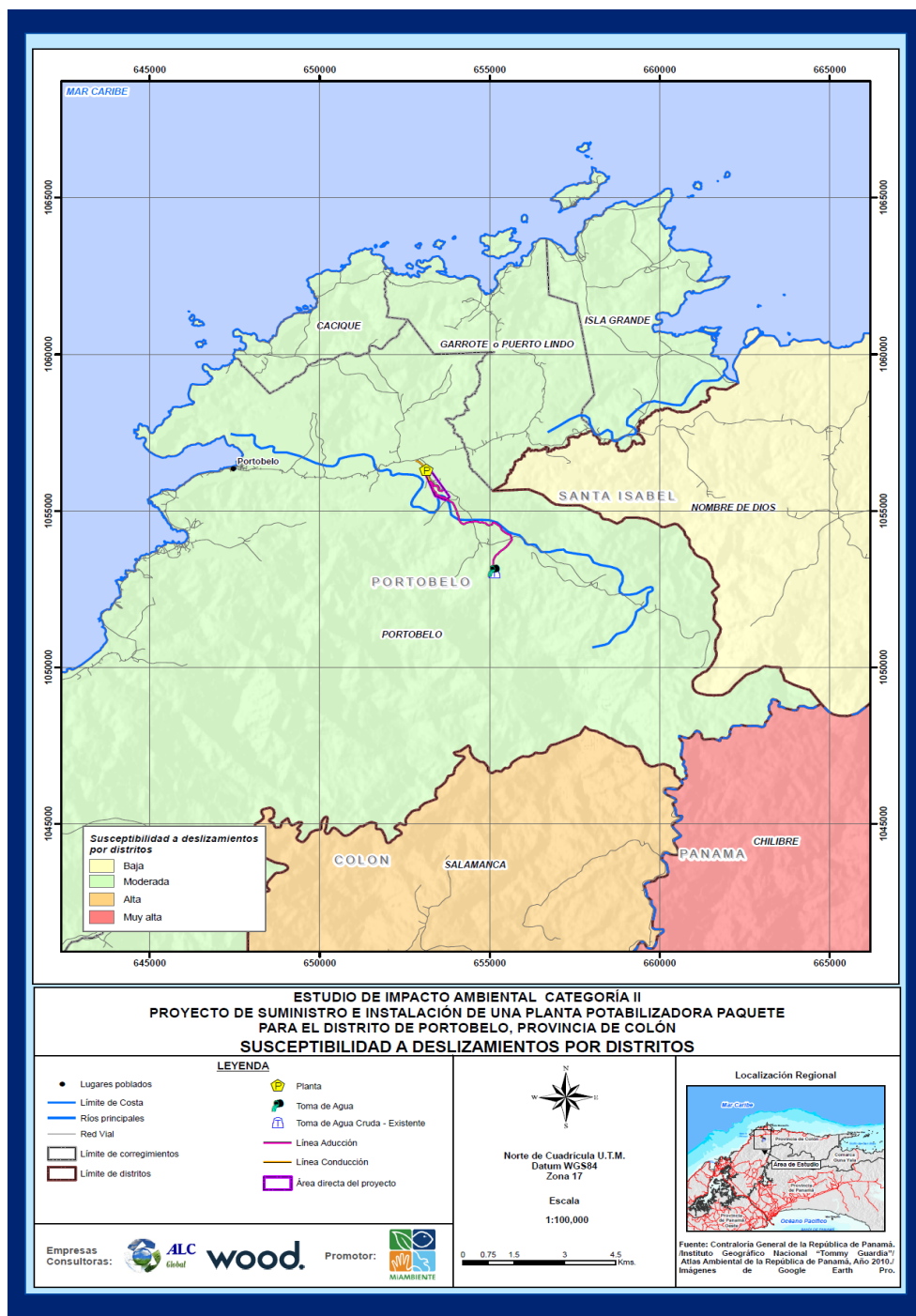


Figura 6-17 Susceptibilidad a Deslizamientos en el área de Proyecto.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Benedicto Valdés



En este capítulo se presentan los datos más relevantes recogidos, tanto de fuentes secundarias, como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto y el área de influencia directa del proyecto de instalación de una Planta Potabilizadora, según se ha descrito en este EsIA para la flora presente en el área de influencia, así como la vegetación particular, uso de la vegetación (como frutales, forrajeo), importancia ecológica de los ecosistemas, importancia económica y el estado de conservación de las especies vegetales y bajo amenaza (según la Resolución No. AG – 0051-2008).

El área de estudio forma parte del Parque Nacional Portobelo y se ubica en una zona fuertemente intervenida por actividades agro-ganaderas, aunque con pequeños caseríos ubicados hacia la cercanía con la vía que va desde Portobelo a Nombre de Dios. La localidad más cercana formalmente constituida es Nuevo Tonosí.

Mediante los recorridos de reconocimiento realizados y el análisis de los mapas de cobertura vegetal disponibles, se lograron identificar en el área de proyecto y área de influencia directa, diferentes formaciones vegetales, que van desde una vegetación densa hasta áreas abiertas utilizadas para la actividad agro-ganadera.

Delimitación y Descripción del Área de Estudio

Con el objetivo de caracterizar la vegetación existente en las áreas potencialmente a ser impactadas, se realizó una incursión a los lugares más relevantes dentro del área de estudio, diferenciándose tres zonas principales, tales como se describen a continuación.

- **Área de Proyecto:** comprende a una zona intervenida, cuyo uso ha sido el pastoreo de ganado (potrero) y que ha sido destinado para la construcción de la Planta Potabilizadora y rehabilitación de edificio existente. Presenta un paisaje amplio y abierto con escasos

árboles dispersos y vegetación predominante a nivel del suelo, conformada mayormente por rastrojos y herbazales. En el lugar destacan especies pioneras como el guarumo (*Cecropia sp.*) y frutales como la ciruela traqueadora o jobito (*Spondias purpurea*), presentes en los cercos vivos de la zona. Entre algunas herbáceas y pequeños arbustos registrados en el área, se tiene a las familias Melastomataceae, Poaceae, Cyperaceae y Gleicheniaceae. La ubicación referencial de esta área corresponde a las coordenadas 17 P 653563 E y 1078335 N, a 79 msnm de altitud, que se ubicaron a la entrada de la propiedad.

- **Área de Influencia Directa:** ubicada contiguamente al Área del Proyecto, presenta una conformación vegetal muy similar a la del área de Proyecto. Se registraron pocos árboles, ubicados de manera aislada, así como vegetación arbustiva con presencia de gramíneas, características de una zona intervenida. Especies como el nance (*Byrsonima crassifolia*), traqueadora o jobito (*Spondias purpurea*) y macano (*Diphyssa americana*), forman parte de los cercos vivos presentes en el área. Esta área corresponde a un polígono de aproximadamente 3,500 metros cuadrados, en el que se incluye accesos y sitios donde se realizarán las obras de instalación de tuberías. (Ver Figura 7-2). Este polígono fue recorrido en su totalidad para el componente biológico. Algunos puntos de interés se ubican en las coordenadas 653131 E y 1056226 N; 653187 E y 1056174 N.
- **Área de Sitio de Toma:** se localiza hacia el suroeste de la Planta Potabilizadora, a aproximadamente 5 km. Cabe precisar que en esta área no se efectuarán obras. Presenta una conformación vegetal más densa respecto a las demás áreas, con un bosque de galería que circunda y protege el cuerpo de agua (río Cascajal), así como un bosque primario conformado por grandes árboles maduros en los cuales predominan plantas epífitas y algunas especies representantes de la familia Orchidaceae, tales como *Pleurothallis sp*, *Guzmania sp* y *Philodendron sp*. La ubicación referencial de esta área corresponde a las coordenadas a 17 P 649561 E y 1065570 N, a 142 msnm de altitud. Este punto se tomó hacia la entrada de la parcela a analizar.

7.1 Características de la Flora

Según el Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010), el Parque Nacional Portobelo (PNP), se encuentra dentro de la eco-región: Bosques Húmedos del lado Atlántico del Istmo. Se caracteriza por una vegetación donde predomina el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas bastante intervenido, con algunos parches de bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas y bosques de tierras bajas poco intervenidas. La zona de vida que predomina, según Holdridge, es el bosque muy húmedo tropical.¹⁴ Las zonas de vida estudiadas se muestran en la Figura 7-1.

¹⁴ ANAM (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.

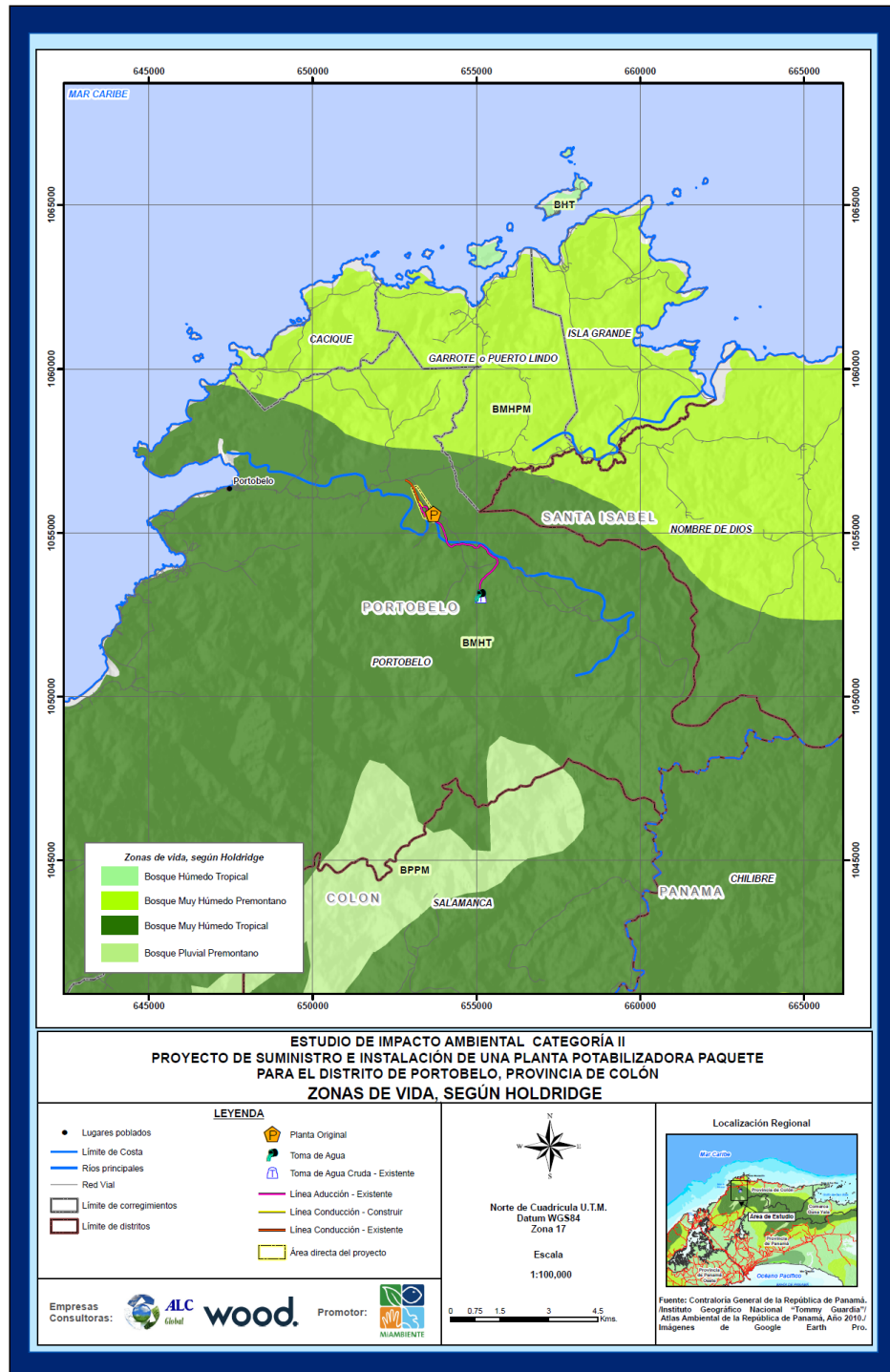


Figura 7-1 Zonas de Vida en el área de Proyecto.

Sitios de Muestreo

Los sitios de muestreo de flora y fauna se muestran en la Figura 7-2.

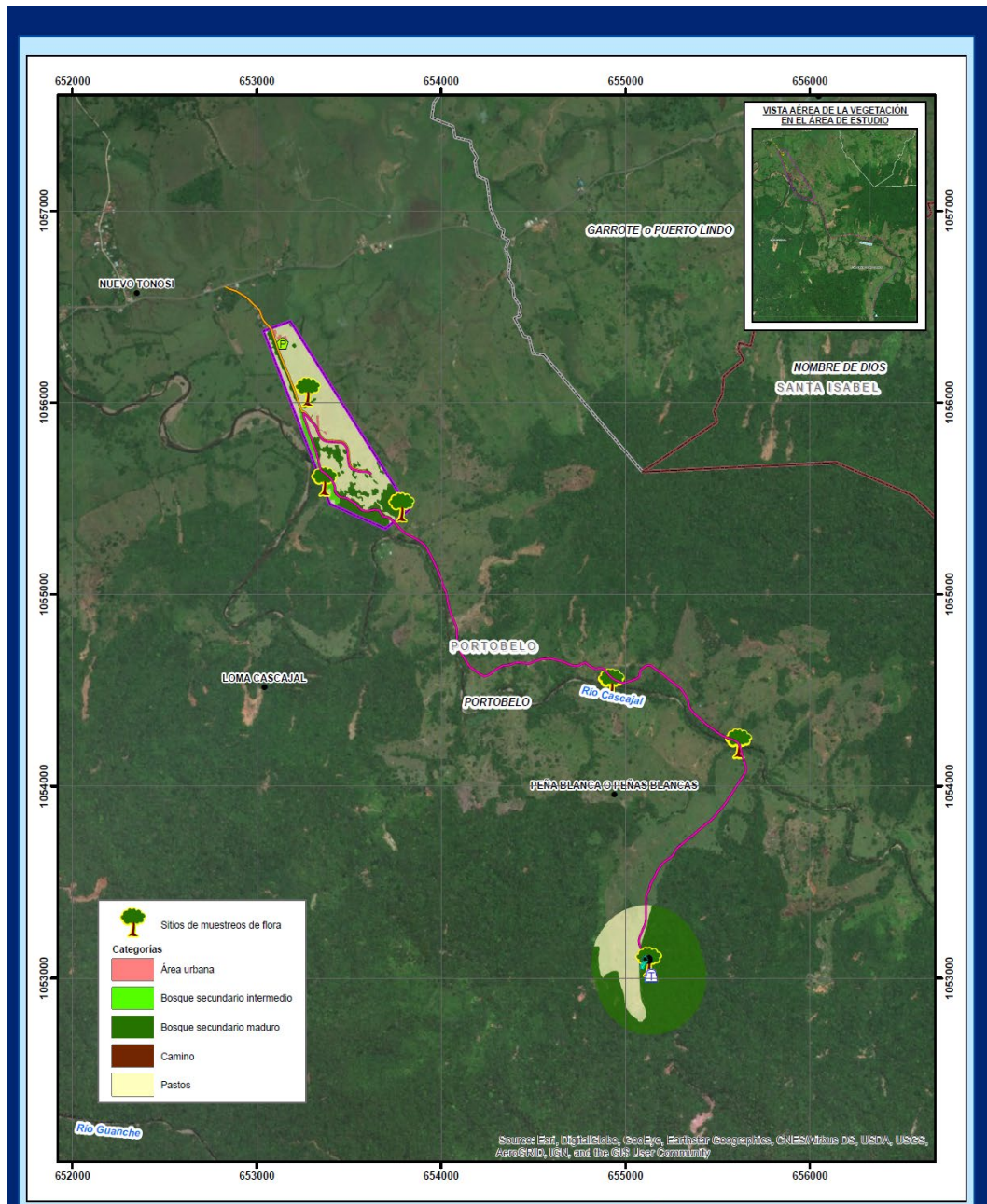


Figura 7-2. Sitios de Muestreo de Flora

Identificación de los Especímenes

Para el inventario de la flora común de las áreas estudiadas se consideró solamente el grupo de las plantas vasculares (helechos y aliados, gimnospermas y angiospermas). Se tomaron fotos *in situ* de las plantas y en algunos casos los especímenes fueron colectados para posteriormente ser procesados en laboratorio. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron las obras literarias como la *Flora de Panamá* (Woodson y Schery 1943-1980), *Manual de Plantas de Costa Rica* (Hammel *et al.* 2003), Rincón *et al.* (2009), *Árboles y Arbustos de Panamá* (Carrasquilla 2005), *Trees of Panama and Costa Rica* (Condit *et al.* 2009), *Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá* (Correa *et al.* 2004), además de algunas guías pictóricas. En la mayoría de los casos, el nivel de identificación fue hasta especie, solo algunas fueron identificadas hasta nivel de género o familia, debido a que las mismas no presentaron etapa de floración, lo cual es fundamental para su reconocimiento. Aquellos individuos que no se lograron asignar a un grupo taxonómico fueron designados por morfoespecies, criterio basado en la identificación de un taxa a través de características fácilmente distinguibles por el especialista.

Procesamiento de los Datos Recolectados

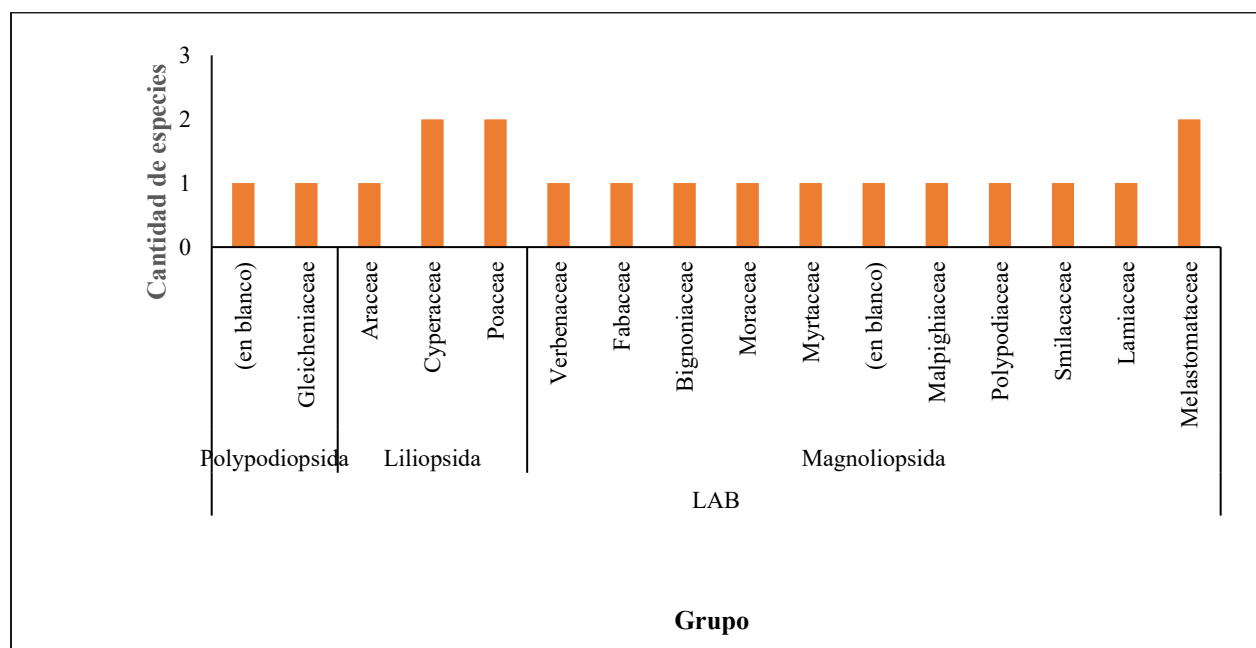
Posterior a la identificación de las especies vegetales se procedió a realizar el análisis de la información tal como:

- Clasificación de acuerdo al hábito de crecimiento: árbol, arbusto, herbáceo, epífita o bejuco,
- Zonas de Vida,
- Descripción de la composición taxonómica de la flora presente en las áreas evaluadas.
- Abundancia, diversidad y dominancia de especies, entre otros aspectos.
- Importancia de las especies vegetales de acuerdo a su estado de conservación (según Resolución No. AG – 0051-2008), así como a los usos por parte de la población.

Área de Estudio 1: ÁREA DE PROYECTO

Composición Taxonómica de la Flora

En el área se reportaron 19 especies, distribuidas en 14 géneros y 14 familias. La Clase Magnoliopsida fue la mejor representada, con 12 especies (63 %), seguido de la Clase Liliopsida con 5 especies (26 %) y finalmente la Clase Polypodiopsida con 2 especies (11 %, Figura 7-3).

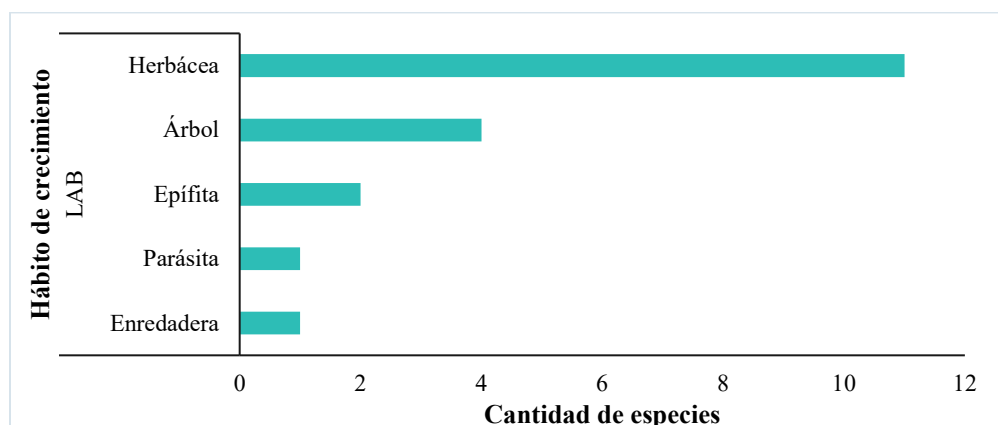


Fuente: Equipo de Consultores, 2018

Figura 7-3. Composición de la flora del área de proyecto

El índice de diversidad de Shannon-Wiener de ocurrencia de especies indica una diversidad de $H' = 2.94$, el cual está dentro del rango de diversidad alta (mayor a $H' = 2.7$) y es menor en comparación a la diversidad observada en el Bosque Primario. El índice de Margalef indica una diversidad media de $DMg = 6.11$, la cual es menor en comparación a la diversidad presentada en Bosque Primario.

Según el hábito de crecimiento, se reporta que predominó el herbáceo, con 11 especies (58 %); seguido del hábito de árbol, con 4 especies (21 %); el hábito epífita presentó 2 especies (11 %) y los parásitos y enredaderas, 1 especie cada uno (5 %) (Figura 7-4).



Fuente: Equipo de Consultores, 2018

Figura 7-4. Especies observadas en el sitio propuesto para la Planta Potabilizadora, según su hábito de crecimiento.

Caracterización de la Vegetación del Área de Proyecto

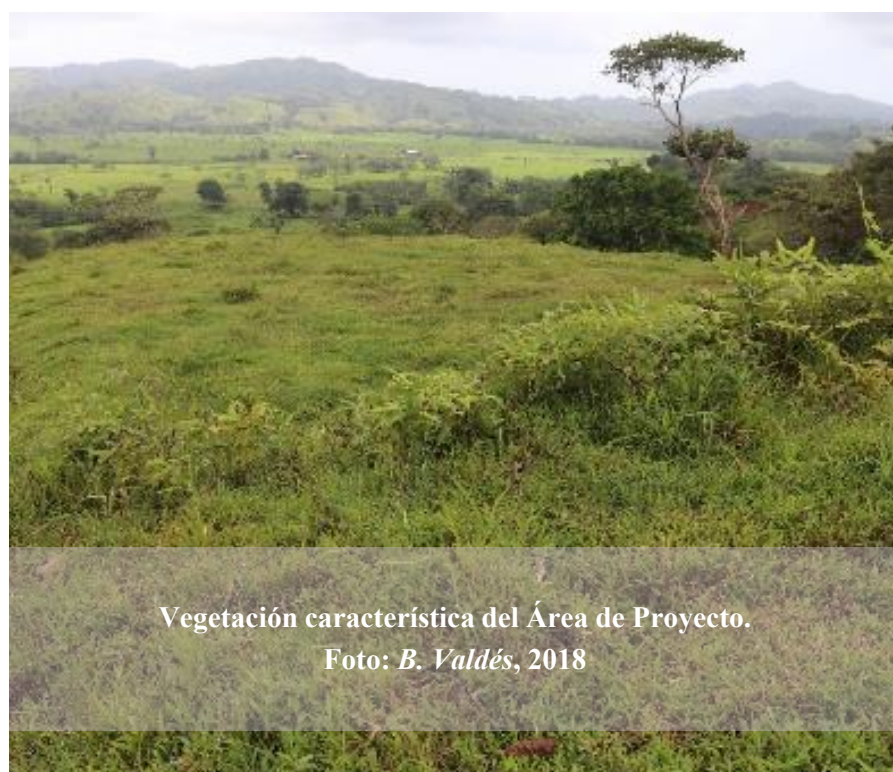


Figura 7-5. Vegetación característica de Área de Proyecto

Árboles Aislados

El área presentó poca densidad de árboles, aislados, con un DAP ≥ 10 cm por área de parcela establecida, de aproximadamente 0.01 árboles/m², lo que es característico de áreas de potreros. Se destacaron especies frutales tales como el “nance” *Byrsonima crassifolia* o la “guayaba” *Psidium guajava* (Cuadro 7-3). Los árboles presentaron alturas de hasta 4 m. No obstante, los árboles presentes albergan diversidad epífita. También se registró una plántula de “Roble” (*Tabebuia* sp.). No se observó la presencia de bosque intervenido en el área de Proyecto.

Herbazales

Es la vegetación predominante del área (Figura 7-5) se destacan principalmente especies pertenecientes a la Familia Poaceae, la cortadera *Cyperus* sp., dormidera *Mimosa pudica*, entre otros. Se observaron especies de rastros como helechos (*Gleichenia* sp.), botoncillo (*Richardia scabra*) (Ver Cuadro 7-1).

Epífitas

Los árboles aislados del área de Proyecto actúan como “islas” brindando refugio a plantas epífitas. Se registraron especies como *Philodendron radiatum* y *Microgramma lycopodioides* (Cuadro 7-1). Se observaron hemiepífitas tales como *Philodendron radiatum* y la parásita *Ficus* sp. Se detectó escasez de hospederos y poca proximidad entre los árboles presentes.

Rastrojos

El área está dominada principalmente por gramíneas. Los rastros contienen arbustos pequeños pertenecientes a la Familia Melastomataceae y la especie *Gleichenia* sp., la cual es característica de sitios intervenidos. Se observaron enredaderas en el área. Se observan pocas plántulas y un área intervenida.

Áreas intervenidas y especies pioneras

La especie de helecho *Gleichenia* sp. es característica de áreas intervenidas, predominando en zonas de pendientes. En el área se observaron especies comunes de potreros y rastros, tales como helechos y hierbas.

Cuadro 7-1. Listado de las especies observadas en el área de proyecto

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ÁRBOLES		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. (41)	Roble
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. (48)	S/N
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
HERBÁCEAS		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp. (50)	Cortadera
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Estrellita
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormidera
Lamiaceae	Morfo sp. (55)	S/N
Melastomataceae	Morfo sp. (49)	S/N
Poaceae	<i>Oplismenus</i> sp. (47)	Pajita de ratón
Poaceae	Morfo sp. (45)	Rattan
Morfoespecies	Morfo sp. (50)	S/N
	Morfo sp. (51)	Helecho
EPÍFITAS		
Araceae	<i>Philodendron radiatum</i> Schott	Filodendro
Polypodiaceae	<i>Microgramma lycopodioides</i> Copel	Helecho
PARÁSITAS		
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. (32)	Mata palo
ENREDADERAS		
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp. (52)	S/N

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Importancia Ecológica

Las semillas de las gramíneas son importantes para la dieta de diferentes aves y los diferentes árboles frutales como el Nance (*Byrsonima crassifolia*) también ofrecen alimento a la fauna del área. El ecosistema de herbazales ofrece refugio a diferentes tipos de aves y reptiles. De la misma manera, los árboles aislados actúan como “islas” para la conservación de especies epífitas.

Importancia económica

Los árboles frutales que brindan alimento y fueron observadas en el área son, principalmente el Nance (*Byrsonima crassifolia*) y Guayaba (*Psidium guajava*). Especies herbáceas son utilizadas para el pastoreo del ganado (Cuadro 7-2).

Cuadro 7-2. Especies vegetales de importancia económica en el área de proyecto

Nombre científico	Nombre común	Uso
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	Frutal
Myrtaceae		
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Frutal

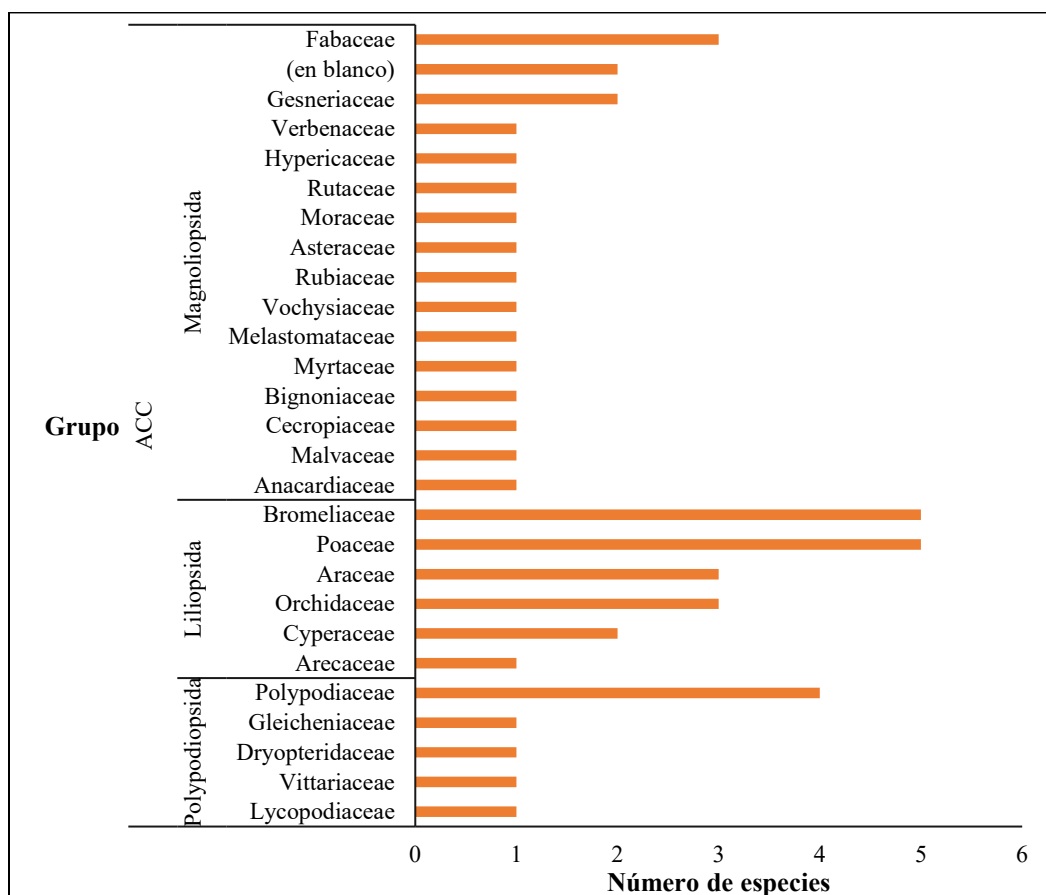
Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Área de Estudio 2: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Composición Taxonómica de la Flora

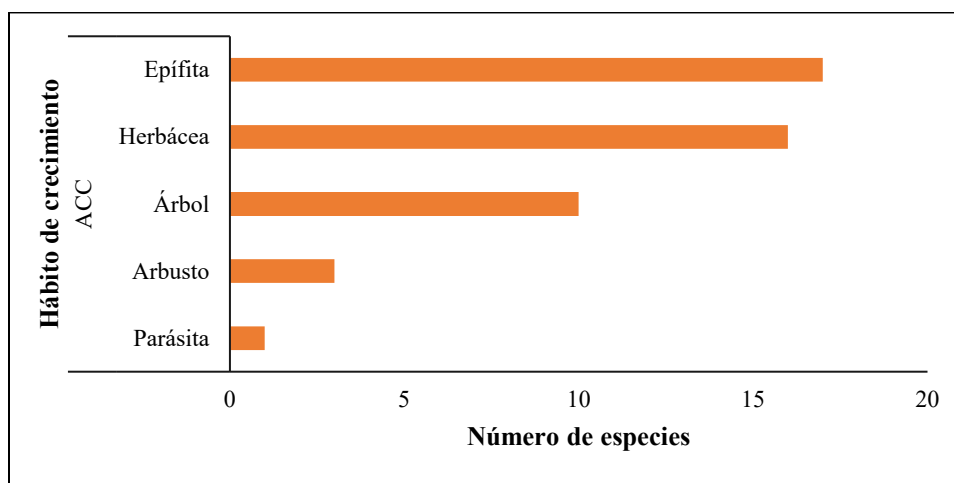
En el recorrido del área de influencia directa se reportaron 47 especies, distribuidas en 38 géneros y 22 familias. Se registró la Clase Magnoliopsida como la mejor representada, con 20 especies (43 %), seguido de la Clase Liliopsida con 19 especies (40 %) y la Clase Polypodiopsida con 8 especies (17 %) (Figura 7-6).

De acuerdo con el hábito de crecimiento el tipo predominante fue el epífito, con 17 especies (36%); seguido del hábito herbáceo, con 16 especies (34 %). Asimismo, el hábito arbóreo registró 10 especies (21 %), mientras que solo se registraron 3 especies para los arbustos (6 %) y 1 especie con hábito parásito (2 %) (Figura 7-7).



Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Figura 7-6. Composición de la flora en el área de influencia directa



Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Figura 7-7. Especies observadas en el área de influencia directa, según su hábito de crecimiento.

Se determinó que el índice de diversidad de Shannon-Wiener para la frecuencia de especies en el área de acceso fue de $H' = 3.85$, el cual está dentro del rango de diversidad alta ($H' = 2.7$) y es mayor en comparación a la diversidad en el Bosque Primario y el Potrero. Esto debido a la mayor que extensión de terreno cubierta en esta zona, que comprende un polígono de, aproximadamente, 3,500 metros cuadrados en total). El índice de Margalef indica una diversidad media de $DMg = 11.95$, que también es mayor en comparación a la diversidad de los sitios anteriormente mencionados.

Caracterización de la vegetación en el Área de Influencia Directa



Figura 7-8. Vegetación característica en el Área de Influencia Directa

Árboles aislados

La mayoría de los sitios corresponden a áreas de pastoreo, con grandes extensiones de sabanas con árboles aislados, algunos de los cuales son remanentes de bosque primario, tal es el caso del naranjito (*Swartzia simplex*), mientras que otros corresponden a especies introducidas como el marañón curazao (*Syzygium malaccense*) o el limón (*Citrus sinensis*). Se observaron fragmentos de bosques de galería y además cercas vivas en el polígono estudiado.

Herbazales

Se observó la paja canalera *Saccharum spontaneum* y Bambú (*Chusquea sp.*) a orillas del camino, la cortadera *Cyperus sp.* y la dormidera *Mimosa pudica*, entre otros. Se reportaron hierbas características de sitios intervenidos como especies del género *Gleichenia* y *Lycopodium*. También la presencia de hierbas forrajeras para el pastoreo, poáceas y ciperáceas.

Epífitas

El hábito epífito fue predominante en este segmento. Se observó la presencia de estas en los árboles aislados a lo largo del recorrido, en la zona más cercana a la vía de acceso. Fue común encontrar bromelias como *Tillandsia brachycaulos*, *T. bulbosa*, *Catopsis nutans* y algunas orquídeas, tales como *Cohniella sp.*, *Catasetum sp.* Una especie de matapalo (*Ficus sp.*) fue observada también. Los árboles aislados representan un refugio importante para el establecimiento y sobrevivencia de poblaciones de estas plantas.

Rastrojos

El área está dominada principalmente por gramíneas, con pocos arbustos y pocos árboles. Especies pertenecientes a la Familia Melastomataceae se observaron a la orilla del camino, así como la arácea del género *Philodendron*. Se observaron como *Palicourea guianensis* y *Vismia sp.*

Áreas intervenidas y especies pioneras

Se han reportado numerosas especies intervenidas. Una de ellas es la paja canalera *Saccharum spontaneum*, característico de áreas muy intervenidas. Además del guarumo *Cecropia sp.*, la cual es una especie pionera indicadora de una sucesión temprana en el área. Otras especies relevantes pertenecieron a los géneros *Gleichenia* y *Lycopodium*.

Cuadro 7-3. Listado de las especies observadas en el área de influencia directa, en el entorno de la futura Planta Potabilizadora.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ÁRBOLES		
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela traqueadora
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de pipa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. (41)	Roble
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp. (42)	Guarumo
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.	Naranjita, Limoncillo
	sp. (33)	
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Peine de mono
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Marañón curazao
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Limón
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Flor de mayo
ARBUSTOS		
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp. (44)	sangrillo
Melastomataceae	Morfo sp. (39)	S/N
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	S/N
HERBÁCEAS		
Araceae	<i>Philodendron</i> sp. (27)	S/N
Asteraceae	Morfo sp. (37)	S/N
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Estrellita
	<i>Cyperus</i> sp. (26)	S/N
Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp. (35)	Pega-pega
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia</i> sp. (40)	Helecho
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium</i> sp. (38)	Licopodio
Orchidaceae	<i>Bletia</i> cf. <i>purpurea</i> (Lam.) DC.	Orquídea
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp. (54)	Bambú
	<i>Oplismenus</i> sp. (47)	S/N
	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Paja canalera
	Morfo sp. (28)	S/N
	sp. (45)	Rattan
Verbenaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo
Morfoespecies	Morfo sp. (30)	S/N
	Morfo sp. (31)	S/N
EPÍFITAS		

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Araceae	cf. <i>Anthurium lentii</i> Croat & R.A. Baker	Anturio
	<i>Philodendron ligulatum</i> Schott	S/N
Bromeliaceae	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Baker	Bromelia
	<i>Guzmania</i> sp. (29)	Bromelia
	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schltdl.	Bromelia
	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	Bromelia
	Morfo sp. (36)	Bromelia
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp. (43)	S/N
Gesneriaceae	<i>Codonanthe macradenia</i> Donn. Sm.	S/N
	Morfo sp. (25)	S/N
Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp. (23)	Orquídea
	<i>Cohniella</i> sp. (46)	Orquídea
Polypodiaceae	<i>Microgramma lycopodioides</i> Copel.	S/N
	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	S/N
	<i>Terpsichore</i> sp. (34)	S/N
	<i>Polypodium</i> sp. (24)	S/N
Vittariaceae	<i>Vittaria costata</i> Kunze	S/N
PARÁSITAS		
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. (32)	Mata palo

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Importancia Ecológica

La mayoría de los árboles aislados son remanentes de bosques y su relevancia está dada por la alta riqueza de especies epífitas. Las gramíneas son la vegetación más abundante en las áreas abiertas las cuales son usadas para pastoreo. Estas áreas brindan hábitat y alimento a numerosa fauna y flora circundante.

Importancia Económica

Se registraron plantas que brindan alimento, las cuales fueron observadas en el área del polígono de acceso. Como frutales se puede mencionar a la ciruela traqueadora (*Spondias purpurea*), que también es usada como cerca viva, el marañón curazao *Syzygium malaccense*, entre otras. También se registraron especies como Flor de Mayo para la extracción de madera y leña, así como el Bambú (Cuadro 7-4).

Cuadro 7-4. Especies vegetales de importancia económica en área de influencia directa.

Nombre científico	Nombre común	Uso
Arecaceae		
<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de pipa	Frutal
Anacardiaceae		
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela traqueadora	Frutal Cerca viva
Myrtaceae		
<i>Syzigium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Marañón curazao	Frutal
Poaceae		
<i>Chusquea</i> sp.	Bambú	Fibra Construcción
<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Paja canalera	Ingeniería
Rutaceae		
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Limón	Frutal
Vochysiaceae		
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Flor de mayo	Madera Medicinal Leña

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

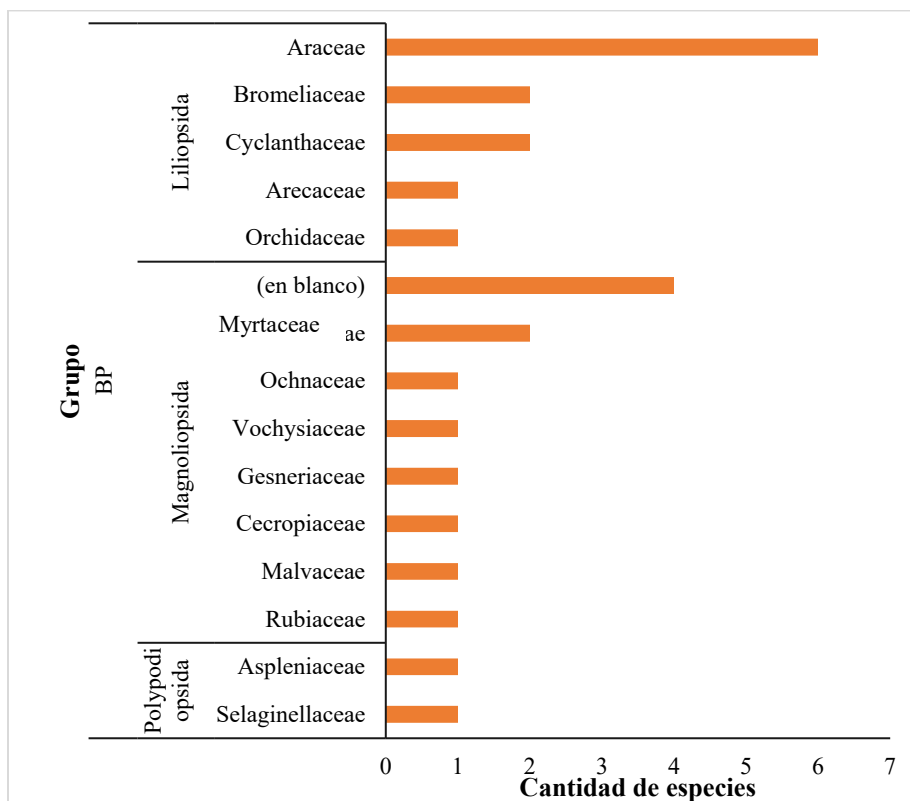
Área de Estudio 3: ÁREA DE SITIO DE TOMA

Composición Taxonómica de la Flora

Como resultado del inventario realizado en una parcela representativa de estudio se reportaron 26 especies, las cuales representan la flora de este tipo de formación vegetal (Bosque Primario y Bosque de Galería), distribuidas en 15 familias.

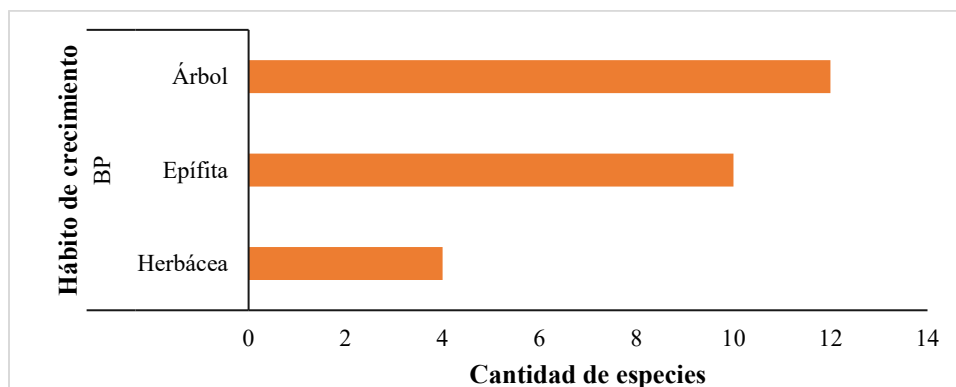
Las Clases Magnoliopsida y Liliopsida registraron 12 especies (46 %) respectivamente, seguido de la Clase Polipodiopsida con 2 especies (8%). Por otro lado, dentro de la Clase Magnoliopsida, la Familia mejor representada fue la Myrtaceae con 2 especies; mientras que en la Clase Liliopsida fue la Familia Araceae, con 6 especies (Figura 7-9).

De acuerdo con el hábito de crecimiento de las 26 especies registradas en la parcela, 12 especies (46 %) fueron árboles, 10 especies (38 %) presentan hábito epífito y 4 especies (15 %) tienen hábito herbáceo (Figura 7-10).



Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Figura 7-9. Composición de la flora del área de sitio de toma.



Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Figura 7-10. Cantidad de especies observadas según hábito de crecimiento en sitio de toma.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener de ocurrencia de especies indica una diversidad alta de $H' = 3.04$, (mayor a $H' = 2.7$: diversidad alta). El índice de Margalef indica también una diversidad alta para el sitio, con $DMg = 7.67$. Mediante el estimador de especies de Chao, la cantidad de especies obtenida subestima la diversidad que podría albergar la parcela estudiada (Chao, valor estimado: 351).

Caracterización de Vegetación en el Área de Sitio de Toma



Paisaje de Bosque Primario. Foto: B. Valdés, 2018.

Figura 7-11. Caracterización de la Vegetación del Bosque Primario

Bosque Primario

El bosque primario contiene la mayor parte de la población arbórea de toda el área de influencia del proyecto con mayor diámetro y altura siendo en su mayoría árboles maduros. En este bosque, que se localiza en el límite con áreas intervenidas, se ha reportado una especie de Guarumo (*Cecropia* sp.), también la presencia de especies características de bosques bajos montanos tales como el Membrillo de montaña (*Cespedesia spatulatha*) y Flor de mayo (*Vochysia ferruginea*). Se reportó también un representante de la Familia Arecaceae, el Corneto (*Iriartea deltoidea*) (Figura 7-9, Cuadro 7-5).

Sotobosque

El sotobosque está dominado por una especie de *Selaginella*. Alrededor del área se reporta la presencia de una especie popularmente conocida como Rabo de Gallo (*Carludovica* sp.).

Epífitas

El dominio de especies arbóreas en esta área muestral permite una variedad de microclimas para el establecimiento de especies de epífitas de aráceas, helechos, orquídeas y demás plantas vasculares, p. ej., especies pertenecientes a los géneros *Pleurothallis*, *Syngonium*, *Philodendron*, *Columnea*, *Guzmania*, entre otros. Los géneros *Philodendron*, *Monstera* y *Syngonium* son considerados como hemiepífitos, debido a que parte de su ciclo de vida involucra una conexión con el suelo mediante raíces. Cabe resaltar que el tipo de recolección de datos discrimina las especies de epífitas que se encuentran en el dosel del bosque, por lo que se espera que la diversidad de plantas epífitas sea mucho mayor a la reportada en este documento (Cuadro 7-5).

Cuadro 7-5. Listado de las especies observadas en el área de sitio de toma.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ÁRBOLES		
Arecaceae	cf. <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Corneto
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp. (15)	Guarumo
Fabaceae	Morfo sp. (9)	S/N
	Morfo sp. (18)	S/N
Malvaceae	Morfo sp. (4)	S/N
Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	Membrillo de montaña
Rubiaceae	Morfo sp. (8)	S/N
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Flor de mayo
Morfoespecies	Morfo sp. (1)	S/N
	Morfo sp. (2)	S/N
	Morfo sp. (3)	S/N
	Morfo sp. (7)	S/N
HERBÁCEAS		
Araceae	<i>Philodendron</i> sp. (9)	Filodendro
Araceae	<i>Philodendron</i> sp. (10)	Filodendro
Cyclanthaceae	<i>Carludovica</i> sp. (12)	Rabo de gallo
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp. (11)	Filodendro
EPÍFITAS		
Araceae	<i>Monstera</i> asp. (20)	S/N
	<i>Philodendron ligulatum</i> Schott	S/N
	<i>Syngonium</i> sp. (13)	S/N
	sp. (21)	S/N

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	S/N
Cyclanthaceae	sp. (22)	S/N
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i> sp. (16)	Bromelia
	sp. (17)	Bromelia
Gesneriaceae	<i>Columnnea</i> sp. (14)	S/N
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i> sp. (19)	Orquídea

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Áreas intervenidas y especies pioneras

Hacia los bordes del bosque es común encontrar árboles de áreas intervenidas, tales como los pioneros Guarumos *Cecropia* sp. Es evidente la influencia antropogénica en la ruta de acceso a la boca toma.

Importancia Ecológica

La diversidad de microclimas que brinda el dosel de los bosques es un factor importante para el establecimiento de comunidades de plantas epífitas variadas. Factores climáticos que permiten el desarrollo de comunidades diversas de epífitas son la humedad y precipitación constante, como la que se encuentra en el sitio de estudio. El dosel también ofrece refugio y alimento a la fauna del lugar, tales como aves y mamíferos (Figura 7-12). Hojas, flores y frutos de *Cecropia* pueden ser parte de la dieta de la fauna del bosque.



Figura 7-12. Perezoso (*Bradypus variagatus*) sobre ramas de Cecropia.
(El dosel del bosque primario ofrece refugio a la fauna).

Importancia económica

El valor del bosque para extracción de madera puede ser bajo. Dentro de las especies reportadas sólo se conoce una: Flor de Mayo, como importante dentro de la industria de madera, medicina alternativa y como combustible (Cuadro 7-6).

Cuadro 7-6. Especies vegetales de importancia económica en el área de sitio de toma

Nombre científico	Nombre común	Uso
Vochysiaceae		
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Flor de mayo	Madera Medicinal Leña

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE)

Con el objetivo de realizar el Inventario Forestal en el área de influencia del proyecto se realizó una caminata pie a pie a paso lento por las parcelas demarcadas, registrando los datos de campo en un formulario de inventario forestal que incluyen: información de diámetro, familia, nombre científico y nombre común de los árboles observados. No se incluyeron en el inventario los árboles y arbustos menores de 20 centímetros, los árboles caídos, enfermos o muertos. Las medidas de cada árbol se tomaron a partir de los 20 cm y a la altura del pecho 1,20 m en adelante.

A través de la interpretación de imágenes satelitales y fotografías del área de estudio se identificaron los diferentes tipos de cobertura vegetal o usos actuales de suelo, generándose información base para la ubicación de las parcelas para el levantamiento de la información de flora e inventario forestal, a lo largo del área de estudio.

El levantamiento forestal se realizó en áreas con bosque intervenido y bosque primario y con árboles cuyo DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) fuese igual o mayor de 20 centímetros, en cada muestra se censaron todos los árboles con DAP igual o mayor de 20 centímetros, para lo cual se elaboraron tres parcelas (50 m x 50m), de las cuales cada una de ellas representa las diferentes formaciones boscosas en el área de estudio. Todas las parcelas fueron preestablecidas en el mapa de vegetación e identificada su ubicación por medio de una coordenada UTM base de dato WGS 84. Posteriormente, en campo cada una de las parcelas fue localizada por medio de un GPS.

Para el cálculo del volumen se utilizó la fórmula recomendada por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) en la Resolución N° AG -0168-2007, artículo 2 de la parte resolutive que establece la fórmula para la cubicación de árboles en pie.

Fórmula para el cálculo del volumen de árboles en pie:

$$V = \pi/4 \cdot D^2 \cdot h \cdot fm$$

V: volumen comercial en metros cúbicos.

Π : constante 3.1416.

D²: diámetro a la altura del pecho elevado al cuadrado, medida dada en metros.

H: Altura comercial, medida dada en metros.

Fm: factor de forma:

- Tronco A= 0.70

- Tronco B= 0.65

- Tronco C= 0.45

Sitios de muestreo

Para la selección de los sitios de muestreo se utilizó como base el mapa topográfico proporcionado por MiAmbiente y los recorridos de reconocimiento realizados previo a la instalación de las parcelas a muestrear. Para referenciar los sitios elegidos se utilizó un GPS con las posiciones geográficas de cada centro de sitio de muestreo; a partir de este punto, se delimitaron las parcelas de 50 m de ancho por 50 m de largo (unidad de muestreo), haciendo un área de 2500 metros cuadrados, por tres parcelas.

La ubicación de las parcelas se muestra en el Cuadro 7-7.

Cuadro 7-7

Ubicación de Parcelas para el Inventario Forestal

Zona	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Parcela 1. Sitio de Toma	0655126	1053083
Parcela 2. Paso del río Cascajal	0655613	1054219
	0655613	1054222
Parcela 3. Costado del Camino	0654922	1054535
	0654922	1054533

Fuente: B. Valdés, 2018.

Resultados del Inventario Forestal



Figura 7-13. Inventario Forestal

El área de muestreo no presenta uniformidad de vegetación, por lo cual fue necesario realizar recorridos a pie y solo fue factible realizar la delimitación en el lugar denominado sitio de toma, siendo un área 50 x 50 metros.

Cuadro 7-8. Resumen General de Volumen (m³) por Árbol. Parcela 1

ESPECIE	No. de árboles	Ø	AC	DAP	M ³	Pies Tablares
Malvaceae Morfo sp. (1)	1	1.05	20	0.33	1.05	446.39
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.28	8	0.09	0.03	12.70
Malvaceae Morfo sp. (3)	1	0.78	27	0.25	0.78	332.55
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	1.7	12	0.54	1.66	702.08
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.82	15	0.26	0.48	204.19
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.43	21	0.14	0.19	78.61
cf. <i>Iriartea deltoidea</i>	1	0.63	15	0.20	0.28	120.53
<i>Cespedesia spathulata</i>	1	0.23	12	0.07	0.03	12.85
Malvaceae Morfo sp. (7)	1	0.65	11	0.21	0.22	94.09
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.5	27	0.16	0.32	136.65
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.25	18	0.08	0.05	22.78
Rubiaceae Morfo sp. (8)	1	1.5	27	0.48	2.90	1229.85
Malvaceae Morfo sp. (1)	1	0.58	25	0.18	0.40	170.26
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.21	13	0.07	0.03	11.61
Fabaceae Morfo sp. (9)	1	0.25	13	0.08	0.04	16.45
<i>Vochysia ferruginea</i>	1	0.36	25	0.11	0.15	65.59
Fabaceae Morfo sp. (10)	1	0.31	20	0.10	0.09	38.91
<i>Cecropia</i> sp. (11)	1	0.52	18	0.17	0.23	98.53
TOTAL					8.95	3794.60

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Cuadro 7-9. Resumen General de Volumen (m3) por Árbol. Parcela 2

Especie	No. de arboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.81	3.5	0.26	0.11	46.49
<i>Cespedesia spathulata</i>	1	1.57	9	0.50	1.06	449.11
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	1.89	9	0.60	1.53	650.84
Fabaceae Morfo sp. 18	1	0.95	5	0.30	0.22	91.35
<i>Iriartea deltoidea:</i>	1	0.94	6	0.30	0.25	107.33
<i>Psidium guajava</i>	1	0.84	8	0.27	0.27	114.28
<i>Byrsonima crassifolia:</i>	1	0.53	3.5	0.17	0.05	19.90
<i>Vismia</i> sp	1	0.64	3.5	0.20	0.07	29.02
<i>Cecropia</i> sp	1	0.6	3	0.19	0.05	21.86
<i>Spondias purpurea</i>	1	0.35	9.5	0.11	0.06	23.56
<i>Syzigium malaccense</i>	1	0.32	12	0.10	0.06	24.88
<i>Cecropia</i> sp. (11)	1	0.78	8	0.25	0.23	98.53
<i>Apeiba tibourbou:</i>	1	0.75	15	0.24	0.40	170.81
Malvaceae Morfo sp. (7)	1	0.6	8	0.19	0.14	58.30
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.9	12	0.29	0.46	196.78
<i>Cespedesia spathulata</i>	1	0.7	7	0.22	0.16	69.44
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.45	26	0.14	0.25	106.59
Fabaceae Morfo sp. (10)	1	0.48	25	0.15	0.28	116.61
<i>Vochysia ferruginea;</i>	1	0.6	6	0.19	0.10	43.73
<i>Cocos nucifera</i>	1	0.65	16	0.21	0.32	136.85
Malvaceae Morfo sp. (3)	1	0.65	3.5	0.21	0.07	29.94
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.4	5	0.13	0.04	16.20
Fabaceae Morfo sp. (9)	1	0.45	5	0.14	0.05	20.50
<i>Tabebuia</i> sp	1	1.2	25	0.38	1.72	728.80
TOTAL					7.95	3371.68

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Cuadro 7-10. Resumen General de Volumen (m3) por Árbol. Parcela 3

ESPECIE	No. de Árboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Fabaceae Morfo sp. (9)	1	0.32	11	0.10	0.05	22.80
Malvaceae Morfo sp. (7)	1	0.53	9	0.17	0.12	51.18
<i>Tabebuia</i> sp.	1	1.49	26	0.47	2.76	1168.56
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0.78	7	0.25	0.20	86.22
<i>Cespedesia spathulata</i>	1	0.4	9	0.13	0.07	29.15
<i>Cecropia</i> sp. (11)	1	0.7	14	0.22	0.33	138.88
<i>Spondias purpurea</i>	1	0.42	12	0.13	0.10	42.85
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0.63	5.5	0.20	0.10	44.19
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.44	14	0.14	0.13	54.87
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.56	16	0.18	0.24	101.58
<i>Miconia</i> sp. (48)	1	0.35	8.5	0.11	0.05	21.08
TOTAL					4.15	1761.37

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Las 3 parcelas registraron un total de 53 árboles, con árboles con DAP igual o mayor de 20 centímetros. Considerando las clases diamétricas, el 16.9% presentó DAP comprendida entre 60-69 cm, el 15% entre 40-49 cm, el 13.1% represento valores superiores a los 100 cm, el 11.1% en 30-39 cm y 70-79 cm y 50-59 cm, el 9.43 entre 20-29 cm, y el 5.66% entre 80-89 cm y 90-99 cm respectivamente. Por ende, la mayor clase diametrica estuvo entre 60-69 cm. El registro total de árboles por hectárea para la parcela número uno (1) es de 72 con DAP igual o mayor 20 centímetros y que representa un volumen por hectárea de 35.8 m3, considerando una distribución promediada que puede trasladarse a la totalidad del área. Para la parcela número 2, se obtuvo un registro de 96 árboles con DAP igual o mayor 20 centímetros por hectárea, y un volumen de 31.8 m3 de madera. Finalmente, la parcela número tres registros un total de 44 árboles con DAP igual o mayor 20 centímetros por hectárea, y un volumen de 16.6m 3 de madera.

7.1.2 Inventario de Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

En el área de estudio se reportaron especies vegetales incluidas en el listado de protección de Mi Ambiente en la Resolución No. 51-2008 publicada en la Gaceta Oficial el 7 de abril de 2008 y en la Resolución DM-0657-2016, que actualizó la lista de especies de fauna y flora amenazadas de Panamá.

Se registró una especie perteneciente al género *Pleurothallis* la cual se considera es estado vulnerable VU. Por otro lado, esta especie también se encuentra descrita en el listado de la

Convención sobre el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES), Familia Orchidaceae en el apéndice II, que agrupa a especies las cuales su comercio y tráfico deben ser regulados y vigilados para evitar su extinción. Se registraron especies de orquídeas *Bletia purpurea*, *Catasetum* y *Cohniella* en estado vulnerable VU según las categorías de la UICN. Según el CITES se incluye a estas especies de la Familia Orchidaceae dentro del Apéndice II, que indican tomar medidas en cuanto al manejo de las especies mencionadas en el área.

Cuadro 7-11. Listado de Especies identificadas en Categoría de Conservación

Nombre científico	Condición Nacional ¹	UICN ²	CITES ³	Endemismo
Orchidaceae				
<i>Pleurothallis</i> spp.	VU		II	---
<i>Bletia</i> cf. <i>purpurea</i> (Lam.) DC.	VU		II	---
<i>Catasetum</i> spp.	VU		II	---
<i>Cohniella</i> spp.	VU		II	---
^{1 2} (CR) peligro crítico, (EN) en peligro, (VU) vulnerable, (LC) riesgo menor				
³ Categoría según el CITES				

Fuente: Equipo de Consultores, 2018.

No fueron identificadas especies en peligro de extinción.

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

Se muestra el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo para el área de proyecto en la escala requerida por la normativa nacional.

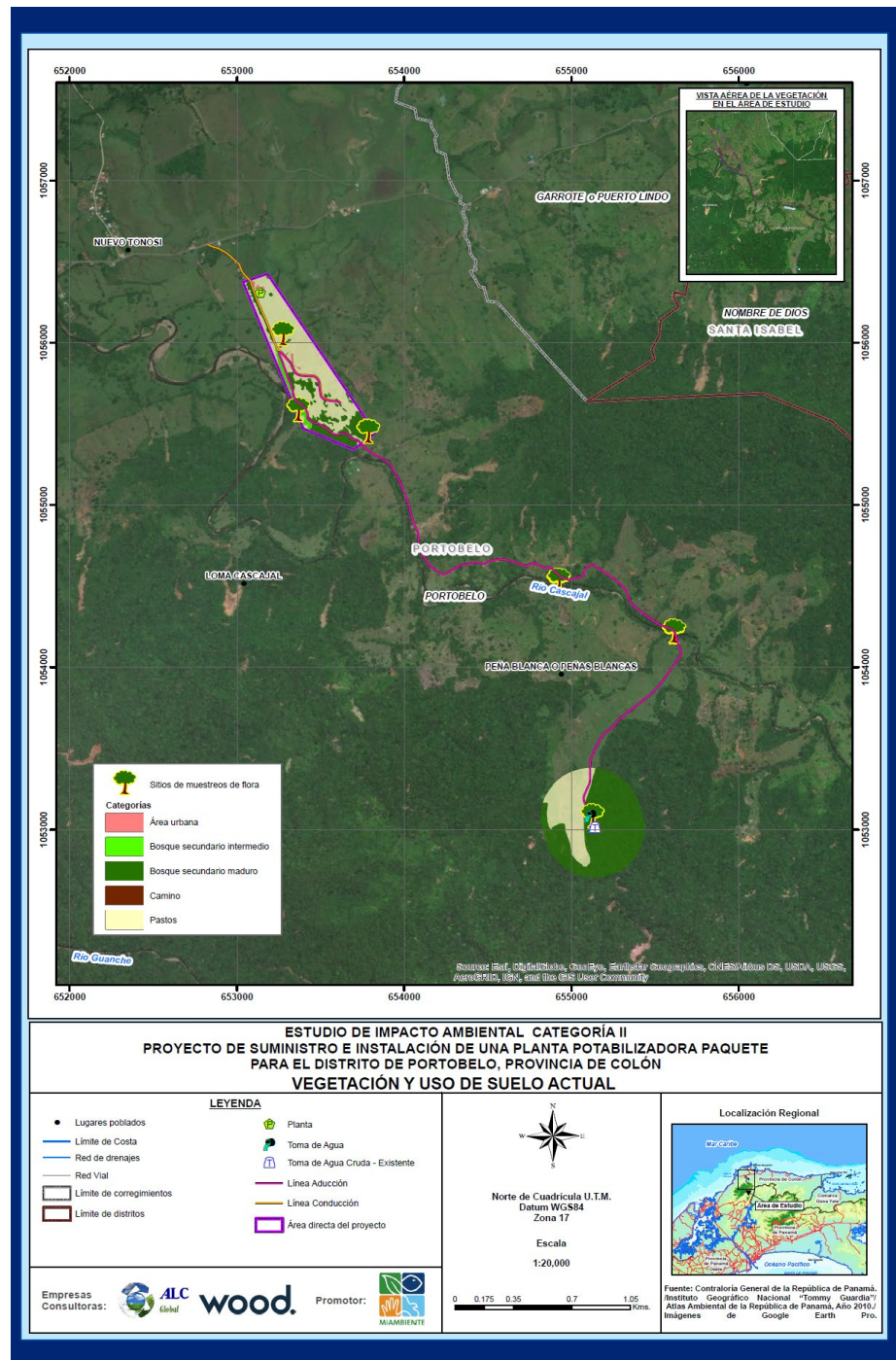


Figura 7-14. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en el área de estudio

7.1.4 Áreas Protegidas

El Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo (PNP). Como señala su Plan de Manejo 2013-2022¹⁵, este Parque forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de la República de Panamá. El PNP ocupa el 99.14% del distrito de Portobelo y el único corregimiento que no forma parte del Parque es el de María Chiquita. Tiene una superficie de 35,929 hectáreas (359.29 km²), de las cuales 8037.31 ha (22.37%) corresponden a área marina.

Con una topografía irregular, donde predominan lomas y cerros con pendientes mayores a 45°, se destaca la Sierra Llorona y Cerro Bruja. El río Cascajal es uno de los principales ríos ubicados dentro del parque. En este parque se conjugan ecosistemas terrestres y marinos importantes. La vegetación se estructura en tres zonas de vida: bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque pluvial premontano.

Según el Plan de Manejo del Parque, su vegetación está constituida por bosques primarios y secundarios. Sin embargo, una gran deforestación afectó las zonas de vida del parque a lo largo del tiempo. Específicamente, el área de proyecto se ubica dentro del Parque Nacional Portobelo, en una zona altamente intervenida por la actividad agroforestal, aunque con poca incidencia de caseríos humanos. La Figura 7-15 muestra la localización del Proyecto dentro del Parque.

15

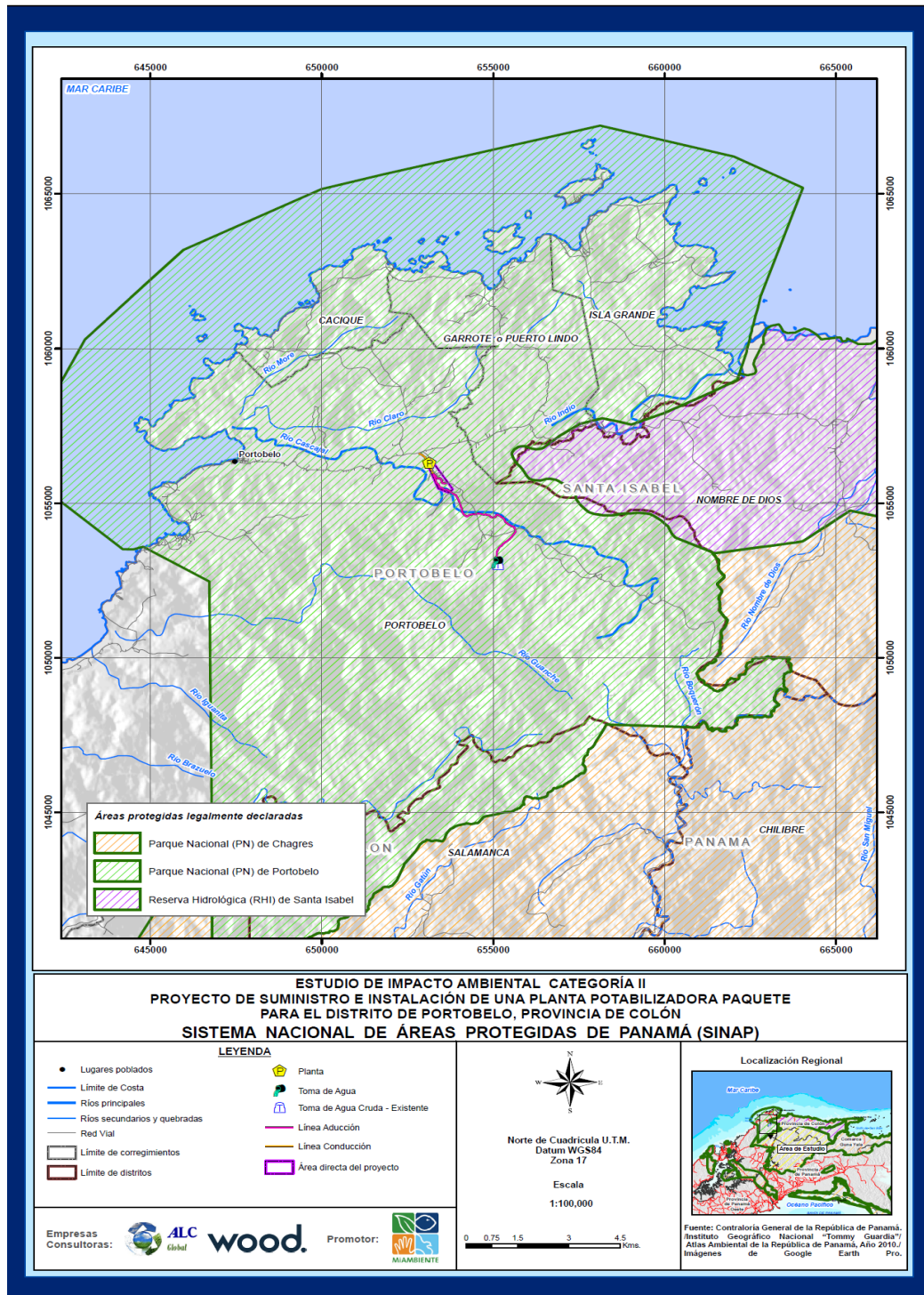


Figura 7-15. Localización del Proyecto dentro del área protegida.

7.2 Características de la fauna

La fauna presente en una determinada zona es el reflejo del componente vegetal, ya que dependen directamente del mismo para su alimentación, refugio, nicho ecológico y sobrevivencia. La diversidad de los frugívoros, insectívoros, nectívoros y omnívoros depende directamente en forma proporcional al índice de diversidad física y vegetal.

En el área de estudio se presentan diferentes tipos de hábitat para la fauna, correspondientes a los tipos de asociaciones vegetales descritas en el apartado 7.1 “características de la flora”. Los diferentes hábitats presentan características arbóreas, arbustivas, áreas abiertas de potreros y bosque en un alto estado de conservación. Estas asociaciones influyen de manera directa en la fauna del lugar.

La observación de la fauna en el área de influencia del proyecto se obtuvo en base a las giras de campo realizadas entre los días 23 y 24 de junio del año 2018. Para el monitoreo se aplicó la técnica de campo no extractiva, basada en los criterios de muestreo del documento de Evaluación Ecológica Rápida propuesto por The Nature Conservancy-TNC (Zolotoff y Medina, 2005). Este tipo de monitoreo permite abarcar una gran superficie y recopilar la mayor cantidad de información posible sin que ello genere una perturbación a las especies y/o su hábitat.

Hábitats

Mediante los recorridos de reconocimiento realizados y el análisis de los mapas de cobertura vegetal, se lograron identificar un total de cuatro tipos de hábitats (bosque primario, bosque intermedio, bosque de galería y gramíneas con árboles dispersos), correspondientes al área de proyecto y al área de influencia directa.

A partir de esta identificación, se procedió a aplicar metodologías reconocidas para el monitoreo de los diferentes grupos de fauna requeridos para este estudio.

Reptiles y anfibios

La búsqueda generalizada para reptiles y anfibios se realizó por las principales áreas del proyecto, particularmente cerca de los cauces del río Cascajal, en los bordes de senderos, bajo troncos caídos, áreas rocosas, agujeros y bajo la hojarasca, entre otros sitios.

Cuadro 7-12. Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio

REPTILES				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Condición	Identificado en campo
Dactyloidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis	---	X
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero	---	X
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	VU, CII, LC	X
Dipsadidae	<i>Clelia clelia</i>	Zopilota	VU, CII	X
Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	---	X
Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Bejuquilla	---	X
Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko	LC	---
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Caiman	LC	---
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	VU, CI	---
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Culebra x	---	---
Viperidae	<i>Lachecis muta</i>	Verrugosa	---	---
Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Coral	---	---
Total				6
ANFIBIOS				
Familia	Nombre Científico	Nombre común	Condición	Identificado en campo
Dendrobatidae	<i>Colostethus panamensis</i>	Rana veneno de dardo	LC	---
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	LC	X
Craugastoridae	<i>Craugastor crassidigitus</i>	Rana de lluvia	LC	X
	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	LC	X
	<i>Craugastor sp.</i>	Rana espumosa	LC	X
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>		LC	X
Dendrobatidae	<i>Dendrobates auratus</i>	Rana de flecha	LC	---
Total				5
Compartidas		0		
VU: Vulnerable. CI, CII, CIII: Incluido en listados CITES Apéndice. VU: Especie vulnerable, LC. Preocupación menor				

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Los anfibios son un componente fundamental en un ecosistema saludable. Además de su valor intrínseco como un organismo representante de un ecosistema balanceado también ofrecen muchos beneficios:

- Tienen un papel importante en la cadena alimenticia, tanto como predador o como presa, ayudando a sostener el delicado balance de la naturaleza.
- En zonas en las que han desaparecido ya están siendo documentados los efectos perjudiciales de su ausencia.
- Los anfibios ayudan a controlar las plagas provocadas por insectos (u otros invertebrados), debido a ello su importancia para reducir la propagación de enfermedades como el dengue y la fiebre amarilla y en el éxito de nuestra agricultura.
- Los biólogos llaman a los anfibios “indicadores naturales”, ya que son de las primeras especies en ser afectadas por situaciones ambientales estresantes, así que cuando sus poblaciones disminuyen, sirven como mecanismos de advertencia para otras especies incluyendo los humanos.
- La piel de los anfibios es muy permeable, la cual les admite tomar agua y respirar.
- Desafortunadamente esto también permite a los contaminantes ingresar más rápidamente a su cuerpo y esto los hace excelentes indicadores de la calidad ambiental. Al ser muy sensibles a los contaminantes ambientales, se convierten en importantes centinelas para posibles amenazas a los humanos.

Los anfibios están gravemente amenazados por la pérdida de hábitat, el cambio climático, la contaminación, los pesticidas, la introducción de especies exóticas, el uso de muchas especies para la fabricación de medicinas tradicionales, para alimento y mascotas. Mientras que la pérdida de hábitat sigue siendo la mayor amenaza, el enemigo más urgente a nivel mundial es un hongo que causa la enfermedad quitridiomycosis (Anfibian Ark. 2007). En el área monitoreada se presentan condiciones, de un ecosistema intervenido, en la cual ya se presentan alteraciones al hábitat de los anfibios, para la cual se debe tomar medidas para que no avance la afectación de este grupo tan sensible de la fauna terrestre.

Cuadro 7-13. Recuento y Porcentaje de Anfibios identificados en campo

Familia	Nombre Científico	EIA	Recuento	Porcentaje
Dendrobatidae	<i>Colostethus panamensis</i>	X	2	3.39
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	X	20	33.90
Craugastoridae	<i>Craugastor crassidigitus</i>	X	10	16.95
	<i>Craugastor fitzingeri</i>	X	8	13.56
	<i>Craugastor sp</i>	X	6	10.17
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	X	13	22.03
Total Riqueza de especies (6)		6	59	100

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Como se deriva del cuadro anterior, durante la evaluación se reportó un total de 6 especies de anfibios, pertenecientes al Orden Anura, y a cuatro familias: Dendrobatidae, Bufonidae, Leptodactylidae, Craugastoridae. A pesar de no encontrarse en peligro, la especie *Colostethus panamensis*, registra valores que vienen disminuyendo, probablemente debido a la deforestación, las plantaciones ilegales, los plaguicidas, la tala y los asentamientos humanos. Cuando su hábitat se ve alterado, estas ranas no son capaces de adaptarse correctamente, por lo que a fin de preservar la población de la rana veneno de dardo de Panamá se han establecido algunas áreas protegidas (Proyecto de rescate y conservación de anfibios, 2018. <http://amphibianrescue.org/es/tag/colostethus-panamensis/>).

Según el Plan de Manejo del Parque Nacional de Portobelo, publicado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente) en el año 2013, se han reportado en esta zona especies de reptiles como Zopilota (*Clelia clelia*), Geko (*Gonatodes albogularis*), Caiman (*Caiman crocodilus*), Boa (*Boa constrictor*), Culebra x (*Bothrops asper*), Verrugosa (*Lachesis muta*), Coral (*Micrurus sp.*) y anfibios como la rana de flecha (*Dendrobates auratus*) y que no fueron identificados en visita de campo.

Aves

Transepto de línea.

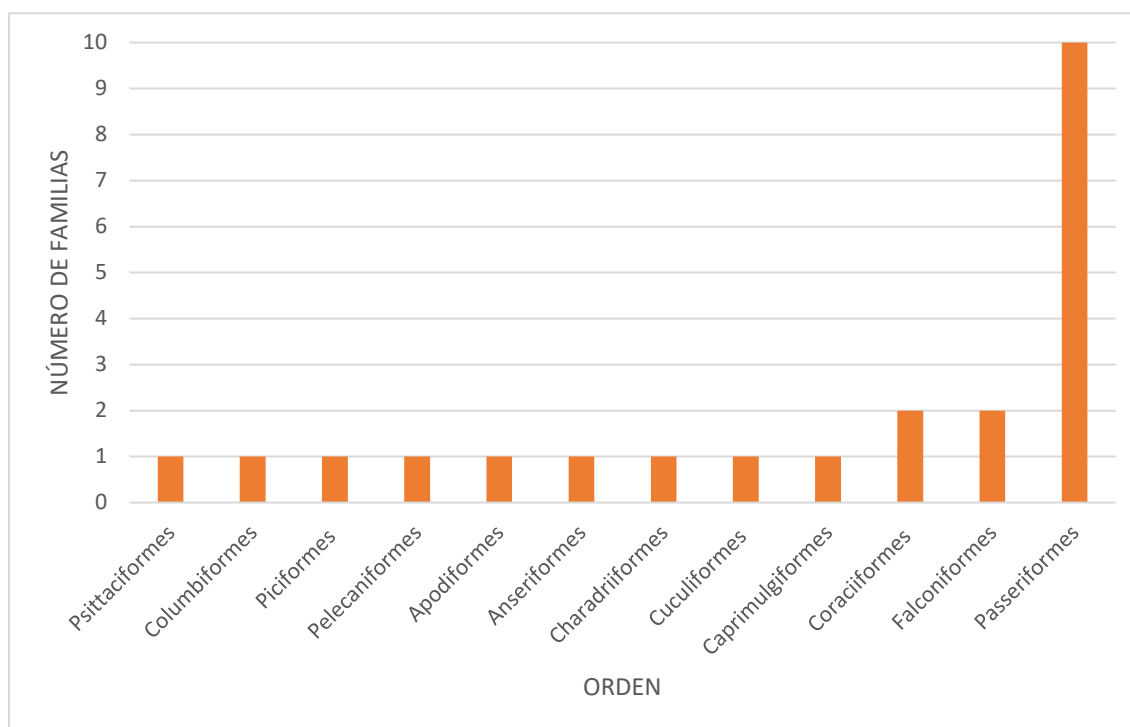
Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas de determinada longitud, a través de los diferentes hábitats presente en el área de estudio. El evaluador atraviesa cada trayecto a una velocidad aproximada de 1 Km/h, y a lo largo del recorrido se va realizando la identificación de las aves, de modo que al concluir el trayecto se tiene una lista de las aves presente en cada uno de los hábitats recorridos. Los recorridos se iniciaron desde las 8:00 am y culminaron a las 10:30 am ya que es la hora del día en que las aves están más activas y son más fácilmente observadas (USDA, 1995). El esfuerzo de colecta y recorrido del área durante los dos días en campo fue de aproximadamente 16 horas hombre. Cada transepto fue recorrido una sola vez y en una sola dirección evitando las horas de menor actividad y agregación de las aves (11:00 am -3:00 pm).

Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares SPORTVIEW BUSHNELL 7 x 50 y cámaras fotográficas profesionales con objetivos de largo alcance Sony Alpha y Canon Rebel T5.

Para facilitar la identificación de las aves se utilizó la Guía de campo de las Aves de Panamá (Ridgely & Gwynne, 1993), la Guía ilustrada de Aves de Panamá (Ponce y Muschett, 2006) y la Guía de Campo de (Reid, et. al, 2010)

Mediante los dos métodos de registro empleados, se registraron un total de 59 especies, pertenecientes a 23 familias y 12 órdenes. El orden con mayor número de familias fue Passeriformes, con 10 familias, luego Falconiformes y Coraciiformes, con dos familias

respectivamente (Figura 7-16).



Fuente: Equipo Consultor, 2018

Figura 7-16. Número de familias por orden de aves.

Estas familias estuvieron representadas por las aves que se identifican en el Cuadro 7-14.

Cuadro 7-14. Aves reportadas en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
Psittasiformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	20	CII, VU, LC
		<i>Aratinga pertinax</i>	16	CII, VU, LC
		<i>Amazona farinosa</i>	4	CII, VU,
		<i>Amazona autumnalis</i>	2	CII, VU, NT
	Thraupidae	<i>Tangara larvata</i>	3	LC
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	1	LC

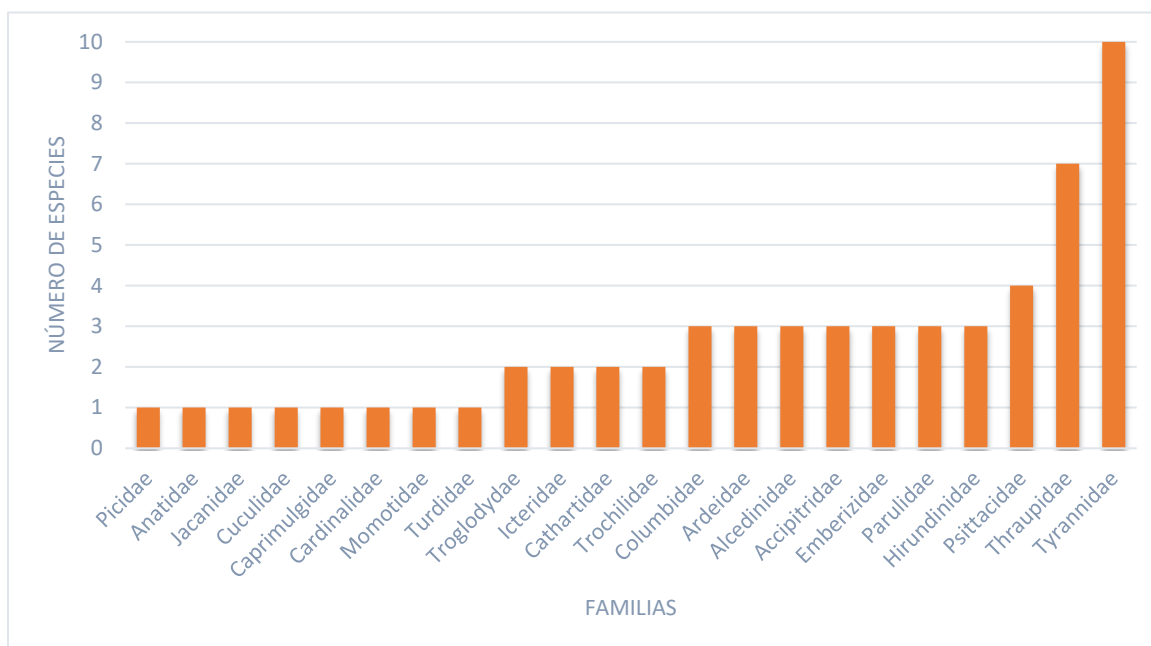
Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
Paseriformes		<i>Sporophila americana</i>	5	LC
		<i>Euphonia minuta</i>	2	LC
		<i>Cyanerpes lucidus</i>	4	LC
		<i>Euphonia sp.</i>	8	---
		<i>Thraupis episcopus</i>	6	LC
	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	2	LC
		<i>Arremonops conirostris</i>	5	LC
		<i>Oryzoborus sp.</i>	1	---
	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	9	LC
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	2	LC
		<i>Thryothorus sp.</i>	3	---
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	11	---
		<i>Sturnella magna</i>	4	LC
	Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	3	LC
		<i>Dendroica sp.</i>	5	---
		<i>Basileuterus sp.</i>	7	---
	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	3	LC
		<i>Elaenia chiriquensis</i>	2	LC
		<i>Myiarchus panamensis</i>	3	LC
		<i>Sayornis nigricans</i>	8	---
		<i>Elaenia flavogaster</i>	6	---
		<i>Myiozetetes similis</i>	4	LC
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	12	---
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	---
		<i>Contopus cinereus</i>	1	LC

Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
	Cardinalidae	<i>Saltator maximus</i>	5	---
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	22	---
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	30	----
		<i>Hirundo rustica</i>	5	LC
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	1	CII, VU, LC
		<i>Buteo nitidus</i>	1	LC
		<i>Milvago chimachima</i>	2	CII, LC
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	4	---
		<i>Cathartes aura</i>	10	---
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	1	LC
		<i>Chloroceryle americana</i>	2	LC
		<i>Megaceryle alcyon</i>	2	LC
	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	1	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	18	LC
		<i>Ardea alba</i>	2	LC
		<i>Egretta caerulea</i>	2	LC
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	3	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	4	LC
		<i>Columbina talpacoti</i>	5	LC
		<i>Columba livia</i>	3	LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	7	---
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	15	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	6	VU, CII, LC
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	4	LC
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	2	VU, CII, LC
		<i>Chaetura sp.</i>	4	---

VU: Vulnerable. CI, CII, CIII: Incluido en listados CITES Apéndice.

Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
EP: Especie en Peligro, VU: Especie vulnerable, CR: Especie en peligro crítico. ER Especie regionalmente vulnerable. NT: Cerca de ser amenazado, LC: Preocupación menor.				

La mayor riqueza fue por parte de la familia Tyrannidae, con 10 especies; seguido de Thraupide con 7 especies; luego Psittacidae con 6 especies, Ardeidae, Columbidae, Alcedinidae, Accipitridae, Emberizidae, Parulidae, Hirundinidae con 3 especies cada una; Troglodytidae, Icteridae, Cathartidae, Trochilidae con 2 especies cada una. Las demás familias reportaron 1 sola especie. (Ver Figura 7-17).



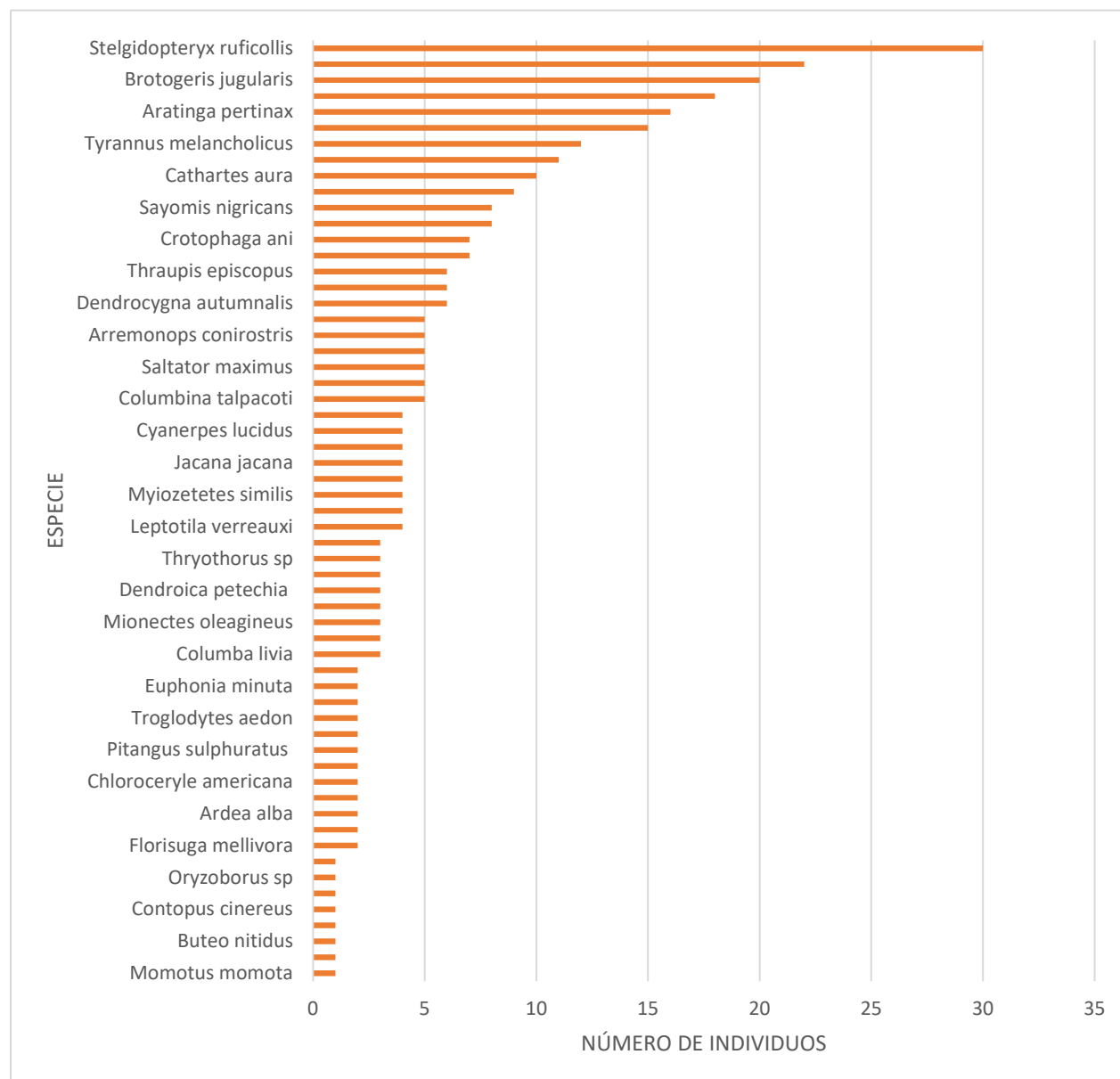
Fuente: Equipo Consultor, 2018

Figura 7-17. Número de especies de aves por familias.

Abundancia y Riqueza (Diversidad de especies para aves reportadas).

Se denomina abundancia de especies a la cantidad de organismo de una misma especie en un determinado lugar.

En cuanto a las aves más abundantes, se reportó a *Stelgidopteryx ruficollis* con 30 individuos, seguido de *Stelgidopteryx serripennis* con 22 individuos, *Brotogeris jugularis* con 20 individuos, *Bubulcus ibis* con 18 individuos y *Aratinga pertinax*, con 16 individuos. Las demás especies reportaron valores de 15 organismos o menos. (Ver Figura 7-18).



Fuente: Equipo Consultor, 2018

Figura 7-18. Especies más abundantes de aves observadas en el área del proyecto.

De acuerdo con los datos obtenidos se puede observar que el valor para el índice de Margalef de 9.68 por arriba 5, por lo cual se puede indicar que existe una **diversidad alta** en la comunidad de aves reportadas en el área monitoreada (Ver cuadro 7-13).

Según la equitatividad (J) o equidad, que es un índice de equidad de mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, en los que su valor varía de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el valor de equidad de J' para el monitoreo de aves fue de 0.9046 lo que demuestra que existe una **alta equidad** (Ver cuadro 7-13).

Por su parte, el índice de Simpson, que mide la dominancia en ecología para evaluar la diversidad y se basa en la probabilidad que dos individuos tomados al azar pertenezcan a una misma especie con un valor que fluctúa entre 0 y 1, registró un valor de 0.9644 (Ver cuadro 7-13). Los resultados indican una **diversidad alta**.

El índice de Shannon-Weaver encontrado para aves fue de 3.657, el cual puede considerarse como una **diversidad alta**, considerando que valores mayores a 2.7 son considerados de diversidad alta.

Cuadro 7-15. Índice de Diversidad de Especies para las aves reportadas en el monitoreo

Índice	Shannon H	Simpson	Equidad J	Margalef
Valor obtenido	3.657	0.9644	0.9046	9.68

Fuente: Equipo Consultor, 2018

Mamíferos

Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos para la búsqueda de mamíferos, se marcaron transeptos entre 1 y 2 Km por los diferentes hábitats empleando métodos directos e indirectos, a través en busca de los individuos en vivo o cualquier indicio de la presencia de especies de mamíferos (osamentas, madrigueras, heces, huellas etc.).

Para la captura de pequeños roedores se instalaron 4 trampas tipo Sherman las cuales fueron ubicadas en áreas estratégicas por donde se esperaba que pudiesen pasar los mamíferos. Las trampas fueron cebadas con mantequilla de maní, tuna, sardina y plátano, colocadas al final de la tarde y revisadas en la mañana siguiente a las 07:00 h. Se contaba con documentos de campo para la identificación de roedores y rastros de mamíferos terrestres. Además, se entrevistó a residentes del lugar que recorren constantemente el área para obtener información de la mastofauna del lugar. Como ayuda para el reconocimiento de los mamíferos de la zona, se utilizaron las láminas ilustradas que aparecen en Reid (1997).

El área del proyecto muestra evidencias de haber sufrido anteriormente una fuerte intervención antrópica para dar paso a áreas para la actividad ganadera. Su cobertura boscosa original fue reducida notablemente. En la actualidad, el área del proyecto mantiene un hábitat principal, el cual es un pastizal artificial, con árboles dispersos que se encuentran algunos en etapa de regeneración.



Figura 7-19. Colocacion de trampas tipo Sherman

De las 259 especies de mamíferos reportados para Panamá, 79 especies (35%) son consideradas como amenazadas a nivel nacional. Entre los vertebrados, 17 especies de mamíferos son endémicos (6.5%); 38 especies de mamíferos se encuentran en la Lista Roja de UICN y 23 en el apéndice I de CITES, 14 en el apéndice II y 15 especies en el apéndice III (Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente Fundación PA.NA.M.A. 2007). Por otro lado, el Plan de Manejo Ambiental del Parque Nacional Portobello, reporta 157 especies de mamíferos, sin hacer distinción en su ubicación o su hábitat, terrestres, voladores, acuático continental y marino. De estas 157 especies, 21 se encuentran protegidos por ley.

Como resultado de la búsqueda de mamíferos en el área utilizando métodos directos e indirectos se pudo reportar en el área un total de 13 mamíferos, lo que representa un 8.2% del total de las especies reportadas para el Parque Nacional Portobello, descritas a continuación: *Alouatta palliata*, *Bradypus variegatus*, *Sylvilagus gabbi*, *Sciurus variegatoides*, *Saimiri oerstedii*, *Dasypus novemcinctus*, *Tayassu pecari*, *Odocoileus virginianus*, *Cuniculus paca*, *Didelphys marsupialis*, *Choloepus hoffmanni*, *Nasua narica*, *Dasyprocta punctata*.

En el Plan de Manejo del PNP otras especies en un grado mayor de amenaza debido a la alteración de sus hábitats y presión cinegética incluyen: el conejo pintado (*Agouti paca*), el tapir o macho de monte (*Tapirus bairdii*), el puerco de monte (*Tayassu pecari*), el venado de cola blanca

(*Odocoileus virginianus*), el venado corzo (*Mazama americana*), el gato de agua (*Lontra longicaudis*) y la iguana (*Iguana iguana*). En el parque habita el Jaguar y el Tapir, siendo un Área Clave de Biodiversidad (KBAs, por sus siglas en inglés). La información que existe sobre los mamíferos del parque es muy escasa y no está actualizada.

Cuadro 7-16. Mamíferos reportados en el área del estudio

Nombre Científico	Nombre común	Condición
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	LC
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	LC
<i>Sylvilagus gabbi</i>	Muleto	---
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla negra	---
<i>Saimiri oerstedii</i>	Mono tití	EN, CI
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	---
<i>Tayassu pecari</i>	Puerco de monte	EN, CII
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	VU, LR, CIII
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	VU, LR, CIII
<i>Didelphys marsupialis</i>	Zariguella	---
	Perezoso de dos dedos	
<i>Choloepus hoffmanni</i>		LC
<i>Nasua narica</i>	Gato solo	---
	Ñeque	VU, LC
<i>Dasyprocta punctata</i>		

Fuente: Equipo de Consultores, 2018.

Se presenta un registro fotográfico de las actividades desarrolladas en el área de estudio.



Figura 7-20. Identificación de Fauna Silvestre

Fauna Acuática

El área de estudio se localiza en el río Cascajal, hacia el área donde se ubica la toma de agua existente, localizada dentro del área de influencia del proyecto. Se seleccionaron tres sitios o estaciones de colecta de muestras que fueron establecidos de acuerdo a la ubicación estratégica dentro del área, quedando establecido de la siguiente manera:

Cuadro 7-17. Estaciones de Monitoreo de Fauna Acuática

Sitio	Descripción	Coordenadas
1	Área boca toma del proyecto. Aguas con apariencia limpia, de corrientes moderadas y lecho rocoso. Bosque de galería abundante.	17 P 0655126 UTM 1053083
2	Cruce del río Cascajal, extremo final del camino de acceso. Cauce con corriente rápida, 45m de ancho aproximadamente y la profundidad entre 0.3m. a 0.8m. Sustrato pedregoso-arenoso. Bosques de galería escaso.	17 P 0655613 UTM 1054219
3	Río Cascajal, a un costado del camino de acceso. Cauce con corriente rápida. Fondo pedregoso-arenoso, con abundante sedimentación. Bosque de galería moderado.	17 P 0654922 UTM 1054535

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Metodología

Para determinar la presencia de peces, se utilizó la metodología sugerida por Heins y Baker (1989), modificada por Serrano (1994). La misma consistió en la captura de peces con red tipo atarraya de 7 pies en malla de ¼". La red fue lanzada 30 veces por sitio de captura desplazándose hacia arriba y hacia abajo de los sitios seleccionados. Los peces capturados fueron colocados en cubos plásticos de 5 galones con agua del mismo sitio de colecta. Los peces fueron contados e identificados, con ayuda de guías de campo (Bussing, 2002).

Todos los peces recolectados fueron devueltos a sus cursos de agua. No hubo la necesidad de preservar ninguna muestra. Para la identificación de peces se utilizó la guía de identificación de peces de la ARAP (2012), la colección de peces del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la UNACHI, la Guía de Cíclidos de Centro América de Sands y otras bibliografías como: Hildebrand (1938), Bussing (1998) y García (1999). Los representantes de la ictiofauna se clasificaron según su resistencia o tolerancia fisiológica a la salinidad y a su origen (Miller 1966, Villa 1982) divididos en primarios, secundarios y periféricos.

La metodología para invertebrados siguió el protocolo de muestreo de invertebrados bentónicos y de diagnóstico de la calidad ecológica basado en el índice IBMWP (Biomonitoring Working Party) establecido por Alba-Tercedor y Sánchez- Ortega (1988). Este método se emplea con frecuencia para estudio de calidad de aguas en nuestro país y ha sido objeto de varias revisiones y readaptaciones regionales. Es un método robusto y validado que posee carácter conclusivo respecto a su aplicación y rangos de tolerancia entre los cuales han sido clasificadas diversas familias de macroinvertebrados bentónicos. Además, al ser un índice cualitativo tiene un fuerte respaldo en términos de experiencia, calibración y validación (Figueroa, 2004).

Los tipos de muestreo utilizados fueron: manual y con red triangular. El primero consistió en una recolecta manual con pinzas entomológicas, con ellas se extrajeron los especímenes desde las rocas, la vegetación sumergida, la hojarasca y los troncos caídos (Roldán, 1996). El segundo es una técnica llamada “Kicking”, la cual consiste en la colocación de la red triangular en el sustrato en contra de la corriente. La red se arrastra y a la vez se remueve el sustrato con los pies, de modo que la fauna bentónica entra en ella ayudada por la corriente. Se realizaron recorridos de 2 m aproximadamente por un periodo de 1 minuto (Roldán, 1996). En cada estación de muestreo se realizaron 3 réplicas de muestreo. Las muestras recolectadas fueron colocadas en frascos plásticos con tapas de rosca y se les colocaron en alcohol al 95 %, debidamente rotulados (Roldán, 1988).

Las muestras de plancton se tomaron del centro de la corriente del cauce principal y del nivel superficie con una red de plancton de 55 μ m de abertura de malla, las muestras se fijaron *in situ* con lugol ácido para luego ser analizadas en laboratorio.

En el laboratorio las muestras fueron analizadas iniciando con la sedimentación de las muestras en conos Inhoff; luego se descartaba el sobrenadante y trabajamos con el sedimentado que fue llevado a un volumen de 10 mL. El análisis de cuantitativo del plancton consistió en realizar un inventario de los taxones y un recuento de los individuos presentes de cada taxón. Se realizó una visualización previa antes de empezar con el recuento con la finalidad de confeccionar una lista de los taxones presente en la muestra y tener una visualización general de la densidad del plancton.

Una vez llevada las muestras al laboratorio, se les hizo su respectiva identificación usando el microscopio óptico de marca Nikon Modelo E-200. El método utilizado fue el de conteo en una alícuota de la muestra, el cual consistió en tomar una alícuota de volumen conocido, colocarla entre el portaobjeto y el cubreobjetos, para esto se utilizaron pipetas de precisión (Eppendorf). La identificación por microscopía óptica de luz. Conteo (determinación de frecuencia absoluta) SM 10200 G (zooplancton modificado)” y para el caso de fitoplancton Identificación por microscopía óptica de luz. Conteo (determinación de frecuencia absoluta). SM 10200 F (Fitoplancton modificado). Ambas técnicas descritas en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 23 Edition, (2012). AWWA – WEF – APHA. Para la identificación de las muestras se utilizaron las claves de plancton de Slreble & Dieler (1987) Edmonson (1959) y las claves pictóricas del SM (2017).

Se realizó recuentos por campos en los que se procedió a contar un número determinado de campos escogidos al azar. El número de campos o de algas van en función del nivel de precisión requerida para el resultado. Los números de algas contadas (células), se convierte en una concentración por unidad de volumen de muestra según la siguiente ecuación:

$$N = X * [(A * d) / (a * v)]$$

Donde:

N: Número de células en la muestra (células / mL)

X: Número de células medio por campo

A: Área de la cámara

V: Volumen de la muestra sedimentada en la cámara

A: Área del campo óptico o de la cuadrícula

d: Factor de dilución o de la concentración de la muestra (en caso de que se halla diluido o concentrado, según la densidad de las algas).

RESULTADOS

Peces

Los resultados para peces se muestran en el Cuadro 7-18.

Cuadro 7-18. Peces reportados durante el monitoreo de ictiofauna

Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Endémica
Characiformes	Characidae	Sardina	<i>Astyanax aeneus</i>	---
	Bryconidae	Sábalo	<i>Brycon behreae</i>	X
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Parivivo	<i>Poecilia gillii</i>	---
Perciformes	Cichlidae	Cichlidae	<i>Tomocichla</i> sp.	---
		Chobeca	<i>Hypsophrys</i> sp.	---
		Ciclido	<i>Cryptoheros myrnae</i>	---
	Gobiidae	Chupapiedra	<i>Sicydium</i> sp.	---

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

---Indica que no hay especies en estas categorías.

En Panamá, existen aproximadamente doscientas (200) especies de peces dulceacuícolas (Bermingham, *et al.* 2001). Según (Briceño & Martínez, 1986), los peces de agua dulce presentan una marcada distribución altitudinal, encontrándose una mayor abundancia de especies e individuos en zonas bajas por debajo de los 500 metros de altura, como es el caso del proyecto en estudio.

En los tres sitios de muestreo se reportó un total de siete especies, pertenecientes a tres órdenes y cinco familias. La familia más abundante fue Cichlidae, con tres especies. Se reportó a la especie *Brycon behrae*, considerada de interés por ser endémica de acuerdo al Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá.



Figura 7-21. Peces reportados en el área de estudio.

Macroinvertebrados Acuáticos

Los macroinvertebrados son organismos comúnmente utilizados como bioindicadores en la determinación de la calidad biológica de los ríos, la cual se realiza evaluando las comunidades bióticas que éstos albergan (Alba-Tercedor, 1996). Los ríos considerados de buena calidad biológica y fisicoquímica presentan una composición faunística particular muy diversa y abundante, a diferencia de aquellos ríos que están sometidos a perturbaciones antrópicas (Fore *et al.*, 1996).

El monitoreo de la calidad del agua es fundamental para garantizar la seguridad de la misma para el consumo humano y vigilar los depósitos de agua en los ecosistemas, evitando así, su contaminación (Acevedo *et. al*, 2013).

Se recolectaron un total de 10 individuos durante el muestreo realizado, pertenecientes a 6 géneros, 6 familias, y a 4 órdenes de la clase Insecta (Cuadro 7-16).

Los órdenes donde se encontraron la mayor diversidad de familias fueron Coleoptera y Ephemeroptera, ambos con dos familias cada uno y Odonata y Plecoptera con solo una familia presente.,

Cuadro 7-19. Órdenes, familias y géneros de los macroinvertebrados acuáticos.

Orden	Familia	Género
Coleoptera	Elmidae	<i>Macrelmis</i> sp.
	Psephenidae	<i>Psephenus</i> sp.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i> sp.
	Baetidae	<i>Camelobaetidius</i> sp.
Odonata	Megapodagrionidae	<i>Heteragrion</i> sp.
Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria</i> sp.

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Características como ríos turbulentos, cercanos a montañas con corrientes que discurren por terrenos calizos, abundante vegetación, constantes precipitaciones, entre otras, son indispensables para que la calidad del agua sea buena. Tomando en cuenta la identificación de las familias de macroinvertebrados acuáticos recolectadas, se determinó que la calidad del agua en este sitio va de muy buena a excelente, ya que familias como Leptophlebiidae y Perlidae, son claros indicadores de aguas en favorables condiciones.



Coleoptera, Elmidae, *Macrelmis* sp



Coleoptera, Psephenidae, *Psephenus* sp



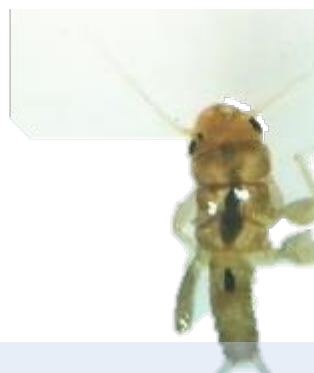
**Ephemeroptera, Baetidae y
Ephemeroptera, Leptophlebiidae,
Camelobaetidius sp**



***Thraulodes* sp.**



**Odonata, Megapodagrionidae,
Heteragrion sp**



Plecoptera, Perlidae, *Anacroneuria* sp.

Figura 7-22 Macroinvertebrados identificados en el área de estudio.

Fitoplancton

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que para el fitoplancton se reportaron un total 19 morfoespecies (**riqueza específica**: número de especies que tiene un ecosistema) pertenecientes a 14 familias y 3 divisiones Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta. La división con mayor número de familias y morfoespecies fue Bacillariophyta.

La división Bacillariophyta comúnmente llamada diatomeas, fue el principal grupo del fitoplancton reportado. Estas algas poseen una amplia variedad de especies con muchas formas y tamaños. Algunas de ellas son individuales como *Navicula sp* y otras se agregan como colonias formando cadenas como *Fragilaria striatula* y *Melosira sp*, mientras que muchas son de mayor superficie como *Amphora sp*, a fin de presentar más superficie que exponer a la luz y también para ayudar en la flotación.

El punto de muestreo F-3, muestra la mayor densidad de organismo de fitoplancton por volumen de muestras con 292 Ind./L, seguido por el punto F-2 con 271 Ind./L y finalmente el punto F-1 con 59 Ind./L. Por otro lado, el alga más abundante considerando los tres puntos de muestreo es *Navicula sp*. Esta es una Diatomea ampliamente distribuida en aguas de diferentes características fisicoquímicas.

Cuadro 7-20. Composición taxonómica y abundancia (Ind/L) del fitoplancton, por estación de muestreo

Composición Taxonómica			Estación de Muestreo			
División	Familias (15)	Morfoespecies (Especies y Géneros)	F1 Ind/L	F2 Ind/L	F3 Ind/L	Todas Total
Bacillariophyta	Biddulphiaceae	<i>Aulacoseira sp.</i>	10	28	23	61
	Cymbellaceae	<i>Amphora sp.</i>	---	32	22	54
		<i>Cymbella placentula</i>	---	24	15	39
	Fragilariaceae	<i>Fragilaria capucina</i>	8	36	32	76
		<i>Fragilaria striatula</i>	---	12	15	27
		<i>Synedra ulna</i>	---	13	23	36
	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp.</i>	10	---	---	10
	Melosiraceae	<i>Melosira sp.</i>	---	26	---	26
	Naviculaceae	<i>Gyrosigma sp.</i>	---	---	20	20
		<i>Navicula sp.</i>	14	33	42	89
	Nitzschiaceae	<i>Nitzschia sp.</i>	10	---	---	10
	Neidiaceae	<i>Nedion sp.</i>	---	13	---	13
Chlorophyta	Desmidiaceae	<i>Cosmarium granatum</i>	---	10	12	22

Composición Taxonómica			Estación de Muestreo			
		<i>Staurastrum paradoxum</i>	---	---	33	33
	Scenedesmaceae	<i>Coelastrum sp.</i>	---	---	20	20
	Closteriaceae	<i>Closterium rostratum</i>	---	10	---	10
	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	---	---	10	10
	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus acutus</i>	7	10	---	17
	Ulothrichaceae	<i>Ulothrix sp.</i>	---	24	25	49
Cantidad de individuos			59	271	292	622
Abundancia relativa de individuos			9.49 %	43.57 %	46.95 %	100%
Riqueza específica por estación de muestreo			6	13	13	19

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

El valor para el índice de Margalef en dos estaciones estuvo por arriba de 2 e inferior a 5, por lo cual se puede indicar que existe una **diversidad media** en estos sitios de muestreo considerados.

El valor de equidad de J' para el monitoreo de fitoplancton estuvo entre 0.9592 – 0.9886 lo que nos demuestra que existe una **alta equidad**.

El índice de Shannon-Weaver encontrado para fitoplancton fue en todos los casos inferior a 2.7, cual puede considerarse como una **diversidad media**, considerando que valores mayores a 2.7 son considerados de diversidad alta.

Cuadro 7-21. Estadísticas descriptivas de la estructura de la comunidad de algas plantónicas por estación de muestreo

Estadísticas	Estación de muestreo		
	F-1	F-2	F-3
Número de individuos	59	271	292
Riqueza específica	6	13	13
Índice de diversidad de Shannon-Weaver H'	1.768	2.46	2.492
Índice de equidad J'	0.98866	0.9592	0.9716
Margalef	1.226	2.142	2.114

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

A continuación, se presenta un reporte fotográfico de la actividad de monitoreo de fauna acuática.



Figura 7-23. Monitoreo de Fauna Acuática

1.1 Ecosistemas frágiles

Según el Decreto 123 de agosto de 2009, un área ambientalmente frágil es: *espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geopotencialidad, de capacidad de uso de suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades.*¹⁶

Estos ecosistemas son susceptibles a factores exógenos o antrópicos y pueden sufrir afectación a su estabilidad y diversidad.

¹⁶ ANAM (2009). Decreto Ejecutivo 123 de 14 de Agosto de 2009. Página 2.

Debido a que el proyecto se localiza en el Parque Nacional Portobelo, se considera el área, en general, como un ecosistema frágil, debido a la alta diversidad del parque reportada en su Plan de Manejo y documentos de referencia, y la categoría especial en la que se encuentra el área protegida con la finalidad de preservar su diversidad biológica y la extensión de sus recursos.

Sin embargo, se prevé que el proyecto a ejecutar que consiste en la construcción de una Planta Potabilizadora, en un sitio altamente intervenido por actividades humanas, no generará presión adicional sobre los ecosistemas frágiles que pudieran existir dentro del Parque Nacional Portobelo.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Dentro del área de estudio el ecosistema representativo lo constituye el bosque primario en aparente buen estado de conservación ubicado hacia el sector de la toma de agua, aunque este ecosistema no será intervenido por el Proyecto. También se encuentra los ecosistemas boscosos del bosque de galería, que tampoco serán afectados por el Proyecto y las áreas gramíneas con árboles dispersos que ocupan la mayor área de proyecto y su área de influencia directa.

7.3.2 Hábitats críticos

Para el análisis general de hábitats críticos en el entorno del Proyecto, se tomó como base la Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo (2015).

Si bien el Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo, que, en general es un área importante para servicios ecosistémicos, con presencia de especies en diferentes categorías de conservación, el predio y las áreas donde se realizarán actividades de obra se ubican en una zona del Parque de uso extensivo. Este predio ha sido muy degradado por actividades antrópicas de tipo agropecuario que se llevaron a cabo en el previamente y durante largo tiempo. Más aún, dentro del predio se iniciaron las actividades para la construcción de la Planta hace varios años, con movimiento de tierra y construcción de losa y edificio de químicos, los que se encuentran deteriorados por el abandono. En este predio existe también insumos y maquinaria abandonada en sitio. La presencia de vegetación arbórea es muy escasa y no se identificaron especies en categoría de conservación dentro del predio. Las actividades a realizar para la instalación de la Planta Potabilizadora estarán concentradas dentro de un espacio de aproximadamente 0.4 ha. Esta zona **no** ha sido identificada ni se detecta en las visitas de campo como:

- hábitat irremplazable en condición prioritaria a nivel nacional o internacional que haya podido ser identificado por esta consultoría a través de la revisión de literatura y giras de campo.
- Área donde haya sido identificadas especies endémicas con distribución restringida.
- Ruta usada por especies migratorias
- Corredor biológico vital para asegurar la conectividad genética.

- Tampoco se observaron rastros o evidencias claras de ser un sitio de desove o cría de una especie en particular.

De igual manera, las obras complementarias (obra eléctrica, instalación de 100 metros de tubería y protecciones a la línea de aducción) se ejecutarán sobre servidumbre vial en la misma zona donde se encuentra el predio, con las mismas características antes señaladas.

En el caso de la toma de agua, donde se encuentra el sitio de captación que provee de agua cruda a la tubería de aducción, esta se encuentra en una zona de parque que, aunque conserva vegetación boscosa a orillas del curso de agua, presenta la particularidad de que se encuentra también en una zona donde predominan fincas agropecuarias que desarrollan actividades cotidianas asociadas a la producción de leche y carne. La actividad agropecuaria incide en cierto grado de contaminación que presenta el río Cascajal, como se ha mostrado en este EsIA. Sin embargo, hacia este sitio se han identificado especies con diversos grados de interés para conservación. A pesar de ello, no se intervendrá ninguna área y las actividades previstas consisten exclusivamente en visitas periódicas para la limpieza manual de la toma (remoción de hojas, ramas y otras partículas) y revisión del funcionamiento de la tubería, lo cual será ejecutado por no más de 3 personas.

Todas estas consideraciones permiten indicar que no se causará afectación a hábitats críticos por parte del Proyecto.

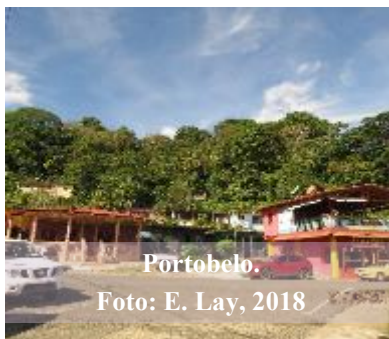
Una muestra fotográfica del componente biológico se presenta en la Figura 7-24.



Figura 7-24. Registro Fotográfico del Componente Biológico.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

María Amelia Landau



En este capítulo se describen las características socioeconómicas e histórico-culturales del área de influencia del Proyecto, el cual se desarrolla en la provincia de Colón, distrito de Portobelo. Es importante destacar que, desde la perspectiva socioeconómica, el área de influencia de este proyecto difiere en cuanto al área de influencia directa e indirecta, de la siguiente manera:

- *Área de Influencia Directa:* corresponde al caserío sin nombre, parte de Nuevo Tonosí que se localiza en la vía de acceso al Proyecto, sector conocido como Cascajal, dentro del Parque Nacional Portobelo y que consiste en un número aproximado de 10 estructuras, la mayor parte de ellas vacías. Solamente existe una vivienda ocupada al lado del Proyecto, cuyos residentes pudieran ser afectados por las actividades de instalación de la Planta (por ejemplo, ruido, polvo). Comprende también las fincas agro-ganaderas ubicadas en el entorno del Proyecto y hacia el sector del sitio de captación, ubicado a aproximadamente 4.5 km del sitio de la nueva Planta Potabilizadora a construir. En este caserío no hay ningún tipo de actividad comercial y debido a que predominan fincas y áreas de Parque, el tráfico vehicular es casi nulo y no se perciben ruidos u olores molestos. Tampoco se espera que se produzcan ruidos u olores molestos por causa de la planta que pudieran afectar a la vivienda aledaña o al caserío, en general. Esta zona forma parte del corregimiento de Portobelo y de la localidad de Nuevo Tonosí, el sitio poblado más cercano al Proyecto.
- *Área de Influencia Indirecta:* se refiere a los corregimientos beneficiarios del Proyecto del distrito de Portobelo: María Chiquita, Portobelo, Cacique, Garrote e Isla Grande. Se debe destacar, sin embargo, que se desconoce cuántas localidades utilizan el acueducto actual proveniente de la toma del río Cascajal. Por ejemplo, la vivienda más cercana al Proyecto toma agua de otra fuente y no del acueducto. Por este motivo, se realiza el análisis de este capítulo en función de los corregimientos y no de localidades específicas (Ver Figura 8-1)

El distrito de Portobelo presenta varias particularidades a resaltar:

- Es uno de los primeros lugares descubiertos por Cristóbal Colón (2 de noviembre de 1502).
- Portobelo fue fundado el 20 de marzo de 1597, en reemplazo de la ciudad de Nombre de Dios. En esta localidad se concentró toda la actividad comercial de la época.
- Fue uno de los puertos más importante de América en la época colonial, donde se depositó todo el oro proveniente de las colonias españolas en Sudamérica.
- Fue saqueado durante 14 días por el pirata Henry Morgan y sus corsarios.
- Sus ferias tenían una duración de 40 días. La última ocurrió en 1739, antes de que la ciudad fuera destruida por el pirata Francis Drake.
- Se cree que en el siglo XVIII llegó la imagen del Nazareno (Cristo Negro) a la cual veneran miles de personas en el país.
- En la actualidad, Portobelo es una localidad muy pobre, poblada principalmente por población afrodescendiente, mientras que otras áreas del corregimiento de Portobelo, están pobladas, principalmente, por mestizos.

En cuanto a la situación del agua para consumo humano en el distrito de Portobelo, se ha podido recabar la siguiente información, tanto de entrevistas con el Municipio de Portobelo y residentes locales, como de fuentes secundarias e instituciones como IDAAN y MINSA:

- A 2012, existían registradas en este distrito 14 Juntas Administradoras de Acueductos Rurales, que atendían una población aproximada de: 3,802 personas (Ver Cuadro 8-2. Partes Interesadas).¹⁷
- Esta consultoría estimó que el resto de la población del distrito (8,998) aproximadamente, de los cuales 5,324 son residentes y 3,674 son visitantes temporales, utilizan agua que suministra la actual toma de agua del río Cascajal, según datos proporcionados por el Municipio de Portobelo.¹⁸ Sin embargo, en el documento del Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo (2013-2022), se indica, adicionalmente, que:
 - la cabecera del corregimiento de Portobelo, del mismo nombre, se abastece de un acueducto que hay en la comunidad de Buenaventura.¹⁹
 - En la comunidad de Cacique, el agua que se utiliza procede de una quebrada que se

¹⁷ MINSA. Lista de Comunidades que administran acueductos rurales a través de JAAR con Personería Jurídica. Descargado el 27 de septiembre de 2018 de www.minsa.gob.pa

¹⁸ Dato proporcionado por el Municipio de Portobelo. Secretaría General, el 8 de octubre de 2018.

¹⁹ ANAM (2013). Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo (2013-2022).

distribuye por gravedad a través de una red de tuberías.

- Según refiere el Alcalde del Distrito y fue corroborado durante el proceso participativo realizado para este EsIA, el suministro de agua es intermitente, encontrándose las siguientes condiciones:
 - Durante el verano, la cantidad de agua baja considerablemente, lo que afecta el suministro, el cual es intermitente (varios días a la semana u horas durante el día).
 - Durante el invierno, debido a la presencia de gran cantidad de sólidos (hojas, ramas y otros) que se introducen en la tubería de conducción, en horas diurnas el suministro puede llegar a ser intermitente, varios días a la semana (se reportó que, en ocasiones, hasta 3 días permanecen sin agua), mientras que, en la noche, puede llegar a producirse excesos que hacen que el agua se pierda.
 - Durante el año fiscal 2018, el Municipio de Portobelo aprobó la instalación de tanques de reserva de agua para los 5 corregimientos del distrito.
- Un estudio realizado en 2014²⁰ señala que las fincas agropecuarias en el río Cascajal se dedican mayormente a la ganadería de doble propósito (carne-leche), en un 67% y se ubican en la parte alta del río. El 33% restante se dedica a ganado de carne, con un promedio de 79 vacas en 75 hectáreas. Este mismo estudio determinó que los principales cultivos sembrados en esta microcuenca, se distribuyen en un 30% de cultivos de plátano, 30% de yuca, 30% de ñame y 10% de ñampí. Aguas arriba del río Cascajal el 100% de los usuarios utilizan entre 1 y 5 hectáreas para actividades agrícolas, mientras que aguas abajo, el 70% utiliza entre 1 y 5 hectáreas y el 30% utiliza menos de una hectárea para estas actividades. Esta información es relevante, a efectos del Proyecto, en el sentido que permite conocer las características de las actividades agropecuarias que hacen uso del recurso agua en el río Cascajal y que pueden estar contribuyendo a la contaminación de este curso de agua. Se hace la salvedad que, para este Proyecto, no se estima afectación a estos usuarios debido a que los cambios previstos están únicamente asociados a la calidad del agua para consumo humano en el tributario y no afectan directamente al río Cascajal.
- Resultados de análisis de calidad de agua realizados en el río Cascajal, para el estudio mencionado anteriormente, mostraron diversos grados de contaminación que se estimó asociada a las actividades agropecuarias y, en su parte baja, a las infraestructuras sociales, turísticas y de negocios de la zona. Los resultados específicos mostrados en el estudio son:

²⁰ González, D. (2014). Evaluación social del efecto de las actividades agropecuarias en los ríos Piedras, Guanche y Cascajal en la Costa Arriba de Colón, Panamá. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Sección del Río Cascajal	pH	Temperatura	Salinidad	Sólidos totales disueltos	Conductividad	Fosfatos	Nitratos
Alta	7.24	26.83	100.10	134.25	188.40	0.52	2.15
Media	6.74	27.13	91.35	122.50	172.48	0.71	2.50
Baja	6.46	28.30	2157.50	2655.00	3760.00	1.46	2.96

Fuente: D. González, 2014.

Si bien estos resultados no incluyeron coliformes u otros parámetros que pudieran reflejar con mejor detalle los niveles de contaminación, si muestran alteración en parámetros como el pH que se vuelve ácido hacia los tramos medio y bajo, alta salinidad hacia el tramo bajo y el aumento de los sólidos totales disueltos, así como en la conductividad, también hacia ese tramo.

- Los análisis de calidad de agua superficial realizados para este EsIA muestran una alta concentración de coliformes y de turbiedad (Ver Capítulo 6.) hacia el sitio de captación del acueducto existente. Al no ser agua tratada, esta agua es la que reciben los usuarios del acueducto.

Con relación a la administración de los acueductos, según información de usuarios del Acueducto Rural de Nuevo Tonosí, este acueducto es bien administrado y reciben un agua adecuada, la cual proviene del río Bayanito, en las cercanías de la comunidad, debido al buen mantenimiento que realiza la Junta Administradora del Acueducto Rural. Según estos usuarios, el Ministerio de Salud realiza pruebas de calidad de aguas cada año y sus resultados son los mejores del área. En el caso del acueducto proveniente del afluente del río Cascajal, este es administrado por el Municipio de Portobelo, aunque también hay un acueducto rural localizado antes de llegar a la localidad de Portobelo, en la comunidad de Buenaventura, que también abastece a la cabecera de este distrito. Según el Alcalde Municipal no cuenta con la capacidad apropiada para atender el acueducto de Cascajal, debido a que su alcance territorial es muy grande, su presupuesto es bajo y tiene que priorizar acciones para procurar el suministro de agua a la población. A pesar de sus limitaciones, según el funcionario, se ha procurado invertir del presupuesto municipal para este propósito.

Una región de gran valor histórico-cultural, con paisajes exuberantes y zonas de interés ambiental, otrora sitio privilegiado en el mundo colonial presenta hoy día, serios problemas sociales. En el distrito de Portobelo son evidentes los diversos problemas que enfrenta la población, asociados a la adecuada provisión de infraestructura, servicios básicos y servicios sociales, que, sumados a la escasez de oportunidades laborales y de emprendimientos, afectan los niveles y calidad de vida de

la población de este distrito. El agua, vital suministro, se recibe en forma intermitente en las localidades de los corregimientos de este distrito y, más grave aún, se consume agua no potable, lo que potencialmente representa un grave riesgo a la salud humana. De allí, la importancia social del Proyecto.

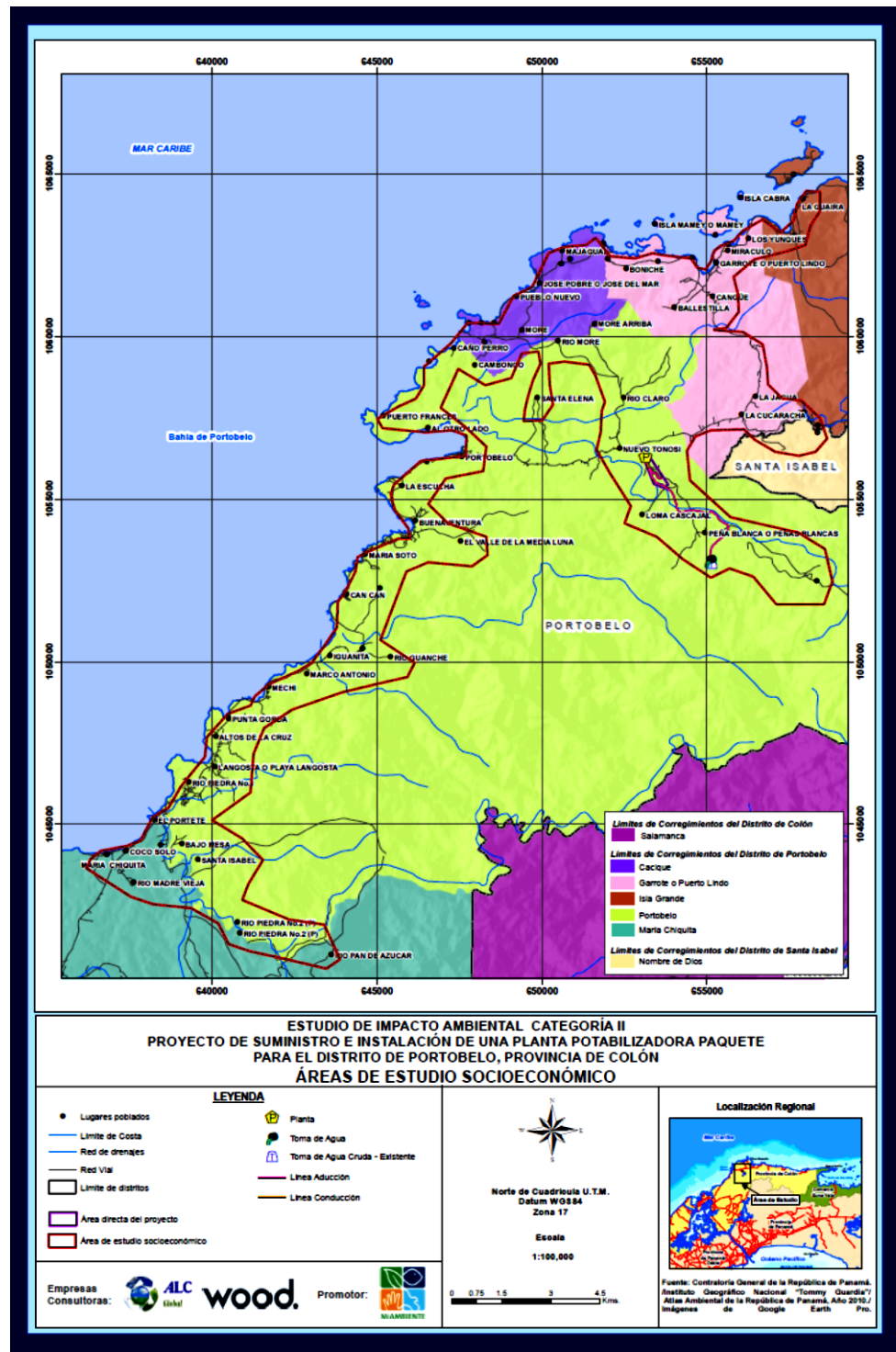


Figura 8-1. Áreas de Estudio Socioeconómico

Alcance del Estudio Socioeconómico

Cobertura Geográfica

El área de estudio socioeconómico se muestra en el Cuadro 8-1 y corresponde a una provincia, un distrito y tres corregimientos.

Cuadro 8-1.
Distribución geográfico-administrativa del área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos
Colón	Portobelo	Portobelo
		Cacique
		Garrote
		Isla Grande
		María Chiquita

Fuente: INEC, 2010.

Cobertura temporal:

El periodo de levantamiento de información para la línea de base socioeconómica fue desde el 19 de junio al 20 de julio de 2018. El proceso de participación ciudadana se realizó durante los meses de junio (aplicación de entrevistas) y septiembre (aplicación de grupo focal y taller de presentación y análisis de resultados del EsIA) de 2018.

Partes Interesadas

Las partes interesadas en el Proyecto se han definido en función de las características del proyecto y el entorno socioeconómico y ambiental en el que se localiza. Desde esa perspectiva, se establecieron niveles, con información obtenida de autoridades y residentes locales. El análisis completo de las partes interesadas se presenta en el Capítulo 10 de este mismo estudio.

En esta sección se presenta un resumen de las principales partes interesadas identificadas para el Proyecto.

**Cuadro 8-2.
Partes Interesadas en el Proyecto**

Niveles	Descripción	Partes Interesadas
1	Alta influencia e interés en el Proyecto	Promotor: CONAGUA-Mi Ambiente Autoridad Ambiental: Ministerio de Ambiente Organismo Financiador: BID Entidades Reguladoras: IDAAN, MINSA,
2	Moderada influencia y alto interés en el Proyecto	Autoridades Locales: Municipio de Portobelo Organizaciones: Patronato de Portobelo y San Lorenzo, Otras Entidades Gubernamentales: Autoridad de Turismo de Panamá, Ministerio de Educación
3	Baja influencia y alto interés en el Proyecto	Vecinos del Proyecto: Residentes directos y propietarios de fincas dentro de la zona del río Cascajal, en el PNP. Residentes de los corregimientos beneficiarios: Portobelo, María Chiquita, Cacique, Puerto Lindo o Garrote e Isla Grande. Líderes locales Empresarios locales (incluye dueños de empresas turísticas –hoteles, hostales, guías de turismo, boteros, entre otros-, restaurantes, tiendas) Visitantes de la región (turistas, , incluyendo tour operadores no locales, familiares de la población local)
4	Baja influencia y moderado interés en el Proyecto	Juntas Administradoras de Acueductos Rurales localizadas dentro del distrito de Portobelo: Las Mercedes, Las Merceditas y Aserredero/Alto del Mar (María Chiquita); Cacique y José del Mar (Cacique); Juan Gallego, La Guaira e Isla Grande (Isla Grande); Puerto Lindo y San Antonio (Puerto Lindo); Buena Ventura, Río Guanche, Nuevo Tonosí y Río Piedra (Portobelo)
5	Moderada influencia y bajo interés en el Proyecto	Ministerio de Obras Públicas

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

A nivel local, estas partes interesadas están representadas por los actores registrados en la Figura 8-2.



Fuente: WOOD-ALC Global, 2018

Figura 8-2. Principales Partes Interesadas en el Proyecto que se localizan en el área de estudio

Objetivos del Componente Socioeconómico del EsIA

Los objetivos del componente socioeconómico del EsIA consisten en:

- Describir las principales características sociales, económicas, histórico-culturales y de paisaje del área de estudio socioeconómico, con el apoyo de fuentes secundarias y primarias de información.

- Identificar, evaluar y valorar los potenciales impactos que pueden producirse a la población producto de las actividades del proyecto, desde el ámbito social, económico, histórico-cultural y de paisaje.
- Elaborar e implementar un proceso participativo, a través de un Plan de Participación Ciudadana, que incorpore divulgación y consulta, sobre el proyecto, sus principales beneficios y potenciales impactos, para derivar en un Plan de Relaciones Comunitarias que facilite la interacción social entre los desarrolladores del proyecto y otras partes interesadas.
- Procurar que los aportes obtenidos del proceso participativo, según sea aplicable al proyecto y su sistema de gestión ambiental y social, sean incorporados en las medidas recomendadas en el EsIA, para que sean atendidas por parte de los responsables del proyecto.

Metodología

Para los componentes socioeconómicos, histórico-culturales y de paisaje del EsIA, se sintetiza la metodología a implementar, en los diferentes ámbitos de aplicación, para cumplir con los objetivos propuestos.

- Caracterización socioeconómica: corresponde a la línea de base. Durante esta fase investigativa se recopilaban datos de fuentes secundarias, especialmente información estadística de instituciones como el INEC, MEF, MIDA, MEDUCA, MINSA, IDAAN, PNUD, entre otras. Además, se realizaron dos giras técnicas a Portobelo para realizar observaciones de campo y recoger información de primera mano sobre la realidad socioeconómica e histórico-cultural, mediante conversatorios con actores sociales a nivel local y verificación in situ de las condiciones identificadas a través de fuentes secundarias. Como parte de estas visitas, se dialogó con el Alcalde Municipal, la Secretaria General del Municipio de Portobelo, funcionaria del Centro de Salud de Portobelo, el vecino directo del Proyecto, finqueros ubicados en el entorno del Proyecto, principalmente. Vía Telefónica y por correo se mantuvo conversaciones adicionales con la Secretaria General del Municipio que apoyó en la obtención de información sobre la problemática del agua a nivel local y con funcionaria del Centro de Salud de Portobelo que aclaró información sobre enfermedades asociadas al consumo de agua no potable. Adicionalmente, se aplicaron instrumentos cualitativos de percepción ciudadana sobre el Proyecto, a saber: entrevistas y grupo focal (el detalle de estos resultados se muestra en la sección 8.4 de este capítulo y sección 10-5 del capítulo 10. Se utilizaron listas de cotejo, fotografías e imágenes aéreas para identificar patrones en los usos de tierra, concentración urbana y otros elementos.
- Caracterización Histórico-Cultural: se utilizaron fuentes secundarias como referencia de

información histórica y cultural (antropológica y arqueológica). Además, se realizaron sondeos arqueológicos en el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora y en área de servidumbre por donde se estima discurrirá la tubería a instalar, para determinar la potencial presencia de artefactos de interés histórico-cultural.

- Caracterización Paisajística: durante la ejecución de las visitas de campo se identificaron aspectos claves relacionados a la calidad y fragilidad paisajística que predomina en el área de estudio, los que fueron contrastados con registros fotográficos realizados para tal fin.
- Participación Ciudadana: se identificaron partes interesadas y potenciales actores claves que sean representativos de estas partes. Se realizó un análisis de estas en función de rol, interés, representatividad, poder e influencia. Luego, según sus características, se definieron las formas más adecuadas para su participación y se estructuraron las técnicas e instrumentos que se utilizaron para conocer la percepción de estos sobre el proyecto, además de establecer las formas de involucramiento que facilitarán la participación de los actores involucrados a lo largo de la vida del proyecto. Para este EsIA, se consideró que, por el tipo de proyecto, la naturaleza sociocultural de la población local y el tiempo disponible para la ejecución de la consultoría, las mejores técnicas a aplicar eran las que facilitarían la interacción cercana con los actores locales, por lo que se escogieron dos técnicas cualitativas, a saber: entrevista y grupo focal. Estas técnicas se apoyaron en el uso de un cuestionario estructurado y pancarta informativa que permitió la divulgación de datos generales del proyecto, sus potenciales impactos y beneficios entre los consultados. Adicionalmente, el organismo ejecutor realizó presentación del Proyecto al Concejo Municipal de Portobelo y, posteriormente, como parte de los requisitos del BID, como organismo financiador, se realizó una Jornada de Socialización y Consulta sobre el Proyecto y los resultados preliminares del EsIA, incluyendo impactos y beneficios. Se aprovechó la jornada para divulgar el mecanismo de quejas. Esta actividad realizada con la participación de miembros de la comunidad y actores representativos de partes interesadas, contribuyó a la retroalimentación adicional de información sobre las percepciones e inquietudes comunitarias que fortalecerán la toma de decisiones sobre el proyecto y el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental y Social.

El detalle de los aspectos metodológicos relacionados a la participación ciudadana se especifica en el capítulo 10 de este estudio.

Limitaciones

Las principales limitaciones encontradas durante el desarrollo del componente socioeconómico de este EsIA y su forma de abordaje se sintetizan en el Cuadro 8-3, que se muestra a continuación.

Cuadro 8-3.
Limitaciones al desarrollo del Componente Socioeconómico y abordaje

Limitaciones	Forma de Abordaje
Estadísticas no actualizadas de las entidades gubernamentales y organismos internacionales de investigación, como INEC, MEF, MINSA, PNUD y otros.	Se procuró utilizar la información más reciente de las diferentes fuentes, complementando el análisis con los resultados de la observación en campo.
Falta de disponibilidad de algunos actores representativos a ser incorporados al estudio o a firmar/registrar fotos de su participación	<ul style="list-style-type: none"> -De ser necesario, se buscaría actores alternativos. -En el caso de no desear firmar la entrevista aplicada, llevar hoja de registro separada del instrumento o hacer anotación al margen sobre este aspecto. -En caso de no desear que se le tome fotografía, se hace anotación al respecto y no se insiste.

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El Proyecto se localiza en un área altamente intervenida por actividades agroganaderas que se desarrollan en fincas ubicadas hacia el sureste del sitio donde se instalará la Planta Potabilizadora, dentro del Parque Nacional Portobelo. La vía de acceso al proyecto es un camino rural donde se observan alrededor de 10 estructuras, de las cuales solamente una está ocupada por dos personas que son los vecinos directos del Proyecto. Este caserío, en la zona que se conoce como Cascajal pertenece a la localidad de Nuevo Tonosí, la localidad poblada más cercana, ubicada a, aproximadamente, un kilómetro del sitio de proyecto.

El uso de la tierra, desde la perspectiva de ordenamiento territorial, está normado en Panamá por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo Territorial (MIVIOT). Sin embargo, en gran parte del país, las áreas que se localizan fuera de ejidos urbanos no cuentan con zonificación, por lo que se clasifican como R-R (Residencial Rural). Aunque la zona es R-R, cuenta con una normativa especial, al encontrarse dentro del Parque Nacional Portobelo.

La zonificación del PNP fue aprobada mediante Resolución AG-0006 – 2013 de 8 de enero de 2013, publicada en Gaceta Oficial Digital N° 27200-A el jueves 10 de enero de 2013; la misma considera lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1366 del 28 de diciembre de 2012, publicado en Gaceta Oficial N° 27197 el viernes 4 de enero de 2013, el Decreto Ejecutivo 43 de 22 de junio de 1999, modificado por el Decreto Ejecutivo 1366 de 28 de diciembre de 2012 y actualiza la reglamentación de los Capítulos II y III de la Ley 91 del 22 de diciembre de 1976, estableciendo el ordenamiento territorial del Parque Nacional Portobelo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo.

El área de proyecto se ubica en la zona de expansión rural del Parque, mientras que su área de

influencia directa, se ubica, paricalmente, dentro de la zona de expansión rural y parcialmente en la zona de uso controlado, según denominación establecida en el Plan de Uso Público del Parque (2017). Por su parte, el área de influencia indirecta, que comprende los 5 corregimientos del distrito de Portobelo, presenta zonificación diferenciada como se muestra en la figura 8-2. Los usos permitidos para el área de Proyecto y el área de influencia directa, según esta zonificación, se especifican en el Cuadro 8-4.

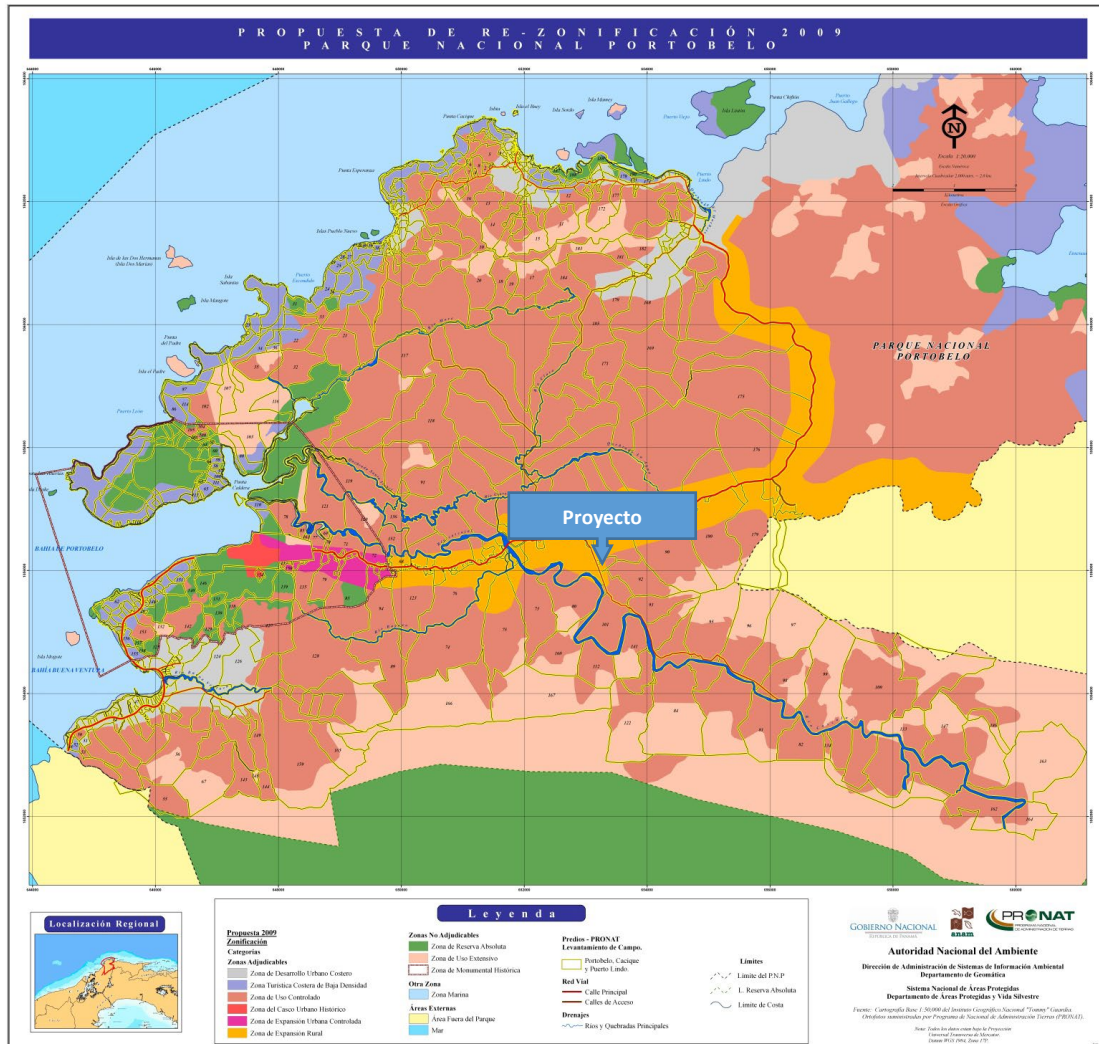
Cuadro 8-4
Zonificación del Parque Nacional Portobelo asociada al área de Proyecto y su área de influencia directa

Área	Zonificación que le aplica	Usos permitidos	Usos no permitidos o regulados
Área de Proyecto (predio donde se desarrollará la Planta Potabilizadora)	Se ubica en la Zona de Expansión Rural (esta zona, según el Plan de Uso Público del PN Portobelo, corresponde al área comprendida entre los poblados de Nuevo Tonosí, San Antonio y El Garrote, cuyo entorno de expansión es de 1 km de cada lado de la vía principal que comunica los poblados en mención. En ese sentido, el área de proyecto se encuentra a, alrededor de 0.40 km de la vía principal)	<ul style="list-style-type: none"> *Uso residencial unifamiliar aislado *Usos complementarios como: comercial de baja intensidad y equipamiento comunitario. *Construcción de edificaciones para los diversos usos permitidos, sin alterar el carácter rural de la zona. *Las nuevas segregaciones de lotes deberán ajustarse a una superficie de 400 m² como mínimo. 	*El traspaso de lotes bajo cualquier título cuando involucre la disminución de la superficie mínima establecida.
De Influencia Directa	Se ubica parcialmente en la Zona de Expansión Rural y parcialmente en la Zona de Uso Controlado (Corresponde a secciones en el PNP cuyas condiciones ambientales y paisajísticas han sufrido cierto grado de intervención y que han sido transformadas a	<ul style="list-style-type: none"> Además de lo anterior, para la zona de uso controlado el Plan de Uso Público establece *Construcción y reconstrucción de cualquier tipo de edificación abierta o cerrada de planta baja y un alto. *Actividades de ecoturismo, turismo rural y senderos 	<ul style="list-style-type: none"> Además de lo anterior, se añade para zona de uso controlado: *Tala de todo rastrojo de 5 años o más. *Introducción de especies animales y vegetales exóticas para cultivo o cría *Rellenos y extracciones de materiales (arena, grava, tierra). Solo para

Área	Zonificación que le aplica	Usos permitidos	Usos no permitidos o regulados
	cultivos o explotación ganadera y están habitadas por una población dispersa. El Plan de Uso Público del parque identifica la zona del camino rural o “real” y el río Cascajal dentro de esta zonificación).	<ul style="list-style-type: none"> *Implementación de sistemas de producción cónsonos con la conservación, como los sistemas agroforestales y silvopastoriles y forestería comunitaria. *Establecimiento de granjas de producción sostenible. *Actividades ganaderas en terrenos con pendientes menores a 45% *Actividades agrícolas con buenas prácticas agrícolas *Impulsar acciones amigables con el ambiente en coordinación con el MIDA. 	<ul style="list-style-type: none"> uso local, sin fines de lucro. *EL uso de vehículos motorizados fuera de los caminos ya existentes, salvo para el caso de la maquinaria agraria en las propiedades privadas. *Lotes menores a las superficies mínimas establecidas (600 m2 para unifamiliar y 300 m2 bifamiliar). *El traspaso de lotes cuando involucre la disminución de la superficie mínima establecida.

Fuente: Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo, 2017.

Aunque el mapa de zonificación se encuentra disponible de fuentes indirectas, con una resolución muy limitada, se presenta en este estudio, como referencia.



Fuente: ANAM, 2013.

Figura 8-2. Mapa de Zonificación del Parque Natural Portobelo

Al tomar en cuenta el área de influencia indirecta, el Cuadro 8-4 especifica los usos de suelo en los sitios colindantes al Proyecto.

Cuadro 8-5.
Usos de Suelo en el área de influencia del Proyecto, según zonificación del Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo (2017)

Área	Uso de suelo predominante	Denominación según normativa
Área de Proyecto	Agropecuario	Zona de Expansión Rural
Área de influencia directa	Agropecuario Conservación	Zona de Expansión Rural Zona de Uso Controlado
Área de influencia indirecta	Residencial-Rural	Predomina Zona de Uso Controlado, pero también en los corregimientos de Portobelo se identifican: Zona de Expansión Rural Zona de Reserva Absoluta Zona de Desarrollo Urbano Costero Zona del Casco Urbano Histórico Zona de Expansión Urbana Controlada y Zona Turístico Costero de Baja Densidad

Fuente: Elaborado por WOOD-ALC Global, con base en el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo (2017).

De igual manera, según el Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo (2013-2022) existen conflictos de uso de suelos, por la restricción existente a la obtención de títulos de propiedad, lo que limita el acceso a recursos financieros e impide el desarrollo de iniciativas locales. Sin embargo, en conversaciones sostenidas por esta consultoría con los finqueros existentes en el área de influencia del Proyecto, estos expresaron que ya se ha iniciado el proceso de otorgamiento de títulos. Esta actividad es regulada por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI).

La actividad agropecuaria representa también la principal presión sobre los recursos naturales del Parque, aunque se encuentra regulada.

8.2 Características de la población (nivel educativo)



La población que habita un territorio desarrolla redes y recursos que permiten su subsistencia en un sitio dado. En el caso del distrito de Portobelo, la población responde a dos composiciones étnicas predominantes: la afrodescendiente, que se concentra hacia la localidad de Portobelo, centro urbano del distrito; y la mestiza, que se localiza en localidades rurales del distrito. En el caso de Nuevo Tonosí, por ejemplo, que es la localidad más cercana al Proyecto, sus habitantes son migrantes de otras regiones del país que se dedican, principalmente, a la actividad agroganadera.

El arraigue cultural asociada a la negritud se percibe a simple vista al llegar a la localidad de Portobelo. Las comidas, la música y danza (Congo), la vestimenta y otros elementos culturales, reflejan el valor que otorgan sus habitantes a sus raíces culturales. Sin embargo, estos aspectos que han contribuido a la dependencia del turismo para la supervivencia siguen siendo bastante espontáneos, por lo que la comunidad no percibe beneficios tangibles de la explotación del turismo.

Hacia el sector de La Guaira (corregimiento de Isla Grande), los lugareños sobreviven de la pesca y el turismo que visita Isla Grande, mientras que, hacia el sector de María Chiquita (que se localiza en la ruta hacia Portobelo), la población está más dedicada a las actividades comerciales, con presencia de diversos tipos de negocios.

A nivel educativo, la mayor parte de la población de los corregimientos del distrito de Portobelo presenta niveles educativos bajos, predominando la educación primaria. Según el Censo de 2010, predomina la población con algún grado de primaria en Portobelo (43.46%), Cacique (45.66%), Garrote (48.51%) e Isla Grande (48.46%). Solamente en María Chiquita predomina la población con algún grado de secundaria (44.11%). El analfabetismo en la población de 10 años y más, según este mismo Censo, es superior a la media nacional (que es 5%) en el corregimiento de Garrote (6.1% de la población), mientras que, en los demás corregimientos, oscila entre el 2.9% y el 4.2. El detalle de esta información se registra en los acápites sobre Índices Sociales, en este mismo

capítulo.

El promedio de años aprobado (grado más alto alcanzado) es de sexto grado en Garrote, séptimo grado en Portobelo, Cacique e Isla Grande y octavo grado en María Chiquita, lo que significa que la población no ha alcanzado a superar la educación básica general. La población que alcanza algún grado de educación universitaria es del 10% en todos los corregimientos, a excepción de Garrote, donde es el 6.21%.

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

En este acápite se describen los principales datos recogidos sobre las características demográficas, sociales y económicas de la población que se localiza en el área de estudio.

Índices demográficos

El Cuadro 8-6 muestra la superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico. Se observa que el corregimiento de Isla Grande es el que posee la mayor densidad de habitantes por kilómetro cuadrado con 39.0, seguido del corregimiento de Garrote (36.6), María Chiquita (26.7), Cacique (21.6) y Portobelo, con una densidad de 18.6. En todos los casos, esta es una densidad que se considera muy baja, lo que implica la presencia de grandes extensiones de tierra en el distrito destinada para otros usos.

Cuadro 8-6 Superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Densidad (hab/km ²)		
			Superficie (km ²)	Población	Densidad (habitantes/km ²)
Colón	Portobelo	Portobelo	244.7	4,559	18.6
		Cacique	11.4	246	21.6
		Garrote	23.7	869	36.6
		Isla Grande	26.6	1,037	39.0
		María Chiquita	90.5	2,415	26.7

Fuente: INEC, 2010.

Al investigar sobre la distribución de la población en el área de estudio socioeconómico, se observa que, según el Censo de 2010, el corregimiento de Portobelo es el que tiene la mayor población (4,559 habitantes), seguido de María Chiquita, con 2,415 habitantes e Isla Grande, con 1,037 habitantes. Los corregimientos de Garrote y Cacique presentan la menor cantidad de población,

con 869 y 246, respectivamente. En total, en los corregimientos estudiados, el 53% de la población corresponde al sexo masculino y el 47% al sexo femenino, como se indica en el Cuadro 8-7.

Cuadro 8-7. Distribución de la población, por sexo, en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Hombres	Mujeres	Total
Colón	Portobelo	Portobelo	2,431	2,128	4,559
		Cacique	139	107	246
		Garrote	466	403	869
		Isla Grande	549	488	1,037
		María Chiquita	1,244	1,171	2,415
Totales			4,829	4,297	9,126
Porcentajes			53%	47%	100%

Fuente: INEC, 2010

La estimación de la población para el distrito de Portobelo al 2018, lo sitúa con 10,456 habitantes (INEC, 2010). Esto representa un aumento de 1,074 habitantes en comparación a los 9,382 habitantes que reflejó el Censo de 2010. La tasa de crecimiento se estima en 1.76.

Los datos relacionados a las categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico se presentan en el Cuadro 8-8.

Cuadro 8-8. Categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Categoría de edad en %		
			Menores de 15 años	De 15 a 64 años	65 o más
Colón	Portobelo	Portobelo	30.0	63.8	6.2
		Cacique	26.4	65.0	8.5
		Garrote	30.6	62.1	7.3
		Isla Grande	29.1	64.7	6.2
		María Chiquita	30.8	62.7	6.5

Fuente: INEC, 2010.

Como se observa en el cuadro anterior, en estos corregimientos, la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad, entre 15 a 64 años, que se considera población económicamente activa. La población de 65 años y más representa el 6% de los habitantes en Portobelo, el 8.5% en Cacique, el 7.3% en Garrote, el 6.2% en Isla Grande y el 6.5% en María Chiquita, mientras que la población menor a 15 años oscila entre el 29.1% en Isla Grande y el 30.8% en María Chiquita (Portobelo, 30%), manteniéndose en ese rango para el resto de los corregimientos.

De igual manera, con relación a indicadores sociodemográficos de interés, el Cuadro 8-9, muestra estos datos.

Cuadro 8-9. Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio

Provincia, Distrito y Corregimientos	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana edad de la población total	Porcentaje de población indígena	Porcentaje de población negra o afrodescendiente
Colón	103.8	25.0	2.9	29.0
Portobelo	112.4	25.0	2.3	25.8
Portobelo	114.2	25.0	3.1	21.8
Cacique	129.9	28.0	1.6	70.7
Garrote	115.6	25.0	0.8	20.3
Isla Grande	112.5	26.0	1.1	31.9
María Chiquita	106.2	25.0	1.8	28.1

Fuente: INEC, 2010.

Los principales indicadores sociodemográficos de la población residente en el área de estudio indican que el índice de masculinidad sobrepasa el 100 en todos los corregimientos, lo que indica predominancia del sexo masculino. La mediana de edad es de 25 años en Portobelo, Garrote y María Chiquita, 26 años en el corregimiento de Isla Grande y 28 años en Cacique, lo que indica una población joven, económicamente activa.

Por su parte, la presencia de población indígena es muy baja, con 3.1% en Portobelo, 1.8% en María Chiquita, 1.6% en Cacique, 1.1% en Isla Grande y 0.8% en Garrote. Cabe señalar que esta población no ocupa territorios definidos como Comarcas o tierras anexas.

A nivel de corregimientos, la población afrodescendiente es mayor en el corregimiento de Cacique, con 70.7% de sus habitantes, seguidos de los residentes en Isla Grande (31.9%), mientras que en María Chiquita es del 28.1%, en Portobelo es de 21.8% y en Garrote es de 20.3%. A pesar de no ser la población mayoritaria, se considera la población más representativa del distrito de Portobelo.

Índices Sociales

Los indicadores sociales analizados para este EsIA se refieren a dos aspectos vitales:

- Nivel de Vida: nivel de bienestar que alcanza una persona, de forma individual o colectiva, y se relaciona con el acceso, disponibilidad y consumo de bienes y servicios básicos.
- Calidad de Vida: elementos materiales y ambientales que satisfacen necesidades básicas de la población, por ejemplo: una vivienda digna, educación de calidad, salud preventiva, entre otros.

En el primer caso, se ha tomado como indicador, el Índice de Desarrollo Humano desarrollado por PNUD en la República de Panamá y, en el segundo caso, se ha utilizado el Índice de Satisfacción de Necesidades Básicas, elaborado por el MEF. El análisis de estos índices se ha complementado con estadísticas específicas sobre educación y vivienda del INEC que contribuyen a caracterizar, de forma integral, la situación social en el área de estudio socioeconómico.

Índice de Desarrollo Humano

El Desarrollo Humano se refiere a la creación de un entorno en el que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y llevar adelante una vida productiva y creativa de acuerdo con sus necesidades e intereses. Por lo tanto, el desarrollo implica ampliar las oportunidades para que cada persona pueda vivir una vida que valore. El desarrollo es entonces mucho más que el crecimiento económico, que constituye sólo un medio —si bien muy importante— para que cada persona tenga más oportunidades²¹.

De acuerdo al MEF, los datos del PNUD destacan que Panamá es considerado un país de desarrollo alto al tener un IDH de 0.788 para el año 2015, lo que implica un incremento de 0.003 o 0.4%, en comparación al año 2014.²²

Sin embargo, a nivel de corregimiento, la última vez que se publicaron estos indicadores fue en 2002, información que se muestra en el Cuadro 8-10. A nivel de distrito, en el Atlas de Desarrollo Humano (PNUD, 2015), el distrito de Portobelo reflejaba un IDHP de 0.718 (dentro del percentil alto del país).

²¹ PNUD. www.desarrollohumano.org.gt

²² Descargado de <http://www.mef.gob.pa/es/noticias/Paginas/> Panamaocupalaposicion4entrelos paisesdelaregion.aspx

Cuadro 8-10. Indicadores de Desarrollo Humano por corregimiento, en el área de estudio socioeconómico (año 2002)

Indicadores de Desarrollo Humano	Corregimientos				
	Portobelo	Cacique	Garrote	Isla Grande	María Chiquita
Ingreso Promedio Anual por persona (balboa)	1600	1591	1575	2240	1734
PEA ocupada con salario mínimo y más %	67.4	31.5	57.7	57.8	67.2
Viviendas con materiales aceptables %	88.3	95.0	85.2	87.2	91.1
Viviendas con servicios aceptables %	54.1	45.0	39.0	44.0	72.8
Logro Ingreso (índice)	0.481	0.480	0.479	0.543	0.496
Logro Escolaridad %	51.6	52.5	42.9	53.8	54.6
Logro Educación (índice)	0.671	0.516	0.496	0.689	0.705
Logro nivel de vida (índice)	0.560	0.415	0.478	0.512	0.627
Viviendas con todos los indicadores aceptables %	52.6	45.0	37.9	41.5	71.3
Asistencia Neta Combinada	66.2	58.9	65.3	68.0	68.2
Alfabetismo	93.4	94.9	90.3	93.8	94.8
Escolaridad media (años)	7.5	7.6	6.2	7.8	7.9

Fuente: PNUD. INDH Panamá 2002.

Al momento de la realización del IDHP por corregimiento, en 2002, los indicadores de desarrollo humano más altos se observaron en viviendas con materiales aceptables y alfabetismo.

Índice de Necesidades Básicas Satisfechas

El índice de satisfacción de necesidades básicas otorga un máximo de 30 puntos a educación, 50 puntos a vivienda, 15 puntos a economía y 5 puntos a salud, para un total de 100 puntos. Según estos datos, los datos para los corregimientos de Portobelo destacan que el más bajo índice se ubica en el aspecto economía, lo que incide en la situación de pobreza de la región, a pesar de que el resto de los indicadores analizados son aceptables. En general, el corregimiento con peor índice es Isla Grande, con 82.69.

Cuadro 8-11. Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Índice de necesidades básicas por componentes en %				
			Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud
Colón	Portobelo	Portobelo	86.36	27.92	46.93	6.89	4.63
		Cacique	87.17	28.72	45.98	7.48	5.00
		Garrote	83.34	26.95	45.79	5.98	4.62
		Isla Grande	82.69	27.72	44.31	6.66	4.01
		María Chiquita	87.72	28.14	48.07	6.73	4.78

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), 2012.

El análisis previo se complementa con información sobre educación y vivienda que contribuye a obtener un panorama más claro de las características socioeconómicas de la población del área de estudio. El cuadro 8-12 muestra los tipos de vivienda predominantes en los corregimientos estudiados.

Cuadro 8-11. Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico, en %.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Individual permanente	Individual semipermanente	Improvisada	Apartamento	Cuarto en casa o vecindad	En la calle, garita, puerto o aeropuerto	Local no destinado a habitación
Colón	Portobelo	Portobelo	88.59	8.60	0.47	0.18	0.23	0.06	1.87
		Cacique	94.12	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Garrote	89.64	7.84	0.00	1.40	0.00	0.00	1.12
		Isla Grande	93.45	4.73	0.55	0.18	0.00	0.00	1.09
		María Chiquita	92.82	5.35	0.85	0.00	0.85	0.00	0.12

Fuente: INEC, 2010.

La mayor parte de las personas residen en viviendas individuales permanentes, con el 88.59% de los residentes de Portobelo, el 94.12% en Cacique, el 89.64% en Garrote, el 93.45% en Isla Grande y el 92.82% en María Chiquita. Las viviendas individuales semipermanentes (con materiales

mixtos, de corta y alrga duración), representan el 8.6% en Portobelo, el 5.88% en Cacique, el 7.84% en Garrote, el 5.35% en María Chiquita y el 4.73% en Isla Grande.

En relación al estatus de tenencia, la mayor parte de los residentes poseen viviendas propias, con 81.97% en Portobelo, 84.85% en Cacique, 84.36% en Garrote, 82.07% en Isla Grande y 83.69% en María Chiquita, seguido de las viviendas cedidas en Portobelo, Cacique e Isla Grande (9.06%, 12.12% y 8.97%, respectivamente) y de las viviendas alquiladas en Garrote, con 8.64% y en María Chiquita, con 10.92%. (Ver Cuadro 8-13).

Cuadro 8-13. Tenencia de la vivienda en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Hipotecada	Alquilada	Propia	Cedida	Otra
Colón	Portobelo	Portobelo	0.26	7.67	81.97	9.06	1.05
		Cacique	0.00	3.03	84.85	12.12	0.00
		Garrote	1.23	8.64	84.36	5.76	0.00
		Isla Grande	0.00	7.93	82.07	8.97	1.03
		María Chiquita	0.46	10.92	83.69	4.92	0.00

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010

Con relación al promedio de habitantes por vivienda, el Censo del 2010 indica que este promedio es de 3.8 en Portobelo, 3.7 en Cacique, 3.5 en Garrote, 3.4 en Isla Grande y 3.7 en María Chiquita. Si se estima que la mayor parte de las viviendas en la República de Panamá están constituidas por 2-3 habitaciones, podría inferirse un nivel de hacinamiento moderado.

Cuadro 8-14. Viviendas particulares ocupadas y personas que las habitan en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	2010		
			Viviendas particulares ocupadas	Personas que las habitan	Promedio de habitantes por viviendas
Colón	Portobelo	Portobelo	1,148	4,559	3.8
		Cacique	66	246	3.7
		Garrote	243	869	3.5
		Isla Grande	290	1,037	3.4
		María Chiquita	650	2,415	3.7

Fuente: INEC, 2010.

Los datos censales del 2010 especifican las características principales de las viviendas del área de estudio. Según esta información, la mayor parte de las viviendas no cuentan con acceso a medios de comunicación (televisión, radio, teléfono residencial). De igual manera, aún hay viviendas con piso de tierra, sin acceso a agua potable, servicios sanitarios ni luz eléctrica.

Un aspecto relevante es que, según el concepto “sin agua potable” que registra el Censo de 2010 se agrupan las viviendas que no tienen tuberías de agua que den suministro a los hogares. De esta manera, este dato no es concreto sobre la situación que vive la población del distrito en cuanto al suministro (escasez) ni potabilidad. Más aún, en reunión sostenida por esta consultoría con las autoridades municipales del distrito de Portobelo, se corroboró que el agua proveniente del acueducto de Nuevo Tonosí, proveniente de un sitio de captación en el río Cascajal, pasa directamente a través de tuberías de conducción, sin ningún tratamiento, como se refirió a inicios de este Capítulo, por lo que, para efectos prácticos, no podría considerarse como potable.

Cuadro 8-15. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas en el área de estudio socioeconómico

Provincia, Distrito y Corregimientos	Viviendas particulares ocupadas									
	Algunas características de las viviendas									
	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Colón	63,502	2,598	4,123	1,686	4,459	4,123	7	8,342	20,304	42,689
Portobelo	2,397	94	215	130	180	130	1	472	954	1,980
Portobelo	1,148	50	92	47	98	53	0	219	450	914
Cacique	66	1	8	7	6	9	0	17	26	50
Garrote	243	11	37	14	13	21	0	64	101	199
Isla Grande	290	7	56	39	28	18	1	83	148	253
María Chiquita	650	25	22	23	35	29	0	89	229	564

Fuente: INEC, 2010.

Por su parte, los datos sobre educación en los corregimientos del área de estudio se presentan en los siguientes cuadros.

Cuadro 8-16. Nivel de instrucción de la población en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Nivel de Instrucción en %			
			Ningún grado	Algún grado de primaria	Algún grado de secundaria	Algún grado de universidad
Colón	Portobelo	Portobelo	7.35	43.46	38.94	10.25
		Cacique	6.09	45.66	37.39	10.87
		Garrote	8.71	48.51	36.56	6.21
		Isla Grande	5.30	48.46	36.17	10.07
		María Chiquita	7.37	37.78	44.11	10.74

Fuente: INEC, 2010.

El Cuadro 8-16 muestra que la mayor parte de la población ha alcanzado algún grado de primaria. El único corregimiento donde la mayor parte de la población ha alcanzado algún grado de educación secundaria es María Chiquita. La población con algún grado universitario es solo el 10% en Portobelo, Cacique, Isla Grande y María Chiquita y el 6.21% en Garrote.

En el distrito de Portobelo se ubican 12 escuelas públicas y un colegio secundario. No hay acceso a educación universitaria en este distrito. En la localidad más cercana al Proyecto, Nuevo Tonosí, se cuenta con una escuela primaria.

8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

Aunque este acápite no es requerido por la normativa nacional para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, se consideró importante presentar algunos datos de salud relevantes al tema del consumo de agua.

Si bien los datos sobre enfermedades hidroalimentarias se encuentran disponibles solo a nivel de provincia, estos datos, para el 2016, reflejaban que en la provincia de Colón se produjeron 124 casos de amibiasis (tasa de 44.1x100,000 hab); 10,229 casos de diarrea (tasa de 3,639x100,000 hab) y 61 casos de intoxicación alimentaria (tasa de 21.7x100,000 hab).²³

Por su parte, el Diagnóstico de Salud Local del distrito de Portobelo (2014) del Ministerio de Salud, realizado en el Centro de Salud Señora Blasina Bernal, señala que las primeras causas de mortalidad para el año de estudio (2014), fueron: insuficiencia respiratoria, hipertensión arterial, asfixia mecánica por ahorcamiento, edema agudo del pulmón y shock hemorrágico. Ninguna de las 5 primeras causas de mortalidad estuvo relacionada con enfermedades hidroalimentarias.

La morbilidad, según grupo etario, muestra en ese mismo estudio que, en ningún grupo de edad, las enfermedades hidroalimentarias se encuentran entre las 5 principales causas de morbilidad, destacando la rinofaringitis, enfermedades de la piel, enfermedades de la cavidad bucal, las más relevantes en menores de 19 años, mientras que, en los grupos entre 20 y más años de edad, predomina la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, obesidad, lumbalgia y rinofaringitis, como las más prevalentes.

Cabe destacar lo mencionado por actores locales durante el grupo focal y las entrevistas realizadas para este estudio, que indicaban un alto gasto en agua embotellada (tipo garrafón, principalmente) que utilizan los hogares, debido a las condiciones en que reciben el agua en sus hogares (con sedimentos, residuos diversos y turbiedad), según lo que expresaron, lo que pudiera contribuir a reducir las afectaciones por enfermedades hidroalimentarias.

En el diagnóstico de salud de la provincia de Colón realizado por el MINSA (2014), se explica que aunque las cifras globales de la provincia de Colón son similares al resto del país en materia

²³ INEC (2017). Casos reportados de enfermedades hidroalimentarias por provincial (Cuadro 63).

de población con y sin acceso a agua potable para el 2010 (Con agua potable: País 92.9%, Colón 93.5% y sin agua potable: País 7.1% y Colón, 6.5%), hacia las zonas costeras (Costa Abajo y Costa Arriba –donde se ubica Portobelo–), “hay materia pendiente” porque *el porcentaje de población que no goza de este recurso con la higiene y las políticas de salubridad que dictan los organismos de salud, es mucho mayor, ya sea por la dispersión de las comunidades, el difícil acceso de los caminos...*²⁴

Un artículo del diario La Prensa (8 junio de 2013) resaltó que Portobelo llevaba 416 años sin agua potable y que ha sido una lucha de muchos años de la población local. En el año 2016, Telemetro Reporta también realizó un documental sobre “Portobelo: una potabilizadora en el limbo”, en el que se destaca la problemática y se entrevistan a moradores locales, quienes mostraban su disgusto por la mala calidad e insuficiente suministro del agua para consumo humano. Este tipo de noticias se repite en varios artículos que se encuentran en los sitios web de los periódicos locales.

En conclusión, a pesar de no contar con datos específicos para el distrito de Portobelo, la información de salud y la reportada por la población local, sugiere que existe una problemática sanitaria asociada a la falta de agua potable en Portobelo.

8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

El análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos; la población que participa en el mercado de trabajo (Población Económicamente Activa - PEA), y el grupo que no participa de la actividad laboral (Población No Económicamente Activa). Para efectos de este estudio, se tomará en cuenta la Población Económicamente Activa y los correspondientes niveles de ocupación y desocupación.

Un diagnóstico socioeconómico realizado por el MEF en 2016, en la provincia de Colón, reflejó que la economía de esta provincia representa el 11.4% del total nacional, siendo la segunda provincia de mayor aporte económico después de Panamá (67.6%). Estos aportes se refieren a las actividades de la Zona Libre de Colón y el movimiento de contenedores, además del suministro de electricidad. De igual manera, en la ciudad de Colón hay complejos portuarios de gran importancia para el trasiego de contenedores a nivel internacional. Un puerto de cruceros también opera en esta región.

A pesar de ello, el distrito de Portobelo no se beneficia de estas ventajas, a excepción de visitas de cruceros, con 812 visitas en el año 2015 (representa un descenso en relación al año anterior que fue de 1,263 personas).

²⁴ MINSA (2014). Diagnóstico de Salud de la Provincia de Colón.

La provincia de Colón contó con 106.9 miles de ocupados según el estudio del MEF, con una media de salarios de B/644.50 dólares. Esta provincia es, a la vez, la que presenta mayor tasa de desempleo en el país (10.4%). La informalidad corresponde al 36.5%. Los indicadores generales de ocupación en la provincia de Colón se muestran en el Cuadro 8-16.

Cuadro 8-16. Indicadores de Ocupación en la Provincia de Colón. Comparativo 2016-2017

Condición de actividad	Población no indígena de 15 años y más					
	Marzo 2016			Marzo 2017		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total Provincia	186,549	89,375	97,174	190,190	91,888	98,302
PEA (% respecto a la población de 15 y más años)	64.1	80.2	49.3	63.5	78.0	50.0
Desocupada (% respecto a la PEA)	8.8	7.0	11.5	7.9	6.7	9.6
Desempleo abierto (% respecto a la PEA)	8.0	6.2	10.7	6.5	5.5	7.9
Desempleo oculto (% respecto a la PEA)	0.8	0.7	0.9	1.4	1.2	1.6

Fuente: INEC, 2017. PEA=Población económicamente activa

A partir del cuadro anterior, se deriva que la población económicamente activa descendió en el 2017, en relación con la del 2016, siendo la población masculina la mayor mente representada en este grupo. La población desocupada se mantuvo por encima de la media nacional (que estima la desocupación en 5.5%). El desempleo abierto descendió al 6.5% en el año 2017, en relación al año anterior, en el que era de 8%. Por su parte el desempleo oculto se sitúa en 1.4% en 2017, algo más alto que en el año anterior (6 puntos porcentuales arriba), donde era 0.8% en 2016.

Los porcentajes relacionados a la condición de actividad de la población en el área de estudio según el Censo 2010, muestran que el promedio de desocupados es de 5.21% para toda el área de estudio, mientras que la población ocupada y la no económicamente activa, representan el 46.43% y 48.36% de la población, respectivamente.

Cuadro 8-17. Condición de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Ocupado	Desocupado	No económicamente activo
Colón	Portobelo	Portobelo	47.77	4.21	48.02
		Cacique	47.09	6.80	46.12
		Garrote	42.57	3.82	53.61
		Isla Grande	47.53	5.55	46.92
		María Chiquita	47.19	5.67	47.14

Fuente: INEC, 2010.

En relación con la categoría de ocupación de la población en el área de estudio socioeconómico, los datos del Censo de 2010 reflejan que la mayor parte de la población trabaja en empresa privada en Portobelo, Garrote y María Chiquita. Sin embargo, en los corregimientos de Cacique (55.66%) e Isla Grande (43.06%), la mayor parte de la población (trabaja por cuenta propia, como se muestra en el Cuadro 8-18.

Cuadro 8-18. Categoría de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Empresa del Gobierno	Organizaciones sin fines de lucro	Cooperativas	Empresa Privada	Servicios domésticos	Por cuenta propia	Patrón o dueño	Miembro de cooperativa de	Trabajador familiar
Colón	Portobelo	Portobelo	15.42	0.39	0.11	47.96	4.90	29.90	1.10	0.00	0.22
		Cacique	18.87	0.00	0.00	23.58	1.89	55.66	0.00	0.00	0.00
		Garrote	7.30	0.32	0.00	45.40	6.98	38.10	1.59	0.00	0.32
		Isla Grande	10.05	1.44	1.44	36.36	5.26	43.06	1.20	0.00	1.20
		María Chiquita	16.02	0.71	0.00	58.06	4.69	19.29	1.12	0.00	0.10

Fuente: INEC, 2010.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

La información recopilada para este acápite se basa en el concepto de que la estructura urbana se refiere a la relación que se establece entre las distintas partes que integran una ciudad. El equipamiento urbano será, por lo tanto, el conjunto de recursos e instalaciones, con distintas

jerarquías y grados de complejidad que ofrece el Estado u otras entidades para satisfacer diferentes necesidades de la comunidad.

Existen muchas formas de clasificar estos equipamientos pero, para efectos de este estudio, se prefirió una clasificación funcional que permite identificar las facilidades urbanas a las que tiene acceso la población del distrito de Portobelo

- *Equipamiento Administrativo/Institucional*: incluye oficinas de distintos organismos del Estado, entidades autónomas, ONG's, de seguridad y otras similares.
- *Equipamiento Sociocultural*: se refiere a la presencia de instituciones educativas, de salud, recreación, deportivas, religiosas, entre otras.
- *Equipamiento de Comercio y Abastos*: integraría elementos como mercados, centrales de abastos y otras.
- *Equipamiento de Comunicación y Transporte*: comprende terminales de transporte, oficinas de correos, otras.

La infraestructura urbana referida al transporte: red vial, aeropuertos, puertos, canales; a la energía: electricidad (desde alta tensión hasta el alumbrado público); redes de agua potable, redes de desagüe, redes de manejo y disposición de desechos y redes de telecomunicaciones. Así mismo, se consideran servicios públicos la provisión de agua potable, alcantarillados, energía eléctrica y recolección y disposición de desechos, principalmente.

La información recopilada sobre estos aspectos se presenta a continuación.

Equipamiento Administrativo/Institucional



En el área de estudio socioeconómico, en el área considerada como de influencia indirecta del Proyecto, se identificaron oficinas institucionales del Municipio de Portobelo, Ministerio de

Turismo, Ministerio de Ambiente (áreas protegidas-guardaparques). Además, se ubicaron instalaciones del Ministerio de Salud y del Ministerio de Educación dedicadas a la atención de sus usuarios. La Policía Nacional cuenta también con instalaciones en la zona. En el sector de La Guaira se localizan oficinas de la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).

Específicamente en el área de Proyecto y el área de influencia directa no se localiza ningún equipamiento administrativo/institucional. Las oficinas regionales de la mayoría de las entidades gubernamentales se localizan en la ciudad de Colón, capital de la provincia. Cabe resaltar el rol del Municipio de Portobelo, como administrador del acueducto que proviene de la toma en el río Cascajal, por lo que, tal y como se señaló durante las actividades participativas realizadas para este estudio, la administración de la Planta Potabilizadora podría estar bajo su responsabilidad o bien de alguna de las entidades que por norma nacional son las responsables de este servicio, como lo puede ser el IDAAN o el MINSA (en el caso de los acueductos rurales). De ser así, alguna de estas instituciones tendría que asignar personal para dicha administración.

Equipamiento Sociocultural



Se determinó la presencia de edificaciones religiosas, culturales, de educación y salud en el área de estudio, concentradas, en su mayoría, en la localidad de Portobelo, donde se encuentra un Museo, una Iglesia Colonial (Católica), las ruinas de edificaciones coloniales que forman parte del Patrimonio Mundial de la Humanidad, entre los que destacan el edificio de la Aduana y del Fuerte de Santiago.

En cuanto a la presencia de entidades de salud y educación, el Cuadro 8-19 especifica estos datos.

Cuadro 8-19. Equipamiento de salud y educación en el área de estudio socioeconómico

Corregimientos	Equipamiento de Salud	Equipamiento de Educación
Portobelo	Centro de Salud Portobelo (Sra. Blasina Bernal), U.L.A.P.S. Portobelo,	Escuela Río Piedra, Escuela Río Guanche, Escuela Buenaventura, C.E.B.G. Jacoba Urriola de Solís, IPT Jacoba Urriola de Solís, Escuela Nuevo Tonosí, Escuela San Antonio
Cacique	Puesto de Salud Cacique, Puesto de Salud José del Mar	Escuela Manuel A. Molinar Escuela José Pobre
Garrote	Puesto de Salud Puerto Lindo	Telebásica de Garrote Escuela Garrote
Isla Grande	Subcentro de Salud Isla Grande, Puesto de Salud san Antonio, Puesto de Salud La Guaira	Escuela Isla Grande, Escuela Portolatina C. de Ríos
María Chiquita	Subcentro de Salud María Chiquita	Escuela María Chiquita

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del MEDUCA (2017) y MINSA (2016).

De los cinco corregimientos, solamente Portobelo cuenta con Centro de Salud y Unidad de Atención Primaria de Salud (ULAPS), los que, además de brindar atención médica general y especializada, pueden atender urgencias. No existe hospital en esta región. El hospital más cercano se ubica en la ciudad de Colón. Por su parte, en Isla Grande y María Chiquita existen subcentros y puestos de salud, mientras que en Cacique y Garrote solo hay puestos de salud. En el primer caso, estos brindan atención médica al menos una vez por semana, mientras que los puestos son atendidos por personal de apoyo (ej. Enfermeras).

En cuanto al equipamiento educativo, en Portobelo hay un Instituto Profesional y Técnico (equivalente a educación secundaria completa). En el resto de los corregimientos hay escuelas primarias y un Centro de Educación Básica General (nivel pre-media).

Otros equipamientos.

En los corregimientos del área de estudio, se cuenta con empresas que se dedican al comercio al por menor y a servicios de restauración (hoteles, hostales y pequeños restaurantes, principalmente). Además, hay terminal de taxis y buses en Portobelo y taxi acuático en La Guaira. El detalle de los negocios ubicados en el área de estudio y que pudieron ser inventariados, se encuentra en el Capítulo 10, sección 10-5 de este estudio, donde se identifican las partes interesadas para este Proyecto.

Con referencia a la infraestructura de servicios básicos y la cobertura de estos servicios, el Cuadro 8-20 muestra la información censal del 2010, sobre estos temas.

Cuadro 8-20 Cobertura de los servicios en el área de estudio socioeconómico

Corregimientos	Acueducto público del IDAAN	Acueducto público de la comunidad	Otras formas de acueducto	Porcentaje de viviendas con electricidad pública	Porcentaje de viviendas alumbradas con querosin/diesel	Otros	Porcentaje de desechos recolectados por el sector público	Porcentaje de desechos recolectados por el sector privado	Porcentaje de desechos recolectados en terrenos baldíos	Porcentaje de desechos depositados en ríos y quebradas	Porcentaje de desechos que se incineran o se queman	Porcentaje de otras formas de recolección de desechos
Portobelo	0.78	87.46	11.76	90.77	3.14	6.09	41.72	4.27	1.39	0.09	50.09	2.44
Cacique	0.00	83.33	16.67	89.39	7.58	3.03	0.00	0.00	9.09	0.00	89.39	1.52
Garrote	0.00	77.78	22.22	92.59	2.88	4.53	26.75	2.47	0.41	1.23	66.67	2.47
Isla Grande	0.00	74.48	25.52	88.62	3.10	8.28	48.28	5.52	0.69	0.00	43.45	2.07
María Chiquita	0.00	94.46	5.54	93.54	2.92	3.54	47.38	10.31	1.54	0.00	37.85	2.93

Fuente: INEC, 2010.

Como se deriva de la tabla anterior, la mayor parte de la población utiliza para suministro de agua varios acueductos comunitarios que están bajo administración de las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales y, en el caso del acueducto analizado en este estudio (que proviene de la captación en el río Cascajal), este se encuentra bajo administración del Municipio de Portobelo. Parte de la población que utiliza otras formas de acueducto (como, por ejemplo, uso directo de quebradas). Se observa que 91% de las viviendas cuentan con electricidad pública; por otro lado, se observa que la mayor parte de la población incinera o quema sus desechos (se destaca que Cacique es el único corregimiento que no cuenta con ninguna forma de recolección de desechos).

Según información proporcionada por el Alcalde de Portobelo, este distrito deposita sus desechos en un vertedero a cielo abierto, localizado entre este distrito y el distrito de Santa Isabel. Sobre este tema, en el año 2015, la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AA), realizó una inspección en los Municipios de Colón para diagnosticar la situación de los desechos en esta provincia. Con respecto al vertedero Portobelo-Santa Isabel, en el Acta de Misión se registra que hay dos rutas de recolección en Portobelo que realiza el Municipio: Isla Grande, La Guaira, Juan Gallego y Puerto Lindo (1 día a la semana) y Portobelo Centro (2 días a la semana). La recolección en Isla Grande se realiza por transporte acuático. En este documento se menciona que se hizo un estudio AECI-BID en el que se concluyó que podía realizarse un Relleno Sanitario en Nombre de Dios. A la fecha, este relleno no se ha construido.

Las características de este vertedero son:

- El vertedero posee tinajas para el tratamiento de lixiviados, material de cobertura y una pequeña galera para material reciclable, todos en condición deteriorada.
- El área del vertedero es de aproximadamente 1.5 hectáreas. Se localiza a, aproximadamente, 600 metros de la comunidad más cercana y a, alrededor de, 3 km del mar.
- La cobertura de los desechos se realiza con cal y cemento blanco cuando hay recursos. Sin embargo, la presencia de vectores es muy alta y hay basura regada por todas partes.
- En el vertedero operan segregadores.²⁵

Infraestructura Urbana

El área de proyecto cuenta con un camino rural de acceso, el cual se encuentra en condiciones aceptables hasta el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora, en condiciones regulares en el tramo que va hasta una pendiente ubicada a, aproximadamente, 200 metros del predio, en ruta hacia la toma de agua y, de allí en adelante, el camino tiene partes en estado regular y otras en estado malo. La ausencia de un puente de acceso limita el tránsito de vehículos hasta la captación cuyo acceso está condicionado a las condiciones climáticas y de caudal del río. La vía de acceso entre Portobelo y Nuevo Tonosí y de allí hasta la bifurcación hacia La Guaira (a la izquierda) y a Nombre de Dios (a la derecha), se encuentra en estado que va de aceptable a regular. Aunque la Bahía de Portobelo tiene un gran atractivo turístico, no cuenta con un puerto debidamente acondicionado y los muelles existentes son bastante rústicos. El aeropuerto más cercano se localiza en la ciudad de Colón, capital de la Provincia y recibe avionetas, principalmente.

En general, en los corregimientos del distrito de Portobelo, el suministro de energía eléctrica oscila entre el 88% y el 93%. Sin embargo, a la entrada hacia el camino rural donde se ubica el Proyecto, se ubica solo un poste de luz en buenas condiciones. De allí en adelante, al borde del camino rural, la provisión de luz se realiza sobre postes rústicos, típicos de la electrificación rural (Ver Figura 8-3). Se estima que se requerirá la instalación de postes de tendido eléctrico hacia el área de la Planta. En el área de influencia indirecta, hay suministro regular en las áreas pobladas.

En materia de saneamiento, no se cuenta con alcantarillado sanitario, la responsabilidad de la recolección y disposición de desechos es municipal, como se indicó previamente), no hay redes de desagüe en la mayoría de las localidades.

²⁵Autoridad de Aseo (2015). Acta de Misión-Provincia de Colón. Descargado el 09 de septiembre de 2018 de www.aud.gob.pa.



Obsérvese el poste de luz a la entrada del camino rural



Postes de luz rústicos en la zona aledaña al Proyecto

Fotos: A. Landau, 2018

Figura 8-3. Electrificación en el área de influencia del Proyecto

Actividades Económicas

La mayor parte de la población de los corregimientos involucrados en el estudio se dedica a actividades comerciales y de servicios, como se muestra en el Cuadro 8-21. En el caso del área de Proyecto, se realizan actividades económicas asociadas a la actividad agroganadera, mientras que en el área de influencia directa, no hay actividades económicas, excepto de subsistencia o microemprendimientos (ventas de productos agrícolas, principalmente). En el área de influencia indirecta es donde predomina la actividad comercial y de servicios en los centros urbanos y en las zonas costeras que se benefician del turismo (como Isla Grande).

Tabla 8-21. Actividad económica de la población en el área de estudio

Provincia	Distrito	Corregimientos	Agropecuarias	Extractivas	Industriales (incluye construcción)	Comerciales /servicios
Colón	Portobelo	Portobelo	10.08	0.17	21.09	68.66
		Cacique	19.81	0.00	22.70	57.50
		Garrote	24.76	0.32	16.90	58.10
		Isla Grande	10.77	0.00	23.44	65.79
		María Chiquita	5.61	0.20	18.68	75.51

Fuente: INEC, 2010.

En el cuadro anterior se muestra que la actividad económica de la población que predomina es la comercial y de servicios, con el 68.66% de la población dedicada a ellas en Portobelo, el 57.5% en Cacique, el 58.1% en Garrote, el 75.51% en María Chiquita y el 65.79% en Isla Grande. En segundo lugar, se ubican las actividades industriales (incluye la construcción), que ocupan al 23.44% de la población en Isla Grande, al 22.7% en Cacique, al 21.09% en Portobelo. Al 16.9% en Garrote y al 18.68% en María Chiquita. Las actividades agropecuarias ocupan al 24.76% de la población en Garrote, al 19.81% en Cacique, al 10.08% de la población de Portobelo, al 10.77% de la población de Isla Grande y al 5.61% de la población ocupada de María Chiquita.

8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o a actividad (a través del Plan de Participación ciudadana)

Como parte de este estudio, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, con el objetivo de conocer la percepción de los involucrados, representantes de partes interesadas, sobre el Proyecto, sus impactos y beneficios, además de obtener retroalimentación sobre las principales inquietudes y recomendaciones emitidas por los participantes de las actividades..

Se decidió utilizar técnicas cualitativas, por considerarlas culturalmente apropiadas, ya que facilita la interacción cara a cara con las personas del área de estudio, contribuyendo a una comunicación más efectiva y a obtener, de forma más precisa, información relevante sobre la percepción local con relación al proyecto.

Se aplicaron 25 entrevistas estructuradas a personas representativas de los diferentes tipos de actores identificados durante el mapeo de actores. El guión de la entrevista se registra en el Anexo 3). Los criterios para la selección de estos actores fueron:

- Que el actor fuese parte interesada y residiera en el área de influencia del Proyecto
- Que el actor representara una parte interesada con moderada o alta influencia y alto interés en el Proyecto, según se determinó en el análisis de actores.
- Que se incluyera actores representativos de grupos vulnerables.

En el caso de las entrevistas, las partes interesadas estuvieron representadas por micro y pequeños empresarios locales, residentes, trabajadores por cuenta propia, trabajadores del gobierno y de empresa privada.

Para el grupo focal, se dio preferencia a la participación de líderes comunitarios que, por su liderazgo, son formadores de opinión a nivel local y sirven de voceros en las comunidades. En este caso, fueron convocados con el apoyo del Municipio de Portobelo y participaron 8 personas.

De igual manera, se realizaron reuniones con actores claves, tales como autoridades municipales del Distrito y finqueros de la zona del Proyecto. Además, como parte de los requerimientos del

organismo financiador, se realizó una jornada de divulgación y consulta, en la que participaron un total de 25 personas.

Los resultados completos de este proceso se presentan en el Capítulo 10, sección 10-5.

Resultados de las entrevistas



Los actores entrevistados conocen la situación del suministro y calidad del agua en el distrito de Portobelo y enfatizaron que su calidad es mala y el servicio de suministro es pésimo, aunque varios de los entrevistados indicaron que se le da un buen mantenimiento al sistema. Comprenden, así mismo, la influencia del clima y la estación (invierno-verano) que incide en la calidad del agua (más sucia y con basura en el invierno; menor suministro en verano).

Dentro de los aspectos resaltados por los entrevistados, se destaca su preocupación porque las nuevas actividades turísticas (puerto de yates y otras), hacen uso del agua de forma indiscriminada, afectando a la población local.

Los actores entrevistados identificaron varias alternativas para mejorar la situación del agua para consumo humano en el distrito de Portobelo. Entre ellas:

- Construir una planta potabilizadora con buena administración.
- Ubicar la planta en el sector donde está el sitio de toma, ya que reduce/evita el mantenimiento.
- Realizar mejoras al sistema de mantenimiento.
- Proveer de tanques de almacenamiento (reserva) a la comunidad.
- Asegurar el suministro del agua, en igualdad para todos.

Al consultar a los entrevistados sobre el interés del Ministerio de Ambiente, como parte del CONAGUA, de instalar una planta potabilizadora para Portobelo, este grupo de personas

señalaron que la iniciativa es buena y positiva porque mejoraría la calidad del agua y esperan que haya un suministro más frecuente. Consideran que se debe realizar lo más pronto posible.

Aunque la mayoría de los entrevistados considera que el proyecto no generará impactos ambientales negativos si se toman las medidas pertinentes, algunos consideran que udiera haber tala de árboles, por lo que recomendaron realizar reforestación al finalizar la fase de construcción.

De igual manera, los entrevistados recomendaron que el proyecto se ejecute efectivamente y se le brinde mantenimiento adecuado, se haga rápidamente y se mejore la calidad del agua para consumo humano, especialmente, para los niños.

Resultados del Grupo Focal



El grupo focal es una técnica en la que intervienen entre 6 y 12 participantes y donde el facilitador ejerce el rol de moderador. Para este estudio, se diseñaron preguntas-guía que ayudarían a la discusión por parte de los participantes y que la moderadora utilizaría en momentos claves de la discusión. Las preguntas-guía fueron:

- Según su perspectiva, ¿cuál es la situación del agua potable en la región?
- ¿Cómo afecta esta situación a los residentes y visitantes del distrito de Portobelo?
- ¿Quiénes son las personas/instituciones/organizaciones que, según su opinión, son importantes para atender o contribuir a solucionar la problemática del agua potable en esta región?
- ¿Cuáles podrían ser algunas opciones para solucionar el problema del agua potable en el distrito de Portobelo?
- ¿Cuál es su opinión sobre la construcción de una planta potabilizadora en el sitio donde se estuvo trabajando anteriormente en el sector de Nuevo Tonosí, en la ruta hacia la toma de

agua proveniente del río Cascajal?

A estas preguntas, los 8 participantes del grupo focal realizado el día 26 de septiembre de 2018, quienes, a su vez, residen en Portobelo y Nuevo Tonosí, respondieron, en cuanto a la situación del agua para consumo humano, que el suministro es inadecuado y que el agua sale sucia del grifo y con residuos de ramas y caracoles.

Los participantes señalaron que ha sido una lucha de largos años la que ha tenido la población por obtener agua potable, pero que los recursos asignados para este proyecto se perdieron o no se realizaron los pagos a la empresa contratista, lo que derivó en la suspensión de los trabajos para la nueva potabilizadora.

Este grupo de personas consideran que este tema debe cerrarse, culminar los trabajos, ya que ven como una falta de respeto a la comunidad, lo sucedido anteriormente y el estado de deterioro la toma de agua. Expresaron que están cansados de tantos estudios y que no se solucione el problema.

Por otro lado, los participantes expresaron que esta situación afecta a la comunidad porque deben comprar agua, lo que afecta su economía familiar. Además, los residentes orientan a los visitantes sobre la necesidad de adquirir agua embotellada porque las condiciones del agua a nivel local no son buenas.

Según los participantes del grupo focal, los principales actores que deben ser tomados en cuenta para este tema, son el Municipio, los Representantes de Corregimiento, Mi Ambiente, Ministerio de Salud, Autoridad de Turismo y Ministerio de Educación. Para ellos, la solución de esta problemática es de carácter interinstitucional.

Como parte de sus aportes, los participantes, entre los que destacan varias mujeres líderes comunitarias, señalaron que algunas opciones para solucionar el problema son:

- Utilizar los recursos que aportaron, tanto el Alcalde como los Representantes de Corregimiento para hacer mejoras.
- Fiscalizar el proyecto a realizar desde que empieza hasta que termina el proyecto para evitar que ocurran las situaciones que han vivido anteriormente sobre el uso de las partidas.
- Hacer una red de distribución interna, ya que parte de la problemática que viven actualmente es que hay personas que colocan las tuberías en zanjas de aguas servidas, con lo que se mezclan las aguas, afectando a las comunidades.

Los participantes del grupo focal tienen dudas sobre el sistema a utilizar para la Planta Potabilizadora (si será por gravedad o con bomba), pero están de acuerdo con el sitio elegido para el Proyecto, porque allí se había iniciado anteriormente las obras.

Resultados de la Reunión con Autoridades Municipales



En la reunión que sostuvo el equipo consultor con el Alcalde Municipal, Lic. Carlos Chavarría y la Secretaria General del Municipio de Portobelo, Lic. Mitzila Correa, las autoridades expresaron su preocupación por la situación del agua para consumo humano en Portobelo y los problemas acaecidos anteriormente con los proyectos que se licitaron para la ejecución de la Planta Potabilizadora. Expresaron, a su vez, la importancia de considerar, además del tema de potabilización, lo concerniente al suministro, debido a que, en la actualidad, es intermitente, especialmente en época de verano.

Las autoridades señalaron que han hecho ingentes esfuerzos por realizar mejoras al sistema y que disponen de un fondo para apoyar en la ejecución del proyecto a realizar. Enfatizaron la necesidad de evaluar cuál es el mejor sitio para la instalación de la Planta Potabilizadora porque consideran que se debe tomar en cuenta la gravedad para evitar incurrir en costos asociados a bombeo eléctrico.

Según los funcionarios, las comunidades de los corregimientos de Portobelo y los visitantes sufren los estragos de no poseer agua potable, tanto por la presencia de enfermedades asociadas a esta circunstancia, como por los costos que representa comprar agua. Ven esta situación como un factor limitante para el turismo y consideran, igualmente, que los proyectos a ejecutar deben ser integrales y presentar beneficios adicionales a la comunidad. Esperan que el proyecto contemple, en alguna de sus fases, la problemática del suministro, para solventar, de forma integral, la problemática del agua para consumo humano en su distrito.

Conversatorio con Dueños de Fincas en la zona del río Cascajal

Se aprovechó la actividad de divulgación y consulta para realizar un conversatorio con los dueños de fincas que participaron del evento. La información más relevante aportada por estos actores, se sintetiza seguidamente:

- Todos tienen más de 20 años de utilizar las tierras dentro del PNP y se dedican a la ganadería.

- Son alrededor de 15 propietarios, cuyos predios oscilan entre 20 y 50 hectáreas, según lo que indicaron.
- No se perciben como perjudicados por el Proyecto.
- Reafirmaron que llevan años solicitando apoyo para mejorar la vía de acceso (camino rural) entre Nuevo Tonosí y sus fincas, localizadas algunas incluso más allá del sitio de captación.
- Han tenido una lucha por muchos años para que se les reconozcan los títulos de propiedad, lo que ahora está poco a poco ocurriendo.
- Tiene un gran interés de trabajar en conjunto con el organismo ejecutor del Proyecto para:
 - Que se de mantenimiento al camino, considerando que si se va a dar mantenimiento a la toma, se debe poder transitar con vehículos.
 - Aportar para que se realicen mejoras al camino existente.
 - Participar en acciones que eviten las afectaciones al PNP por la presencia de personas que utilizan el parque y dejan desechos o realizan actos vandálicos.

Jornada de Divulgación y Consulta Pública

Mediante coordinación entre el Municipio de Portobelo y el Ministerio de Ambiente, en representación de CONAGUA, se realizó una Jornada de Divulgación y Consulta, con el propósito de someter a consideración de partes interesadas, tanto el Proyecto, como los resultados generales del Estudio de Impacto Ambiental, en especial los impactos identificados y las principales medidas de mitigación que se espera aplicar durante sus diversas fases. Se aprovechó la jornada para divulgar, de forma general, el mecanismo para la presentación y atención de quejas que pudiera derivarse del Proyecto. En esta jornada, presentada por el Lic. Jonathan Nuñez de MiAmbiente y Amelia Landau, del equipo consultor del EsIA, los participantes tuvieron oportunidad de expresar sus opiniones, consultas y recomendaciones, tanto durante la exposición como al final de la misma. Durante el evento se generó un intercambio de ideas que ayudó a la validación de la información recogida a través de los demás instrumentos participativos (entrevistas y grupo focal), así como a recabar información complementaria que servirá para mejorar el Plan de Manejo Ambiental y Social y la toma de decisiones sobre el Proyecto.

Como se indicó anteriormente, todos estos aportes se amplían en el Capítulo 10, sección de Plan de Participación Ciudadana.

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

Adrián Mora



Se pudo verificar en sitio que el predio donde se ejecutará el Proyecto ha sufrido transformaciones antrópicas que se evidencian con la presencia de una edificación, equipo e insumos de construcción abandonados en el sitio, además del desarrollo de actividades pecuarias. El sitio se ubica a orillas de un camino rural vicinal y al lado de una vivienda ocupada. En este sector, cercano a la localidad de Nuevo Tonosí no hay ningún sitio que haya sido declarado por Ley como Monumento Histórico Nacional ni como Conjunto Monumental Histórico. Por esta razón y el tipo de Proyecto a realizar, no se esperan afectaciones a recursos patrimoniales.

Sin embargo, al estar localizado en una región de gran valor histórico-cultural, producto de su importancia que data de la época colonial, no se puede descartar que pudiera haber restos de artefactos con valor patrimonial que pudieran ser detectados, de forma fortuita.

En consecuencia, y en atención a lo que señala la legislación nacional (Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003), se deberá seguir un protocolo especial para hallazgos fortuitos, tendientes a la preservación del patrimonio histórico-cultural que pudiera ser identificado, cuyos lineamientos se presentan en el Capítulo 10 de este estudio.

8.5 Descripción del Paisaje

María Amelia Landau



Si bien un EsIA no requiere un análisis detallado de paisaje, es importante que este análisis se realice siguiendo metodologías reconocidas para estos efectos y, en este caso, enfocados en el análisis de la dinámica paisajística que pueda ser afectada por impactos generados por un proyecto. El concepto de paisaje se refiere a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores como son la geomorfología, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico y que se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir de ese territorio. Este concepto enfatiza lo perceptual. En cambio, la evaluación de paisajes apunta en mayor medida a la valoración de recursos estéticos o visuales, basándose principalmente en una serie de puntuaciones individuales de cada parámetro a analizar para obtener un resultado global de acuerdo con el escenario ambiental.²⁶

A partir de este enfoque, como estrategia metodológica se decidió utilizar un método mixto, basado en el Modelo Rojas y Kong (1998) modificado, para la evaluación de la calidad del paisaje, ya que permite analizar y valorar componentes específicos del paisaje. Este modelo es un sistema indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje, englobados en las categorías: bióticos, abióticos, estéticos y humanos.

Para la evaluación de la fragilidad del paisaje, se decidió utilizar la metodología propuesta por la Consejería de infraestructura, territorio y ambiente de Valencia, España.²⁷ Este método agrupa tres grandes categorías:

- **Factores biofísicos:** se incluye información de pendiente, orientación y vegetación.

²⁶ García, L. (2004). Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis de doctorado. Universitat Politècnica de Catalunya. Cataluña, España

²⁷ Consejería de infraestructura, territorio y ambiente (2012). Guía metodológica: estudio de paisaje. Generalitat Valenciana. Descargado el 12 de mayo de 2018 de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0670136.pdf>.

- **Factores de visualización:** se considera la magnitud, forma y complejidad del entorno.
- **Factores histórico-culturales:** a lo largo del proceso histórico se han conformado los paisajes, siendo influenciados por dichos medios, lo que determina su forma y función.

Tomando en consideración estos aspectos, se planteó como objetivo de este análisis el identificar, caracterizar y valorar el paisaje en el área de Proyecto (sitio donde se realizarán las obras), determinando las condiciones de calidad y fragilidad paisajística.

Para la valoración de los diferentes elementos paisajísticos se establecieron los siguientes criterios:

Cuadro 8-22. Criterios de valoración del paisaje en el área de influencia del proyecto

Categoría	Valoración			Elementos	Rangos
	ALTA	MEDIA	BAJA		
Calidad Visual	3	2	1	-Vegetación -Morfología o Topografía -Hidrología -Fauna -Acción Antrópica -Visibilidad y Variabilidad -Singularidad	≥ 16 = Alta 11 a 15 = Media ≤ 10 = Baja
Fragilidad Visual	3	2	1	-Biofísico -Visualización -Histórico-cultural	9 = Alta 6 a 8 = Media 3 a 5 = Baja

Fuente: A. Landau, 2018, basado en Rojas y Kong (1998) y CITA (2012).

8.5.1 Resultados del Análisis de Paisaje

Generalidades

El área de estudio se encuentra dentro de una macro unidad de paisaje (MUP), correspondiente a la región Este del distrito de Portobelo, con entornos parcialmente degradados y donde el sitio donde se llevará a cabo el proyecto constituye una unidad micro que presenta claras evidencias de un intenso régimen de perturbaciones de origen antrópico, perturbaciones que han significado la remoción total o parcial de los componentes originales del paisaje.



Con respecto a sus características visuales básicas, el paisaje se presenta con bordes parcialmente definidos. La cuenca visual es, en general, estrecha. La inter-visibilidad o accesibilidad visual al área, desde los más probables puntos de observación (camino de acceso, elevaciones) es parcial (camino de acceso) y total (desde elevaciones).

Inventario General de Recursos Visuales

Los resultados del inventario de recursos visuales en el área de Proyecto se sintetizan seguidamente:

- *Áreas de interés escénico:* Bosque de galería
- *Hitos visuales de interés:* Cerros hacia el Este y Sur del predio.
- *Cubierta vegetal dominante:* Gramíneas.
- *Presencia de fauna:* No se detecta fauna de interés especial.
- *Cuerpos de agua:* Aunque el sitio es cercano al río Cascajal, en el lugar este cuerpo de agua ha perdido dominancia y significancia visual, por la presencia del bosque de galería que impide visualizar este cuerpo de agua.
- *Intervención humana:* en el paisaje local, la intervención humana está dada por la presencia de la actividad agropecuaria, con estructuras esporádicas, de carácter residencial.
- *Áreas de interés histórico:* No se detectan.



La valoración de la calidad del paisaje en el área de estudio (área de Proyecto), se presenta en el Cuadro 8-23, la cual se compara con la calidad del paisaje en el área de influencia directa e indirecta, a partir del análisis de los principales puntos de interés escénico de la región (Nuevo Tonosí (AID) y Bahía de Portobelo y La Guaira (AII)).

Cuadro 8-23
Valoración de la Calidad Visual en el Área de Proyecto y su área de influencia

Elemento Valorado	Lugar			
	Área de Proyecto	Nuevo Tonosí	Bahía de Portobelo	La Guaira
Vegetación	1	2	2	2
Morfología o Topografía	2	1	2	2
Fauna	1	1	1	1
Formas de Agua	1	1	3	3
Acción Antrópica	2	1	2	2
Visibilidad y Variabilidad Cromática	1	1	3	3
Singularidad	1	1	3	3
Total	9	8	16	16

Fuente: A. Landau, 2018.

El análisis de la calidad visual del paisaje en el área de Proyecto y en Nuevo Tonosí (AID), fue evaluada como **Baja**; por su parte, en el caso de áreas de interés escénico en el área de influencia indirecta (AII), la calidad visual de la Bahía de Portobelo y de La Guaira fue evaluada como **Alta**. Por su parte, la evaluación de la fragilidad visual del paisaje, arrojó los siguientes resultados.

Cuadro 8-23
Valoración de la Fragilidad Visual en el Área de Proyecto y su área de influencia

Factor	Lugar			
	Área de Proyecto	Nuevo Tonosí	Bahía de Portobelo	La Guaira
Biofísico	2	2	3	3
Visualización	1	2	3	3
Histórico-Cultural	1	1	3	1
Total	4	5	9	7

Fuente: A. Landau, 2018

Según este análisis, la fragilidad del paisaje en los lugares analizados resulta en una fragilidad **Baja** en el área de Proyecto y Nuevo Tonosí; **Moderada** en La Guaira y **Alta** en Portobelo. A continuación, se presenta un registro fotográfico para visualizar los resultados antes descritos.



Figura 8-4. Valoración Paisajística del Área de Proyecto y su área de influencia.

9.0 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En este capítulo, se identifican, analizan, valoran y jerarquizan los impactos ambientales y sociales que pudieran producirse como consecuencia de las actividades del proyecto. Además, se realizará un análisis para determinar la existencia de posibles riesgos ambientales y sociales asociados al Proyecto. Esta evaluación se llevará a cabo para las etapas de construcción, operación y cierre/abandono del Proyecto, a partir de la experiencia de los consultores en proyectos similares, los aspectos técnicos del proyecto y la información recopilada en la línea de base física, biológica

A partir de la identificación, valoración y análisis de los impactos ambientales y sociales se construye el Plan de Manejo Ambiental que orienta la estrategia que debe aplicarse para evitar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos, mediante la implementación de medidas específicas que se especifican en el Capítulo 10 de este estudio.

En cuanto a los riesgos ambientales, estos serán analizados a efectos de determinar si hay riesgos asociados a la construcción de la planta potabilizadora, vulnerabilidad ante desastres y preocupaciones ambientales y/o sociales relevantes asociados al Proyecto. Para estos riesgos se presentarán medidas complementarias en el Plan de Manejo Ambiental y Social que se expone en el Capítulo 10.

9.1 Análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

Actualmente, el sitio en donde se desarrollará el Proyecto de Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora Paquete para el distrito de Portobelo presenta efectos de la intervención antropogénica que se ha dado en la zona durante muchos años, principalmente como resultado de las actividades agropecuarias desarrolladas en el polígono de terreno donde se ubicará la planta potabilizadora.

El área del proyecto comprende una zona de pastoreo extensivo que llevó a la remoción de gran parte de la cobertura vegetal propia del lugar, convirtiendo a la misma en grandes extensiones de pasto con parches dispersos de bosque. En este sitio no se identifican especies de interés especial, en alguna categoría de conservación. La toma de agua, donde no se ejecutarán obras físicas, pero se brindará mantenimiento a lo existente, es donde se ubica la mayor variedad de especies de interés, las que no serán afectadas por las actividades a ejecutar por el Proyecto.

Durante el periodo 2006-2014 se desarrollaron diversas obras con la intención de mejorar el sistema de suministro y calidad de agua para consumo humano para la población del distrito de Portobelo. Sin embargo, de las obras iniciadas para la Planta Potabilizadora solo se conservan una edificación abandonada, una pala mecánica y algunos suministros, con diversos grados de deterioro.

El área de Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo. A pesar de ello, las áreas más frágiles ambientalmente se ubican hacia el Sureste y Suroeste del sitio a intervenir. El sitio boscoso más cercano se localiza a una distancia aproximada de 2 km del sitio donde se construirá la Planta. Sin embargo, tal y como se señaló previamente, a pesar de que el área de Proyecto se encuentra altamente intervenida, las obras a realizar generan impactos (ejemplo, ruido) que pudieran causar una afectación, que se estima no significativa sobre flora y fauna del lugar, debido, precisamente, a que existe un bosque de galería cercano, colinas cercanas y sitios con mejores condiciones de hábitat, adonde las especies de fauna pudieran dirigirse, en caso de desplazamiento y donde, de ser necesario, pudieran reubicarse especies de flora que fuesen de interés, aunque no se prevé esta circunstancia debido a que las áreas a intervenir con alguna actividad, no presentaron especies que requieran la implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.

Adicionalmente, considerando que no se realizarán cambios significativos en la toma que conlleven a la reducción del caudal ecológico existente actualmente en el tributario del río Cascajal, no se estima que se producirán cambios a la fauna acuática por causa del Proyecto. Bajo este mismo concepto, no se generarán afectaciones adicionales a las actividades antrópicas que se desarrollan en la zona, como lo es la ganadería. Los finqueros hacen uso del agua del río Cascajal (varios de ellos, aguas arriba de la toma), según las variaciones de caudal existente en la actualidad y debido a que el proyecto no ejecutará obras que reduzcan este caudal de manera significativa, no se estima que se producirán cambios en el suministro.

Por otro lado, las potenciales afectaciones que pudiera generar el proyecto sobre el medio físico, biológico, sociocultural, histórico-cultural y de paisaje ocurrirán, en gran medida, durante la fase de construcción y, como se verá en este capítulo, estas afectaciones son, principalmente, temporales y de significancia baja.

En general, puede indicarse que las transformaciones esperadas en el medio físico ocurrirán en un espacio de alrededor de 0.4 hectáreas, que serán ocupadas por la planta potabilizadora y el edificio de químicos. Se intervendrán 100 metros en área de servidumbre para la instalación de 100 metros de tubería de la línea de conducción y se instalará nueva tubería en los tramos que se requiera de la línea de aducción, en espacios ya previamente intervenidos.

Las afectaciones al componente socioeconómico, de paisaje e histórico-cultural también serán más relevantes durante la fase de construcción, destacando las posibles afectaciones por accidentes/incidentes que pudieran producirse.

Por otro lado, la construcción de la Planta Potabilizadora generará transformaciones positivas debido a que se mejorará la calidad del agua que se utiliza para consumo humano, lo que muy probablemente incidirá en el mejoramiento de la salud de los residentes del distrito de Portobelo y contribuirá a mejorar la imagen de la región como sitio de interés turístico. El Cuadro 9-1 muestra la relación entre la línea de base y las transformaciones ambientales esperadas del Proyecto.

Cuadro 9-1
Análisis de la Situación Ambiental Previa, en comparación con las transformaciones ambientales que producirá el Proyecto.

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
Aire	No se perciben olores molestos. Se cumplen con los estándares de calidad de aire.	Ninguna negativa de carácter permanente. Durante la operación, el tratamiento de las aguas no despedirá olores molestos.
Ruido	Se cumplen con los niveles permisibles de ruido ambiental.	Ninguna negativa de carácter permanente.
Suelo	Alterado por actividad agropecuaria en el predio donde se instalará la planta potabilizadora.	Cambio de uso de suelo en el predio donde se instalará la planta potabilizadora. Cambios en la calidad del suelo, en la medida en que no se cumpliera con las medidas de prevención por riesgos de derrames, etc.
Agua	Presencia de Escherichia Coli y de coliformes totales en número que excede la norma en los sitios muestreados, hacia el sitio de captación de agua cruda. Variaciones de caudal en época seca y época lluviosa que pueden afectar el funcionamiento de la Planta, el suministro a usuarios y a fauna acuática.	Mejora en la calidad de agua para consumo humano, al ser procesada en la planta potabilizadora. Al no realizar obras para mejorar el suministro de agua en esta fase del Proyecto, las variaciones de caudal continuarán afectando el suministro a usuarios y a la fauna acuática como ocurre en la actualidad, por lo que el funcionamiento de la Planta Potabilizadora no incidirá, adicionalmente, en la situación actual. De igual manera, de considerar hacer uso de tanques de reserva para apoyar el funcionamiento de la Planta en estación seca o proceder (fase II) a la incorporación de nuevas tomas, se podría mejorar el suministro a usuarios acostumbrados a no contar en forma constante con agua.
Vegetación	Predio altamente intervenido por actividades agropecuarias en el sitio donde se construirá la Potabilizadora. Arbustos espaciados en el área de servidumbre donde se instalarán las tuberías. Vegetación boscosa hacia el sitio de captación de agua cruda.	Se removerá cobertura vegetal en parte del predio, para la construcción y rehabilitación de las edificaciones y en los espacios que serán ocupados por las tuberías, lo que no causará alteración significativa a las condiciones actuales. No se afectará la vegetación hacia el sitio de captación de agua cruda.

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
Fauna	<p>Presencia de fauna silvestre hacia el sitio de captación de agua cruda, con diversos grados de interés de conservación.</p> <p>En el predio donde se instalará la Planta solamente se detectaron pequeños reptiles y algunas aves.</p>	<p>Se causará perturbación temporal a la fauna que pudiera circular por el predio donde se construirá la Planta (especialmente reptiles, mamíferos pequeños y aves), lo que pudiera causar desplazamiento temporal o definitivo. Sin embargo, al encontrarse el predio a intervenir dentro del PNP y cercano a áreas boscosas, las especies pudieran reubicarse por sí mismas en estas áreas, con mejores condiciones de hábitat. Por ello, se estima que no se causará afectación significativa a la fauna del lugar. En el sitio de captación no se hará ninguna actividad que pudiera causar perturbación a la fauna ya que el mantenimiento periódico a esta toma ha venido ocurriendo puntualmente y la ejecución de esta actividad no se espera que incida en la presencia de poblaciones de fauna.</p>
Socioeconómico	<p>En el área circundante solamente hay una vivienda ocupada. Hay presencia de fincas agropecuarias. Es un área rural, cuya comunidad más cercana es Nuevo Tonosí. En general, el distrito de Portobelo presenta pobreza y ausencia de servicios básicos adecuados. La vialidad desde la carretera Portobelo-Nombre de Dios al sitio de proyecto es un camino rural en estado regular. El suministro de agua potable que proviene del sitio de captación del río Cascajal es intermitente y pasa, sin ningún tratamiento, a los usuarios de este acueducto. Entrevistados mencionan afectaciones a la salud y a su economía familiar, producto de enfermedades hidroalimentarias y la necesidad de comprar agua embotellada. Existen 14 Juntas de Acueductos Rurales que sirven al distrito de Portobelo y que se nutren de otras fuentes de aguas. En cuanto a la vialidad el tráfico</p>	<p>La planta potabilizadora contribuirá a la salud pública, al proveer agua de adecuada calidad para consumo humano, lo que producirá beneficios sustanciales a la población local. La construcción de las obras y su puesta en marcha requerirá contratar mano de obra local y adquirir diversos bienes y servicios, lo que incidirá en la economía de la zona y los ingresos de la población. La economía familiar pudiera verse beneficiada por la reducción del consumo de agua embotellada, pero este beneficio deberá ser contrastado con el pago que pudiera tener que hacer la población por agua potable, lo que no se ha definido al momento de este estudio.</p> <p>Las exigencias de excavaciones e instalación de tuberías en áreas de servidumbre del camino rural, pudiera afectar, en forma temporal, la movilidad de los finqueros que pasan a través de este camino.</p> <p>Se producirán residuos y desechos que requerirán un manejo y disposición adecuados.</p> <p>La operación de la Planta no afectará el suministro de agua a finqueros debido a que no</p>

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
	vehicular y peatonal es puntual en el camino rural de acceso al proyecto y esporádico en la ruta Portobelo-Nombre de Dios. El manejo y disposición de desechos es inadecuado. Hacia el área de servidumbre donde se instalarán las tuberías se localiza el camino rural por donde transitan finqueros que realizan actividades de ganadería en fincas localizadas hacia el sitio de captación de agua cruda y más allá. Hacia este sitio la presencia humana se circunscribe a las fincas ganaderas que hay en la zona, con poca presencia de personas. Es un área bastante conservada y con limitaciones de acceso por el mal estado del camino y la ausencia de un puente vehicular.	se realizará cambios en el suministro. Los finqueros hacen uso de fuentes de agua, sin afectar al acueducto, desde hace muchos años.
Paisaje	En el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora la calidad y fragilidad paisajística son bajas debido a que es una propiedad intervenida previamente con construcciones, movimiento de tierras y actividad ganadera. Hacia el sitio de captación el paisaje presenta una fragilidad y calidad moderada.	Se construirán las instalaciones de la planta potabilizadora, lo que pudiera alterar la percepción, sobre todo en lo referente a la cuenca visual. Sin embargo, hacia las áreas de servidumbre a intervenir para la instalación de tuberías no se percibirá este impacto, como tampoco ocurrirá hacia la zona donde se encuentra el sitio de captación, debido a que las obras complementarias a realizar se ejecutarán en servidumbre de vía que ya es un área muy intervenida y en el caso de la toma de agua no habrá ninguna intervención de obras que pudieran alterar la percepción paisajística.
Histórico-Cultural	No se identificaron artefactos arqueológicos en sitio ni hay sitios de valor cultural en el entorno directo del Proyecto.	Debido a que no se realizará movimiento de tierra más allá que la apertura de zanjas para instalar las tuberías es poco probable que se identifiquen restos arqueológicos. Sin embargo, se contempla un procedimiento para hallazgos fortuitos, en caso de que sea necesario implementarlo.

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

9.2 Identificación de los Impactos Ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad, entre otros.

Previo a la identificación de impactos, se realizó, en primera instancia, una identificación de riesgos. El riesgo ambiental y social se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente, a su biodiversidad o a las poblaciones humanas, en un lugar y tiempo determinado. Este peligro puede ser de origen natural o antropogénico. Un análisis de riesgos ambientales y sociales es importante, porque permite identificar, más allá de los obvios impactos, situaciones potenciales que pudieran afectar la ejecución exitosa del Proyecto, si bien en un proyecto pueden existir otros riesgos asociados a aspectos administrativos, financieros, entre otros.

Para evaluar los riesgos ambientales y sociales del proyecto, se realizó un análisis semi-cualitativo de la probabilidad del riesgo y de los impactos que pudieran derivarse de estos riesgos utilizando la guía metodológica propuesta por el BID.²⁸ Según esta guía, se jerarquizan los impactos, según la probabilidad de ocurrencia y su magnitud (gravedad).

El enfoque de análisis tomó en cuenta tanto las actividades del proyecto, como el entorno donde se desarrollará el proyecto y los probables escenarios de riesgo ambientales en el entorno natural y social. Los resultados de este análisis se muestran en el Cuadro 9-2.

Cuadro 9-2
Evaluación de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Elemento de Riesgo	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Consecuencia				
			Insignificante	Menor	Moderado	Importante	Crítico
Exposición a ruido y material particulado	Contaminación de Aire	Poco probable	B	---	---	---	---
	Perturbación a la fauna	Posible	---	B	---	---	---
	Enfermedades ocupacionales	Poco probable	---	---	B	---	---
Exposición del suelo a residuos y sustancias contaminantes	Contaminación del suelo	Poco probable	---	B	---	---	---

²⁸ BID (2015). Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo. Nota Técnica IDB-TN-932. Unidad de Salvaguardas Ambientales.

Elemento de Riesgo	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Consecuencia				
			Insignificante	Menor	Moderado	Importante	Crítico
Variaciones de caudal del río Cascajal	Afectación a la operación de la planta	Posible	---	---	---	M	---
Fuertes lluvias	Inundaciones en la vía	Posible	---	---	B	---	---
Exposición a residuos sólidos y otros desechos	Enfermedades Accidentes/ incidentes	Posible	---	B	---	---	---
Movilización de trabajadores dentro del PNP	Afectación a patrimonio natural	Poco probable	B	---	---	---	---
Presencia de trabajadores en sitios de obra	Accidentes/ incidentes	Posible	---	---	---	B	---
	Zoonosis	Poco probable	B	---	---	---	---
	Interacción inadecuada con la comunidad	Posible	---	B	---	---	---
Aumento del tráfico en las vías por presencia de vehículos del Proyecto	Accidentes/ incidentes viales	Posible	---	---	---	B	---
Experiencias previas de intentos por ejecutar el Proyecto	Expectativas sociales sobre el Proyecto	Posible	---	M	---	---	---
Intrusión de elementos antrópicos	Percepción negativa del paisaje	Posible	---	B	---	---	---

Fuente: Equipo de Consultores con base en metodología BID, 2018.

B=Bajo, M=Moderado

Los riesgos identificados y su forma de abordaje se explican seguidamente:

Cuadro 9-3
Resumen de Riesgos identificados, Impactos y Forma de Abordaje

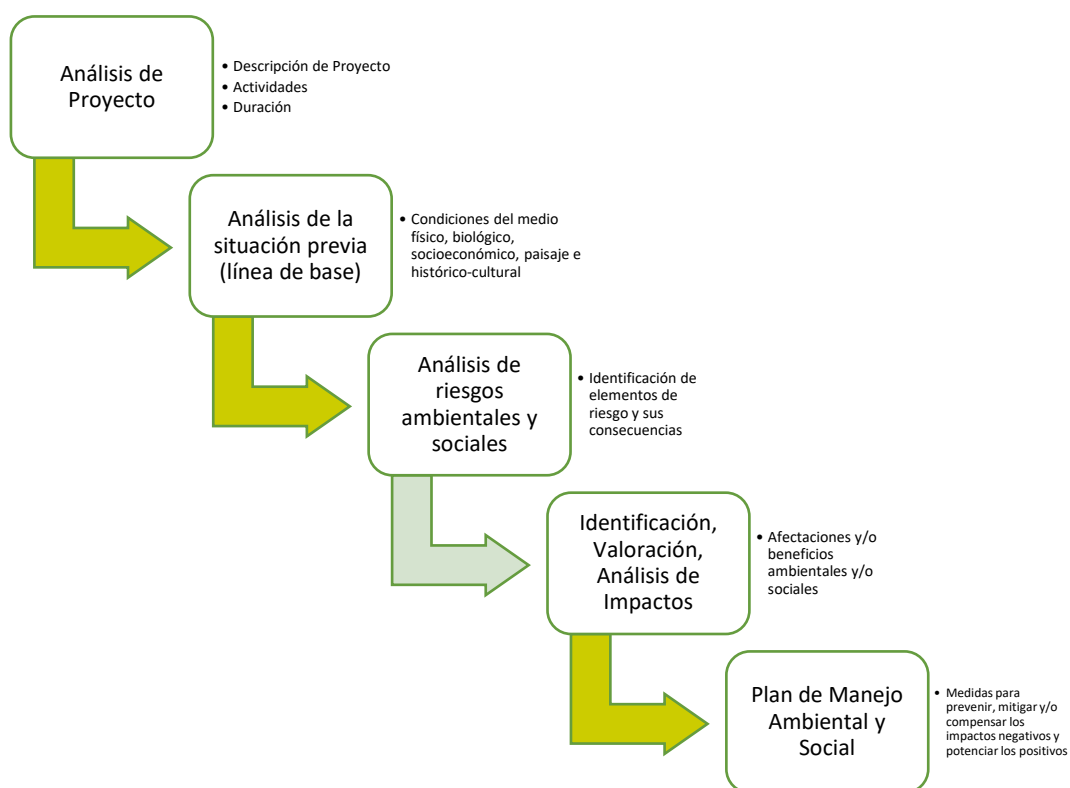
Riesgo identificado	Impacto	Forma de Abordaje
Contaminación de Aire	Alteración de la calidad del aire	Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes
	Aumento de niveles de ruido	Medidas de Mitigación
Contaminación del Suelo	Cambios en la calidad del suelo	Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes
Inundaciones en la vía	Afectación a la seguridad y salud de los trabajadores	Plan de Prevención de Riesgos Plan de Contingencias
Perturbación a la fauna	Desplazamiento de fauna	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Proceso de Perturbación Controlada
Enfermedades/Zoonosis/Accidentes o incidentes ocupacionales	Afectación a la seguridad y salud de los trabajadores	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
Afectación a la operación de la planta por variaciones de caudal	Conflictos sociales	Desarrollar la fase II del Proyecto que contemple las mejoras al suministro Adecuación de diseño/equipos Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias Procedimiento para el manejo y resolución de quejas
Peligro de accidentes/incidentes viales	Afectación a la seguridad vial de transeúntes	Programa de Educación Vial
Intervención al patrimonio natural e histórico cultural	Afectación a la calidad del entorno natural e histórico-cultural	Programa de Educación Ambiental Protocolo de Hallazgos Fortuitos Código de Conducta para el personal de obra
Interacción inadecuada con la comunidad	Conflictos sociales	Código de Conducta para el personal de obra
Expectativas sociales del Proyecto	Conflictos sociales	Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias Procedimiento para el manejo y resolución de quejas Compromiso contractual para la contratación de mano de obra local

Fuente: Equipo Consultor, 2018

Posterior a esta evaluación de riesgos, se elaboró una matriz de interacción entre elementos ambientales y actividades del proyecto. Luego, se procedió a validar la identificación de impactos negativos e incorporar los positivos, en función de las actividades del proyecto y los elementos ambientales que se afectan. Con esta información se procedió a la valoración de los impactos en las diferentes etapas del proyecto.

Cabe señalar que, en la actualidad existe gran variedad de métodos para la evaluación de impactos ambientales. Para este proyecto, se utilizará la matriz de Conesa Fernández (1997) que es una matriz de causa-efecto la cual analiza diez parámetros y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos que, al plasmarlos en una ecuación, arrojan un resultado numérico, que corresponden a la importancia/significancia del impacto.

Los impactos analizados han sido clasificados en cinco grupos: impactos al elemento físico, impactos al elemento biológico, impactos al elemento socioeconómico, impactos al paisaje e impactos al medio histórico-cultural. Esta matriz se fundamenta en el análisis de las actividades del proyecto, resultado de línea de base y evaluación de riesgos, siguiendo la secuencia:



Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Figura 9-1. Secuencia para el Análisis de Impactos y Desarrollo del PMA

La interacción entre actividades del Proyecto y los elementos ambientales y sociales, se muestra en el Cuadro 9-4.

Cuadro 9-4
Interacción entre actividades del Proyecto y elementos ambientales y sociales

Elementos Ambientales	FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE OPERACIÓN		FASE DE CIERRE/ABANDONO		Total
	Contratación de Personal	Movilización de equipo, personal y materiales de construcción	Limpieza y desarraigue	Movimiento de Tierra (excavación, relleno compactación) para instalación de la Planta	Construcción de edificaciones	Obras complementarias (drenajes, accesos)	Excavaciones para la instalación de tuberías	Instalación, interconexión y prueba de funcionamiento de la Planta, líneas de aducción y conducción	Operación y Mantenimiento de la Planta y obras asociadas	Mantenimiento de áreas verdes	Deconstrucción de edificaciones	Limpieza y rehabilitación del Predio	
AIRE		●	●	●	●	●	●				●		7
RUIDO		●	●	●	●	●	●	●	●		●		9
SUELOS			●	●	●	●	●		●	●	●	●	9
AGUA									●				1
VEGETACIÓN			●	●			●						3
FAUNA TERRESTRE			●	●	●	●	●	●			●		7
FAUNA ACUÁTICA									●				1
HÁBITAT CRÍTICO	●								●				2
SOCIOECONÓMICO	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		10
PAISAJE			●	●	●	●	●						5
HISTÓRICO-CULTURAL				●			●						2
Total	2	3	7	8	6	6	8	3	6	1	5	1	56

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Como se muestra en el cuadro anterior, se producen 56 interacciones entre elementos ambientales y una actividad que se producirá en todas las fases, 7 actividades que se producirán durante la fase de construcción, 2 en operación y 2 en cierre. A este análisis prosigue la identificación de impactos, la cual se presenta en el Cuadro 9-5.

Cuadro 9-5
Matriz de identificación de Impactos Ambientales y Sociales, según fase de Proyecto

Elementos Ambientales	FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE OPERACIÓN		FASE DE CIERRE/ ABANDONO	
	Contratación de Personal	Movilización de equipo, personal y materiales de construcción	Limpieza y desarrague	Movimiento de Tierra (excavación, relleno, compactación) para instalación de la Planta	Construcción de edificaciones	Obras complementarias (drenajes, accesos)	Excavaciones para la instalación de tuberías	Instalación, interconexión y prueba de funcionamiento de la Planta, líneas de aducción y conducción	Operación y Mantenimiento de la Planta y obras asociadas	Mantenimiento de áreas verdes	Deconstrucción de edificaciones	Limpieza y rehabilitación del Predio
AIRE		A1	A1	A1	A1	A1	A1				A1	
RUIDO		R1	R1	R1	R1	R1	R1				R1	
SUELOS			SU1	SU1	SU1	SU1	SU1		SU2		SU1	
AGUA									AG1			
VEGETACIÓN			VE1	VE1			VE1			VE1		VE1
FAUNA TERRESTRE			FA1	FA1	FA1	FA1	FA1				FA1	
FAUNA ACUÁTICA									FA2			
HÁBITATS CRÍTICOS	H1											
SOCIOECONÓMICO	SE4	SE2 SE4	SE1 SE4	SE1	SE1 SE3 SE5	SE1 SE3 SE5	SE1	SE1 SE5	SE1 SE4 SE5 SE6	SE1 SE4	SE1 SE4 SE5	SE1 SE4
PAISAJE				P1	P1	P1	P1					P1
HISTÓRICO-CULTURAL				HC1			HC1					

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Como se deriva de los análisis efectuados para la línea de base y riesgos del Proyecto, así como de los análisis de la identificación e interacciones entre elementos ambientales y actividades del Proyecto:

- **No se identificaron impactos al área protegida o hábitats críticos, en función de que los sitios a intervenir con obras no presentan características asociadas a hábitats críticos, como fue explicado en el Capítulo 7 de este estudio.**
- **No se identificaron impactos negativos a los usuarios del río Cascajal** (17 fincas agropecuarias identificadas a la fecha de este informe), debido a que no se afectará de manera sustancial la cantidad de agua utilizada para la Planta ni se harán cambios en el sitio de captación. Las variaciones estacionales de caudal que fueron establecidas en la modelación hidrológica continuarán de forma natural.
- Las variaciones estacionales históricas de caudal en el río Cascajal, como se indicó en la modelación hidrológica, no han eliminado la fauna acuática, como se muestra en la evaluación biológica. De igual manera, se ha brindado mantenimiento puntual a esta toma, de forma manual, sin causar afectación a estas poblaciones. Ambos hechos permiten inferir que, al no realizar obras en el sitio de toma que afecten de manera sustancial la cantidad de agua que recibirá la Planta ni las actividades de mantenimiento manual pudieran perturbar a estas poblaciones, no se estima que pudieran producirse impactos significativos sobre esta fauna. **Sin embargo, el impacto ha sido valorado y se plantean medidas específicas tendientes a asegurar el caudal ecológico que conserve la fauna acuática del lugar.**
- **No se identificaron impactos acumulativos relacionados con esta fase de Proyecto, que pudieran afectar negativamente a la población local.** A la fecha de este informe, no se han identificado obras o proyectos gubernamentales o privados en planificación o ejecución que pudieran derivar en este tipo de impactos, en forma negativa. Los usuarios del río Cascajal no serán afectados por las obras a ejecutar, debido a que la intervención a realizar será el mejoramiento de la calidad del agua potable y no su suministro en esta fase y se estima que para la siguiente fase (suministro), se requerirá complementar este suministro con captaciones de otras fuentes de agua, por lo que el río Cascajal no se prevé que sea afectado en su caudal. Los impactos que pudieran producirse por el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano son positivos.

A partir de estos análisis, los impactos identificados se enumeran seguidamente.

Cuadro 9-6
Impactos ambientales y sociales identificados en el Proyecto

Nomenclatura de Impacto	Impacto
A1	Alteración de la calidad del aire
RU1	Aumento de los niveles de ruido
SU1	Cambios en la calidad del suelo
SU2	Cambios en el uso del suelo
AG1	Mejora en la calidad de agua para consumo humano
VE1	Cambios en la cobertura vegetal
FA1	Desplazamiento de la fauna
FA2	Reducción de hábitat
SE1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
SE2	Afectación a la seguridad vial
SE3	Conflictos sociales
SE4	Generación de empleos
SE5	Aportes a la economía local
SE6	Contribución a la salud de la población del distrito de Portobelo
P1	Cambios en el paisaje
HC1	Afectación a la calidad del entorno natural e histórico-cultural

Fuente: Equipo Consultor, 2018

La matriz de valoración de impactos ambientales y sociales del Proyecto, para las diferentes fases del Proyecto, se muestra en los Cuadros 9-7, 9-8 y 9-9, a continuación.

Cuadro 9-7
Matriz de Valoración de Impactos-Fase de Construcción

Impacto Código	Criterios de Valoración												Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RE	RV	IMP	SF	
A1	-	1	1	1	1	D	4	1	4	1	1	18	BAJO
RU1	-	2	2	1	1	D	8	1	4	2	2	29	MODERADO
SU1	-	1	1	1	1	D	2	1	4	2	2	18	BAJO
SU2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VE1	-	1	1	1	2	D	8	1	4	2	1	24	BAJO
FA1	-	2	2	1	1	D	4	1	4	1	2	24	BAJO
FA2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE1	-	2	1	1	1	D	2	1	4	4	4	25	BAJO
SE2	-	1	4	1	1	D	2	1	4	1	4	25	BAJO
SE3	-	1	4	1	1	I	2	1	4	1	4	25	BAJO
SE4	+	2	4	1	2	D	8	1	8	4	4	42	MODERADO
SE5	+	2	8	1	2	D	4	1	8	4	2	44	MODERADO
SE6	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
P1	-	1	1	1	4	D	8	1	4	4	1	28	MODERADO
HC 1	-	1	1	1	1	D	1	1	4	1	1	15	BAJO

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Según la matriz de valoración de impactos, para la fase de construcción, se estima que se producirán 10 impactos negativos, de los cuales 7 presentan significancia baja y 3 presentan significancia moderada. Se esperan, también, 2 impactos positivos con significancia moderada y 4 impactos neutros.

Los impactos negativos con significancia baja se relacionan con las afectaciones a la calidad del aire, ruido y suelo en el medio físico; para el componente biológico, los impactos son moderados y asociados a remoción de cobertura vegetal y desplazamiento de fauna; mientras que en el componente socioeconómico se estiman impactos relacionados con accidentes/incidentes ocupacionales, afectaciones a la seguridad vial y a la posibilidad de conflictos sociales, con significancia baja. Además, se estima que se producirá un impacto por cambios en el paisaje con significancia moderada y un impacto bajo a la probabilidad de afectación al entorno natural e histórico-cultural, con significancia baja.

Los impactos positivos ocurrirán en el medio socioeconómico y se refieren a la generación de empleos y los aportes a la economía nacional, con una significancia moderada.

Cuadro 9-8
Matriz de Valoración de Impactos-Fase Operación

Impacto Código	CI	I	EX	SI	Criterios de Valoración							SF	Clasificación del impacto
					PE	EF	RO	AC	RE	RV	IMP		
A1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
RU1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU2	+	2	1	1	4	D	8	1	8	4	1	35	MODERADO
AG1	+	4	8	1	4	D	8	1	4	4	4	54	ALTO
VE1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA2	-	2	2	2	2	D	1	0	2	4	4	25	BAJO
SE1	-	1	1	1	4	D	1	1	4	2	2	20	BAJO
SE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE4	+	1	4	1	4	D	8	1	8	4	2	39	MODERADO
SE5	+	1	2	1	4	D	8	1	8	4	4	37	MODERADO
SE6	+	4	8	2	4	D	4	1	8	4	4	55	ALTO
P1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
HC1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Para la fase de operación se estima que se producirán 4 impactos negativos, con significancia baja, relacionados con ruido, calidad del suelo, afectación al hábitat de fauna acuática y accidentes/incidentes laborales. Se producirá un impacto negativo con significancia moderada, relacionado con conflictos sociales que pudieran darse debido a expectativas del Proyecto y variaciones de caudal que pudieran afectar la provisión de agua potable a la población. Además, se producirán 7 impactos positivos, 5 con significancia moderada y 2 con significancia alta. Un total de 4 impactos que habían sido valorados en construcción, fueron considerados neutros durante operación.

Los impactos positivos altos para la fase de construcción tienen que ver con las mejoras a la calidad de agua para consumo humano y la contribución a la salud de la población del distrito de Portobelo.

Los impactos positivos moderados se relacionan con el cambio en el uso de suelo, debido a que al transformarse la actividad humana que se desarrolla en el área, se presenta la posibilidad de establecer áreas verdes (arborización y engramado) en el entorno de la nueva planta, con lo que se iniciará un proceso de recuperación de vegetación en áreas aledañas a los espacios intervenidos del Proyecto, mejorando la percepción paisajística. Se requerirá, además, personal para la operación de la planta y su debido mantenimiento. Por otro lado, el mejoramiento a la salud contribuirá a mejorar la economía local, debido a que una buena calidad de agua potable reduce gastos por enfermedad y consumo de agua embotellada. Además, pudiera convertirse en un atractivo para la visitación turística en la zona.

En el caso de que se produzca la fase de cierre/abandono, se han valorado los impactos según se muestra en el Cuadro 9-9.

Cuadro 9-9
Matriz de Valoración de Impactos-Fase de Cierre/Abandono

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RE	RV	IMP		
A1	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	BAJO
RU1	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	BAJO
SU1	-	2	1	1	1	D	2	1	1	1	2	17	BAJO
SU2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VE1	-	1	1	1	4	D	2	1	4	4	2	23	BAJO
FA1	-	1	1	1	1	D	2	1	4	1	2	17	BAJO
FA2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE1	-	1	1	1	1	D	1	1	4	1	4	18	BAJO
SE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE4	+	1	4	1	1	D	8	1	8	4	1	35	MODERADO
SE5	+	1	2	1	1	D	2	1	8	1	1	22	BAJO
SE6	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
P1	-	1	1	1	4	D	4	1	8	4	1	28	MODERADO
HC1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Como se aprecia en el cuadro anterior, para la fase de cierre, en caso de que llegara a ocurrir, se estima que pudieran producirse 5 impactos negativos con significancia baja a la calidad de aire, ruido, calidad de suelos, desplazamiento de fauna y accidentes/incidentes con trabajadores de las obras de remoción de estructuras. Un impacto negativo con significancia moderada podría producirse por conflictos sociales asociados al rechazo de la población al cierre de la Planta Potabilizadora. Siete impactos han sido valorados como neutros.

Se valoraron 4 impactos positivos, todos de significancia moderada, relacionados con el cambio de uso de suelo y la revegetación, ya que la limpieza y rehabilitación del predio pudiera dar lugar al mejoramiento de las condiciones del suelo hacia actividades agrosilvopastoriles, a la conservación y ampliación de áreas revegetadas. Además, se consideraron impactos positivos la contratación de mano de obra para las actividades de demolición, desmantelamiento y rehabilitación del sitio y un impacto positivo al paisaje, debido a que se pudiera desarrollar nuevamente una percepción positiva del paisaje con la liberación de espacios ocupados por estructuras. La descripción de cada uno de los impactos, según fase, se presenta en el Cuadro 9-10.

Cuadro 9-10
Descripción de Impactos, por Fase de Proyecto

Elemento Ambiental	Código	Impacto	Fase		Cierre	Descripción
			Construcción	Operación		
			Carácter	Carácter		
Aire	A1	Alteración de la calidad del aire	(-)	N/A	(-)	Las actividades para ejecutar durante las fases de construcción y cierre generarán partículas en suspensión, especialmente polvo y restos de materiales, como arena, que pueden afectar la calidad del aire en el entorno del predio. Este impacto no se producirá en operación del proyecto.
Ruido	RU1	Aumento de los niveles de ruido	(-)	(-)	(-)	El aumento en los niveles de ruido se dará por presencia humana en el sitio y el uso y transporte de materiales, herramientas y equipos livianos, para las diferentes actividades de obra, así como por la utilización de equipos de operación de la Planta. De igual manera, en cierre, al remover edificaciones y otras estructuras se podría producir este impacto.
Suelo	SU1	Cambios en la calidad del suelo	(-)	(-)	(+)	El uso de insumos típicos de construcción y operación, la producción de desechos, así como el uso de maquinarias pudiera generar riesgo de contaminación al suelo, de no tomar las medidas preventivas- De igual manera, la operación de la planta producirá lodos que, por escorrentía pudieran afectar al suelo en la zona del proyecto de no realizarse un tratamiento adecuado. En cierre, las actividades de rehabilitación podrían contribuir a mejorar las condiciones del suelo, ya deterioradas por la actividad ganadera previa en el sitio y los potenciales derrames de sustancias que pudieran haber afectado al suelo con las actividades de la Planta.
Agua	AG1	Mejoras en la calidad de agua para	N/A	(+)	N/A	Las aguas provenientes del río Cascajal serán tratadas, mejorando su calidad para efectos de consumo humano.

Elemento Ambiental	Código	Impacto	Fase		Cierre	Descripción
			Construcción	Operación		
			Carácter	Carácter	Carácter	
		consumo humano				
Vegetación	VE1	Cambios en la cobertura vegetal	(-)	(+)	(+)	Durante construcción se requerirá remover cobertura vegetal en el sitio a construir, afectando la cobertura vegetal existente en la zona. En operación el desarrollo de áreas verdes y las actividades de rehabilitación, durante el cierre de la obra, pudieran incidir positivamente en las mejoras a las condiciones de la vegetación del área del Proyecto.
Fauna Terrestre	FA1	Desplazamiento de fauna silvestre	(-)	N/A	(-)	Las actividades antrópicas durante la construcción y cierre generarán perturbación a la fauna silvestre que se pudiera desplazar hacia lugares menos intervenidos, dentro del PN Portobelo. Este impacto no se producirá en operación.
Fauna Acuática	FA2	Afectación al hábitat	N/A	(-)	N/A	Durante operación se requerirá suministrar agua a la Planta en forma constante. De no mantenerse el caudal ecológico necesario para la supervivencia de las especies, se alteraría su hábitat y con ello podría producirse la reducción/eliminación de poblaciones.
Socioeconómico	SE1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	(-)	(-)	Se requerirá el uso de maquinaria, herramientas, traslado de insumos, conducción de vehículos, además de generar residuos y desechos que pudieran causar accidentes, incidentes y/o enfermedades ocupacionales. La interacción entre trabajadores y entre estos y la población local pudiera también afectar la salud de estos por causa de enfermedades infecto-contagiosas y al encontrarse dentro de un área protegida, con presencia de fauna silvestre, pudiera haber riesgo de zoonosis.
	SE2	Afectación a la seguridad vial	(-)	N/A	N/A	Durante la construcción, la movilización de personas en vehículos, equipos y maquinaria diversa a través de la carretera que va de Portobelo a

Elemento Ambiental	Código	Impacto	Fase		Cierre	Descripción
			Construcción	Operación		
			Carácter	Carácter	Carácter	
						Nombre de Dios y en el área de acceso al Proyecto, pudiera causar accidentes o incidentes viales, debido a que en la ruta no hay aceras para circulación de peatones, ni adecuadas servidumbres. Este impacto no se percibe para construcción ni cierre.
	SE3	Conflictos Sociales	(-)	(-)	(-)	Durante la construcción se producirá ruido, polvo, presencia de personal de obra y de desechos que pudieran causar molestias a los vecinos del proyecto. Además, de no existir un adecuado manejo de las comunicaciones y relaciones comunitarias por parte del proyecto, pudiera producirse conflictos con la comunidad, producto de las expectativas existentes en cuanto al suministro de agua potable. En operación, las variaciones estacionales de caudal del río Cascajal pudieran afectar la operación de la planta, causando molestias a residentes locales y durante el cierre, pudiera producirse conflictos por el rechazo al cierre de la Planta.
	SE4	Generación de Empleos	(+)	(+)	(+)	La realización del Proyecto requerirá contratación de mano de obra para las diferentes actividades a ejecutar durante sus diferentes fases.
	SE5	Aporte a la Economía Local	(+)	(+)	N/A	El pago de impuestos, la contratación de personal, adquisición de bienes y servicios dinamizarán la economía local, tanto en construcción como en operación.
	SE6	Mejoras a la Salud de la población del distrito de Portobelo	N/A	(+)	N/A	La Planta Potabilizadora tratará el agua proveniente de la toma de agua para que sea apta para consumo humano, lo que, muy probablemente, reducirá la incidencia de enfermedades hídricas de la población beneficiaria del Proyecto, produciendo mejoras a su salud. Este impacto será percibido durante operación del proyecto.
Paisaje	P1	Cambios en el Paisaje	(-)	(+)	(+)	La construcción de las instalaciones causará perturbación a la calidad

Elemento Ambiental	Código	Impacto	Fase		Cierre	Descripción
			Construcción	Operación		
			Carácter	Carácter	Carácter	
						paisajística del lugar, aunque en una escala muy baja, debido a que el paisaje natural se encuentra intervenido por actividades agropecuarias. Durante la fase de operación y cierre se llevará a cabo recuperación paisajística, lo que será positivo para el entorno.
Histórico-Cultural	HC1	Afectación a la calidad del entorno natural e histórico-cultural	(-)	N/A	N/A	Aunque no se esperan excavaciones profundas, podrían ocurrir apariciones fortuitas de restos de artefactos con valor cultural durante la ejecución del movimiento de tierra, durante la fase de construcción. Además, la presencia de personal de obra pudiera causar afectación por generación de desechos, ruido, molestias a fauna silvestre y otras actividades, de no atender el código de conducta y las recomendaciones emanadas durante la educación ambiental.

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

La metodología comprende un conjunto de procedimientos que se utilizarán para identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales que generará el Proyecto, de manera que sea posible diseñar medidas que reduzcan los impactos negativos y fortalezcan los impactos positivos. Este conjunto de procedimientos sigue una secuencia de pasos metodológicos que incluye la identificación de todos los impactos que podrían generarse sobre los elementos ambientales en las áreas de influencia del Proyecto.

Como se pudo revisar previamente en este capítulo se ha seguido una serie de pasos metodológicos para identificar los impactos, a partir de las actividades del Proyecto generadoras de ellos, un análisis de riesgos y la revisión de la línea de base establecida para este estudio.

Posteriormente, se procedió con la realización de matrices de identificación e interacción entre elementos ambientales y actividades del Proyecto. De allí, se procedió a realizar las matrices de valoración de impactos para sus diferentes etapas, a partir de los siguientes criterios:

Posterior a la identificación de impactos, se procedió a la evaluación de estos, mediante la utilización de criterios de valoración, según la metodología explicada al inicio de este Capítulo.

Cuadro 9-11
Criterios para la valoración de los impactos ambientales y sociales

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(CI)	Carácter de Impacto		
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo
		(-)	Negativo
		(+/-)	Neutro
(I)	Intensidad de Impacto		
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en el que actúa	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy Alta
		12	Total
(EX)	Extensión del Impacto		
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítico
(SI)	Sinergia		
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	1	No Sinérgico
		2	Sinérgico
			Muy Sinérgico

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
		4	
(PE)	Persistencia		
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	1	Temporal
		2	Persistencia Media
		4	Permanente
(EF)	Efecto		
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	(D)	Directo
		(I)	Indirecto
(RO)	Riesgo de Ocurrencia		
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente	1	Improbable
		2	Probable
		4	Muy Probable
		8	Seguro
(AC)	Acumulación		
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	1	Simple
		4	Acumulativo
(RE)	Recuperabilidad		
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado	1	Recuperable a Corto Plazo
		2	Recuperable a Mediano Plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable
(RV)	Reversibilidad		

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	1	Corto Plazo
		2	Mediano Plazo
		4	Irreversible
(IMP)	Importancia		
	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja
		2	Media
		4	Alta

Fuente: Adaptado de Conesa-Fernández, 2016.

La sumatoria de los resultados de la aplicación del análisis de criterios produce una clasificación de impactos, según la siguiente escala.

Escala	Clasificación del impacto
≤ 25	Bajo (B)
$>25 - \leq 50$	Moderado (M)
$>50 - \leq 75$	Alto (A)
>75	Muy Alto (MA)

Identificación de Fuentes Potenciales de Impacto

A partir de la descripción del Proyecto y del análisis, se identifican, para cada uno de los componentes del Proyecto, las obras y acciones que pueden potencialmente generar algún grado de alteración ambiental. Estas acciones, que constituyen fuentes potenciales de impacto, son comunes a varias de las obras del Proyecto.

Identificación y Descripción del Tipo de Impactos Potenciales

Sobre la base del análisis de las obras y acciones del Proyecto, su zona de ocurrencia y las características generales, se identifican los potenciales impactos ambientales que pueden derivarse de la construcción y operación del Proyecto.

Proceso de Calificación de Impactos

El proceso de calificación de impactos se desarrolla a partir del análisis de los siguientes aspectos:

- las características y actividades del Proyecto,
- los elementos identificados en el área de influencia de cada componente ambiental,
- las fuentes potenciales de impacto (acciones asociadas a actividades del Proyecto) en
- cada sector identificado,
- las medidas de protección ambiental contempladas por el propio Proyecto.

La valoración final se obtiene a partir de un índice múltiple que refleja características cuantitativas y cualitativas del impacto.

9.4 Análisis de los Impactos Sociales y Económicos producidos a la comunidad por el Proyecto

El desarrollo del Proyecto generará impactos socioeconómicos, tanto positivos como negativos, durante las fases de construcción, operación y cierre. Los principales impactos ambientales negativos están asociados con las actividades constructivas (fase de construcción) y deconstructivas (fase de cierre) que aumentan los riesgos de accidentes e incidentes laborales entre los trabajadores de la obra, así como posibles conflictos con la población por posibles accidentes vehiculares y/o peatonales, la emisión de partículas (polvo) al ambiente, el ruido y el no cumplimiento de las expectativas de la población en cuanto al Proyecto, especialmente, identificados como el interés de la población de mejorar la calidad del agua que consumen pero, también, su adecuado suministro.

La planta se instalará dentro de un predio que, previamente, ha sido utilizado para la ganadería, por lo que dentro del predio no se encuentra vegetación o fauna en alguna categoría de conservación, el suelo se encuentra afectado por la actividad previa, no se espera que sea necesaria la tala de árboles y las áreas de conservación del Parque Nacional Portobelo se localizan a aproximadamente 2 km del sitio a intervenir. En este predio, en la actualidad, se encuentra una edificación, insumos y maquinaria abandonada, que formó parte de un proyecto anterior que se inició con el mismo propósito (construir una Planta Potabilizadora). No se estiman afectaciones a usuarios de fincas dentro del PNP. En general, se estima que los impactos socioeconómicos negativos son no significativos.

En el año 2013, un artículo del Diario La Prensa señalaba: *Desde su fundación hace 416 años, la histórica población de Portobelo, provincia de Colón, no ha tenido un sistema de acueducto...Ríos, quebradas y hasta la lluvia han sido por décadas las únicas fuentes acuíferas para los pobladores de esta región...*²⁹

La salud pública se beneficiará con la construcción de la planta potabilizadora que tratará las aguas provenientes de la toma del río Cascajal, lo que, muy probablemente, incidirá en la reducción de enfermedades hídricas, lo que, a su vez, reducirá costos y riesgos asociados a la atención médica y complicaciones por estas enfermedades para los residentes de los 5 corregimientos del distrito de Portobelo, así como gastos asociados al consumo de agua embotellada.

Además, se requerirán diversos bienes y servicios, así como contratar mano de obra para la ejecución de las actividades del Proyecto, lo que dinamizará la economía local, especialmente durante la construcción de las obras, aunque también habrá aportes durante la operación y el cierre. En el caso de la operación, pudiera contribuirse a la economía local por la buena calidad del agua potable que reduce riesgos a los visitantes a este sitio de interés turístico. En la fase de cierre, de manera puntual, se requerirá nuevamente contratar personal y maquinaria para el retiro de las edificaciones, estructuras varias y la rehabilitación del sitio.

No se prevé impactos significativos negativos al paisaje o al medio histórico-cultural. Sin embargo, la proximidad a áreas de conservación, dentro del Parque Nacional Portobelo obliga al desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental y Social que asegure, no solo la ejecución de las actividades bajo los estándares esperados por las normas sectoriales que rigen este tipo de Proyectos, sino la atención a medidas que eviten cualquier afectación a estos ecosistemas, incluyendo el desarrollo de áreas verdes con especies que aporten valor al PNP y la implementación de un protocolo para hallazgos fortuitos, en caso de que se detectaran artefactos de valor histórico-cultural.

El impacto positivo que se prevé a la salud humana de la población de Portobelo es quizás el impacto más significativo del Proyecto, cuyo valor es intangible.

Se concluye, por lo tanto, que los impactos positivos, sobrepasan su significancia en relación con los impactos negativos del Proyecto.

²⁹ La Prensa (2013). 416 años sin agua potable. Descargado el 2 de septiembre de 2018 de imprensa.prensa.com.

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Erick Rodriguez, María Amelia Landau

En este capítulo del EsIA, se concretizan las medidas que el promotor, su contratista y subcontratistas deben ejecutar, durante las diferentes fases del proyecto, las cuales son de forzoso cumplimiento, en conjunto con aquellas que emanen de la Resolución de Aprobación del EsIA. Además de las medidas generales, se presentan los lineamientos a seguir en los diferentes planes asociados a la ejecución de la obra, los cuales deben ser ampliados para la fase de construcción y cierre, de acuerdo a la política del Contratista que vaya a ejecutar la obra, siempre en cumplimiento con la normativa nacional que aplica, la normativa internacional de la cual Panamá es signatario y las políticas de salvaguardas del BID, organismo financiador del Proyecto. Para la fase de operación, será responsabilidad del organismo ejecutor su adecuada ejecución.

Este Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito guiar al promotor, contratistas y subcontratistas del proyecto para que:

- El proyecto se ejecute con el menor impacto posible al ambiente y en armonía con los elementos ambientales y sociales del sitio.
- Se apliquen medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los efectos negativos que pudieran resultar de las actividades del proyecto sobre los elementos ambientales previamente identificados durante sus diferentes fases.
- Se incorporen planes, programas y protocolos de actuación ambiental y social que contribuyan a una ejecución eficiente y eficaz del Proyecto y a su adecuado seguimiento y evaluación de cumplimiento.
- Se realicen los monitoreos de parámetros ambientales que se consideren apropiados, considerando el tipo de proyecto y las características del sitio.
- Se establezcan canales de comunicación apropiados, pertinentes y efectivos con partes interesadas para reducir las posibilidades de conflictos socioambientales.

Además de lo anterior, este Plan de Manejo Ambiental, plantea el ámbito de responsabilidad para la ejecución de las medidas, el tipo y frecuencia de monitoreos, cronograma de ejecución y costo de la implementación de las medidas establecidas, las cuales, se presentan en forma general, pudiendo requerirse medidas complementarias, en un momento dado, lo que debe ser tomado en cuenta por los involucrados en el proyecto al elaborar el presupuesto de la obra a ejecutar durante sus diferentes fases.

Se espera, por lo tanto, que este Plan de Manejo Ambiental trascienda el ámbito de aplicación forzosa para que se convierta en un instrumento a través del cual se realicen buenas prácticas ambientales y sociales, para beneficio del Proyecto, de la comunidad circundante y el país, en general.

Específicamente, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye los siguientes componentes, según el orden que establece el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009:

1. **Plan de Mitigación:** especifica las principales medidas que deben ser consideradas para evitar, reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos del proyecto y, si es factible, potenciar los positivos. Adicionalmente, incorpora, en cumplimiento con las políticas de salvaguardas del BID, los siguientes Planes:
 - a. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
 - b. Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico
 - c. Protocolo de Manejo de Hallazgos Fortuitos
2. **Ente responsable de la ejecución de las medidas**
3. **Monitoreo:** se refiere al seguimiento, mediante indicadores cuantitativos (en el caso de aquellos parámetros medibles, como calidad de ruido) y cualitativos (por ejemplo, manejo de desechos), que aseguren el cumplimiento ambiental del proyecto.
4. **Cronograma de ejecución:** especifica el cronograma para la ejecución de las medidas y programa de monitoreo de parámetros ambientales del PMA.
5. **Plan de Participación Ciudadana:** concierne a la forma como las partes interesadas fueron involucradas en el desarrollo de este EsIA y los lineamientos generales para dar continuidad al proceso de divulgación y consulta durante las diferentes fases del proyecto e incluye:
 - a. Identificación y análisis de partes interesadas
 - b. Resultados del proceso participativo durante el EsIA
 - c. Lineamientos del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias para las diferentes fases del Proyecto (divulgación, consulta y atención a quejas, reclamos e inquietudes).
6. **Plan de Prevención de Riesgos:** atiende a las medidas específicas que pueden contribuir a prevenir los potenciales riesgos que pudieran surgir por causa del proyecto. Dentro de este acápite, se incorpora, en cumplimiento a las políticas de salvaguardas del BID, el siguiente Plan:
 - a. Plan de Gestión de Desastres Naturales

b. Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes

7. **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora:** busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.
8. **Plan de Educación Ambiental:** orienta a promotores, contratistas, trabajadores y subcontratistas, sobre la adecuada gestión de sus actividades, para prevenir y reducir las potenciales afectaciones al ambiente que pudieran causar, a través de un proceso continuo de capacitación sobre temas ambientales.
9. **Plan de Contingencia:** enumera las medidas de respuesta y control en caso de emergencias.
10. **Plan de Recuperación Ambiental y Abandono:** esboza la forma en que el promotor debe actuar al finalizar las actividades del proyecto y/o abandonar el sitio.

11. Costos de la Gestión Ambiental.

10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación específicas frente a cada Impacto Ambiental

En este acápite se presentan las principales medidas de mitigación que aplican para los impactos negativos asociados al Proyecto, así como medidas para potenciar los impactos positivos. Se incluyen, además del Plan de Mitigación, los Planes de Seguridad y Salud Ocupacional, Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico y Protocolo para Hallazgos Fortuitos, entendiéndose que estos planes deberán ser ajustados, según la política del Contratista de Obras, siempre buscando las mejores prácticas en materia ambiental y social, en cumplimiento con la normativa nacional y las políticas de salvaguardas del BID.

Plan de Mitigación

Objetivos

Las medidas de mitigación contenidas en este Plan de Manejo incluyen diferentes programas que permiten la prevención, vigilancia y control sobre los diferentes elementos a impactar. Formula un conjunto de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos sobre el ambiente durante las actividades que aplican en las diferentes fases del Proyecto.

Alcance

- **Áreas de Influencia Ambiental:** área de Proyecto, que consiste en el predio donde se instalará la planta potabilizadora; área de influencia directa, donde se instalarán un tramo de tubería de líneas de conducción y de aducción, la línea de aducción, área de servidumbre por donde discurre la obra eléctrica para dar suministro a la planta y el sitio de captación de agua cruda donde se dará mantenimiento a la toma.
- **Área de Influencia Social:** área de proyecto, área de influencia directa y área de influencia indirecta (que comprende los corregimientos beneficiarios del Proyecto).

Medidas

Las medidas aplicables según fase del proyecto se establecen en función de los impactos y riesgos identificados previamente en el Capítulo 9 de este estudio. Se especifican en el Cuadro 10-1.

Cuadro 10-1

Medidas de Prevención y Mitigación para los impactos negativos, que forman parte del Programa de Prevención, Vigilancia y Control, según fase del Proyecto.

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
Programa de Control de la Calidad de Aire			
Impacto: Alteración de la Calidad del Aire	X	N/A	X
-Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte/retiro de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.	X		X
-Mantener húmedo el sitio alrededor de la obra, durante la época seca.	X		
-Insumos como arena, bloques, cemento y otros que puedan emitir partículas deben colocarse en el sitio, cubiertos y, preferiblemente, en áreas protegidas de la acción del viento.	X		
-Cualquier equipo a utilizar deberá estar en buenas condiciones y contar con mantenimiento preventivo	X		X
-Según el tipo de actividad a realizar, dotar a los trabajadores de mascarillas/lentes de seguridad.	X		X
-Los vehículos que transporten personal, maquinaria y equipos al proyecto deberán transitar a la velocidad permitida por la normativa vial y contar con adecuado mantenimiento.	X	X	X
-El cronograma de actividades debe contemplar periodos específicos para el uso de equipos/maquinaria y el resto del tiempo deberán permanecer apagados. En el mismo	X	X	X

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
caso, todo vehículo de transporte que se utilice en el Proyecto deberá apagarse a su llegada.			
Se prohibirá la quema de desechos orgánicos e inorgánicos en el área de proyecto.	X	X	X
-Organizar las actividades para hacer el raleo estrictamente necesario alrededor del sitio, preservando la mayor cantidad de vegetación posible, contribuyendo a evitar dispersión de partículas.	X	X	
-El monitoreo a la calidad del aire en el sitio del proyecto se realizará periódicamente, según se especifique en el programa de monitoreo.	X		
Impacto: Aumento de Niveles de Ruido	X	X	X
-Cumplir con las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables al proyecto.	X	X	X
-Los vehículos que transporten materiales y personal de obra, deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni tronerías. Los equipos para utilizar en el sitio durante las obras deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.	X	X	X
-Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.	X	X	X
-Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto.	X	X	X
-Las actividades se desarrollarán nunca antes de las 7:30 am ni después de las 5:00 pm para evitar molestias a la biodiversidad.	X	X	X
-El monitoreo de ruido se realizará periódicamente según se establece en el programa de monitoreo	X	X	
Programa de Protección de Suelos			
Impacto: Cambios en la calidad del suelo	X	X	X
-De ser necesario, establecer drenajes, barreras que prevengan la contaminación del suelo o escorrentías	X	X	X
-Establecer sitios temporales de almacenaje y disposición de los materiales de construcción, insumos, residuos, materiales recogidos de demolición/desinstalación (en caso de cierre del Proyecto) de forma segura, en lugares sin pendientes, cubrirlos, colocarlos en envases	X	X	X

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.			
-Los vehículos que transporten materiales, equipo y personal deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio.	X	X	X
-Implementar los programas de gestión de residuos, emanaciones y efluentes, según aplique	X	X	X
-Implementar las medidas del Plan de Contingencias según aplique	X	X	X
-Circunscribir las acciones del Proyecto a los espacios de intervención estrictamente necesarios	X	X	X
Programa de Protección de Flora y Fauna			
Impacto: Cambios en la cobertura vegetal	X	N/A	N/A
-Utilizar únicamente los espacios requeridos para la construcción de la Planta Potabilizadora y la instalación de líneas de conducción	X		
-Realizar raleo solo de ser necesario y en el perímetro más cercano a la construcción	X		
-Establecer áreas verdes, para que al finalizar la construcción se realice la siembra y durante operación el mantenimiento de vegetación arbustiva y arbórea con especies nativas de la zona.	X		
Impacto: Dispersión de la Fauna	X	N/A	X
-Aplicar las medidas establecidas para la calidad de aire y ruido	X		X
-Procurar el menor contacto con individuos de la fauna silvestre, que se mantengan cerca del sitio o transiten en sus alrededores.	X		X
-Los trabajadores o personal en general no podrán llevar mascotas al sitio del proyecto, ya que esto podría ocasionar conflictos por la territorialidad de ciertos individuos de la fauna silvestre hacia animales domésticos.	X		X
-Prohibir la tala, caza, eliminación de cobertura vegetal innecesaria, quema, alimentación a animales silvestres o cualquier otra actividad que pudiera afectarles.	X		X
-Se prohibirá a los trabajadores salir del área de proyecto y adentrarse en el Parque Nacional Portobelo.	X		X
-Incorporar en las charlas de educación ambiental información relativa a fauna silvestre	X		X

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
-De ser necesario, implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	X		X
-Implementar un programa de perturbación controlada, de considerarse necesario	X		X
Impacto: Alteración de Habitat de Fauna Acuática			
-Realizar monitoreos periódicos de caudales y fauna acuática en el sitio de toma	X	X	X
-Realizar un estudio para determinar opciones óptimas para apoyar la movilidad de peces en el afluente (ej. Escalera de peces)	X		
-De así establecerse, aplicar las medidas que resulten óptimas para apoyar la movilidad de peces en el afluente		X	
Programa Socioeconómico, de Paisaje e Histórico-Cultural			
Impacto: Afectación a la Seguridad y/o Salud Ocupacional	X	X	X
-Hacer cumplir la normativa vigente en temas de seguridad y salud ocupacional (MINSU, CSS, MITRADEL) e implementar todos los planes incluidos en este estudio, como parte integral de la gestión ocupacional del Proyecto.	X	X	X
-Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y salud ocupacional que aplican para las diferentes fases del proyecto.	X	X	X
-Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad, como gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, arneses, entre otras (según aplique para las tareas a realizar. Como parte de esta medida, se deberá incluir el uso de EPP en las charlas cortas diarias al personal y mantener inspecciones frecuentes de forma que estos equipos sean usados apropiadamente por los trabajadores.	X	X	X
-Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados diariamente para evitar proliferación de vectores.	X	X	X
-Todos los residuos de las actividades propias de la construcción y los que se deriven de las fases de operación y cierre, deberán ser almacenados temporalmente, aplicando medidas de reciclaje, reutilización, minimización y disposición en sitios autorizados, para una gestión integral.	X	X	X
-Los desechos líquidos como diluyentes, aceites, pinturas, usados deberán ser almacenados en envases apropiados	X	X	X

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
para tal fin, para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.			
-Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios de disposición final.	X	X	X
-Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de insumos y desechos provenientes de las actividades a realizar.	X	X	X
-Comunicar mensualmente al centro de salud más cercano sobre la cantidad de trabajadores de obra.	X		
-Mantener en sitio botiquines, que incluyan insumos adecuados y vigentes, para la atención primaria de accidentes ocupacionales y ataques de animales.	X	X	X
-Colocar una letrina por cada 10 trabajadores en el sitio de obra.	X		X
-Incorporar en la educación ambiental, orientación sobre especies que pueden causar enfermedades o ataques en la zona.	X	X	X
-Mantener visible en el área de proyecto, los teléfonos para atención de emergencias, como se establece en el Plan de Contingencia	X	X	X
-Cumplir con el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto	X	X	X
Impacto: Afectación a la Seguridad Vial	X	N/A	N/A
-Cumplir con la normativa vial vigente en la República de Panamá e indicaciones establecidas en el Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico para el Proyecto, incluyendo señalizaciones.	X		
-Señalizar los accesos al sitio y las áreas de trabajo, para evitar incidentes/accidentes asociados a la obra o a la vialidad.	X		
-Los vehículos que transporten materiales, equipo, personal e insumos deberán transitar a la velocidad reglamentaria, debidamente cubiertos (en el caso de los que transportan materiales), de ser necesario con vehículo guía para alertar a los usuarios de las vías y mantener en buen estado las condiciones del vehículo.	X		
-Los vehículos que se utilicen para el Proyecto no deben interferir con el paso de peatones y otros vehículos. No se	X		

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
estacionarán en sitios que puedan afectar la visibilidad de los transeúntes			
-Cumplir con el Plan de Relaciones Comunitarias, notificando, de manera preventiva, a los residentes de las vías entre Portobelo y Nombre de Dios (hasta la altura de Nuevo Tonosí y de Nuevo Tonosí hasta el área de Proyecto, así como a finqueros que utilizan esta vía de acceso hasta sus fincas, en las cercanías del río Cascajal, sobre el tránsito vehicular asociado al Proyecto, medidas de seguridad y periodos probables de mayor tráfico durante el día, así como los periodos de intervención de la vía para las actividades de protección de la línea de aducción y la instalación de tramo de tuberías faltantes.	X		
Impacto: Conflictos Sociales	X	X	X
-Implementar un Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias, que comprenda los aspectos de divulgación sobre el proyecto, información sobre avances de obra, participación en reuniones, comunicación oportuna de actividades de obra que pudieran afectar a la población local y atención a quejas, reclamos, inquietudes, entre otros aspectos.	X	X	X
-Establecer un Código de Conducta que oriente a los trabajadores del Proyecto, sobre la forma de conducirse con la comunidad circundante.	X	X	X
Impacto: Cambios en el Paisaje	X	N/A	X
-Utilizar estrictamente los espacios requeridos para la construcción/deconstrucción de las obras, desarrollando áreas verdes, con vegetación arbustiva y arbórea nativa, cuyo mantenimiento se dará en operación.	X	X	X
Impacto: Afectación a la calidad del entorno natural e histórico-cultural	X	N/A	N/A
-En caso de algún hallazgo, notificar inmediatamente a las autoridades del INAC para proceder con la prospección respectiva, aplicando el protocolo para hallazgos fortuitos.	X		
-Realizar orientación al personal de obra sobre la importancia y fragilidad del PNP y del patrimonio histórico-cultural de Portobelo.	X		
-Prohibir el ingreso de personal del Proyecto dentro del PNP sin autorización.	X		

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
-En caso de requerir ingresar a áreas fuera del Proyecto, dentro del PNP se deberá notificar a la oficina de guardaparques, para su debido registro y seguimiento.	X		

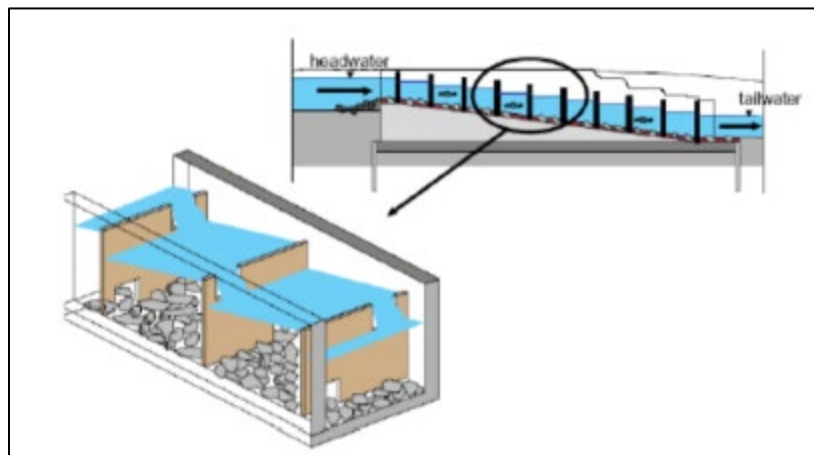
Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Por considerarlo de interés especial, se plantean medidas específicas para asegurar el caudal ecológico en el cuerpo de agua del punto de toma actual. Tal como se establece en la sección 6.6.1.a. en base a los cálculos de caudal ecológico realizados, la planta podría operar a su capacidad máxima de 1.5 MGD todos los meses del año a excepción de febrero, marzo, y abril, años en los cuales podría captar solo 0.87, 0.41 y 0.87 MGD, respectivamente, a fin de asegurar que aguas debajo de la presa se mantenga un caudal de 0.96 MGD (ver Cuadro 6-9). Es importante que el mantenimiento de dicho caudal sea constantemente monitoreado y asegurado durante la fase de operación de la planta.

A fin de asegurar el mantenimiento del caudal ecológico, podría ser necesario instalar las siguientes estructuras/modificaciones en la bocatoma:

1. *Sistema de transferencia de peces*: a fin de asegurar que los peces migratorios puedan nadar aguas arriba de la toma de agua. Entre los sistemas más empleados se encuentra la “escalera de peces”, la cual generalmente se estructura conformando una suerte de “escalera de agua” formada por una secuencia de seguidos de inmediato por pequeñas pozas. Este sistema es ventajoso ya que posee gran flexibilidad de diseño y es apropiado para presas con baja altura, como la de la bocatoma del afluente del río Cascajal (Ver Figura 10-16). De acuerdo con Santos et al., (2006), diversos estudios muestran que no hay diferencia significativa en la abundancia relativa de peces aguas arriba y aguas abajo de bocatomas con esta estructura, y que la diferencia se podría esperar en las presas sin escalera de peces o cuando estas presentan un diseño inadecuado.
2. *Válvula en la bocatoma*: que permita de manera eficiente controlar la cantidad de agua que se capta para la planta de tratamiento a fin de asegurar que hacia la escalera siempre fluya un flujo de 0.96 MGD.

La toma de agua, actualmente, no presenta ninguna de estas 2 estructuras. Ambas deberán ser diseñadas para la bocatoma con el apoyo de un experto en hidrobiología, e implementadas como parte de la construcción de la planta potabilizadora.



Fuente: Guajardo, L. 2012

Figura 10-1. Esquema de una escalera de peces

Es importante resaltar que los cálculos realizados son referenciales, y se espera tener una mejor aproximación de los mismos luego de la evaluación de vida acuática a realizar durante la temporada seca. Asimismo, tal y como se establece en el Cuadro 10-1, se considera necesario un monitoreo continuo del caudal del tributario donde se encuentra la toma (a través de pruebas de aforo), así como monitoreo continuo de la fauna acuática, a fin de contar con información suficiente que permita hacer un mejor cálculo del caudal ecológico de dicho cuerpo de agua. Se considera realizar un monitoreo de aforos y vida acuática del tributario donde se encuentra la toma como mínimo 2 veces al año, durante las épocas húmeda y seca, durante las etapas de construcción y operación de la planta hasta su estabilización.

Por otro lado, a fin de poder cubrir la demanda actual de agua de los habitantes de Portobelo, y poder operar la planta a su capacidad máxima (1.5 MGD) durante todos los meses del año, incluyendo aquellos de la época seca, es esencial evaluar otras fuentes de agua con las cuales complementar la captación actual.

Medidas para potenciar impactos positivos Además de las medidas establecidas previamente, para el riesgo de afectación a la operación de la planta por variaciones de caudal del río Cascajal, se plantea como medida de mitigación: gestionar la segunda fase del Proyecto, para asegurar el suficiente suministro de agua potable a la población eventualmente y con ello, la operación óptima de la Planta Potabilizadora.

Por otro lado, como medidas para potenciar los impactos positivos, se sugieren:

- **Medidas para potenciar la generación de empleos:**
 - Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
 - Incorporar en el contrato con el Contratista, el suministrar una cuota de trabajadores de la provincia de Colón, al menos, 50%, para la fase de construcción.
 - Identificar oportunidades para que, durante la fase de operación, el personal que opere la planta sea colonense y debidamente entrenado para tal fin.
- **Medidas para potenciar los aportes a la economía local:**
 - Adquirir insumos y servicios en la provincia de Colón, en la medida de lo posible.
 - Facilitar que residentes locales, brinden atención a los requerimientos de alimentación y otros servicios, a los trabajadores de la obra, durante la fase de construcción.
 - Promover, al inicio de la fase de operación, una campaña de divulgación de las mejoras a la calidad del agua potable en Portobelo, de forma tal que negocios turísticos y de restauración (restaurantes), puedan ser beneficiados, en forma adicional.
- **Medidas para potenciar la contribución a la salud de la población del Distrito de Portobelo:**
 - Realizar coordinación interinstitucional con autoridades locales y de salud, para educar a la población sobre la potabilización del agua para consumo humano y formas de apoyar la mejor gestión del sistema.
 - Realizar campañas periódicas o participar en eventos locales, para la promoción de la salud, mediante el consumo de agua potable.

Adicionalmente, el promotor y/o su contratista están obligados a pagar los permisos requeridos para la ejecución de la obra, incluyendo la compensación ecológica. De igual manera, están obligados a acatar cualquier medida complementaria que se especifique en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Este Plan Seguridad y Salud Ocupacional recoge las directrices para identificar y gestionar los riesgos y comportamientos inseguros ligados a las actividades del Proyecto. Se debe destacar que Panamá cuenta con una normativa específica que regula estos aspectos y que está bajo la guía y

supervisión del Ministerio de Salud, el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral y la Caja de Seguro Social.

Por tal razón, este Plan presenta lineamientos generales que no representan una sustitución de la normativa que regula estos temas en Panamá y cuyo propósito es orientativo, en cumplimiento de las políticas de salvaguardias del BID. Este Plan deberá, también, ser ajustado, tomando en consideración la política del contratista, en concordancia con esta normativa y las regulaciones internacionales aplicables a la seguridad y salud ocupacional.

Para que este Plan sea eficiente es de vital importancia la capacitación y entrenamiento al personal de obra, así como el seguimiento permanente de sus actuaciones, por parte de los responsables de la supervisión de este personal en campo.

Objetivo

Establecer las actividades y responsabilidades que provean seguridad, protección y atención a los trabajadores que laboren en el *Proyecto “Suministro e instalación de una planta potabilizadora paquete para el distrito de Portobelo”*, durante sus diferentes fases.

Alcance

Todos los trabajadores del contratista, subcontratista, operador, visitantes y cualquier persona que se encuentre dentro del área de Proyecto de la Planta Potabilizadora y la ruta de instalación de las líneas de conducción/aducción de agua, así como el sitio de captación de agua durante la ejecución de labores de mantenimiento.

Cantidad de Personal de Obras

Como se señaló en el Capítulo 5 de este estudio, en la fase de construcción se estima la mano de obra en aproximadamente 20 personas, las cuales desempeñarán roles de ingeniero residente, capataz, albañiles, obreros, operadores de equipo, electricista, ayudantes y otros. Además, de forma temporal se requerirá topógrafo, plomero y otros.

Durante la operación, se planifica contar con el siguiente personal, según lo especifica el Pliego de Cargos del Proyecto:

- Un (1) Ingeniero Jefe de planta
- Un (1) Licenciado o Ingeniero Químico
- Tres (3) operadores de planta, uno por cada turno rotativo de 8hs. Se estima que habrá un operador adicional para cubrir turnos en los que alguno de los operarios principales no pueda estar presente.

- Un (1) Técnico mecánico para mantenimiento de equipos.
- Tres (3) ayudantes generales para tareas generales de mantenimiento de instalaciones y áreas verdes (contrataciones temporales)

En total, se espera que la mano de obra requerida para esta fase sea de, aproximadamente, 10 personas, incluyendo el personal de mantenimiento.

Para la fase de cierre, los requerimientos de mano de obra son puntuales y enfocados en la remoción de estructuras y equipos de la Planta Potabilizadora, así como la rehabilitación del sitio y pudieran llegar hasta 10 personas.

Adicionalmente, se estima que se requerirá personal (que podrá ser contratado en forma externa), para el traslado y operación de equipos especializados y personal de obra; así como especialista ambiental externo para el seguimiento y presentación de Informes de Cumplimiento Ambiental ante la autoridad competente, ingenieros técnicos de apoyo para la instalación y puesta en marcha de la Planta, entre otros.

Responsabilidades

De la Gerencia de Proyecto

Asegurar los recursos necesarios, humanos y materiales, que faciliten la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto, durante sus diferentes fases, con seguridad y en condiciones adecuadas para la salud ocupacional.

Liderar y hacer cumplir el contenido del Plan, mediante un total compromiso con la normativa aplicable a la seguridad y salud ocupacional vigente en Panamá.

De los responsables de la Seguridad y Salud Ocupacional

- Efectuar un acompañamiento permanente y asesorar al personal, mediante la capacitación y orientación sobre la ejecución segura de las actividades asociadas al Proyecto y las actuaciones que aseguran la salud ocupacional.
- Trabajar en coordinación con los ingenieros de la obra para el establecimiento del cronograma de inspección de obra y procesos.
- Elaborar la lista de verificación de aspectos de seguridad y salud ocupacional a utilizar en el Proyecto.
- Elaborar formatos de AST (Análisis de seguridad en el trabajo) y aplicarlos.

- Dar seguimiento a la implementación de este Plan.
- Elaborar informes técnicos de hallazgos, acciones correctivas y oportunidades de mejora.

De los Trabajadores

Cumplir con los lineamientos establecidos en este Plan, las medidas del PMA y Resolución de Aprobación del EsIA, en la medida en que sean de su competencia, así como con todas las medidas establecidas en la normativa que regula sus ocupaciones, asumiendo actitudes preventivas y de alerta temprana, sobre las tareas que ejecutan, priorizando la protección a sí mismos, a sus compañeros, comunidad y bienes bajo su custodia.

Identificación y análisis de Peligros y Riesgos

Se realiza, seguidamente, una identificación general de los peligros y riesgos a la seguridad y salud ocupacional, en función del Proyecto, que pudieran presentarse a lo largo de la vida del Proyecto.

Cuadro 10-2
Peligros y Riesgos a la Seguridad y Salud Ocupacional asociados al Proyecto

1. Caídas a distinto nivel	11. Atrapamiento por vuelco de máquinas	21. Picadura/mordedura de insectos, alimañas, serpientes y otros
2. Caídas al mismo nivel	12. Sobreesfuerzos o carga postural	22. Contacto con agente infectocontagioso
3. Caídas de objetos por desplome	13. Exposición a temperaturas extremas (calor) y al sol	23. Stress, cansancio o fatiga mental
4. Caídas de objetos por manipulación	14. Contactos térmicos	24. Daño físico por violencia
5. Pisadas sobre objetos	15. Contactos eléctricos	25. Afectación por exposición al ruido
6. Golpes contra objetos inmóviles	16. Inhalación, ingestión de sustancias nocivas	26. Exposición a material particulado
7. Golpes, contacto con elementos móviles	17. Contacto con sustancias cáusticas, corrosivas	27. Exposición a condiciones laborales insalubres

8. Golpes por objetos o herramientas	18. Incendios	28. Daño físico o mental por desastres naturales (sismos, inundaciones)
9. Proyección de fragmentos o partículas	19. Atropello, golpe, choque con vehículos	29. Enfermedades hidroalimentarias
10. Atrapamiento por o entre objetos	20. Inhalación de partículas en suspensión	30. Envenenamientos (por alimentos/ataque de animales)

Fuente: Adaptado del Plan para la Implementación de un Sistema de Gestión: Salud Ocupacional, Seguridad y Ambiente en el Trabajo (Consortio del Atlántico, 2017-ftp.conavi.go.cr).

Luego de la identificación de los riesgos, cada actividad del proyecto deberá ser evaluada en base a criterios de probabilidad y severidad de ocurrencia, tal y como se muestra en los cuadros 10-3 y 10-4. Estas evaluaciones las deberá realizar el equipo responsable de seguridad y salud ocupacional del Proyecto.

Cuadro 10-3
Criterios para la evaluación de riesgos ocupacionales,
según probabilidad de ocurrencia

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se presenta una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se presenta 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se presenta 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

Cuadro 10-4
Criterios para la evaluación de riesgos ocupacionales, según severidad

Clasificación	Severidad o Gravedad	Puntaje
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento médico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadriplejia – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

Con base en estos aspectos, se realizará la evaluación y clasificación del riesgo ocupacional, como se muestra en el Cuadro 10-5.

Cuadro 10-5
Evaluación y Clasificación del Riesgo

<div> <div>Severidad →</div> <div>↓ Probabilidad</div> </div>	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Las actividades que durante la evaluación de riesgos sean consideradas de bajo nivel de riesgo, no requerirán la aplicabilidad de medidas de control, salvo el caso de que sean exigidas por la normativa aplicable.

Las actividades que generen riesgos moderados e importantes deberán contemplarse medidas preventivas y mitigadoras, así como el seguimiento y control rutinario.

En caso de que hubiera alguna actividad que genere riesgos considerados críticos, se deben aplicar programas específicos que, bajo su estricto seguimiento, aseguren la mínima afectación a los colaboradores por riesgos de tal magnitud.

Medidas de seguridad y salud ocupacional aplicables al Proyecto

Además de las Guías Técnicas para Construcción y Comunicación que ofrece la Caja de Seguro Social y demás normativa aplicable en Panamá, el Plan de Mitigación de este EsIA presenta una serie de medidas de seguridad y salud ocupacional que forman parte integral de este Plan de Seguridad y Salud Ocupacional. En forma complementaria, se consideraron las siguientes medidas de prevención:

- Usar vestimenta acorde con las condiciones climáticas del sitio: camisas de manga larga, capotes (en caso de lluvia), entre otras, así como repelente contra insectos, EPP contra plagas, según se requiera.
- Verificar que el personal a cargo de operación de equipos y vehículo haya recibido capacitación en manejo de equipos y vehículos pesados, en caso de utilizarse en el proyecto.
- Implementar un programa de capacitación ocupacional que incluya, sin limitarse a ellas:
 - Prevención de riesgos laborales.
 - Riesgos relacionados con las condiciones de seguridad y salud ocupacional de la obra.
 - Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)
 - Protección de maquinaria, equipos, herramientas
 - Manejo de materiales pesados para evitar atrapamiento o aplastamiento.
 - Gestión integral de residuos para la prevención de enfermedades y accidentes.
 - Levantamiento de cargas y aplicación de un Plan Rigger en el caso de ser necesario.

Procedimientos para reportes de accidentes e incidentes de obra

- Identificación del afectado: nombre, sexo, edad, cédula, puesto de trabajo, antigüedad en el puesto, testigos del evento.
- Situación: descripción del accidente o incidente, versión de testigos. Datos de causa probable.
- Análisis y oportunidades de mejora.
- Verificación y seguimiento de acciones correctivas, con responsables y plazos.

Formatos para registros estadísticos

- **Frecuencia:** número de casos por horas de trabajo en el periodo (diario)
- **Gravedad:** días perdidos debido a incapacidades temporales.
- **Duración Media (D.M.):** Tiempo medio de duración de los daños ocupacionales (accidentes o enfermedades laborales).
- **Tipos de Daños:** gravedad de la lesión, forma de la lesión, agente material, naturaleza de la lesión, ubicación de la lesión.

Primeros Auxilios

Uno de los temas primordiales en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo es la definición de un sistema de atención de Primeros Auxilios para el Proyecto, sobre todo considerando que este se desarrollará en un área alejada a centros urbanos.

Como primera medida, se debe definir el personal capacitado en el manejo de situaciones que requieran primeros auxilios, así como su traslado.

La persona encargada de Primeros Auxilios debe observar las siguientes normas de aplicación general:

- Mantenerse tranquilo y sereno.
- Evitar el pánico.
- Inspirar confianza al lesionado o enfermo.
- Alejar a los curiosos.

- Dar prioridad a la atención de estados o situaciones que involucren riesgo vital, como son, (1) Ausencia de respiración y/o pulso (frecuencia cardíaca), (2) Hemorragias profusas, (3) Envenenamiento y, (4) Conmoción o shock.
- Examinar al lesionado revisando, (1) Ausencia de respiración y/o alteración de su frecuencia, (2) Ausencia o alteración del pulso (frecuencia cardíaca), (3) Presencia de obstrucción de las vías respiratorias (cuerpos extraños u objetos en la vía aérea), (4) Presencia de sangramiento, (5) Presencia de convulsiones.
- Colocar al lesionado en una posición de recuperación (cabeza ligeramente elevada).
- Mantener al lesionado abrigado.

Procedimientos en casos que requieran Primeros Auxilios

Heridas de Cualquier Especie

En el caso de que el lesionado presente heridas de cualquier especie:

*No tocarlas directamente con las manos. Proteger las heridas del accidentado del contacto directo, utilizar guantes para su manipulación.

*Nunca utilizar antisépticos sobre éstas ni intentar suturarlas.

*Limpiar la herida con abundante agua en chorro directo o abundante solución fisiológica.

*Nunca cubrir heridas o quemaduras con algodón o telas adhesivas.

*No proporcionar al lesionado líquidos de ninguna especie, salvo en los casos que este procedimiento así lo indique.

*No aplicar vendajes húmedos, salvo en los casos que este procedimiento así lo indique.

*Sólo aplicar vendajes cuando el procedimiento así lo indique, ni muy flojos ni muy apretados.

Quemaduras por Calor, de moderadas a graves

*Retirar a la persona de la fuente de calor

*Mantener a la persona recostada, nunca con la cabeza a un nivel más bajo que los hombros.

- *No mantener a la persona con las piernas elevadas.
- *No se puede proporcionar líquidos.
- *La aplicación de hielo o compresas frías en la zona afectada, no debe recomendarse nunca, ya que la pérdida de calor puede ser grave y el hielo puede agravar la quemadura.
- *Cubrir la superficie de la quemadura con apósitos estériles.
- *Bajo ninguna circunstancia utilizar cremas o cualquier otro medicamento de aplicación directa sobre la quemadura.
- *Proceder al traslado inmediato

Quemaduras leves por calor

- *Aplicar compresas frías en la zona afectada, nunca hielo.
- *Cubrir la superficie de la quemadura con apósitos estériles.
- *Bajo ninguna circunstancia reventar las ampollas que hubieren aparecido en la zona afectada.
- *No utilizar cremas o cualquier otro medicamento de aplicación directa sobre la quemadura.
- *Proceder al traslado inmediato a su domicilio.

Quemaduras por agentes químicos

- *Lavar con abundante agua la superficie de la zona afectada.
- *Aplicar compresas húmedas frías en la zona afectada, nunca hielo.
- *Si la quemadura es extensa mantener a la persona acostada
- *Si la quemadura es extensa nunca mantener a la persona con su cabeza a un nivel más bajo que los hombros ya que es muy peligroso, la elevación de 30° es lo correcto.
- *No mantener a la persona con las piernas elevadas.
- *No se puede proporcionar líquidos.
- *Bajo ninguna circunstancia utilizar cremas o cualquier otro medicamento de aplicación directa sobre la quemadura.

*Proceder al traslado inmediato, teniendo precaución con los ojos, ropas y zapatos que pueden contener químicos, por lo que debe realizarse una ducha idealmente sin ropa.

Heridas Cortantes

- *Lavar la herida con abundante suero fisiológico estéril.
- *Nunca desinfectar la herida con alcohol o povidona yodada.
- *Si hay sangramiento, comprimir la herida con un apósito estéril.
- *Detenido el sangramiento, aplique un apósito estéril sobre la zona de la herida, cubra con vendaje y proceda al traslado para evaluación y tratamiento médico.

Heridas Contusas

- *Lavar la herida con abundante agua o suero fisiológico estéril.
- *Aplicar un apósito estéril sobre la zona de la herida.
- *Proceder al traslado para evaluación y tratamiento médico.

Heridas Abrasivas

- *Lavar la herida con abundante agua o suero fisiológico estéril, procurando retirar de ella los restos de cuerpos extraños que pudieren haber.
- *Nunca desinfectar la herida con alcohol o povidona yodada.
- *Aplicar un apósito estéril sobre la zona de la herida. (manejo similar a las quemaduras).

Torceduras, luxaciones, dislocaciones, fracturas cerradas y esguinces

- *Mantener la parte afectada en una posición reposo.
- *Mantener la parte afectada ligeramente elevada.
- *Aplicar hielo o compresas heladas en la zona afectada.
- *Inmovilizar la parte afectada con ortesis o férula (tobillo, muñeca, dedos, rodilla) o cabestrillo (hombro, codo)
- *Proceder al traslado del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Una excepción es la fractura de costilla que requiere:

- *Mantener a la persona afectada en posición de reposo, lo más cómodo posible (semisentado)
- *Proceder al traslado del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Fracturas expuestas

- *Mantener a la persona lesionada acostada.
- *Lavar con abundante solución fisiológica.
- *Aplicar apósito estéril sobre la herida (vendaje compresivo) para detener el sangramiento.
- *Bajo ninguna circunstancia intentar devolver el miembro afectado a su posición original.
- *Inmovilizar la parte afectada con ortesis o férula.
- *Proceder al traslado urgente del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Contusión por aprisionamiento de dedos de la mano en equipos, materiales o mobiliarios

- *Colocar la mano afectada debajo del chorro de agua fría.
- *Si hay sangramiento, aplicar apósito estéril (vendaje compresivo).
- *Mantener la mano en alto.
- *Proceder al traslado del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Hemorragia nasal

- *Mantener a la persona lesionada de pie o sentada con el tronco en posición vertical y con la cabeza ligeramente inclinada hacia atrás.
- *Comprimir manualmente la fosa nasal sangrante.
- *No realizar taponamiento de la fosa nasal.
- *Si el sangrado no se controla con el cambio de posición debe proceder al traslado urgente del paciente para evaluación y tratamiento médico.
- *Proceder de la misma manera en caso de sospecharse la existencia de fractura de nariz.

Fracturas dentales

- *Detener la hemorragia, si es que la hubiere.
- *Derivar al lesionado a un especialista odontólogo.

Desmayos

- *Evaluar si existe alteración de conciencia.
- *Mantener a la persona acostada en una camilla.
- *Mantener las piernas de la persona ligeramente levantadas, para restablecer la circulación sanguínea hacia la cabeza.
- *Traslado para evaluación médica.

Objetos incrustados en la piel.

- *Establecer si la lesión es de carácter superficial o no.
- *Sólo si la lesión es de carácter superficial, retirar el cuerpo extraño utilizando una pinza debidamente esterilizada.
- *Lavar la zona afectada con abundante agua.
- *Si es necesario cubrir la zona afectada con una vendita autoadhesiva.
- *En caso de lesión profunda trasladar para evaluación y tratamiento médico.

Traumatismo abdominal

- *Establecer la forma en que se produjo el accidente.
- *Establecer el estado en que se encuentra el abdomen, tenso o relajado.
- *Determinar si hay o no lesiones tales como erosiones o heridas.
- *Sospechar que el trauma abdominal es abierto, si presenta heridas.
- *Colocar a la persona en una posición cómoda.
- *Mantener a la persona abrigada.

- *En el evento que el trauma abdominal pueda ser abierto, colocar apósito estéril sobre la herida.
- *Ante la sospecha de trauma abdominal de moderada o mayor energía, cerrado o abierto, proceder al traslado urgente para evaluación y tratamiento médico.

Introducción de cuerpos extraños en los ojos

- *Colocar un apósito estéril sobre el ojo afectado.
- *Bajo ninguna circunstancia intentar extraer cuerpo extraño.

Ataque de epilepsia

- *Procurar que la persona esté alejada de objetos contra los cuales pueda golpearse durante el estado convulsivo.
- *No intentar sujetar las partes del cuerpo que están convulsionando.
- *Vigilar en forma continua los signos vitales de la persona.

Ataque de asma

- *Tranquilizar a la persona y procurar que respire lenta y profundamente.
- *Procurar que el lugar en que se encuentra la persona tenga buena ventilación.
- *Aflojar las prendas de vestir que estén demasiado ajustadas.
- *Colocar a la persona en una posición cómoda.
- *Consultar antecedentes del tratamiento habitual del afectado.
- *Traslado para evaluación médica

Traumatismo encéfalo craneano (T.E.C.)

- *Controlar los signos vitales de la persona.
- *Evaluar estado de conciencia, realizando preguntas simples, como nombre, fecha, día de la semana, nombres de sus familiares, etc.
- *Mantener a la persona acostada.

- *Cuando la persona recupere la conciencia, mantenerlo acostado.
- *Procurar mantener a la persona tranquila.
- *Si hay herida en el cuero cabelludo, colocar sobre la herida un apósito estéril.
- *Traslado para evaluación médica.

Envenenamiento

- *Controlar los signos vitales de la persona.
- *En ninguna circunstancia inducir el vómito.
- *Mantener las vías respiratorias de la persona despejadas.
- *Averiguar sobre el agente, cantidad y horario de la ingestión.
- *Guardar el agente que produjo el envenenamiento y llevarlo al Centro Asistencial al que se conduzca a la persona.
- *Traslado para evaluación médica urgente.

Atragantamientos

- *Abrazar a la persona por atrás y presionar con ambas manos el abdomen, con fuerza, de manera de aumentar bruscamente la presión de la vía aérea para expulsar el cuerpo extraño.
- *Traslado urgente a Centro Asistencial para evaluación y tratamiento médico.

Estado de shock

- *Tranquilizar a la persona.
- *Eliminar la causa del estado de shock (detener hemorragia, inmovilizar el miembro afectado, etc.)
- *Retirar cuerpos extraños de boca o garganta.
- *Mantener abiertas las vías respiratorias, colocando una almohadilla en la espalda a la altura de los omoplatos.
- *Aflojar la ropa de la persona.

*Si hay presencia de vómito, colocar la cabeza de la persona hacia un costado.

*Mantener a la persona abrigada.

*Elevar las piernas de la persona a 30 o 40 centímetros por sobre la superficie del lugar en que se encuentre.

*En ninguna circunstancia proporcionar líquidos a la persona.

Todas las antes mencionadas son medidas de primeros auxilios que pudieran tener que aplicarse en el área de trabajo y determinan maneras generales de atención de las mismas. Para ello, en los frentes de trabajo, se debe contar con personal capacitado para respuesta ante estas situaciones y equipo de atención a primeros auxilios básicos, como es una bolsa o maletín para llevar los artículos sanitarios que sea espacioso, resistente, fácil de transportar y de fácil apertura. Las cajas de plástico duro con asas o los recipientes que se utilizan para guardar materiales de artes plásticas son ideales, porque son ligeros, tienen asas y son muy espaciosos. Cada botiquín debe incluir por lo menos los siguientes elementos:

- Manual de primeros auxilios
- Gasa estéril
- Esparadrapo (cinta adhesiva)
- Vendas adhesivas de distintos tamaños
- Vendas elásticas
- Toallitas antisépticas
- Jabón
- Crema antibiótica (pomada de antibiótico triple)
- Solución antiséptica (como peróxido de hidrógeno)
- Crema de hidrocortisona (al 1%)
- Unas pinzas
- Una tijera afilada
- Bolsas de frío instantáneo desechables

- Loción de calamina
- Toallitas impregnadas de alcohol
- Un termómetro
- Guantes de plástico (por lo menos 2 pares)
- Una linterna con pilas de repuesto
- Una mascarilla de reanimación cardiopulmonar
- Lista de teléfonos de emergencia.

Seguimiento y monitoreo

El equipo de seguridad y salud ocupacional del proyecto o su asignado por la alta dirección, deberán verificar la aplicación de las medidas plasmadas en este plan, así como cualquier otra que identifique y que sea necesario implementar para evitar riesgos ocupacionales. El seguimiento y monitoreo de las medidas indicadas en el presente plan son la clave para asegurar la disminución en la accidentalidad de los empleados, así como evitar enfermedades ocupacionales en el futuro.

Periódicamente, según indique el promotor, autoridades involucradas (ej. Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo) pueden brindar seguimiento que ayuden a demostrar la efectividad del plan o si el mismo requiere mejoras o cambios.

De igual manera, es de alta importancia verificar el manejo interno de los incidentes ocurridos, tanto aquellos que causaron lesiones o daños, como aquellos que no lo hicieron. El equipo de seguridad y salud ocupacional deberá crear un formulario de investigación de incidentes, los cuales reflejen un análisis de la causa raíz, las medidas a implementar para corregir o evitar la ocurrencia, así como el seguimiento que se ha de brindar hasta el cierre de la investigación.

Indicadores para el seguimiento y evaluación

- **Capacitaciones:**
 - Listado de asistencia a capacitaciones laborales
 - Fichas de temas de capacitación
 - Registro fotográfico de capacitaciones (que evidencien los temas tratados)
- **Usos de EPP:**

- Registros de entrega de EPP a los trabajadores
- Registros de capacitación sobre el uso de EPP
- Número de incidentes/accidentes asociados al mal uso o no uso de EPP
- Registros fotográficos de inspección
- Listas de verificación de inspección
- **Actuación ante emergencias:**
 - Al menos dos simulacros de emergencias, debidamente documentados, durante cada año que dure la fase de construcción y durante los dos primeros años de operación.
 - Registro de tiempo de respuesta ante emergencias.
 - Número de eventos atendidos según procedimiento.
- **Inspecciones internas de Seguridad y Ambiente**
 - Número total de hallazgos detectados/número total de hallazgos cerrados.
- **Accidentabilidad laboral:** Mantener el índice de accidentabilidad igual o menor a:
 - **Accidentes fatales y severos = 0**
 - **No severos ≤ 4**

Comunicaciones

El presente plan es una guía general de actuación para prevenir peligros y riesgos ocupacionales, con base a las actividades generales del proyecto. En el caso de realizarse actividades distintas a las mencionadas en este documento, las mismas deben ser nuevamente evaluadas y establecer controles específicos para los nuevos riesgos que sean identificados.

Este plan debe ser divulgado entre los principales colaboradores del proyecto, de acuerdo a sus puestos de trabajo y a los riesgos a que se encuentran expuestos.

De igual manera, el proyecto debe entablar comunicación directa con los principales estamentos de seguridad, rescate y atención médica del área de influencia directa de la zona, así como deben

comunicar a estos el inicio de la obra y las actividades que representen un mayor riesgo para los colaboradores, para que, de esta manera, dichos estamentos se encuentren anuentes de brindar apoyo en caso de una situación que involucre lesiones o atenciones médicas.

Cuadro 10-6 Número de contacto por accidentes/incidentes

Entidad	Contacto
Centro de Salud de Portobelo	475-5500
ULAPS de Portobelo	448-2927
Policía Nacional	475-9700 104
SINAPROC	449-6397 231-4209
Hospital Amador Guerrero de Colón	475-2311
Cuerpo de Bomberos	475-3021
Ministerio de Ambiente (para incidentes/accidentes con animales silvestres)	442-8346

Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito

El Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico (PMT) es una herramienta técnica, que plantea las estrategias y alternativas necesarias para minimizar el impacto en la movilización de los usuarios de las vías (peatones, vehículos, ciclistas) causado por la ejecución de una obra.

Objetivo

Brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, ciclistas, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, en cumplimiento a las normas establecidas para la regulación del tránsito en la República de Panamá y bajo la supervisión de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).

El PMT es importante porque cumple las funciones de guiar a los peatones y conductores de vehículos en forma segura por el área donde se realiza la obra, advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores.

El PMT está conformado por señalización vertical temporal de obra: señales informativas, preventivas y reglamentarias, y señalización horizontal. Además, incluye las principales medidas de seguridad vial aplicables al Proyecto.

Características de la zona de influencia



Figura 10-1. Accesos al Proyecto

El área de influencia directa del proyecto es la comunidad de Nuevo Tonosí en Portobelo, Colón. Este es una localidad donde predomina el residencial-rural. Hacia la zona del área de Proyecto, existen algunas estructuras y viviendas, con solo una vivienda ocupada como vecino más cercano al Proyecto. Hacia el sector del sitio de captación sobre el río Cascajal, se ubican fincas agro-ganaderas, cuyos dueños se movilizan desde el sector de Nuevo Tonosí donde residen hacia este sitio, en forma cotidiana.

Principales vías

Actualmente el acceso al proyecto es a través de la carretera que conduce desde Sabanitas, pasando por María Chiquita y hacia todas las comunidades costeras de la costa Norte de Colón. Al llegar a Portobelo, la ruta continúa hasta un cruce, desde donde se toma hacia La Guaira, a la izquierda y a Nombre de Dios, a la derecha. Esta carretera se encuentra en estado de bueno a regular y permite la circulación de doble vía. Su principal limitación es que tiene tramos donde es angosta y no cuenta con servidumbre, hombros, retornos o aceras para peatones.



Figura 10-2. Vialidad asociada al Proyecto

Sobre esa vía, a aproximadamente 4.5 km de Portobelo, se encuentra el desvío (a la derecha de la vía) que lleva al sitio del Proyecto, en la comunidad de Nuevo Tonosí. Este camino es rural (de tierra) y el área de Proyecto se localiza a, aproximadamente, 0.5 km de la vía principal. El camino se encuentra en estado aceptable hasta la entrada del Proyecto. Sin embargo, al pasar este sitio, el camino se va tornando difícil y lodoso (en época de invierno). Para llegar al sitio de captación de agua que será utilizada en el Proyecto, se debe atravesar un curso de agua (no hay puente) y se requiere auto de doble tracción, como se observa en la Figura 10-2.

Características del tráfico

La vía entre Portobelo y Nombre de Dios es el único camino de acceso a las comunidades costeras de la zona. Estas son áreas con baja densidad de población, por lo que el flujo de tráfico es muy bajo (alrededor de 3-8 vehículos por hora y predominio de vehículos tipo sedán y busetas), el cual se produce sobre una vía, con dos sentidos.



Camino rural frente al predio donde se instalará la Planta Potabilizadora.
Foto: A. Landau



Sector de Nuevo Tonosí. Obsérvese peatones en la vía y buseta. Foto: S. Wong

Figura 10-3. Características del Tráfico

Con respecto al camino de tierra desde el cual se accede al Proyecto, el mismo es muy poco transitado, salvo por los usuarios de las fincas cercanas al Proyecto y aquellas ubicadas hacia la zona del sitio de captación de agua, los cuales, debido al mal estado del camino sufren dificultades para llegar hasta sus fincas. Este camino, aunque es de una sola vía, tiene tramos en los que permite el paso de dos vehículos. Durante la verificación en sitio, en un lapso de tres horas, solamente se identificó un vehículo tipo pick up sobre esta vía.

Velocidades permitidas

La carretera principal, entre Portobelo y Nombre de Dios, presenta velocidades variables de entre 60 a 80 km/h, dependiendo del sector donde se transite; mientras que el camino de acceso al proyecto, por las características de la vía permite hasta una velocidad de 50 km/h. (aunque no existe señalización vial en este camino rural).

Tránsito Peatonal, bicicletas y otros vehículos de dos ruedas

Durante el periodo de verificación de tres horas, se identificaron 6 personas caminando en la ruta Portobelo-Nombre de Dios, hasta la altura de la entrada al camino de acceso al Proyecto, una moto y ninguna bicicleta. Sobre el camino rural no se identificaron peatones ni vehículos de dos ruedas transitando en el sitio.



Figura 10-4. Tramo de rutas verificadas para el Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico

Fuente: Google Earth, 2018

Accidentalidad

No se considera el área del proyecto como de alta accidentalidad debido al poco flujo vehicular existente. Sin embargo, hacia la vía Portobelo-Nombre de Dios, a pesar de que no hay flujo de tráfico constante, por las condiciones de la vía ofrece cierto riesgo de accidentalidad. Según información del INEC (2017) se produjeron en el año indicado, 99 accidentes de tránsito en el distrito de Portobelo, de la siguiente manera: 38 en el corregimiento de Portobelo, 3 en el corregimiento de Cacique, 10 en el corregimiento de Puerto Lindo o Garrote, 2 en Isla Grande y 46 en el corregimiento de María Chiquita.³⁰

Principales Intervenciones

Se estima que, por causa del Proyecto, las principales intervenciones viales estarán asociadas a:

³⁰ INEC (2017). Accidentes de Tránsito en la República de Panamá.



Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Figura 10-5. Intervenciones del Proyecto sobre la Vialidad

Situación de Seguridad Vial

La señalización vial sobre la carretera Portobelo-Nombre de Dios es muy escasa y puntual. De igual manera, no existe señalización vial en el camino rural de acceso al Proyecto. Las condiciones de ambas vías no ofrecen condiciones seguras para los transeúntes vehiculares ni peatonales. No hay servidumbres adecuadas, con cunetas, aceras, ni espacio para estacionarse fuera de la vía por algún imprevisto. En algunas áreas la vía se encuentra en estado regular, lo que es un riesgo a la seguridad. La visibilidad es escasa en algunos tramos. Tampoco hay oficinas/estaciones/móviles de policía de tránsito y la iluminación de la vía principal es escasa, mientras que en el camino rural es nula.

No se ha identificado un programa de seguridad vial orientado a peatones o conductores de vehículos dirigidos a la población del distrito de Portobelo. Sin embargo, en el año 2017, se firmó un Acuerdo Nacional de la Seguridad Vial para una Movilidad Segura, entre la sociedad y el gobierno, promovido por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá, que busca promover acciones tendientes a la seguridad vial a nivel nacional.

Principales Medidas del Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico

Medidas de Seguridad Vial

- Comunicar, oportunamente, a la autoridad competente, autoridades locales de Portobelo, residentes de la localidad aledaña al Proyecto (Nuevo Tonosí) e instituciones que pudieran ubicarse sobre la vía Portobelo a Nuevo Tonosí (ej. escuela) y vecinos del Proyecto

(incluyendo dueños de fincas), sobre el inicio de obra, tipo de vehículos que circularán, horarios de mayor tránsito de estos vehículos, cronograma de intervenciones de obras en el camino rural y principales medidas de seguridad vial a ejecutar para prevenir accidentes e incidentes.

- Notificar, a través de volantes/brochures educativos, a la población residente en el distrito sobre medidas de prevención ante la presencia de equipos, camiones y vehículos del Proyecto, incluyendo escuelas localizadas en la ruta del Proyecto.
- Señalizar adecuadamente el área de acceso al Proyecto y hasta 150 metros antes de la entrada al camino de acceso, sobre presencia de vehículos de obra y equipo pesado, de así ocurrir.
- Capacitar a los trabajadores de obra sobre las medidas de seguridad vial aplicables al Proyecto.
- Capacitar y hacer de forzoso cumplimiento, la aplicación de la normativa vial vigente en la República de Panamá, para los conductores de vehículos asociados a la Obra, tanto en lo referente a velocidad, como a manejo preventivo, transporte de carga y señalizaciones, entre otros aspectos.

Medidas de Manejo de Tráfico

- Manejo de vehículos livianos. Estos vehículos son aquellos que transportan personas e insumos menores (ejemplo: pick ups, autos tipo sedán). Para el manejo de este tipo de vehículos se deberá:
 - Atender las medidas de seguridad vial establecidas sobre la vía.
 - No exceder la velocidad permitida en la zona circundante al Proyecto.
 - Manejar, en forma preventiva, considerando la presencia de peatones sobre la vía.
 - No exceder la cantidad de personas/insumos que puede transportar el vehículo.
 - Los vehículos del Contratista deben estar debidamente rotulados.
- Manejo de vehículos pesados. Se considera como vehículos pesados del proyecto a los camiones que trasladen materiales, palas o excavadoras y otros equipos de gran dimensión que pudieran generar obstaculización del libre tráfico en la zona. Para el manejo de este tipo de vehículos se deberá considerar lo siguiente:

- Aquellos equipos que sobrepasen el ancho del carril de tránsito delimitado, deberá circular con un vehículo guía en las vías principales.
- Los vehículos pesados deberán contar con todas sus luces operativas.
- Los vehículos pesados y equipo operante en la zona deben contar con alarma sonora de retroceso.
- Se deberán respetar los límites máximos de velocidad y aquellos camiones de materiales que circulen cargados, deberán hacerlo a máximo 60 km/h y en zonas donde se permita (rectas prolongadas con línea segmentada) los camiones deberán reducir la velocidad para permitir que los vehículos más pequeños rebasen.
- En el caso de avería, el camión deberá orillarse y señalizar con triángulos de precaución por lo menos 50 metros antes de su ubicación.
- El equipo pesado/camiones deben estar debidamente rotulados, con el nombre del Contratista/subcontratista y teléfono.

Señalización

La principal señalización vial que deberá ser considerada para el Proyecto está asociada a:

Alertas	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre circulación de vehículos pesados • Sobre el Proyecto • Sobre presencia de peatones, escuelas, etc.
Velocidad	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad máxima permitida
Estacionamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Área donde se pueden estacionar los vehículos del Proyecto

Los principales tipos de señales a utilizar se presentan en la siguiente figura.



Figura 10-6. Ejemplos de Señalización Vial

Indicadores para el seguimiento y evaluación

- Número de accidentes/incidentes viales en los que se ha visto involucrado un vehículo del Proyecto o proveedor de insumos/maquinarias/equipos.
- Siniestralidad: accidentes/incidentes vs gravedad del evento e involucrados.
- Número de personas afectadas por accidentes/incidentes causados por vehículos asociados al Proyecto.

Responsabilidades

La responsabilidad de la aplicación del Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico será de la Gerencia de Proyecto, los responsables de Seguridad y Salud Ocupacional, los conductores de vehículos del Proyecto y los responsables de Contratistas/subcontratistas.

Comunicaciones

El presente es un plan general de seguridad vial y manejo de tráfico para el Proyecto, el cual podrá ser mejorado luego de que se asigne la obra a un Contratista. En el caso de requerirse intervenir las vías principales (ruta Sabanitas-María Chiquita-Portobelo-Nuevo Tonosí), se requerirá contar con el apoyo y aprobación de la ATTT y el Contratista será responsable de la confección un plan de manejo de tráfico específico para la actividad, mismo que será presentado ante las autoridades pertinentes para su debida aprobación.

Este plan y las medidas de seguridad vial comunitarias, así como las medidas para el manejo de tráfico, deberán ser divulgados a conductores asociados al Proyecto, a autoridades locales y a las comunidades circundantes, a través de volantes y comunicaciones radiales, según aplique para cada parte interesada.

Los principales teléfonos para tener presentes son:

Entidad	Contacto
Centro de Salud de Portobelo	475-5500
ULAPS de Portobelo	448-2927
Policía Nacional	475-9700 104
SINAPROC	449-6397 231-4209
Hospital Amador Guerrero de Colón	475-2311
Cuerpo de Bomberos	475-3021
ATTT	445-3732

Protocolo para el Manejo de Hallazgos Fortuitos

Este protocolo para el manejo de artefactos arqueológicos patrimoniales que pudieran ser encontrados fortuitamente en el área del proyecto, representa un instrumento metodológico necesario para la preservación de cualquier vestigio de valor histórico o cultural que pudiera ser identificado.

Durante la construcción del Proyecto se darán excavaciones para la colocación de la línea de conducción y para la apertura de fundaciones de las edificaciones a realizar. Por tal motivo, pese a que durante los trabajos de investigación arqueológica en las áreas de trabajo no reflejaron hallazgos de este tipo, se contempla la confección de este plan, dada la sensibilidad conocida en la zona.

Características arqueológicas de la zona de influencia

El área del proyecto, durante el estudio arqueológico realizado no mostró indicativos de hallazgos de valor histórico o cultural; sin embargo, la localidad de Portobelo y su zona circundante presenta una alta sensibilidad por haber sido ocupado durante la colonización española y haber sido sede de la Aduana por donde transitaban personas y mercancías transcontinentales. Son conocidas y documentadas las famosas “Ferias de Portobelo”, por donde pasaba la mayoría de las riquezas que España embarcó hacia Europa procedentes de la conquista de América, por lo que también se encuentran en la zona vestigios de fuertes amurallados que defendían el sitio.

En el año 1976 a través de la Ley 91 se delimita el conjunto monumental histórico de Portobelo. Comprende el área que ocupara la antigua ciudad de Portobelo, los restos monumentales de los castillos de Santiago de la Gloria, el castillo de San Felipe, el fuerte batería de San Jerónimo, el Fuerte Batería y la Casa Fuerte de Santiago, las baterías Alta y Baja y la Casa Fuerte de San Fernando, las ruinas del Fuerte Trinchera del primitivo Santiago, la batería buenaventura, las ruinas del Fuerte Farnesio, de la Trinchera de la Casa de la Pólvora, la Aduana, los baluartes del recinto amurallado llamado San Cristóbal, y las demás edificaciones que existían dentro y en las cercanías de la ciudad.

En el año 1980, las ruinas de las fortificaciones junto al cercano Fuerte de San Lorenzo fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO dentro del conjunto denominado Fortificaciones de la costa caribe de Panamá.

Dado lo descrito, no puede eximirse la posibilidad de encontrar, en cualquier sitio de este distrito vestigios propios de los colonos españoles de la época, como son espadas, cuchillos, balas de caño, botellas de porcelana, entre otros. Incluso pudieran encontrarse piezas de barro o piedra tallados a mano de las comunidades originarias desplazadas por los españoles.

Procedimiento para seguir en caso de Hallazgos Fortuitos

Este procedimiento establece la secuencia de actividades que se deben ejecuta en el caso del hallazgo fortuito de materiales arqueológicos:

- El personal de obra que encuentre un artefacto/elemento desconocido o con características de interés histórico-cultural, detendrá, en forma inmediata, las labores de obra en el sitio del hallazgo y hasta 50 metros la redonda.

- Se demarcará el sitio, sin intervenirlo e impedir acceso de personal/maquinaria a esta área.
- Se comunicará al Jefe de Obra sobre el hallazgo.
- El Jefe de Obra deberá ponerse en contacto con el especialista acreditado ante la DNPH, para proceder con una visita de reconocimiento.
- De ser necesario, se informará a la Policía Nacional para el debido custodio de los hallazgos.
- Luego de la visita de reconocimiento del especialista arqueológico, este propondrá medidas a aplicar, mientras se presenta el Informe ante la DNPH.
- De así establecerse por el informe arqueológico, se procederá a la ejecución del rescate o delimitación definitiva del sitio arqueológico, siguiendo los procedimientos establecidos por la DNPH.
- Según se concluya del informe, se continuarán los trabajos de excavación en el sitio o se ejecutarán actividades alternativas que no afecten el patrimonio.

Responsabilidades

La ejecución del Protocolo de Hallazgos Fortuitos estará bajo responsabilidad del Contratista y de especialista debidamente registrado ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico (DNPH), el cual deberá ser localizado tan pronto se identifique algún hallazgo.

La responsabilidad de la supervisión del rescate, en caso de ser necesario, estará bajo la responsabilidad de la DNPH.

Comunicaciones

El presente plan debe ser debidamente divulgado al personal a cargo de las actividades de excavación en el proyecto.

Igualmente, previo al inicio de las actividades de excavación del proyecto, se deberá contactar personal con conocimientos arqueológicos o a la autoridad pertinente para tener un número de teléfono directo para llamar en el caso del hallazgo de algún vestigio.

10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas

Por las características del proyecto a realizar, el promotor y el contratista serán responsables solidarios de la ejecución de las medidas indicadas en este PMA. Igualmente, serán responsables

de coordinar los monitoreos, capacitaciones al personal y relaciones comunitarias, según apliquen durante el desarrollo del proyecto.

La aplicación de las medidas ambientales deberá ser regentada por un especialista ambiental que vele por su cumplimiento, mediante la inspección periódica de las áreas de trabajo, la identificación de necesidad de acciones correctivas y oportunidades de mejoras.

Un especialista ambiental, debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente, como Auditor Ambiental, deberá elaborar los informes de cumplimiento ambiental, en la periodicidad que sea indicada por el Ministerio de Ambiente.

La responsabilidad interna de los temas de salud y seguridad ocupacional será del especialista responsable de esta área. La supervisión al contratista la ejecutará el Promotor y/o equipo técnico que designe para tal fin.

La responsabilidad de la fiscalización ambiental es del Ministerio de Ambiente, mientras que la responsabilidad de la fiscalización laboral, de salud y seguridad recae sobre el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

10.3 Monitoreo

El monitoreo es una actividad que se realiza en forma periódica y tiene como propósito verificar las condiciones de determinados parámetros ambientales (en este caso aire, ruido, suelo y agua), especialmente, durante la fase de construcción del Proyecto. La frecuencia de los monitoreos puede ser modificada en la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Por tal razón, la frecuencia indicada sirve de referencia.

Además de las mediciones cuantitativas que se realizan a los mencionados parámetros, es conveniente incorporar en el proceso de monitoreo, aspectos claves de la gestión ambiental y social, con el propósito de que puedan ser incluidos en cronograma y ser adecuadamente verificados. Algunos de estos parámetros son cualitativos y otros, pueden ser medida su efectividad, a través de indicadores como, por ejemplo, número de visitas de la autoridad sanitaria vs. Hallazgos/multas. Los parámetros ambientales que, tomando en consideración las características del proyecto y del sitio donde se ejecutará, se deben monitorear se indican en el cuadro 10-7.

Cuadro 10-7
Parámetros por Monitorear durante el desarrollo del Proyecto

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
PARÁMETROS AMBIENTALES					
Calidad de Aire	Anteproyecto de norma	Sitio de obras (una estación)	Una vez durante construcción	Medición de PM10	B/2,500.00 (1 estación)
Ruido ambiental	Decreto Ejecutivo 306 de 2002 sobre ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 sobre higiene y seguridad industrial en ambientes de trabajo donde se generen ruidos	A la entrada de la propiedad En sitio de obras Residencia más cercana	Mensual en construcción Semestral el primer año de operación	Uso de sonómetro calibrado	B/1,000.00 (3 estaciones)
Calidad de suelos	N/A. Se evalúa la salud del suelo antes y después de la construcción para identificar potencial afectación.	2 puntos en sitios de obras	Al inicio de la construcción y al final de esta.	FAO	B/750.00 (2 estaciones)

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
Calidad de Agua para consumo humano	DGNTI-23-395-99 Resolución 507-30 de diciembre de 2004 (reglamento de aplicación de la norma)	Planta potabilizadora (una estación)	Para los informes de cumplimiento ambiental, semestral, durante los 2 primeros años de operación. Para efectos de control interno, según frecuencia usual.	CIU-OMS	B/650.00 (1 estación)
Caudales	N/A	Sitio de toma	Temporada seca y lluviosa durante construcción y operación, hasta su estabilización	Aforo	B/1,000.00
PARAMETROS BIOLÓGICOS					
Fauna Acuática (Peces y Macro invertebrados)	N/A	Sitio de Toma y en la confluencia con río Cascajal	1 vez durante construcción. Semestral, los dos primeros años de operación. Anual los siguientes 5 años	Peces: uso de atarrayas, cuerdas y similares. Macroinvertebrados: redes tipo D y muestreo manual con pinzas.	B/2,000.00
PARÁMETROS SOCIALES					
Salud y Seguridad	MINSA, MITRADEL, CSS	Sitios de obra	Diario	Observación directa. Número de hallazgos/multas de autoridad competente.	Monitoreo interno de seguimiento por lo que costo no aplica.

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
				Número de accidentes/incidentes.	Para la gestión de auditoría de cumplimiento los costos se incluyen dentro de la gestión ambiental
Gestión de Residuos	MINSA	Sitios de obra	Diario	Observación directa. Comprobantes de manejo/disposición. Número de enfermedades/incidentes/accidentes por inadecuada gestión	
Educación Ambiental	EsIA	Sitios de Obra	Mensual durante construcción. Anual durante operación	Número y tipo de capacitaciones. Número de personas capacitadas. Número de hallazgos que requieren acciones correctivas.	
Relaciones Comunitarias	EsIA	Partes interesadas	Trimestral durante construcción. Anual durante operación	Entrevistas a partes interesadas	

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

10.4 Cronograma de Ejecución de las Medidas

El Cuadro 10-8 presenta el cronograma de aplicación de las medidas del PMA, durante la fase de construcción del proyecto. El cuadro 10-9 se refiere a las correspondientes medidas durante la fase de operación del proyecto y el cuadro 10-10 presenta el cronograma de aplicación de medidas para la fase de cierre del Proyecto. A estas medidas, deberán incorporarse aquellas que incluya el Ministerio de Ambiente en la Resolución de Aprobación del EsIA.

Cuadro 10-8
Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Construcción
D=Diaria M=Mensual T=Trimestral A=Anual U=Único SR=Según se requiera

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Control de la Calidad de Aire						
Programa de Control de Ruido						
Programa de Protección de Suelos						
Programa de Protección de Flora y Fauna						
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional						
Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico						
Protocolo de Manejo de Hallazgos Fortuitos						
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna						
Plan de Educación Ambiental						
Plan de Prevención de Riesgos						
Plan de Contingencias						
Manejo de Conflictos						

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Áreas verdes (único al finalizar construcción y según se requiera para mantenimiento)						
Cronograma de Monitoreos (según se requiera en concordancia con lo dispuesto en este EsIA y su resolución de aprobación por parte del Ministerio de Ambiente)						
Programa de Mantenimiento del Sitio de Toma (trimestral o según se requiera por eventos fortuitos)						

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Cuadro 10-9
Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Operación
D=Diaria M=Mensual T=Trimestral A=Anual U=Único SR=Según se requiera

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Control de Ruido						
Programa de Protección de Suelos						
Programa de Protección de Flora y Fauna						
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional						
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
Plan de Educación Ambiental						
Plan de Prevención de Riesgos						
Plan de Contingencias						

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Manejo de Conflictos						
Programa de Áreas verdes						
Cronograma de Monitoreos (según se requiera en concordancia con lo dispuesto en este EsIA y su resolución de aprobación por parte del Ministerio de Ambiente)						

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Cuadro 10-10

Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Cierre

D=Diaria M=Mensual T=Trimestral A=Anual U=Único SR=Según se requiera

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Control de la Calidad de Aire						
Programa de Control de Ruido						
Programa de Protección de Suelos						
Programa de Protección de Flora y Fauna						
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional						
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
Plan de Educación Ambiental						
Plan de Prevención de Riesgos						
Plan de Contingencias						
Manejo de Conflictos						

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono						

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

10.5 Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana comprende la identificación y mapeo de partes interesadas relacionadas con el Proyecto, así como los resultados del proceso participativo que se llevó a cabo, como parte del proceso de divulgación y consulta sobre el Proyecto y los lineamientos generales para un Plan de Relaciones Comunitarias, a aplicar durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, incluyendo el mecanismo para la atención de quejas.

Este Plan se elabora, en atención a lo establecido en el Título IV del Decreto Ejecutivo 123, de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Estrategia de Participación Ciudadana. La Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá) es otro instrumento legal que describe este proceso: *la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales* (Capítulo VII. Artículo 25). Además, considera los aspectos sugeridos para un proceso de Consulta Significativa, en concordancia con las políticas de salvaguardas del BID.

Objetivos

Los objetivos del Plan de Participación Ciudadana del Proyecto son:

- Identificar y realizar un mapeo de partes interesadas.
- Incorporar a partes interesadas en los procesos de divulgación y consulta relacionados a las características del Proyecto, sus principales beneficios y afectaciones.

- Conocer la percepción de partes interesadas sobre el desarrollo del Proyecto, sus impactos positivos y negativos, sugerencias y recomendaciones que contribuyan a mejorar el Proyecto y las medidas para una gestión socioambiental óptima.
- Proveer un mecanismo para la atención de quejas e inquietudes comunitarias en relación al Proyecto.

Identificación y análisis de Partes Interesadas

Se parte del concepto de que la comunidad debe estar debidamente representada durante el proceso de consulta para los EsIA. Esta representación se logra a través de diferentes mecanismos participativos. Por ello, es importante que, además de considerar la población residente en una comunidad, se identifiquen actores sociales (denominados “claves”) que pudieran tener interés en el proyecto. Todo este conjunto de actores se denomina “partes interesadas”.

La utilización del mapa social es fundamental en el diseño y la puesta en marcha de todo proyecto, así como también a la hora de negociar/construir en conjunto el programa de acción a seguir. El mapeo de actores es una herramienta metodológica que permite identificar los actores claves que intervienen en un territorio, estableciendo sus roles, intereses, influencia e importancia, además de conocer alianzas, conflictos, portavoces autorizados y, por ende, permite seleccionar mejor los actores a los que se deba dirigir en momentos específicos del proyecto.

En el caso del proyecto de la Planta Potabilizadora de Portobelo, se busca determinar qué actores representativos están vinculados al Proyecto y cuáles podrían estar interesados en él. Por ello, se hizo una clasificación por ámbito de actuación, los que fueron clasificados como:

- **Ámbito gubernamental:** se refiere a aquellas entidades del Estado que promocionan el Proyecto, pueden llegar a administrarlo, o tienen funciones asociadas a las actividades del Proyecto o su área de influencia.
- **Ámbito organizacional:** corresponde a las organizaciones formales que, por la naturaleza de sus actividades, tienen incidencia en la vida social y cultural del distrito de Portobelo.
- **Ámbito empresarial:** son aquellos negocios del distrito de Portobelo que pudieran ser beneficiados por el proyecto.
- **Ámbito comunitario:** se refiere a aquellos individuos, grupos u organizaciones no formales que, por el tipo de proyecto (salud) pudieran tener interés en el Proyecto.

- **Vecinos del proyecto:** son las personas que residen en el área de influencia directa (AID) del Proyecto o transitan, en forma cotidiana, por el camino rural que sirve de acceso al Proyecto y a fincas ganaderas que se localizan hacia la zona montañosa de esta ruta.

A partir de esta clasificación, se procedió a realizar la identificación de potenciales actores que pudieran ser representativos de estos sectores, considerando que el mapeo de actores es un proceso continuo y que deberá actualizarse/ampliarse, a lo largo de la vida del Proyecto.

Cuadro 10-11
Clasificación de Actores Identificados, según ámbito de actuación

NOMBRE Y APELLIDO	ORGANIZACIÓN/ GRUPO	ROL CON RELACIÓN AL PROYECTO
ÁMBITO GUBERNAMENTAL		
Julia Guardia	CONAGUA	Regulador
MINISTERIO DE AMBIENTE		Promotor
Elizabeth Castro	Jefe del Parque Nacional Portobelo	Regulador
Darlene Zúñiga	Parque Nacional Portobelo	Regulador
MINISTERIO DE SALUD		Beneficiario
Nancy Torres	Directora Regional Ministerio de Salud de Colón	Beneficiario
Shasira de García	Ministerio de Salud Portobelo	Beneficiario
Amado Jau	Director ULAPS Portobelo	Beneficiario
IDAAN		Posible Operador
Ricardo Ponce	Director Regional IDAAN Colón	Posible Operador
MINISTERIO DE EDUCACIÓN		Colaborador, Facilitador
Julio Gallardo	Director Regional MEDUCA Colón	Colaborador, Facilitador
AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ		Beneficiario
Janelle Lazarus	Encargada Regional Colón	Beneficiario
Abel Díaz	Encargado CEFATI Portobelo	Beneficiario
Manuel Moreno	CEFATI Portobelo	Beneficiario
MUNICIPIO DE COLÓN		Posible Operador Beneficiario
Carlos Chavarría	Alcalde del Distrito de Portobelo	Fiscaliza, Facilita
Mitzila Correa	Secretaria General del Municipio	Facilita
Orestes Jiménez	Representante de Corregimiento de Portobelo	Fiscaliza, Facilita
Eladia del Cid	Representante de Corregimiento de María Chiquita	Fiscaliza, Facilita

NOMBRE Y APELLIDO	ORGANIZACIÓN/ GRUPO	ROL CON RELACIÓN AL PROYECTO
Ramón Herrera	Representante de Corregimiento de Cacique	Fiscaliza, Facilita
Alexis Catuy	Representante de Corregimiento de Puerto Lindo	Fiscaliza, Facilita
Dimas Melchor	Representante de Corregimiento de Isla Grande	Fiscaliza, Facilita
Jesús Emilio de Hoyos	Junta Comunal La Guaira	Facilita
ÁMBITO ORGANIZACIONAL		
Wilhelm Franqueza	Presidente Patronato de Portobelo y San Lorenzo	Fiscaliza, Facilita
Xiomara Góndola	Patronato de Portobelo y San Lorenzo	Fiscaliza, Facilita
Arq. Rodolfo Suñé	Patronato de Portobelo y San Lorenzo	Fiscaliza, Facilita
Aurora Fierro	Fundación Bahía de Portobelo	Fiscaliza, Facilita
Delia Barrera	Realce Histórico	Fiscaliza, Facilita
ÁMBITO EMPRESARIAL		
Ver listado adjunto		
ÁMBITO COMUNITARIO		
Auristela Blandón	Directora del Centro de Mediación Comunitaria de Portobelo	Facilita
Miguel Velásquez	Rector del Santuario Jesús Nazareno	Facilita
	Movimiento Misionero Mundial	Facilita
Rui Dinis	Director Escuelita del Ritmo	Facilita
Vielka Chen Levy	IPT Jacoba Urriola S.	Facilita
Antonio Brown	Cruz Roja	Colaborador, Facilitador
Juan Fernández	Cooperativa Santiago de la Gloria	Beneficiario
Aurelina Madrid	Trabajadora Social	Facilita, Beneficiaria

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Adicionalmente, se identificaron los siguientes negocios en el área de influencia indirecta del Proyecto, los cuales catalogan como beneficiarios del Proyecto.

Cuadro 10-12
Negocios (ámbito empresarial) identificados en el AII del Proyecto

Lugar	Restaurantes	Hoteles, Hostales	Almacenes	Otros
Portobelo y Nuevo Tonosí	Restaurante Don Quijote Fonda Caribeña Piñas Party Restaurante IDA Bernardo's Caribbean Café Restaurante El Castillo La Plancha Rest. Casa Vela Rest. Santiago de la Gloria Pizza Combo Express Restaurante Los Arrieros Rest. Las Ancas Rest. Black Zambombo Captain Jack's Sunset Bar&Rest. La Garza Los Cañones Rest. Rico Rico	Ofiuras Hostal Scuba Portobelo Aquarius Playa Huerta El Otro Lado Casa Blanco Port. Hostel Portobelo Casa del Rayo Verde Casa Congo Casita Río Indio	Minisuper y Ferretería Portobelo Minisuper y Ferretería Andy Minisuper Jean Carlos	Portobelo Dive Center Panamore-Multiservicios Turísticos Portobelo Natural Tours Golden Frog Scuba (Escuela de Buceo) Latinos Souvenirs
La Guaira	Caribe Fest Bostonian Restaurant Rest. Montecarlos Rest. Adriana Partida Restaurante	Cabañas Don Matías		2 Aparcamientos de Autos 1 Muelle
Isla Grande	La Isla Pub Bar & Rest. El Bucanero Rest. The floating Rum Bar Rancho El Bucanero 2 Rest. El Muro Brother Sun	Hotel Sister Moon Macondo Hotel Coconut Grove Lodge Bananas Village Resort Hotel Marino Panama Rent	Bodega Rey Jackson	
Puerto Lindo	Bar & Grill Yemaya Restaurante Puerto Lindo	Wunderbar Hostel Hostal Puerto Lindo Toucan Smiles Hostel Casa Blanca Hostel Hotel Puerto Lindo Coral Palms Resort	Supermarket Tablas	Linton Bay Marina Centro de Buceo: Panama Reef Dives
Cacique				Panamarina Villa Betel Caribbean's Boat
Ruta entre María Chiquita y Portobelo	Rest. Los Rezos Rest. Donde Arik	Bungalow María Soto Rancho Juancho El Mirador de Drake		Panama Divers + Octopus Garden Dive Center (con hospedaje)

Lugar	Restaurantes	Hoteles, Hostales	Almacenes	Otros
María Chiquita	Delicias Jessophy Rest. Bar El Turista Rest. De Wlater Rest. Y Asados Mi Guajirac	Arribamar Hotel La Casa del Río Hostel Angel House Hostel Bala Beach Resort	Minisuper María Chiquita Distribuidora Angel Tienda Cristo y Mar de Fondo Tienda de Ultramarinos Panaderia Boleti	Safaricks Zoo

Fuente: Equipo Consultor, 2018

De igual manera, se estableció contacto con un grupo de residentes, actores representativos del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, los cuales también catalogan como beneficiarios o interesados en el Proyecto. En el caso de los propietarios/usuarios de fincas ubicadas hacia el sector del sitio de captación de agua para la Planta Potabilizadora, estos se dedican a la ganadería y sus propiedades, todas dentro del Parque Nacional Portobelo, tienen una extensión que oscila entre 20 y 50 hectáreas de terreno.

Cuadro 10-13
Residentes, representativos de partes interesadas en las comunidades del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

Nombre y Apellido	Lugar de Residencia	Condición
Esteban Cano	Nuevo Tonosí	Vecino directo del Proyecto
Amarilis de Gracia	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Juventino Velásquez	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Miguel Peralta	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Marina Peralta	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora

Nombre y Apellido	Lugar de Residencia	Condición
Ceferino de Gracia	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Ernesto Vergara	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Diomedes González	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Jaime Espino	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Samuel Espino	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Luis González	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Jacinto González	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Rubén Barsallo	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Ernesto Barría	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Isaías Barahona	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Pablo Rueda	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Maribel González	Nuevo Tonosí	Ama de Casa
Juventina de Gracia	Nuevo Tonosí	Ama de Casa

Nombre y Apellido	Lugar de Residencia	Condición
Severino de Gracia	Nuevo Tonosí	Discapacitado
Luz Domínguez	Nuevo Tonosí	Ama de Casa
Luis Esquina	Portobelo	Residente
Yasmara Bertegón	Portobelo	Residente
Dermesa Cuadrado	Portobelo	Residente
Sofía Ríos	Portobelo	Ama de Casa
Dianis Pérez	Portobelo	Ama de Casa
Alex Saavedra	Puerto Lindo	Residente
Enrique Hall	María Chiquita	Residente
Garret Salazar	Viento Frío	Residente
Matías Díaz	María Soto	Residente
Bernardo Padilla	Puerto Lindo	Electricista
Felicia Héctor	La Guaira	Trabajadora Manual
José Pérez	La Guaira	Trabajador de Finca
Marcos de Hoyos	La Guaira	Botero
Damián de Hoyos	La Guaira	Botero

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

La escala de clasificación de partes interesadas se muestra seguidamente:

Valoración / Control				Clasificación del interesado					
5	Muy Alto	2	Bajo	I	Interno	P	Partidario	I	Importante
4	Alto	1	Muy bajo	E	Externo	N	Neutral	M	Medio
3	Medio	N/A	No Aplica			O	Opositor	B	Bajo

Fuente: A. Landau, 2018.

Las partes interesadas fueron, a su vez, clasificadas en:

- Internos (promotores) y Externos
- Partidarios, Neutrales, Opositores
- Importantes, de Moderada Importancia y de Baja Importancia.

La valoración de partes interesadas según ámbito de actuación mostró que:

- El ámbito gubernamental se divide, a su vez, en niveles:
 - Nivel 1: Nacional. Con muy alto poder e influencia. Presentan alto interés y expectativas del Proyecto.
 - Nivel 2: Regional. Con alto poder e influencia. Presentan alto interés y expectativas del Proyecto
 - Nivel 3: Local. Con poder medio e influencia media. Presentan muy alto interés y muy altas expectativas del Proyecto.
- Los actores del ámbito organizacional presentan poder medio, alto interés, influencia moderada, alta representatividad y moderadas expectativas sobre el Proyecto.
- Los actores del ámbito empresarial presentan bajo poder, muy alto interés, baja influencia, alta representatividad a nivel local y muy altas expectativas del Proyecto.

- Los actores del ámbito comunitario presentan muy bajo poder, muy alto interés, moderada influencia, muy alta representatividad y muy altas expectativas del Proyecto.
- Los vecinos del proyecto presentan muy bajo poder, muy alto interés, baja influencia, alta representatividad y muy altas expectativas del Proyecto.

Con base en esta información, se procedió a estructurar una propuesta de involucramiento de partes interesadas, para las diferentes fases del proyecto, como se muestra en el Cuadro 10-14.

Cuadro 10-14
Proceso de Involucramiento de Partes Interesadas, según fase de Proyecto

Parte Interesada	Expectativas o Impactos derivados del Proyecto	Características	Involucramiento Temprano	Principales preocupaciones emitidas	Retroalimentación por parte del Promotor/ Contratista	Propuesta de involucramiento
Ámbito Gubernamental	Beneficios por cumplimiento del Proyecto. Conflicto social en caso de incumplimiento.	Promotores, reguladores, fiscalizadores y facilitadores del Proyecto.	Reuniones de Planificación, reuniones informativas, sesiones de trabajo durante la preparación del Proyecto y elaboración del EsIA.	Integrar al mejoramiento de la calidad del agua potable, el aumento del suministro. Realizar mejoras al sitio de captación. Ejecutar el Proyecto	Información sobre fases del Proyecto, alcance y nivel de avance	<p>Durante construcción, informes periódicos de avance.</p> <p>Durante operación, giras técnicas orientadoras sobre el funcionamiento.</p> <p>Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución</p>
Ámbito Organizacional	Beneficios por el uso del sistema. Afectación a Parque Nacional Portobelo, en caso de incumplimiento del PMA.	Organizaciones dedicadas a la protección del patrimonio natural e histórico-cultural. Función fiscalizadora y facilitadora del Proyecto.	Participación en grupo focal y reuniones informativas durante la elaboración del EsIA.	No afectar al PNP ni a sitios de valor histórico-cultural. Completar el Proyecto.	Informes de Cumplimiento Ambiental	<p>Durante construcción, participación en giras para verificar el cumplimiento del PMA y en reuniones de seguimiento, según se acuerde.</p> <p>Durante operación, encuesta de satisfacción.</p> <p>Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución</p>

Parte Interesada	Expectativas o Impactos derivados del Proyecto	Características	Involucramiento Temprano	Principales preocupaciones emitidas	Retroalimentación por parte del Promotor/ Contratista	Propuesta de involucramiento
Ámbito Empresarial	Beneficios por el uso del sistema	La mayoría representa el sector terciario, en especial, asociado al turismo y negocios de restauración (restaurantes)	Participación en grupos focales, entrevistas y consulta pública (jornada de divulgación y retroalimentación) durante elaboración del EsIA	Ejecutar el Proyecto	Notificaciones de inicio y avance de obra	<p>Durante construcción: Campañas de sensibilización sobre los beneficios del Proyecto para sus actividades</p> <p>Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución</p>
Ámbito Comunitario	Beneficios por el uso del sistema	Líderes y residentes del AII.	Participación a través de entrevistas, grupo focal y consulta (jornada de divulgación)	<p>Ejecutar el Proyecto.</p> <p>Mejorar el suministro, además de la calidad del sistema.</p> <p>Utilizar mano de obra local.</p> <p>Uso transparente de los recursos</p>	<p>Notificaciones de inicio y avance de obra</p> <p>Participación en reuniones</p>	<p>Durante construcción, mecanismo para la atención de quejas. Reuniones trimestrales convocadas por autoridades locales para seguimiento.</p> <p>Durante operación: Casa Abierta</p> <p>Mecanismo de quejas</p> <p>Durante cierre, notificaciones sobre causas de cierre y alternativas de solución</p>
Vecinos del Proyecto	<p>Beneficios por el uso del sistema.</p> <p>Impactos por requerimientos de acceso a sus fincas.</p>	Usuarios de la vía para acceder a fincas. Un vecino vive al lado del área de Proyecto. Desean apoyar las mejoras a la vía de acceso.	Participación en grupos focales, reuniones y consulta durante la elaboración del EsIA	<p>Facilidad de acceso a sus fincas</p> <p>Mejoras a la vía de acceso hasta el sitio de captación.</p> <p>Ejecución del Proyecto</p>	<p>Información sobre requerimientos sobre la vía, fases, alcance y nivel de avance del Proyecto.</p>	<p>Durante construcción, notificaciones oportunas, mecanismo de quejas y vocerías (que se establecerán de común acuerdo con los vecinos)</p> <p>Al finalizar la fase de construcción, se realizará reunión con los vecinos para orientar y obtener retroalimentación sobre la fase de operación del Proyecto, en temas de común interés, especialmente vialidad.</p>

Parte Interesada	Expectativas o Impactos derivados del Proyecto	Características	Involucramiento Temprano	Principales preocupaciones emitidas	Retroalimentación por parte del Promotor/ Contratista	Propuesta de involucramiento
						Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Adicionalmente, en caso de que llegase a ocurrir la fase de cierre, se deberá proceder, al menos con tres meses de anticipación, con la ejecución de un programa de sensibilización a partes interesadas sobre el proceso a ejecutar.

10.5.1 Metodología de Participación Ciudadana

La participación ciudadana debe verse como un proceso continuo que involucra partes interesadas con promotores, contratistas y operadores del Proyecto. Al ser un proyecto que busca el mejoramiento de la calidad del agua potable en el distrito de Portobelo y, por ende, de la salud de sus ciudadanos, la participación ciudadana pasa por los siguientes procesos, a saber:

- Divulgación del proyecto y retroalimentación de partes interesadas durante la fase de planificación del Proyecto. Esta fase incluye las actividades participativas ejecutadas como parte del Estudio de Impacto Ambiental.
- Comunicación oportuna, culturalmente apropiada y transparente sobre las actividades y avances del Proyecto, contingencias y afectaciones viales, durante la fase de construcción. En esta fase, también se incorpora un mecanismo para la atención de quejas e inquietudes comunitarias.
- Proceso de sensibilización comunitaria sobre la seguridad vial previo al inicio de la construcción del Proyecto y sobre los beneficios de la Planta Potabilizadora, uso adecuado del sistema y educación sanitaria, previo al inicio de la fase de operación.
- Comunicación oportuna y sensibilización sobre las actividades de cierre del Proyecto, en caso de ocurrir esta fase.

Estos procesos, por ende, se refieren a los siguientes mecanismos de comunicación y participación que deben ser considerados para este Proyecto:



Fuente: Equipo Consultor, 2018

Figura 10-7. Mecanismos de Comunicación y Participación

Metodología durante el EsIA

Durante la elaboración del EsIA, la legislación panameña establece el involucramiento de la población utilizando instrumentos que permitan obtener la percepción de los involucrados sobre el Proyecto, sus potenciales beneficios y afectaciones.

Considerando el tipo de proyecto, ubicación geográfica, actividades a ejecutar y partes interesadas, la metodología propuesta privilegió el uso de técnicas participativas cualitativas, cónsonas culturalmente, con la región donde se ubica el Proyecto.

Se decidió aplicar una entrevista estructurada a un grupo representativo de actores claves, con un cuestionario que buscaba conocer su percepción sobre el Proyecto, sus potenciales beneficios y afectaciones. Este instrumento fue acompañado de una pancarta informativa que mostraba a los interlocutores la descripción general del Proyecto, su ubicación, principales beneficios y afectaciones. Además, se realizó un grupo focal para el cual se utilizaron preguntas claves como guía de discusión. El proceso culminó con la realización de una consulta con partes interesadas, que incluyó la difusión del Proyecto y los resultados del EsIA, así como el mecanismo de quejas, a través de una presentación con diapositivas. **(Ver Anexo 10-5-2. Instrumentos Participativos).**

10.5.2 Resultados de la Participación Ciudadana

Entrevistas a Partes Interesadas

Con el propósito de conocer la opinión de actores representativos de diferentes sectores que pudieran tener interés en el proyecto, se utilizó una entrevista estructurada en la que se consultó a un grupo de 25 personas. La lista de los actores entrevistados aparece en el Cuadro 10-15.

Cuadro 10-15
Lista de Partes Interesadas Entrevistadas

Nombre	Ocupación	Lugar
Carlota Castro	Comerciante	Parrillada Loly, Potobelo
Jonathan Alveo	Comerciante	Latino Souvenir, Portobelo
Rosa Sánchez	Comerciante independiente	Portobelo
Mirian Espitra	Administrador	Portobelo
Norberto Lozano	Administrador	Panadería y Dulcería Boleti, María Chiquita
Willy Leal	Atención al cliente	Restaurante Rico Rico, Portobelo
Isaura Luzcando	Billetera	Portobelo
Luis Esquina	Independiente	Portobelo
Dermesa Cuadrado Martínez	Independiente	El Relleno, Portobelo
Yasmara Bertegón	Independiente	Portobelo
Bernardo Padilla	Electricista independiente	Puerto Lindo
Jesús Emilio de Hoyos	Limpieza de playas	Junta Comunal La Guaira
Felicia Héctor	Trabajadora Manual	La Guaira
José Pérez	Trabajador de finca	La Guaira
Damián De Hoyos	Botero	La Guaira
Dianis Pérez	Ama de casa	Portobelo
Luz Domínguez	Ama de casa	Nuevo Tonosí
Sofía Ríos	Ama de casa	Portobelo

Nombre	Ocupación	Lugar
Maribel González	Ama de casa	Nuevo Tonosí
Juventina De Gracia	Ama de casa	Nuevo Tonosí
Sofía Salazar	Ama de casa	La Guaira
Sholimar Saguillin	Ama de casa	La Guaira
Elida Ortíz	Ama de casa	María Chiquita
Milena Morales	Ama de casa	La Escucha
Severino De Gracia	Discapacitado para trabajar	Nuevo Tonosí

Fuente: Entrevistas para el EsIA, 2018

Los aportes de los entrevistados se presentan seguidamente.

¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?

R: La mayor parte de los actores indican que el agua es mala, no tiene filtro y no es potable; sólo, se usa para lavar y limpiar y el servicio es pésimo. Por otro lado, tres personas señalan que es buena, porque se le da mantenimiento. También, algunas personas indicaron que después de la construcción del puerto de yates, se le da un mal uso al agua, ya que cierran las llaves y no le llega agua la población.

¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?

R: Los actores refieren que el agua sale limpia cuando es verano; sin embargo, cuando llueve, el agua se va más, sale sucia (chocolate) y hasta con basura. Algunos de los entrevistados expresaron que el agua llega sucia, tanto en temporada de invierno como en verano. Según estos entrevistados, el suministro de agua varía, según la temporada y, en ocasiones pasan hasta tres días sin agua.

Según su perspectiva, ¿Cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?

R: Algunas de las alternativas para mejorar la situación del agua que plantearon los entrevistados son:

- Construir una buena planta potabilizadora con una buena administración

- La ubicación donde está la toma impide darle mantenimiento
- Realizar mejoras en el mantenimiento del agua
- Tener tanques de almacenamiento (reserva) para la comunidad
- Fluidez en la distribución del agua y que sea igual para todos

El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?

R: Todos los entrevistados señalaron que la iniciativa es muy buena, positiva, necesaria y que les parece bien, pues este proyecto les brindaría una mejor calidad de agua y que el suministro sea más frecuente e indican que será bueno si se ejecuta lo más pronto posible.

¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿Cómo estima usted que pueda reducirse estas afectaciones?

R: La mayor parte de los entrevistados considera que no habrá afectaciones si se toman las medidas pertinentes; otros piensan que si habrá afectaciones (tala de árboles), por lo que recomiendan reforestar al final.

Si desea realizar algún tipo de comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.

R: Las recomendaciones y comentarios de los actores son:

- Que el proyecto no se quede en promesas y una vez realizado, se le debe dar un mantenimiento adecuado.
- Que se realice rápido la planta potabilizadora para mejorar la calidad del agua y que la distribución de esta sea igual para todos.
- Que se coloquen tanques de reserva y que se construya lo más pronto posible.
- Que se ejecute el proyecto porque no hay agua potable y en verano se va.
- Que traten de mejorar la calidad del agua por la salud de los niños.



Entrevista a Ama de Casa
en Portobelo



Entrevista a Comerciante
en Portobelo



Entrevista en Nuevo
Tonosí



Entrevista en Nuevo
Tonosí



Entrevista a trabajador
en La Guaira



Entrevista a Botero en La
Guaira



Entrevista a Comerciante
en María Chiquita



Entrevista a Ama de Casa
en María Chiquita

Figura 10-9. Registro Fotográfico de la aplicación de entrevistas

Grupo Focal

Según lo establece la FAO, el *grupo focal es un tipo de entrevista en grupo a las personas afectadas por una política pública o por la intervención de un proyecto. Es un método diseñado para obtener información acerca de las percepciones, las actitudes, las experiencias y las expectativas en relación a la política o proyecto, representa un medio para reunir rápidamente información y puntos de vista. Esta herramienta es valiosa para comprender la actitud de los participantes, su comprensión y la percepción de una intervención, lo cual sería más difícil, costoso o imposible a través de un cuestionario individual. El ambiente de grupo ofrece una variedad de perspectivas y de percepciones estimuladas por la interacción y por la posición de cada participante a justificar continuamente sus afirmaciones.*³¹

Esta técnica es guiada por un facilitador que aporta preguntas guía que sirven a la discusión y se realiza para un grupo que puede oscilar entre 6 y 12 personas.

El grupo focal para el Proyecto se realizó el día 25 de septiembre de 2018, con un número de 8 participantes heterogéneos, de los cuales 6 eran mujeres y 2 eran hombres. En el grupo focal participaron 3 dirigentes comunitarias, 2 empresarios, 2 funcionarios municipales y 1 representante de institución estatal. La relatoría de esta actividad se presenta seguidamente.

RELATORÍA DEL GRUPO FOCAL

PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIONES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1, 5 MGD-FASE 1 Distrito de Portobelo, provincia de Colón.

En el día de hoy 25 de septiembre del 2018 se realizó el grupo focal del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto de Suministro e Instalaciones de una Planta de Tratamiento de Agua Potable, el cual contó con la participación de 8 personas residentes de Portobelo y Nuevo Tonosí.

Al inicio de la reunión se les explicó la ubicación y objetivos del Proyecto y se procedió a generar la primera pregunta guía para el inicio de la discusión, con el propósito de obtener las opiniones e inquietudes.

Según su perspectiva ¿Cuál es la situación del agua potable en esta región?

R: Según los participantes, el agua se va constantemente. en especial cuando llueve. Cuando se reanuda el suministro el agua llega sucia y acompañada de residuos de ramitas, caracoles y otros sedimentos, obstruyendo el paso del agua. Sostienen que esta lucha es del

³¹ FAO (s/f) Ficha Metodológica. Guía para Taller con Grupos Focales con Beneficiarios Directos. Descargado el 24 de septiembre de 2017, de www.fao.org.

pueblo y tienen años de estar en la misma situación en donde se ha invertido dinero que es del pueblo con los que se compraron cuatro tuberías y el resto del dinero se perdió.

Varios participantes expresaron que la comunidad pensaba que iban a tener agua con el gobierno anterior el cual prometió agua, realizaron un cabildo abierto con el pueblo en San Gerónimo. Según los asistentes, el alcalde invirtió dinero, al igual que la comunidad para que el agua potable fuera para todos, cuando el gobierno acabó hubo un remanente de un millón de dólares y quedaron sin agua, la compañía IFESA tuvo que suspender el trabajo que estaban realizando porque no se les pagó y tuvo que retirarse, señalaron durante el grupo focal.

Exigen respeto al pueblo pues consideran que este tema debe de cerrarse. Indican que si se visita la toma de agua, se podrá observar que se encuentra verde y sucia, lo que consideran una falta de respeto hacia el pueblo.

2- ¿Cómo afecta esta situación a los residentes y habitantes del distrito de Portobelo?

R: Los participantes opinaron que esta situación afecta sus ingresos, ya que deben invertir en compra de agua embotellada, especialmente garrafones, los cuales, en ocasiones, deben pagar por su transporte. Afirmar que se sienten cansados, debido a que se realizan muchos estudios y no se soluciona el problema. Comentaron que la propia comunidad debe invertir en tubos para mejoras, aunque el Alcalde y Honorable Representante también han aportado partidas, aunque no se ha podido completar el abastecimiento.

Los participantes mostraron estar conscientes de la mala calidad del agua que consumen, indicando que, incluso a los visitantes les recomiendan no consumir el agua del grifo.

3- ¿Quiénes son las personas/ instituciones/ organizaciones que, según su opinión, son importantes para atender o contribuir a solucionar la problemática del agua potable en esta región?

R: Para los integrantes del grupo focal, la principal responsabilidad es de las autoridades locales y nacionales, tales como el Municipio, Representantes de Corregimiento, Mi Ambiente, Ministerio de Salud, Autoridad de Turismo y Ministerio de Educación.

4- ¿Cuáles podrían ser algunas opciones para solucionar el problema del agua potable en el distrito de Portobelo?

R: Una de las opciones planteadas por los participantes es podría ser mejorar el uso de los recursos y apoyar a las autoridades. Expresaron los asistentes que en la zona hay suficiente agua para abastecer un Distrito, por los diversos ríos que convergen en el mismo lugar. También consideran como opción la fiscalización al proyecto, durante su construcción.

Los participantes señalaron que debe construirse una red de distribución interna, ya que, según ellos, de nada vale que se tenga todo canalizado porque hay personas que hacen mal uso del sistema y se mezclan las aguas con las servidas.

5- ¿Cuál es su opinión sobre la construcción de una planta potabilizadora de agua potable en el sitio donde se intentó construirla anteriormente, en el sector de nuevo Tonosí, en el camino de acceso hacia la toma de agua proveniente del Río Cascajal?

R: Los integrantes del grupo focal manifestaron estar de acuerdo y les parece que es un buen lugar porque allí ya se habían iniciado los trabajos. Se preguntan si el suministro será por gravedad o con bomba ya que anteriormente les habían dicho que se necesitaría energía eléctrica. Consideran que es el lugar indicado para este proyecto.



Bienvenida al Grupo Focal



Diálogo entre los participantes del Grupo Focal

Figura 10-10. Registro Fotográfico del Grupo Focal

Consulta Pública

Como corolario a las actividades participativas asociadas a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, se llevó a cabo una Jornada de Consulta Pública el día 2 de octubre de 2018, enfocada en la divulgación del Proyecto y los resultados del EsIA.

En esta sesión se contó con la participación de residentes y líderes del área de influencia, Honorables Representantes de Isla Grande, Cacique, María Chiquita y Portobelo y el Municipio de Portobelo. Además, participaron representantes de MiAmbiente, organizaciones como el Patronato de Portobelo, la Cruz Roja Panameña, educadores y otros invitados. En total, se registró la participación de 25 personas, incluyendo los consultores.

La presentación del Proyecto estuvo a cargo del Ing. Jonathan Nuñez del Ministerio de Ambiente, como parte del equipo promotor. Los avances del EsIA fueron presentados por María Amelia Landau, del equipo de consultores.

En Anexo 4 del Estudio, se presenta el listado de asistencia a los eventos participativos y en Anexo 5 se evidencia las diapositivas utilizadas durante la presentación en esta sesión.

Luego de las presentaciones respectivas, se realizó una sesión de preguntas y respuestas en la que los participantes expresaron sus comentarios, inquietudes y recomendaciones con relación al Proyecto. Los principales aportes se presentan seguidamente:

1. Consulta sobre los tipos de préstamos que se contemplan como parte del apoyo del BID.

R: El Ministerio de Ambiente responde explicando el rol de CONAGUA y de MiAmbiente en temas de saneamiento. Explica los contactos con el Patronato de Portobelo y hace referencia al préstamo hermano del INAC que atiende la parte cultural de Portobelo y el Casco, mientras que este préstamo se enfoca en otros temas.

Uno de los asistentes, lanchero, señala que les gustaría que incluyeran un muelle para San Fernando, de alrededor de 25 pies, para atender a los turistas, lo que le serviría al Patronato para llevar materiales y personal.

2. Residente de Nuevo Tonosí y vecina del Proyecto (posee finca agroganadera) comenta:

Hace mucho tiempo que nos hablan de proyectos. Como productores no tenemos acceso porque con esa vía (camino rural) no podemos pasar. Prometieron que se iba a hacer la carretera, pero nada, también que iban a hacerle las puertas de hierro al vecino y nada.

Tienen que fijarse qué clase de personas ponen a trabajar en el Proyecto. Ese lugar se convirtió en un cementerio, se robaron todo el material, como comunidad quedamos mal. En mi finca quedaron en colocar tubos. Mi finca está donde está la toma. Allí se han matado vacas que han caído al precipicio por la forma como dejaron ese lugar anteriormente. Eso nos causa pérdidas y ningún beneficio. En Nuevo Tonosí, gracias a Dios, tenemos agua de acueducto rural y lo mantenemos nosotros mismos, no de esta toma. Mire esta reunión, hay más gente de afuera del pueblo de Portobelo, que del mismo Portobelo.

3. Lanchero consulta y comenta: ¿Qué compañía va a trabajar?

No debe ser cualquiera, que a los dos-tres meses no le pagan a los empleados y quedamos nosotros con el mismo problema. Se ha hecho este proyecto hace años y ahora, aunque se recibe algo de agua, pasamos varios días sin agua, porque la toma está mal.

4. Educadora pregunta y comenta: He vivido en Nuevo Tonosí y Portobelo. La calidad del agua es pésima en Portobelo. En Nuevo Tonosí se preocupan por la calidad, la limpieza. Ahora pregunto: ¿se va a beneficiar a todos con la misma calidad de agua?

R: El Ing. Chue responde que se realizó una evaluación de lo ejecutado anteriormente. La intención es mejorar lo que hay. Se determinó que hace 12 años se había licitado una planta mucho más grande y, en el interín, se redujo a la mitad. La toma no tiene capacidad para lo que se había diseñado anteriormente. Esto no va a cambiar hasta una segunda fase. Lo más delicado es la calidad del agua, por eso se va a poner una potabilizadora que suplirá a todos los corregimientos por igual. Sin embargo, también hay problemas internos de redes. Las redes nunca se tocaron en ningún proyecto. En la segunda fase, se espera hacer un puente para cruzar a la toma y dar mantenimiento. Lo mejor era empezar con la calidad para evitar la contaminación. En teoría debe ser buena calidad para todos. El terreno de la planta está comprado y todo esto se va a rehabilitar. La planta es a presión, no va a caer la presión que viene de la toma. El agua a veces no llega a las comunidades por las tuberías y estaciones de bombeo que están en mal estado. Esto es una segunda fase.

5. Moradora pregunta: ¿Quién va a administrar el Proyecto?

R: El Ministerio de Ambiente responde que se sabe que la comunidad iba a estar molesta por la experiencia previa que vivieron y que hay que ganarse la confianza de la comunidad. El proyecto está financiado por un organismo internacional, por lo que toca cumplir, tanto con la normativa nacional como internacional. En ese sentido, va a darse la verificación por el gobierno nacional y supervisión por el organismo internacional, lo que le da seguridad al proyecto y fortalece el tema de posibles problemas y conflictos durante la ejecución. Las políticas del BID tienen un componente muy fuerte en la parte social. Nos toca tener este intercambio de experiencias y sobre la marcha aclarar las dudas. La primera fase está lista y no queremos esperar a terminar una para iniciar con la otra fase. Ya se está viendo lo de la segunda fase y se tienen contemplado añadir nuevas tomas para la segunda fase y garantizar el suministro los 12 meses del año, así como el tema de la red de distribución. Cumplamos con el primer paso y luego avanzamos a la segunda fase.

En cuanto al tema de la administración existen varias posibilidades:

- Que el municipio actúe como administrador. La Ley lo permite. Por competencia le corresponde al IDAAN.
- Este proyecto es de corte social. La idea es que todos se beneficien, se empoderen del proyecto y velen por el buen funcionamiento de la planta. Se espera capacitar y concientizar a beneficiarios y determinar cuál es la figura más factible para la buena administración. Nos estamos apoyando con CONAGUA (el funcionario explica qué es CONAGUA). MiAmbiente es solo el canal para que el proyecto se ejecute y estamos

apostando al tema de la descentralización para que sea administrado por autoridades y comunidades locales con la asesoría del CONAGUA.

6. Residente de María Chiquita comenta:

María Chiquita y Cacique nunca han tenido agua porque hicieron un sistema de poca capacidad, la tubería madre se revienta toda La red de distribución está mal.

7. Moradora indica:

Las tuberías nuevas solo llegaron hasta Soto. El agua nunca llegó. Las tuberías solo se enterraron y nada más. Tanto MiAmbiente como el Ing. Chue del equipo diseñador señalan que ya determinaron que la tubería hay que cambiarla porque la capacidad no es la adecuada, además de que la forma en que se realizaron los trabajos no es la mejor. Se va a realizar un análisis detallado del sistema. Por lo pronto se va a potabilizar lo que hay y estos problemas se corregirán en la segunda fase. Explican que el Municipio de Portobelo cuenta con algunos fondos que pueden contribuir a mejorar el tema de las estaciones de bombeo y redes. El Alcalde ya está atendiendo el tema en María Chiquita. Se añade que otro de los problemas detectados es que no hay sistema de almacenamiento de agua. También se determinó que, en verano, el caudal baja durante el día, pero que en la noche se bota el agua.

8. Residente pregunta: ¿A partir de que se comience a construir la Potabilizadora, en cuánto tiempo se recibirá el agua potable? ¿Qué objetivos tienen los hidrantes que se construyeron?

R: El ing. Chue indica que los hidrantes no funcionan. El Ministerio de Ambiente indica que se espera que el proyecto entre en funcionamiento en alrededor de un año.

9. Residente comenta:

Los negocios millonarios que hay en esta zona llenan sus tanques de hasta 20,000 galones de agua y nos dejan sin agua; entre ellos, la marina.

10. Residente comenta:

El MINSA debiera estar aquí porque son los encargados de cómo es el estado del agua y las afectaciones que tiene la población, que se enferma por causa del agua o no puede utilizar el agua y tiene que comprarla.

11. Vecina del Proyecto (propietaria de finca agroganadera) señala:

Cada vez que hay un aguacero, el río Cascajal se sale de su cauce y baja por la carretera afectando a nosotros, los productores. Nosotros estamos inquietos por el camino de acceso

desde la carretera a la toma de agua, que son aproximadamente 7 kilómetros. El camino y malo solo llega desde la entrada de Cascajal hasta la loma. No hemos pedido carretera de asfalto, pero a ustedes les serviría que se tratara de mejorar la accesibilidad a esta área si van a dar mantenimiento a la toma. Nosotros, los dueños de fincas en este sector, estamos dispuestos a ayudar para mejorar este acceso. También resalta que hay un problema de basura en el PNP debido a que las personas van a la cascada y a los ríos del Parque y dejan mucha basura.

R: MiAmbiente señala que la planta incluye mantenimiento por un año y que el tema de los accesos se puede trabajar en el pliego de cargos y se puede hacer algún ajuste para mantenimiento general. El representante de corregimiento de Portobelo señala que ellos gestionaron con el MOP la carretera, a lo cual los moradores indican que eso tiene años sin concretarse.



Explicación del Proyecto



Avances del EsIA



Participación de los Asistentes



Participación de Representante de Corregimiento

Figura 10-11 Jornada de Divulgación y Consulta

10.5.3 Lineamientos del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias

Objetivos

General

Definir las estrategias y actividades que procuren una gestión de las comunicaciones e imagen del Proyecto, enmarcadas en la comunicación oportuna, clara y transparente, así como en el fortalecimiento de las relaciones con partes interesadas.

Específicos

Los objetivos específicos se encuentran alineados con diferentes formas de comunicación que se recomienda aplicar en el Proyecto:

- **Comunicación Informativa:**
 - Mantener informadas a las comunidades del entorno social del Proyecto sobre las actividades cotidianas, los riesgos, contingencias y el avance del Proyecto.
 - Informar, de forma oportuna y transparente a partes interesadas sobre el Proyecto.
- **Comunicación Educativa:**
 - Orientar a los residentes y usuarios de las vías incluidas en el Proyecto sobre medidas de seguridad vial, con el propósito de reducir los riesgos de accidentes/incidentes con tráfico vehicular y peatonal.
- **Comunicación Relacional:**
 - Implementar un mecanismo de comunicación eficaz para canalizar información, inquietudes y quejas asociadas al Proyecto.
 - Propiciar el diálogo abierto con partes interesadas, sobre los diferentes componentes y avances del Proyecto.
 - Generar visibilidad y opinión favorable al Proyecto, mediante la divulgación oportuna e intercambio de experiencias, a través de medios públicos y participación en reuniones y otros eventos comunitarios.


Partes Interesadas

Las partes interesadas en el Proyecto son todas aquellas personas, grupos, organizaciones y entidades públicas y privadas que, por la naturaleza del Proyecto a ejecutar, pudieran ser afectadas o beneficiadas por este. Este Plan incorporará los resultados del análisis de actores realizado para este EsIA y actualizará esta información periódicamente.

Además de las partes interesadas identificadas, se incorpora los medios de comunicación como relevantes a este Plan.

Principios para la Comunicación con Partes Interesadas

Los principios para la comunicación con partes interesadas del Proyecto, se resumen en la siguiente figura.

	LENGUAJE: Las comunicaciones serán establecidas en un lenguaje coloquial, culturalmente apropiado, considerando la diversidad de población del área de Proyecto.
	ALIANZAS CON ACTORES CLAVES: Se establecerá alianzas con actores relevantes a nivel local, para expandir las oportunidades de comunicación enfocados en los componentes: informativo y educativo.
	VOCERÍAS: Se designarán voceros para la comunicación relacional a través de medios de comunicación formal.
	PROCESO: Las comunicaciones se llevarán a cabo siempre buscando prevenir y atender en forma temprano cualquier situación asociada al Proyecto. Por ello, se implementará de forma sistemática, oportuna,

	pertinente, transparente y enfocada en la participación informada de partes interesadas
--	------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: ALC Global, 2018

Figura 10-12. Principios para la Comunicación con Partes Interesadas

Requerimientos de Comunicación de Partes Interesadas

Uno de los aspectos más importante en la implementación de un Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias es tener claro cuáles son los requerimientos de información que tiene cada parte interesada, cuál es el mensaje que se va a transmitir y cómo ese mensaje impacta en los involucrados con el Proyecto. El Cuadro 10-16 especifica los requerimientos de comunicación con las diferentes partes interesadas.

Cuadro 10-16. Requerimientos de Comunicación de Partes Interesadas en relación al Proyecto

Parte Interesada	Requerimiento de Información	Expectativa de Mensaje	Impacto en la Imagen del Proyecto
Autoridades	-Avance del Proyecto -Riesgos asociados a conflictos, accidentes, incidentes.	El Proyecto se desarrolla según cronograma, sin contratiempos. No se han producido incidentes ni accidentes y las inquietudes comunitarias han sido atendidas en forma oportuna.	El Proyecto cumple con los requerimientos establecidos en los TdR y contribuye a la buena imagen de la gestión gubernamental
Residentes, Empresarios y Organizaciones locales	-Duración del Proyecto -Afectaciones -Resolución de quejas	El proyecto mantiene informada a la comunidad de las actividades del Proyecto, las que se ejecutan según cronograma. Las afectaciones son notificadas en forma temprana y se apoya a los afectados para reducir los impactos. Las quejas son recibidas, se les da	El Proyecto no ha generado conflictos socio-ambientales significativos, lo que demuestra una buena gestión comunitaria.

Parte Interesada	Requerimiento de Información	Expectativa de Mensaje	Impacto en la Imagen del Proyecto
		seguimiento y se solucionan en forma oportuna. El proyecto educa sobre los beneficios del sistema y la educación vial.	
Usuarios de las vías	-Alternativas de movilidad	Se mantiene una señalización vial profusa y pertinente que facilita la movilidad de los transeúntes. Hay letreros que indican los avances de obra colocados en sitios estratégicos de las vías. Se apoya la educación vial comunitaria.	No se han producido accidentes o incidentes asociados al tránsito de vehículos y peatones sobre las vías, por lo que la gestión vial es positiva.
Proveedores de Bienes y Servicios	-Requerimientos de mano de obra -Requerimientos de insumos, materiales y equipos -Servicios a personal de obra	El proyecto divulga a nivel local los requerimientos de bienes y servicios para la obra y mantiene un tablero informativo a la entrada del campamento del Proyecto. El Proyecto colabora con la comunidad para facilitar espacios donde se puede brindar servicios específicos de alimentación al personal de obra, siempre y cuando se cumpla con la normativa de salud.	El proyecto ha utilizado mano de obra local, en un porcentaje aceptable y ha adquirido bienes y servicios, contribuyendo a la economía local y regional.
Medios de Comunicación	-Avances del Proyecto -Accidentes/incidentes -Notificaciones comunitarias	El proyecto mantiene una red de contactos con los medios de comunicación y comunica en forma oportuna y transparente los asuntos del Proyecto. Voceros autorizados hacen uso de los medios en forma periódica.	El Proyecto es abierto y transparente.

Parte Interesada	Requerimiento de Información	Expectativa de Mensaje	Impacto en la Imagen del Proyecto
Afectados	-Afectaciones -Medidas de mitigación, compensación y restitución	El proyecto desarrolla, en forma preventiva, acciones de comunicación e interacción con afectados y consensua con ellos las medidas a implementarse para minimizar los impactos causados por el Proyecto	El Proyecto identifica y atiende, en forma oportuna y justa, las afectaciones causadas, evitando conflictos comunitarios.

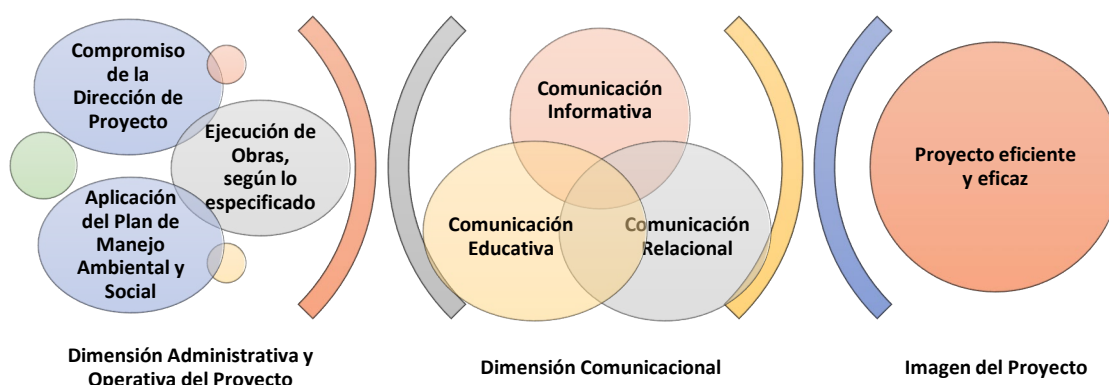
Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

Estrategia de Comunicación

Con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, la estrategia de comunicación estará entrelazada con las relaciones comunitarias para dar funcionalidad al proceso comunicativo. Por ello, se plantea como estrategia general, el abordaje orientado a tres tipos de comunicación, como se ha venido mencionando previamente:

- **Comunicación Informativa:** divulga información del Proyecto, a diferentes tipos de actores, con frecuencia que varía según el tipo de comunicación y con niveles de profundidad diferenciadas, según el público objetivo. Está enfocada en la divulgación.
- **Comunicación Educativa:** promueve la participación de partes interesadas y su involucramiento con el Proyecto, mediante la interacción basada en temas de interés mutuo: la salud comunitaria y la seguridad vial.
- **Comunicación Relacional:** es dialógica, fomenta el intercambio de ideas, inquietudes, recomendaciones, quejas en relación al Proyecto. Promueve las relaciones entre partes interesadas y estimula la retroalimentación. Se da de manera directa, a través de vocerías o gestores responsables del relacionamiento comunitario y la atención de quejas, o de forma indirecta, a través de la divulgación de información a través de medios tradicionales y redes sociales, que pueden provocar retroalimentación de la ciudadanía.

Para poder ser efectivas y eficaces, estas estrategias deben interconectarse, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: ALC Global, 2018 (derechos reservados)

Figura 10-13 Proceso Estratégico de la Comunicación para el Proyecto

Mecanismos de Comunicación

Los mecanismos de comunicación contribuyen a facilitar la implementación de la estrategia de comunicación, según la dimensión comunicacional a la que hacen referencia. Estos mecanismos se apoyan en canales y espacios comunicativos para la comunicación efectiva y eficiente con partes interesadas. Una adecuada comunicación incide en la percepción de partes interesadas sobre el Proyecto y en la reducción de probabilidad de accidentes, incidentes y conflictos con las comunidades circundantes al Proyecto. Los principales mecanismos propuestos, según parte interesada se presentan seguidamente.

Cuadro 10-17. Mecanismos de Comunicación con Partes Interesadas

Parte Interesada	Mecanismo de Comunicación	Responsables
Residentes y Empresarios del área de influencia	<ul style="list-style-type: none"> -Mural/tablero -Conversación cara a cara -Visitas domiciliarias -Teléfono -Correo electrónico -Redes Sociales -Volantes/notificaciones -Brochures -Radio -Sistema de atención de solicitudes, quejas y reclamos -Pancartas 	<p>Equipo socioambiental del Proyecto</p> <p>Voceros autorizados</p>

Parte Interesada	Mecanismo de Comunicación	Responsables
	<ul style="list-style-type: none"> -Charlas -Campaña de educación vial -Campaña de educación para la salud 	
Autoridades y organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniones de información, consulta y concertación -Teléfono -Correo electrónico 	Voceros autorizados
Usuarios de las vías	<ul style="list-style-type: none"> -Señalización vial -Brochures/Volantes de educación vial -Redes sociales -Radio 	Gestor autorizado
Trabajadores del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Buzón para comunicaciones internas -Conversatorios/Inducciones -Charlas de SySO, Educación Ambiental y Vial -Teléfono -Correo electrónico 	Recursos Humanos Equipo socioambiental y de SySO
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniones informativas -Entrevistas -Teléfono -Correo electrónico 	Compras
Afectados	<ul style="list-style-type: none"> -Interacción cara a cara -Sistema de atención a quejas 	Voceros autorizados Equipo socioambiental

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

Se deberá definir un cronograma de ejecución de actividades de comunicación entre el Contratista de la Obra y el Organismo Ejecutar e incorporar las autoridades locales para asegurar la efectividad de este Plan.

Relaciones Comunitarias

Las Relaciones Comunitarias forman parte integral de la gestión socio-ambiental del Proyecto, ya que su adecuada gestión contribuye a prevenir y mitigar los efectos adversos que se pueden generar en los espacios sociales de actuación a nivel local, tanto de naturaleza ambiental, como social y económica, reduciendo los riesgos potenciales de conflictos.

En su componente de relaciones comunitarias este Plan se enfoca hacia una eficiente y transparente relación con partes interesadas, especialmente a nivel local, a través de la divulgación oportuna de información sobre el proyecto y sus actividades, el cumplimiento de las medidas estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental y Social y el trámite y solución, a tiempo, de las posibles quejas o sugerencias que pudieran emanar de la población.

Para que sea efectivo, el PRC deberá ser aplicado desde el inicio y durante toda la vida útil del proyecto.

Objetivo General

El objetivo central que sustenta el diseño e implementación del componente de Relaciones Comunitarias de este Plan es identificar, analizar y administrar eficientemente las variables e indicadores de los aspectos sociales clave relacionados con la ejecución del proyecto a fin de maximizar los potenciales impactos positivos y reducir - o en su defecto eliminar – los eventuales impactos adversos que se puedan presentar a partir de la ejecución del proyecto y que pudieran afectar a partes interesadas.

Objetivos Específicos

- Establecer buenas relaciones con partes interesadas, fundamentadas en la confianza mutua entre las partes, mediante la provisión oportuna de información relevante y transparente acerca del proyecto, sus avances y proyecciones.
- Fortalecer los procesos de toma de decisiones del proyecto y su capacidad de gestión, garantizando la identificación de las preocupaciones, opiniones y sugerencias de la población, mediante el establecimiento de mecanismos de comunicación y consulta de doble vía, que establezca un balance apropiado entre las expectativas de la población y la capacidad del promotor/contratistas para generar beneficios y evitar/reducir impactos a nivel local.
- Prevenir o minimizar los riesgos e impactos sociales negativos y maximizar los impactos sociales positivos asociados al desarrollo del proyecto, enfocándose en la sostenibilidad ambiental y social, en un marco de deberes y derechos, con respeto a la ley, a la población y al medio ambiente.
- Detectar tempranamente las posibles causas de conflictos o disturbios sociales para procurar su inmediata atención, enfatizando la prevención.

Niveles de Actuación

Las actividades claves de relaciones comunitarias y que podrán ser ampliadas u optimizadas en conjunto, entre el Organismo Ejecutor y el Contratista de la Obra, se sintetizan en el siguiente cuadro.

Cuadro 10-18
Actividades Claves de Relacionamento Comunitario
durante el desarrollo del Proyecto

Fase	Elementos relevantes	Actividades
Planificación	Manejo de percepciones y expectativas de grupos de interés	Coordinación interinstitucional Información y Consulta durante el EsIA (reuniones, jornadas, entrevistas, grupo focal)
Construcción	-Acuerdos -Manejo de Quejas y Expectativas -Reducción de potencial de conflictos -Manejo de impactos y monitoreos ambientales -Cumplimiento de Planes asociados a la ejecución del Proyecto -Relacionamiento comunitario y comunicaciones -Procedimiento de contrataciones -Código de conducta -Seguimiento y control	Coordinación interinstitucional Reuniones periódicas con autoridades locales y otros actores claves Notificación de afectaciones por vía escrita y a través de medios de comunicación y redes sociales Atención oportuna de quejas y solución expedita Visitas domiciliarias cuando sea necesario Participación en eventos, reuniones comunitarias Charlas de inducción al personal de la obra Educación vial comunitaria Diálogo periódico con finqueros del área de influencia del Proyecto

Fase	Elementos relevantes	Actividades
Operación	-Aplicación del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias	<p>Informes anuales de gestión de la planta presentados a partes interesadas.</p> <p>Atención oportuna a quejas y solución expedita</p> <p>Divulgación de información oportuna en prevención a conflictos.</p>
Cierre	-Información sobre motivos de cierre	<p>Coordinación interinstitucional</p> <p>Mesas de trabajo con partes interesadas</p>

Fuente: Wood-AIC Global, 2018.

Responsabilidades

La responsabilidad de la aplicación del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias recae sobre la Dirección del Proyecto y su equipo socioambiental.

Seguimiento y Evaluación

El seguimiento al Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias ocurrirá a nivel interno y será documentado en los informes mensuales y el Informe de Cumplimiento Ambiental del Proyecto, con evidencias de la gestión (registro fotográfico, lista de asistencia, material de divulgación utilizado, registro de quejas, entre otras). Será responsabilidad del equipo socioambiental mantener los registros pertinentes. Se requerirá la colaboración del equipo de seguridad y salud ocupacional para documentar accidentes/incidentes y cualquier otra situación relevante que pueda incidir sobre las relaciones comunitarias y los requerimientos de información para divulgación.

La evaluación de la eficiencia y eficacia del Plan estará bajo la responsabilidad de auditor externo asignado por el organismo ejecutor y el organismo financiador.

Lineamientos para la Recepción, Manejo, Seguimiento y Cierre de Quejas

Los contratistas asignados a la ejecución de la obra deberán contar con un espacio accesible a partes interesadas y personal especializado encargado de brindar información acerca del proyecto, atender consultas y/o reclamos o cualquier otro requerimiento comunitario. Adicionalmente, el promotor de la obra deberá asignar personal para asegurar un estrecho seguimiento a los asuntos sociales del proyecto y al cumplimiento del contratista, e intervenir, cuando sea necesario, para garantizar las buenas relaciones comunitarias.

Durante la fase de operación y cierre será responsabilidad del operador del Proyecto ofrecer las mismas facilidades a partes interesadas.

Es de primordial importancia, divulgar a la comunidad los mecanismos de comunicación, tanto con promotores como con contratistas, especialmente a través de los mecanismos establecidos localmente, como pueden ser la Junta Comunal y las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales que sirven como voceros comunitarios. Además, se debe ofrecer espacios alternativos para la recepción de consultas y/o quejas, entre los que destacan: número de teléfono habilitado y un correo electrónico.

Los procedimientos para la presentación de consultas y/o quejas deben estar a disposición de las autoridades locales de cada comunidad. Debe tomarse en cuenta, sin embargo, que la interacción cara a cara es fundamental.

La atención a los afectados por causa del proyecto es prioritaria y debe ser manejado a través de un conocimiento claro de quienes serán afectados y las formas de comunicación más factibles, las que deberán ser consensuadas con ellos. Todos estos mecanismos deberán estar disponibles a lo largo de la vida del Proyecto.

Registro

El personal asignado para atender los asuntos comunitarios durante el desarrollo de la obra, deberán registrar todas las visitas, llamadas telefónicas, denuncias o comentarios escritos producidos a través de notas, correos electrónicos o teléfonos o en persona, en campo. Este registro de comunicaciones deberá contener como mínimo:

- Sitio donde se recibió la comunicación
- Fecha y Hora de la comunicación
- Nombre, número de cédula y número de teléfono del informante
- Comunidad a la que pertenece el informante

- Descripción de la consulta, queja, solicitud y/o comentario
- Nombre de la persona que tramitó la comunicación
- Respuesta brindada por el personal que atendió la comunicación
- Nombre de la persona y oficina a la cual se traslada la información para continuar el proceso.
- Proceso de seguimiento
- Cierre de queja y nivel de satisfacción del reclamante.

Los procedimientos básicos a seguir por parte del personal encargado de relaciones comunitarias para el registro documental del proceso de relacionamiento comunitario, deben incluir:

- Emitir mensualmente un informe de las consultas, quejas, solicitudes y/o comentarios de la población recibidas, su estado de avance y si hubo resolución de éstas. Este informe debe incorporarse en el Informe Mensual del Proyecto.
- Presentar un informe al finalizar la fase de construcción sobre la gestión de relaciones comunitarias a las instancias pertinentes (autoridades reguladoras, locales, promotor del proyecto).
- Presentar dentro del Informe Anual del Proyecto, para la fase de operación las estadísticas sobre la aplicación de este mecanismo.

Resolución de Conflictos

El conflicto social es un proceso complejo que se produce cuando alguna parte interesada en el Proyecto puede percibir que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios a los de una acción particular. Ocurre con frecuencia ante una modificación o transformación a la realidad social, económica, política o ambiental conocida, producto de factores como: incertidumbre, temor al cambio, experiencias previas, fragilidad del entorno y otras. Un conflicto potencial no necesariamente se debe percibir como situación de tensión o crisis, pero puede llegar a serlo si no se maneja apropiadamente.

A través de un inventario de conflictos potenciales que pudieran surgir en relación al proyecto, se puede identificar escenarios y causas de conflictos reales y potenciales entre diferentes actores, aún dentro de grupos de interés afines. De este modo, se pueden visualizar conflictos dentro y entre comunidades, entre éstas y el Estado o las empresas, entre otros, así como los posibles mecanismos de prevención.

En la República de Panamá, los métodos de resolución de conflictos están debidamente normados a través del Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 “*Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación*” (Gaceta Oficial 23837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “*Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999*” (Gaceta Oficial 24296 de 8 de mayo de 2001), que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional a los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia.

Además, el organismo financiador BID, cuenta con un documento orientador sobre Consulta Significativa con Partes Interesadas (2017) que puede contribuir a guiar el proceso de interacción con partes interesadas sobre este tema.

El cuadro 10-19 presenta los principales métodos de resolución de conflictos. Sin embargo, el abordaje de estos, asociados al Proyecto, deberá consensuarse entre el organismo ejecutor, el contratista y el futuro operador, para que se produzca bajo un mismo esquema de actuación, con el interés de generar credibilidad en el proceso.

Cuadro 10-17. Métodos de Resolución de Conflictos

Método de Resolución de Conflicto	Descripción
Negociación	Encuentro de las partes, intercambio de pareceres, puntos de vista y argumento, de manera abierta y frente a frente. No requieren presencia de terceros. Acuerdos pactados entre las partes.
Arbitraje	Requiere de un tercero neutral, denominado árbitro, quien determina el sentido de los acuerdos y conclusiones del proceso. Si cada parte nombra a un árbitro se debe designar un tercero. Es un procedimiento formal determinado por ley.
Conciliación	Dos partes involucradas son asistidas por un tercero, denominado conciliador, que facilita la comunicación y busca puntos de convergencia para convenir acuerdos o procesos para resolver el conflicto.
Mediación	Encuentro de las partes ante un tercero, denominado mediador, quien opera como conciliador, pero no condiciona ni define el sentido de los acuerdos entre las partes. Solo facilita el proceso de intercambio.

Método de Resolución de Conflicto	Descripción
Diálogo Facilitado	Es un medio alternativo usado en materia ambiental, en el que se busca consensos en torno a puntos de divergencia entre las partes. Se cuenta con un agente especializado para catalizar posiciones y facilitar la comunicación e información entre las partes. El agente no toma partido ni influye entre los acuerdos.

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

10.6 Plan de Prevención de Riesgos

El Plan de Prevención de Riesgos atiende a las medidas específicas que pueden contribuir a prevenir los potenciales riesgos que pudieran surgir por causa del proyecto. Dentro de este acápite, se incorpora, en cumplimiento a las políticas de salvaguardas del BID, el Plan de Gestión de Desastres Naturales.

Además de las regulaciones que se presentan en este PMA, el contratista deberá cumplir con la normativa establecida por la Caja de Seguro Social (C.S.S), Decreto ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008, ya que el promotor de este proyecto, velará para que todas las actividades se desarrollen dentro de las normativas ambientales vigentes.

La secuencia metodológica general que se utilizó para la identificación y valoración de riesgos fue la siguiente:

- Identificación de las amenazas naturales o exógenas, y tecnológicas o endógenas para las diferentes fases del Proyecto.
- Establecimiento de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas.
- Evaluación de la vulnerabilidad de los elementos del entorno (área de proyecto y AID) y del proyecto.
- Análisis y calificación de los riesgos identificados en las diferentes fases.
- Definición de los lineamientos del Plan de Prevención de Riesgos.

Descripción de amenazas

Las amenazas para el AID del proyecto en las fases de construcción y operación se dividieron en dos tipos:

- Amenazas naturales y humanas hacia el proyecto (amenazas exógenas) y
- Amenazas del proyecto hacia el medio ambiente natural y social (amenazas endógenas).

En el caso de las amenazas exógenas, son las que se pueden presentar por fuera del proyecto y que no dependen directamente de la ejecución de este. Se les puede denominar también como amenazas externas; las amenazas endógenas por su parte, son las que se pueden presentar dentro del proyecto y están relacionadas directamente con su ejecución.

Las amenazas ambientales y sociales del Proyecto están asociados a la naturaleza, a la gestión de las actividades del Proyecto y al manejo de las relaciones con partes interesadas y la comunidad. En este acápite se incorporan las medidas de prevención asociadas a estas amenazas, las cuales fueron enunciadas en el Capítulo 9 de este estudio.

Para la efectiva implementación de este Plan se requiere el compromiso efectivo del Organismo Ejecutor, contratistas y subcontratistas. Se requiere, también, trabajar arduamente en la capacitación de todo el personal de obra, de forma tal que se logre el empoderamiento de los equipos de trabajo sobre la importancia de cumplir con este Plan y el PMA en general.

Objetivo del Plan de Prevención de Riesgos

Evitar la afectación a la población local, personal de obra, biodiversidad y recursos naturales por causa de las actividades del proyecto o situaciones fortuitas que pudieran presentarse durante su ejecución.

Medidas para prevenir los riesgos durante las diferentes fases del Proyecto

Con base en la evaluación de riesgos ambientales y sociales realizada en el Capítulo 9, se presenta seguidamente las medidas principales aplicables para cada riesgo identificado. Cabe señalar que estas medidas se complementan con las medidas generales establecidas en este PMA.

Cuadro 10-20. Medidas de Prevención de Riesgos

Riesgo	Ubicación	Medidas preventivas	Fase en que puede ocurrir un evento	Responsable de la gestión
RIESGOS POR DESASTRES NATURALES				
Inundaciones	Vías aledañas al Proyecto	<p>Seguir la secuencia de Contingencias</p> <p>Emitir alertas tempranas al personal de obra.</p> <p>Evacuar el área de Proyecto</p> <p>No tratar de acceder al Proyecto en caso de un evento.</p> <p>Obtener información de SINAPROC previo al reingreso al área</p>	Todas las fases	<p>Ingeniero residente, capataz o personal de SySO.</p> <p>Operador Jefe de Turno</p> <p>Jefe de Obra, capataz o personal de SySO</p>
RIESGOS POR GESTIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
Accidentes/incidentes ocupacionales	-Frentes de obra -Planta en Operación	<p>Aplicación de la normativa de seguridad y salud ocupacional, según normas del MINSA, CSS y MITRADEL</p> <p>Asignar responsable de SySO en las</p>	Todas las fases	<p>Ingeniero Residente</p> <p>Operador Jefe</p> <p>Jefe de Obra</p>

Riesgo	Ubicación	Medidas preventivas	Fase en que puede ocurrir un evento	Responsable de la gestión
		diferentes fases del Proyecto Realizar evaluaciones periódicas para potenciar acciones correctivas y oportunidades de mejora		
Enfermedades ocupacionales	Frentes de Obra Planta en Operación	Aplicar Plan de Seguridad y Salud Ocupacional Realizar inducción y capacitación en salud ocupacional, prevención de zoonosis.	Todas las fases	Ingeniero Residente Personal de SySO Capataz Operador Jefe Jefe de Obra Capataz
Contaminación al aire (por material particulado y ruido)	Frentes de Obra	Aplicar Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes Cumplir con la normativa vigente sobre niveles permisibles de ruido ambiental y ocupacional	Construcción y Cierre	Capataz Jefe de Obra
Contaminación al Suelo	Frentes de Obra Alrededores de	Aplicación del Plan de Gestión	Todas las fases	Capataz

Riesgo	Ubicación	Medidas preventivas	Fase en que puede ocurrir un evento	Responsable de la gestión
	la Planta en Operación	de Residuos, Emanaciones y Efluentes.		Operadores Jefe de Obra
Afectación a biodiversidad	Frentes de Obra	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Código de Conducta Educación Ambiental	Construcción y Cierre	Ingeniero Residente Capataz Equipo Socioambiental Jefe de Obra
Accidentes/incidentes viales	Vía Portobelo-Nombre de Dios y camino rural de acceso	Aplicación del Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico	Construcción	Responsable de SySO Operario Jefe de Equipos
RELACIONES CON LA COMUNIDAD				
Conflictos Sociales	Comunidades del área de influencia directa e indirecta del Proyecto	Implementación del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias Procedimiento de Quejas	Todas las fases	Organismo Ejecutor Responsable asignado del Contratista

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

A continuación, se describen brevemente cada uno de los riesgos:

- **Inundaciones:** este riesgo ocurre por la presencia de fuertes lluvias en zonas de planicie, con desbordamiento de diversos cursos de agua, incluyendo el río Cascajal hacia su tramo bajo. Este tipo de eventos ha ocurrido en la zona históricamente causando el cierre temporal de las vías aledañas al Proyecto.
- **Accidentes/incidentes ocupacionales:** las actividades de obra, en las diferentes fases del proyecto, conllevan diversos tipos de riesgos a la seguridad del personal de obra, los cuales pueden ser de tipo ergonómico (por ejemplo, postura, cargas), como físicos (golpes,

torceduras, heridas, por ejemplo), mecánicos (mal estado de equipos y vehículos, entre otros) y otros.

- **Enfermedades ocupacionales:** la interacción entre los trabajadores, la presencia de residuos y desechos, pudieran causar enfermedades infectocontagiosas. De igual manera, al encontrarse el Proyecto dentro del Parque Nacional Portobelo pudiera producirse enfermedades por picaduras de insectos o mordeduras de animales silvestres, causando zoonosis.
- **Contaminación al aire:** la presencia de equipos y materiales en los frentes de obra podrían causar emanaciones al aire de material particulado (principalmente polvo).
- **Contaminación al suelo:** el derrame de hidrocarburos, desechos líquidos de solventes, pinturas, así como efluentes de letrinas, tanque séptico, alimentos líquidos y otros elementos, pueden contaminar el suelo en los frentes de trabajo.
- **Afectación a la biodiversidad:** la presencia de personal de obra, así como el ruido producido por los equipos y actividades varias del proyecto, pueden provocar perturbación a la fauna y consecuente desplazamiento. De no respetar los linderos y normas del proyecto y adentrarse en el PNP, se pudiera producir afectación por manejo inadecuado de residuos/desechos, extracción de especies, entre otras.
- **Accidentes/incidentes viales:** la movilización de vehículos y equipos a través de la carretera entre Portobelo y Nombre de Dios pudiera causar accidentes o incidentes con otros transeúntes, tanto de vehículos como peatones. Adicionalmente, en el camino rural de acceso al proyecto, las actividades de protección a la línea de aducción, así como las excavaciones para la instalación de tuberías podrían causar interferencias en la vialidad, afectando a los vehículos y peatones que esporádicamente pasan por esta vía hacia fincas que se ubican en este entorno.
- **Conflictos sociales:** las expectativas sobre el Proyecto que se perciben en la población local que espera, no solo la solución del problema a la calidad del agua potable, sino a su suministro podría causar conflictos de no ser desarrollado un adecuado plan de comunicaciones y relaciones comunitarias. Adicionalmente, la contratación de mano de obra local es otro de los temas que pudiera desembocar en conflictos, de no ocurrir esta contratación. Otro de los posibles conflictos pudiera producirse con los finqueros que se localizan en el entorno cercano al Proyecto, debido a que pudiera verse afectada su movilidad en algunos momentos por las actividades del Proyecto. En caso de que los trabajadores de la obra no cumplan con el Código de Conducta y realicen actividades que afecten la convivencia pacífica con la población local, se pudiera también causar conflictos con la comunidad. De ocurrir accidentes o incidentes que involucren a la comunidad y que no sean debidamente manejados, podría ser este otro factor generador de conflicto social.

Las demoras en la finalización de la obra, sean o no atribuibles al Proyecto, considerando las experiencias negativas previas sobre un proyecto similar, es otra de las potenciales causas de conflicto social. En caso de cierre, se pudieran generar conflictos con la comunidad por el rechazo al cierre de la Planta Potabilizadora.

Normativa aplicable para la prevención de riesgos

- Normativa establecida por la Caja de Seguro Social (CSS).
- Decreto Ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Resolución No. CDZ-003/99 sobre el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de los productos derivados del petróleo.
- Resolución No.26 de 2003, por la Cual se ordena la publicación en La Gaceta Oficial los Capítulos I, II y III Del Reglamento General de las Oficinas de Seguridad. G.O. 24951.
- Ley No. 8 de 16 de junio de 1987, Por la Cual se Regulan Actividades Relacionadas con los Hidrocarburos.
- Norma 106. Cloro, Química, Productos Químicos para uso Industrial la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. Ministerio de Comercio e Industrias.
- Ley 41 de 1 de julio de 1998, Gaceta Oficial N° 23,578 de 3 de julio de 1998, “Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.”
- Resolución No. 351 de 26 de julio de 2000, mediante la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT-35-2000, para las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Resolución No. 124 de 20 de marzo de 2001, por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 de Higiene y Seguridad Industrial.
- Resolución DG-0025-98, de 20 de Junio de 1998, por medio del cual se adoptan Normas de Emisión e Inmisión para el Control Ambiental en las Instalaciones de Generación y Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación.

- Guías para la calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud. Salud Ambiental Urbana, Organización Mundial de la Salud Ginebra, Suiza
- DGNTI-COPANIT 43-2000 Higiene y Seguridad Industrial: Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo.

Responsabilidades

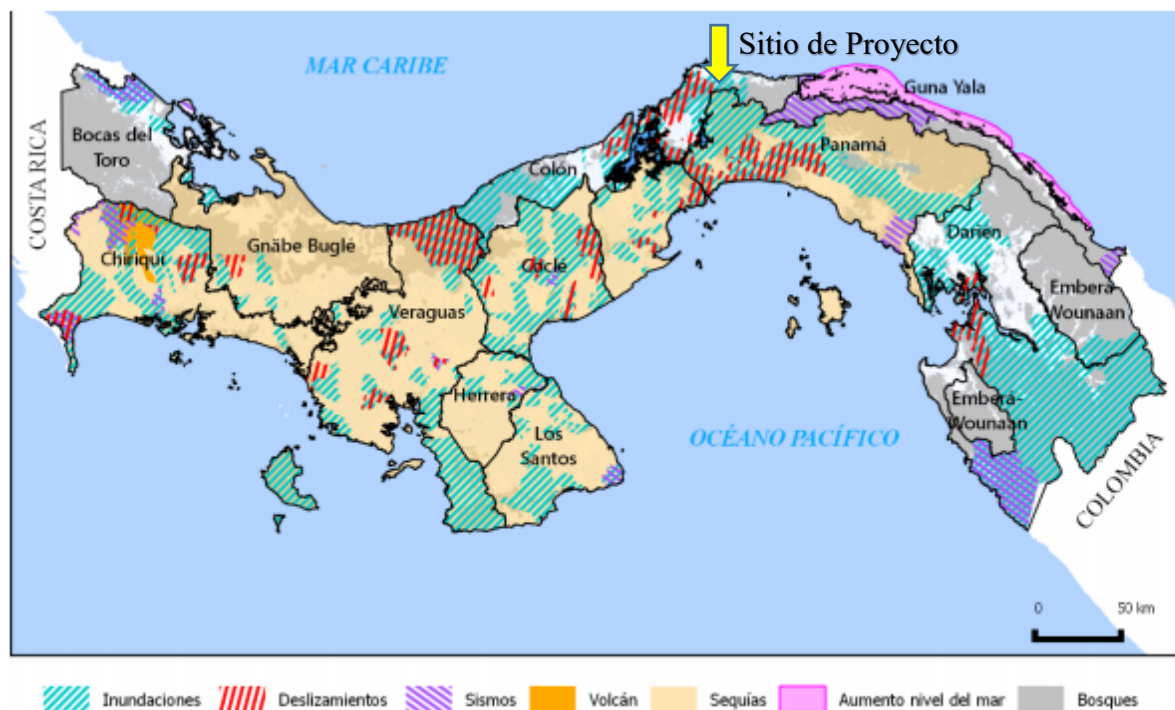
Como se estableció en el cuadro anterior, las responsabilidades para la aplicación del Plan de Prevención de Riesgo recaen sobre el equipo técnico-operativo que se encuentra directamente en sitio de obra, bajo la supervisión del Organismo Ejecutor, persona asignada del Contratista y la fiscalización de la autoridad competente (MINSA, MITRADEL, CSS, ATTT, Ministerio de Ambiente).

Cabe destacar que el contratista tiene la responsabilidad de complementar este Plan con todas las medidas que considere apropiadas para evitar riesgos inherentes al Proyecto.

Como parte de esta sección del EsIA se incorpora, en cumplimiento con la normativa del BID, un Plan de Gestión de Desastres Naturales.

10.5.1 Plan de Gestión de Desastres Naturales

A partir de la información suministrada en el *Mapa de zonas de amenaza por lahar en el Volcán Barú, USGS/USAID/SENACYT, 2008; Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá, ANAM, 2008; Climate Change and displacement in the Autonomus Region of Guna Yala, The Peninsula Principles in Action, 2014*, se describen los principales riesgos a desastre natural que pueden ocurrir en la zona. Son indicados todos los probables, sin embargo, es importante destacar que esta es una zona con pocos escenarios de desastres naturales en los últimos 50 años. De igual manera, se destaca que, en la zona aledaña al Proyecto el principal riesgo de desastre natural está asociado a inundaciones, lo que está indicado en el mapa que se muestra seguidamente.



Fuente: elaborado por el autor a partir de la base de datos Desinventar; Mapa de zonas de amenaza por labar en el Volcán Barú, USGS/USAID/SENACYT, 2008; Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá, ANAM, 2008; Climate Change and displacement in the Autonomus Region of Guna Yala, The Peninsula Principles in Action, 2014.

Fuente: <https://usma.ac.pa/wp-content/uploads/2018/01/revista-ipc-5-gordon-1.pdf>

Figura 10-14 Mapa de Riesgos de la República de Panamá.

El área del proyecto se encuentra a unos 400 metros del Río Cascajal, lo que indica que el principal riesgo latente en el área es por inundaciones, pese a que en la zona no se ha reportado a la fecha incrementos del nivel del río que lleguen a las viviendas existentes en el AID del Proyecto.

De igual manera, el proyecto se encuentra a unos 7 kilómetros de la playa más cercana y por los bajos niveles de la zona, en el caso de un tsunami podría verse afectada. Sin embargo, este riesgo tiene una muy baja probabilidad de ocurrencia y nunca se ha dado en esta zona.

El área del proyecto se caracteriza por poseer una topografía muy plana, pero con pendientes pronunciadas cercanas. Sin embargo, en el mapa de riesgos por deslizamientos, la zona muestra una baja probabilidad de ocurrencia.

Con respecto al clima, en el área del proyecto suelen ocurrir tormentas eléctricas esporádicas, pero no se han reportado casos de incidentes en personas.

En el siguiente punto, se realizará una valoración de los riesgos naturales con mayor probabilidad en la zona siendo estos inundaciones y sismos (al ser Panamá una región de alta actividad sísmica, de magnitud baja a moderada, se requiere este análisis).

Categorización de los eventos adversos

La siguiente matriz muestra la metodología para la valoración de riesgos de desastres naturales asociados al Proyecto.

Cuadro 10-21. Matriz de valoración riesgos de desastres naturales

AMENAZAS	PROBABILIDAD DEL SINIESTRO	GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA							VALOR DEL RIESGO	VULNERABILIDAD	MEDIDAS DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA
		Vic	Amb	Ope	Eco	Ima	Inf	Valor Global			
Amenazas Naturales: Son aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". En esta columna se indican las principales amenazas naturales identificadas.	Es la calificación que se le da a las amenazas de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia como se especifica en la tabla de categoría de frecuencia que va de la escala de 1 a 6.	A cada escenario se tiene una calificación como se especifica en las tablas de valoración de cada uno de ellos, en el procedimiento de evaluación de amenazas y vulnerabilidad. Víctimas, Ambiente, Operación, Económico, Imagen, e información de la organización estos criterios se califican cada uno de la escala (1: Insignificante hasta 50 que se califica como catastrófica.) para determinar el valor Global de la gravedad de las consecuencias							El valor del riesgo resulta de la multiplicación del valor de la probabilidad por el resultado global de la consecuencia	El valor de la vulnerabilidad es el valor del riesgo dividido por 300 (valor máximo teórico del riesgo)	Son todas las estrategias y controles que se proponen para disminuir la vulnerabilidad de cada amenaza que se tiene evaluada.

Fuente: Adaptado por el Equipo Consultor, 2018.

A través del citado método de valoración se obtuvo los siguientes valores:

Cuadro 10-22 Matriz de valoración riesgos de desastres naturales del Proyecto

IMPACTO DE SIGNIFICANCIA ALTA				IMPACTO DE SIGNIFICANCIA MEDIA								IMPACTO DE SIGNIFICANCIA BAJA		
AMENAZAS		PROBABILIDAD DEL SINIESTRO	GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA							VALOR DEL RIESGO	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	MEDIDAS DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA		
			Vic	Amb	Ope	Eco	Ima	Inf	Valor Global					
Amenazas	Inundaciones	4	30	20	30	10	20	10	22	88	29.33%	Medidas de prevención ante inundaciones		
	Sismo	4	20	20	30	10	20	10	19	76	25.33%	Medidas de prevención ante sismos		

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Objetivos

General

Definir las principales acciones a ejecutar durante un desastre natural en el área del proyecto Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora Paquete para el Distrito de Portobelo.

Específicos

- Establecer medidas preventivas en el caso de inundaciones o sismos
- Definir medidas para reducir los riesgos asociados a inundaciones o sismos en el área del proyecto.
- Establecer los recursos que se requieren para atender estos eventos.
- Determinar un protocolo de acción ante desastres naturales.

Acciones de prevención

Como fue definido anteriormente, los principales riesgos de desastre natural dentro del área del proyecto son sismos e inundaciones por la proximidad del Río Cascajal. Por ello, definir medidas preventivas en el caso de una inundación, para salvaguardar la integridad de los colaboradores será la prioridad de este punto.

Para asegurar la prevención de accidentes durante un desastre natural, se deben considerar las siguientes acciones:

- Establecer contacto al inicio de obra con las principales entidades a cargo de rescates o salvaguarda de las vidas de los pobladores de la zona, con la finalidad de notificar los trabajos a ser ejecutados y el tiempo de duración del proyecto (SINAPROC).
- Crear una brigada de respuesta a emergencia, definiendo los roles de cada integrante, y mantener actualizada periódicamente la organización de la brigada.
- Establecer un procedimiento para el manejo de estos eventos, incluyendo protocolo de comunicaciones internas y externas.
- Mantener en todo momento, y dentro de la obra, un cartel con el número de contacto de las principales entidades de salvaguarda de la vida presentes en la zona.
- Definir las principales rutas de escape externas, en el caso del incremento inesperado del río; o internas, en el caso de un sismo, manteniendo en todo momento dicha ruta de evacuación libre de equipos.
- Comunicar periódicamente (de preferencia mensualmente durante época lluviosa) a los colaboradores sobre las acciones preventivas en caso de una emergencia ante desastres naturales.
- Durante época de lluvia, mantener estrecha comunicación e información actualizada de las principales zonas de posible inundación e implementar procedimiento de comunicación, en el caso de requerirse evacuar el sitio.
- En el caso de suscitarse incidentes telúricos repetitivos, un responsable de la Brigada de Emergencia deberá estar en contacto estrecho con medios de comunicación u otros entes informativos, para conocer de riesgos en la zona y la necesidad de evacuar.

Acciones de reducción

Con la finalidad de reducir la probabilidad de ocurrencia de incidentes que pudieran poner en peligro al personal del Proyecto, se recomienda implementar las siguientes acciones:

- En el caso de que en la zona no existan entidades a cargo de la salvaguarda de la vida de los pobladores, el Proyecto deberá brindar recursos a sus colaboradores para atención primaria del personal que haya sufrido lesiones, a través de una Brigada de Emergencias, la cual debe recibir capacitación periódica.

- Se deberá establecer contacto directo con entidades a cargo del monitoreo de las condiciones meteorológicas de la zona.

Responsabilidades

Las responsabilidades de implementación del Plan de Gestión de Desastres Naturales se presentan seguidamente:

- **Contratista:** proporciona los recursos para la implementación del Plan.
- **Gestores de SySO:** realizan actividades de capacitación al personal del Proyecto, asesoran a la dirección del Proyecto sobre oportunidades de mejoras al plan y evalúan, periódicamente, los riesgos naturales evaluados, rutas de emergencia y otros detalles para su mejora continua.
- **Brigadas de emergencia:** son el primer ente de respuesta ante un desastre natural, establecen contactos con las entidades a cargo de atención de desastres, reciben capacitación e información que transmiten a los equipos de trabajo.
- **Personal de obra:** brindan apoyo a la actualización del Plan, acatan indicaciones de las brigadas de emergencia en caso de desastres naturales.

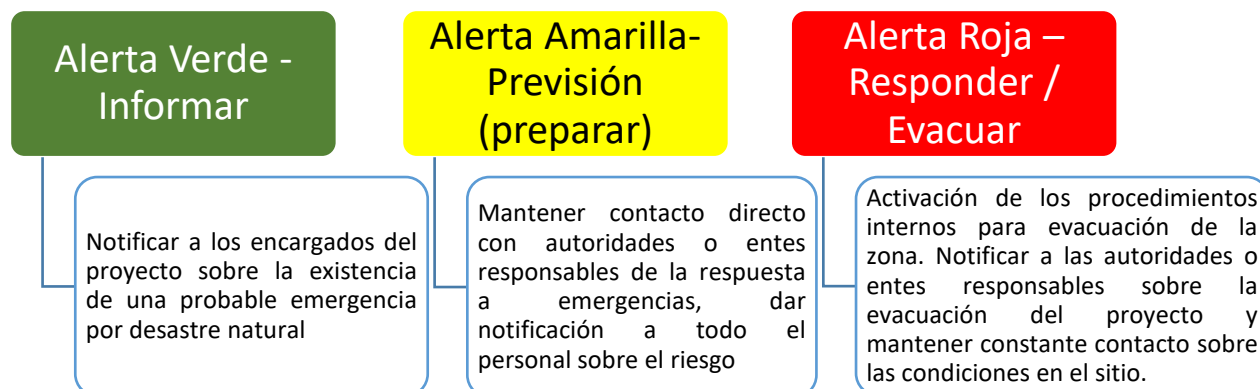
Recursos

La empresa deberá contar con los siguientes recursos esenciales en el área de Proyecto:

- Maletín de primeros auxilios.
- Tabla de inmovilización y traslado de personal lesionado.
- Radio intercomunicador.
- Vehículo 4x4 para traslado del personal lesionado.

Planificación ante Emergencias

Ante la alerta de una emergencia por desastres naturales, se hace imperativo mantener un sistema de comunicación organizado, el cual debe partir de notificar el grado de magnitud del evento, el cual puede ir de una Alerta Verde hasta Alerta Roja. El siguiente cuadro describe el tipo de alertas y los pasos a seguir:



Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, 2018

Figura 10-15. Tipos de alertas por desastres naturales.

La Brigada de Emergencia con el apoyo del equipo de seguridad y salud ocupacional del proyecto estará a cargo de confeccionar y divulgar procedimientos específicos para la notificación de emergencias ante las autoridades o entes involucrados, estableciendo protocolos de notificación indicando la jerarquía de notificación tanto interna como externa.

Será responsabilidad de la Brigada de Emergencias, con el apoyo del departamento de seguridad y salud ocupacional del proyecto, organizar periódicamente simulacros de evacuación ante desastres naturales. En dichos simulacros se deben evaluar la efectividad de evacuación, así como incidentes ocurridos durante la misma, con la finalidad de crear medidas correctivas o preventivas que eviten este u otros incidentes. Esto asegura la actualización permanente de los protocolos de evacuación, así como del plan de emergencias.

Otro pilar de la preparación ante emergencias por desastres naturales será la constante capacitación.

Números de emergencia

El siguiente es un listado de los principales números de emergencia ante desastres naturales:

- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) – Las Cumbres. Teléfono (+507) 231-4209.
- Estación de Bomberos Luis J. A. Ducret – Colón. Teléfono (+507) 475-3021.
- Hidrometeorología ETESA – Panamá. Teléfono (+507) 501-3800.

- Ambiente y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal – Panamá. Teléfono (+507) 276-2351.

10.5.2 Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes

En este acápite se presentan las medidas que facilitarán una adecuada gestión de residuos, emisiones y efluentes en el ámbito de las diferentes fases del Proyecto.

La generación de residuos, emisiones y efluentes de diversos tipos suelen ocurrir en las obras de un Proyecto y, dependiendo de su naturaleza, durante su operación también. Por ello, es de suma importancia establecer procesos y controles que aseguren su adecuada gestión para reducir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas e hidrosanitarias en las personas que se ven expuestas a los residuos, emisiones y efluentes. De igual manera, su adecuado manejo y disposición contribuyen a evitar la contaminación ambiental.

Objetivos del plan

General

Asegurar el manejo integral de residuos, emisiones y efluentes que pudieran afectar el entorno ambiental y social del Proyecto, en sus diferentes fases.

Específicos

- Identificar los principales residuos, emisiones y efluentes a ser generados por el Proyecto, en sus diferentes fases.
- Establecer medidas generales para el manejo y disposición final de los residuos sólidos, emisiones y efluentes en las diferentes fases del Proyecto

Identificación de los residuos sólidos

Toda obra de construcción genera residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, cuya disposición final es uno de los principales retos que enfrentan los encargados de obra, principalmente en áreas alejadas.

A continuación, se presentan los principales residuos sólidos que se estima serán generados durante las diferentes fases del proyecto y que fueron mencionados previamente en el estudio.

Fase	Tipo de Residuo	Descripción
Planificación	Papel	Restos de papel
	Desechos domésticos	Restos de comida
	Envases	Plásticos, vidrio, aluminio, cartón
Construcción	Restos vegetales	Restos de hierba
	Material de excavación	Material edáfico
	Madera	Restos de formaletas o pedazos usados en construcción
	Escombros en general	Restos de bloques, arena, piedra, entre otros
	Metálicos	Restos de carriola, zinc, varillas y otros
	Papel	Restos de cajas de productos comprados
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, otros
	Desechos domésticos	Restos de alimentos
	Residuos especiales	Restos de pinturas, solventes y similares
Operación	Desechos domésticos	Restos de alimentos
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, cartón
	Lodos	Procedentes del tratamiento de las aguas residuales
	Restos de poda	Gramina, ramas y hojarascas.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Manejo de los residuos sólidos

Manejo interno

El manejo interno de los residuos sólidos es definido a través de la forma en que serán almacenados, la segregación u otra medida implementada hasta su recolección para disposición final o reciclaje. A continuación, se muestra los manejos propuestos por residuo sólido generado:

Fase	Tipo de Residuo	Manejo
Planificación	Papel	Acumulación en bolsas para reciclaje
	Envases	Acumulación en bolsas para reciclaje según el tipo
Construcción	Restos vegetales	Acumulación en un espacio abierto para compostaje
	Material de excavación	Reutilización en áreas internas o donación a la comunidad
	Madera	Acumulación en un espacio abierto para reutilización
	Escombros en general	Reutilización en áreas internas o donación a la comunidad
	Metálicos	Acumulación en bolsas para reciclaje
	Papel	Acumulación en bolsas para reciclaje
	Envases	Acumulación en bolsas para reciclaje según el tipo
	Desechos domésticos	Acumulación en un espacio abierto para compostaje
	Residuos especiales	Sellado, entrega a proveedor autorizado para su disposición
Operación	Desechos domésticos	Acumulación en un espacio abierto para compostaje
	Envases	Acumulación en bolsas para reciclaje según el tipo
	Restos de poda	Acumulación en un espacio abierto para compostaje

Recolección

El manejo de los residuos sólidos dentro de la obra será estricta responsabilidad del promotor del proyecto y sus subcontratistas. Para ello deben contar, dentro de las instalaciones, con tanques con tapas y bolsas para la acumulación de residuos y su posterior disposición final a los sitios destinados.

Los residuos sólidos serán recolectados en todo momento por el sistema de recolección municipal o el que emplee la comunidad, salvo aquellos residuos reciclables, que serán trasladados por otra contratista, la cual deberá contar con las autorizaciones pertinentes. En el caso que el sistema de

recolección utilizado por la comunidad presente problemas, será responsabilidad de la contratista el traslado de los residuos sólidos generados a un vertedero o sitio de disposición final autorizado.

Disposición final / Tratamiento

Aquellos residuos cuyo reciclaje o reutilización no sea posible, se debe brindar la adecuada disposición final / tratamiento y será responsabilidad del promotor del proyecto y sus subcontratistas. En el caso de que sean retirados a un vertedero, el mismo deberá estar autorizado por las entidades pertinentes.

A continuación, se muestra la disposición final propuesta para los residuos sólidos generados en cada fase que no sean sometidos a reciclaje, reuso o entrega a proveedor autorizado:

Fase	Tipo de Desecho	Disposición / tratamiento
Planificación	Desechos domésticos	Vertedero autorizado
	Envases de foam	Vertedero autorizado
Construcción	Restos vegetales	Biodegradación in situ / Vertedero autorizado
	Madera	Vertedero autorizado
	Desechos domésticos	Vertedero autorizado
Operación	Restos vegetales	Biodegradación in situ / Vertedero autorizado
	Desechos domésticos	Vertedero autorizado
	Envases de foam	Vertedero autorizado
	Lodos	Retiro en vehículos adecuados y disposición final en vertedero autorizado

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Emisiones

Efluentes Líquidos

Dependencias sanitarias

- Durante construcción y cierre: Se colocarán sanitarios portátiles para el personal en cantidad suficiente, con contenedores de residuos sólidos domiciliarios y dispositivos de provisión de agua (se estima uno para cada 15 trabajadores).
- Todas las dependencias sanitarias, serán higienizadas diariamente, a fin de evitar olores y la generación de probables focos de enfermedades infecciosas.
- Los residuos generados de los sanitarios portátiles serán evacuados mediante transportes especiales.
- El proveedor de los sanitarios portátiles deberá entregar un recibo de recepción de los líquidos residuales, haciéndose responsable de su correcta disposición final.
- Durante operación, los efluentes sanitarios deberán ser depositados en tanques sépticos, debidamente contruidos para evitar fugas o sometidos a tratamiento de aguas residuales.
- Al menos una vez cada dos años, se realizará la limpieza del tanque séptico.

Actividades de construcción

Se prohibirá todo lavado de restos de hormigón, envases, entre otros, en el sitio de Proyecto. Deberá coordinarse con el proveedor de servicios de transporte de residuos para que traslade este material en la forma en que está. Esta medida es para prevenir cualquier afectación al suelo o cursos de agua, dentro del área protegida.

Emisiones

Las emisiones gaseosas a la atmósfera serán aquellas que puedan provenir la combustión de vehículos y maquinaria, y operación de máquinas y equipos a utilizarse en la obra; principalmente producidos por los camiones de carga y la maquinaria que intervienen en el proceso operativo. Se recomienda mantener los motores en buen estado de funcionamiento. Todos los vehículos utilizados en ésta fase del proyecto deberán ser mantenidos en forma periódica y deberán contar con la correspondiente verificación técnica vehicular. De igual manera, se deberá establecer un cronograma que evite motores encendidos de estos vehículos y maquinarias, en horas ociosas.

Todo material de construcción que pueda generar emisiones de partículas suspendidas (arena, cemento) deberá mantenerse debidamente cubierto y en un sitio dispuesto para almacenaje temporal.

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento y monitoreo de las medidas implementadas para el manejo y disposición de los residuos, emisiones y efluentes asegura la efectividad del Plan.

Es de suma importancia verificar que las empresas a cargo de la recolección y aquellas que reciban los residuos para su disposición final cuenten con las autorizaciones requeridas por normativas nacionales.

El Promotor y contratista deberán establecer un cronograma para brindar seguimiento a indicadores que ayuden a demostrar la efectividad del plan o si el mismo requiere mejoras o cambios.

Algunos de los indicadores propuestos son: kg residuo dispuesto en vertedero autorizado/kg residuo generado, kg residuo reciclado/kg residuo generado y kg compost/kg material vegetal generado. En cada uno de estos indicadores, entre más cercano es el valor a uno, mayor será el grado de efectividad de la medida implementada.

De igual manera, es de alta importancia verificar el manejo interno de los residuos, es decir, que los tanques de almacenamiento y otros insumos propios de la actividad se encuentren en buen estado.

Información y divulgación del plan

El presente es un plan general para el manejo integral de residuos, emisiones y efluentes del Proyecto, el cual se basa en estimaciones de los probables residuos, emisiones y efluentes generados. En el caso de generarse alguno diferente a los considerados en este plan, el mismo deberá ser actualizado y definirse medidas de control.

Este plan deberá ser divulgado periódicamente a los colaboradores del proyecto con la finalidad de evitar la contaminación de suelos, cursos de agua o aire, por el manejo y disposición temporal inadecuada que pudiera producirse en el sitio del Proyecto.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.

Además de la aplicación de las medidas establecidas en el programa para evitar el riesgo de captura o cacería de especies silvestres se describen las características que deberá contener cada una de las secciones del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que deberá ser presentado por el Promotor ante el Ministerio de Ambiente, para su aprobación, en caso de ser requerido.

Con la ejecución de ese plan se busca dar cumplimiento a lo señalado por MiAmbiente en la Resolución AG-0292-2008, la cual establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre en el territorio nacional.

Objetivo

General

El objetivo general de este Plan es la protección, conservación, rescate y reubicación de la fauna silvestre que pudiera ser afectada por los trabajos ejecutados en el proyecto.

Específicos

- Minimizar el impacto sobre las poblaciones vegetales y animales que se pueda generar por la ejecución del proyecto.
- Establecer un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de la obra durante las distintas fases de ejecución del proyecto.
- Monitorear la fauna encontrada en el sitio
- Recuperar y reubicar cualquier otra especie listada en la lista de plantas vulnerables.
- Proteger y conservar la diversidad faunística presente en el área.
- Determinar y seleccionar el hábitat más adecuado e idóneo para la reubicación de la fauna que pudiera ser afectada.
- Determinar la presencia de especies de fauna en peligro de extinción y las medidas especiales de atención para este tipo de especies.
- Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y en la conservación de la fauna.

Inventario de la Fauna Existente

En el Capítulo 7, Descripción del Ambiente Biológico, se presentan los listados de fauna presente en el área y que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto, principalmente durante el proceso de desbroce y remoción de la vegetación. Este inventario y la actualización de este deberán ser incluidas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que presentará el Promotor ante el Ministerio de Ambiente antes de iniciar las actividades.

Metodología

Rescate en campo

Al llegar al sitio del rescate se recorrerá el área para reconocer las especies de la lista están presentes en el lugar. Cuando se encuentre una especie de la lista, se hará un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar.

En el caso de que fuera necesario el rescate de fauna, se debe tener presente que los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área construida en las proximidades de las instalaciones del campamento, para luego ser trasladadas hacia los hábitat con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente.

Se contará con estos espacios custodia temporal dentro del área de proyecto para animales que sean rescatados y que no puedan ser reubicados de forma inmediata. Todas estas acciones deberán ser coordinadas con el Ministerio de Ambiente. Específicamente para el rescate y reubicación de la fauna silvestre se presenta en forma general el procedimiento.

Captura de Mamíferos

Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser mamíferos pequeños. En caso de ser necesario se colocará trampas tipo Sherman con cebos apropiado para esta especie con la finalidad de atraparla y reubicarla en un sitio cercano que brinde las características que aseguren su supervivencia.

Captura de Aves

Se espera que las aves abandonen por sí mismas el área del proyecto, las que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes de niebla, de igual manera se revisarán los árboles que por alguna razón sean talados en busca de pichones o huevos de aves que luego serán ubicados en un sitio que reúna las condiciones apropiadas para garantizar su sobrevivencia.

Captura de Reptiles y Anfibios

Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada al revisar los micro hábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente con redes o ganchos herpetológicos y luego serán colocadas en sacos de tela. Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat

adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales cercanas con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio.

Se debe resaltar que también es factible implementar una perturbación controlada mediante la reubicación de nidos o la recreación de espacios naturales, para facilitar su reubicación.

Posibles sitios de reubicación definitiva

La reubicación definitiva de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.
- La dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat.
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa, competencia y parásitos).

Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen. Estas áreas podrán ser cercanas al río Cascajal u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación, como las áreas de conservación del Parque Nacional Portobelo.

Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las operaciones del Proyecto se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Restaurar parte del hábitat perdido mediante la aplicación de un plan de arborización, revegetación o reforestación
- Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.
- Se prohibirá realizar actividades nocturnas asociadas al Proyecto.
- Se evitará al máximo los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.

- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias)
- Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes
- adecuados y eficaces.
- Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto, fuera del área de Proyecto.

Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres

En vista de que durante la construcción y fase de cierre, algunos animales se pudieran acercar al área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos podría generar el atropello de algunos de estos animales. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas mitigables para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes. Entre las medidas recomendadas se encuentran:

- Instalación de letreros en áreas específicas de mayor frecuentación de fauna, que indiquen a los conductores que reduzcan la velocidad debido a la presencia de animales.

Normas aplicables

- Listado de Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción. Resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016. Gaceta oficial No 28187-A.
- Resolución AG- 0292- 2008. "Por la cual se Establecen los Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" Gaceta Oficial Digital, lunes 16 de junio de 2008.
- U.I.C.N Red List of Threatened Species.
- CITES. International convention on trade of endangered species.

10.8 Plan de Educación Ambiental

El objetivo del Plan de Educación Ambiental es orientar a promotores, contratistas, trabajadores y subcontratistas, sobre la adecuada gestión de sus actividades, para prevenir y reducir las potenciales afectaciones al ambiente que pudieran causar, a través de un proceso continuo de capacitación sobre temas ambientales.

Este plan está enfocado hacia el personal que laborará en el Proyecto en sus diferentes etapas. Las capacitaciones deberán incluir temas relacionados con el medio ambiente, salud y seguridad

ocupacional y el medio social en general. En estas capacitaciones se debe instruir a la mano de obra del Proyecto sobre los compromisos derivados del EsIA, a través del PMA, y de la Resolución de Aprobación del EsIA, que deben ser implementados durante las diferentes fases del Proyecto.

La capacitación del personal deberá realizarse en forma diaria mediante las charlas tipos toolbox (pequeñas charlas cortas), así como en inducciones al inicio de su contratación y sesiones de entrenamiento específico sobre los diferentes planes que comprende el Plan de Manejo Ambiental. Un tema de gran relevancia se refiere a la capacitación sobre el Parque Nacional Portobelo, la cultura local, la biodiversidad del área y las medidas para su protección y manejo.

La capacitación deberá ser conducida por el equipo socioambiental y de salud y seguridad ocupacional familiarizado con el proyecto, sus posibles efectos e impactos ambientales y sociales. Estas capacitaciones deberán ser debidamente documentadas aportando información específica sobre: temas desarrollados, fecha, número de participantes, datos generales de los participantes, firma de los participantes y firma de la persona que dictó la capacitación. Se deberá incluir evidencia fotográfica de la capacitación.

El equipo socioambiental y de salud y seguridad ocupacional deberán establecer un cronograma de capacitación para las diferentes fases del Proyecto y generar fichas guías de cada tema.

A nivel comunitario, se considerarán oportunidades de orientación sobre el Proyecto a través de diversos medios visuales y escritos que complementen la ejecución de este Plan.

Normas aplicables

- Ley N° 6 de 22 de enero de 2002, Que dicta normas para la transparencia en la gestión pública, establece la acción de Hábeas Data y dicta otras disposiciones.
- Decreto de Gabinete N0. 252, de 30 de diciembre de 1971 “Por la cual se crea el Código de Trabajo.”
- Ley 10 de 1 de julio de 1992 “Por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente, y se dictan otras disposiciones”
- Ley 83 de 2014 “que establece la enseñanza obligatoria de la educación ambiental y la gestión integral de riesgo de desastres”.

10.9 Plan de Contingencias

Una vez inicie la etapa de construcción y a lo largo de toda la etapa de operación del Proyecto e incluso en caso de que se de el cierre del proyecto, estará presente la posibilidad de riesgos por

accidentes e incidentes en todos los frentes de trabajo y durante las operaciones de la Planta Potabilizadora, su mantenimiento y el mantenimiento del sitio de captación de agua. Estos accidentes e incidentes pueden relacionarse con incendios, derrame de sustancias, problemas mecánicos e inexperiencia del personal que labore en el Proyecto, ya que las obras involucran el manejo de equipo pesado en construcción y cierre, uso de herramientas diversas en todas sus fases y trabajos en zonas con presencia de inundaciones y sismos, entre otros. Frente a este tipo de situaciones, los Contratistas y trabajadores deben estar preparados para brindar una respuesta inmediata y de manera adecuada.

Objetivo

El objetivo de este plan es reducir la posibilidad de daños a las personas, la propiedad y al ambiente por causa de las actividades que se realizarán durante las diferentes fases del Proyecto, con lo cual se busca lo siguiente:

1. Preservar la calidad del ambiente y prevenir o minimizar la contaminación en general, así como de recursos naturales a causa de un derrame de combustible o sustancia peligrosa en los frentes de trabajo;
2. Evitar cualquier posibilidad de incendio a causa de un derrame de combustibles o por la falta de precaución.
3. Disminuir los daños que se puedan presentar producto de inundaciones, sismos o el mal manejo de equipo en las zonas de trabajo.
4. Proteger las infraestructuras y equipos de la obra.

Prioridades de Actuación

En aquellos casos en los cuales se presenten situaciones de emergencias múltiples, se establecerá un orden de prioridades, tal como se presenta a continuación:

1. Protección de vidas humanas;
2. Protección de contaminación al río Cascajal
3. Protección de contaminación a la vida silvestre.

Medidas principales

Las medidas mínimas de contingencia que debe adoptarse frente a la presencia de alguno de los riesgos previstos son:

- Los frentes de obra deben contar con equipo y material adecuado para sofocar incendios, así como para controlar derrames de combustibles u otras sustancias peligrosas.
- Se mantendrá un sistema eficiente y seguro de comunicación entre el encargado de las obras y el cuerpo de bomberos más próximo, para el caso de que ocurran accidentes.
- Se establecerá un buen sistema de alerta, a fin de prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Contar con el equipo, material adecuado y personal capacitado para la toma de acciones rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes diversos.

Responsabilidades

Durante la etapa de construcción, el Contratista es responsable de la implementación de todas las medidas que se establecen en el plan de contingencias, con el debido acompañamiento y corresponsabilidad del promotor del proyecto. Después de la entrega de la construcción y durante la etapa de operación, el promotor asumirá la implementación de los planes de contingencias para la operación de la obra e incluirá las medidas de respuesta a incidentes necesarias dentro de su Plan de Contingencias. En la fase de cierre, la empresa encargada de las actividades de demolición, desinstalación y rehabilitación será responsable de su ejecución.

Las personas asignadas por los Contratistas y organismo ejecutor tendrán la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias y conocerán en detalle todos los aspectos del Plan de Contingencias, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, así como la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo. A continuación, se presenta un resumen de sus responsabilidades:

En general, el Director del Proyecto, en fase de construcción tendrá las siguientes funciones y responsabilidades dentro del proyecto:

1. Velar porque se cuente con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
2. Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesaria su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.
3. Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra, reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación del mismo.
4. Investigar los accidentes o incidentes que ocasionen la activación del Plan de Contingencias, elaborar el reporte correspondiente y coordinar las acciones correctivas que

se deriven de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remediación/mitigación ambiental.

5. Mantener contacto directo con el cuerpo de bomberos más cercano, en el caso de la ocurrencia de una emergencia.
6. Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
7. Garantizar que se encuentren en el sitio, en forma accesible y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
8. Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.

Los responsables de la obra en campo tendrán la responsabilidad de:

1. Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
2. Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.
3. Mantener una estrecha comunicación con el director de obra y el responsable de Seguridad en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.
4. Coordinar con las diferentes instancias del proyecto las acciones de atención a emergencias.
5. Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.
6. Confeccionar los reportes de contingencias cuando se requieran.

Coordinación con las Autoridades Locales

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá efectuar los acuerdos necesarios con el Cuerpo de Bomberos de Colón, Policía y Equipos de Emergencia que puedan requerirse en caso de que se presente alguna contingencia, con el objeto de acordar los mecanismos de notificación y acceso a los sitios que correspondan dentro de las áreas de trabajo en caso de requerirse su apoyo durante emergencias. Por otro lado, se debe informar a los hospitales y clínicas locales, sobre las propiedades de los materiales de los residuos peligrosos manejados en el Proyecto y los tipos de heridas o enfermedades que pueden ser provocados. Igualmente, se debe invitar a las autoridades

locales a que inspeccionen los sitios de trabajo. Si rehúsan hacerlo, se deberá documentar la negativa en los Registros de Manejo de Materiales Peligrosos.

Lista de Contactos

Es importante que los responsables del Proyecto incluyan dentro del Plan de Contingencias los datos del personal responsable de las diferentes actividades que conlleva el Plan de Contingencias, así como de las entidades que pueden apoyar en su ejecución. Esta información debe permanecer en un lugar accesible, y ser del conocimiento de todo el personal.

Plan de Acción para Emergencias

El Plan de Acción para Emergencias, detalla las medidas generales a implementar, y el orden de actuación frente a las emergencias relacionadas con los riesgos que se identificaron en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos y algunos conexos.

En el Cuadro 10-23 se presentan los pasos generales a seguir una vez se presenta alguna de las emergencias identificadas.

Cuadro 10-23. Procedimientos para la atención de Emergencias

Riesgo	Tipo de emergencia	Procedimiento
Físicos 1. Incendio 2. Inundación 3. Sismos 4. Caída 5. Exposición a Elementos Naturales 6. Uso de Equipos Mecánicos 7. Eléctrico	*Manejables	1. Una vez se detecta la emergencia se informa al Supervisor. 2. El Supervisor se moviliza al área y se pone al tanto de la situación. 3. Se dan las instrucciones para la aplicación de las medidas de contingencia específicas al caso. 4. Una vez controlada la situación, se procede a notificar al administrador del Proyecto. 5. Se confecciona el Informe correspondiente.
Riesgos Químicos 1. Manejo de Sustancias Químicas 2. Derrames 3. Atmosferas Peligrosas	*No Manejables	1. Una vez se detecta la emergencia se informa al Supervisor. 2. El Supervisor se moviliza al área y se pone al tanto de la situación. 3. Inmediatamente se determina que no es controlable, se procede a notificar al administrador o el encargado de seguridad para que contacten a los recursos externos necesarios (bomberos, policías y ambulancias).
Riesgos Biológicos 1. Mordeduras / Picaduras 2. Ataque de Animales		

Riesgo	Tipo de emergencia	Procedimiento
3. Contacto con Vegetación Venenosa o Urticantes		<p>4. El Supervisor procede a indicar la aplicación de acciones que estén a su alcance, siempre que las condiciones lo permitan.</p> <p>5. El administrador o el encargado de seguridad se dirigen al área y se mantienen en un lugar seguro hasta tanto llegue la ayuda. En caso de ser necesario solicita la evacuación del área.</p> <p>6. Una vez se cuenta con los recursos externos el administrador dirige los recursos al sitio de emergencia.</p> <p>7. Se dictan las instrucciones para la confección del informe.</p>

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Medidas de Respuesta a Emergencia

Incendio

Son diversas las causas por las cuales se puede generar un incendio, entre ellas se tienen: trabajos de soldaduras, operación de maquinarias, uso de combustibles y sustancias peligrosas, entre otras. Es por ello que a continuación se presentan medidas de respuesta frente a un incendio o conato de incendio.

1. Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.
2. El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, procede a tomar el extintor, tanque de espuma o manguera que se encuentre más próximo al sitio del incidente y extingue el incendio en caso de que sea posible.
3. Una vez controlada la situación, el Supervisor notifica al administrador o al encargado de seguridad sobre el incidente, y procede a la confección del reporte.
4. El administrador o el encargado de seguridad aprueba el reporte y lo remite a las autoridades. De igual forma, se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

5. En aquellas situaciones en las cuales el Supervisor determina la necesidad de recursos externos, siempre y cuando la situación lo permita, se procederá a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada de los Bomberos.
6. El Supervisor comunica al administrador o al encargado de seguridad sobre el incidente, quién realizará el siguiente procedimiento:
 - a. Coordina con el Cuerpo de Bomberos más cercano su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
 - b. Según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada de la ayuda externa.
 - c. Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes en un plazo no mayor de 24 horas.
 - d. Se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Inundaciones / Sismos

1. Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.
2. El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a evacuar el área.
3. Una vez el Supervisor evalúa la situación, en caso de inundaciones se procede a organizar al personal para las labores de construcción de diques y terraplenes. Al mismo tiempo, se procede con la extracción del agua en los sitios de trabajo, utilizando motobombas.
4. En aquellos casos en los cuales el Supervisor determina que se encuentran frente a una situación no manejable, se procede a llamar al administrador o encargado de seguridad, quién realizará el siguiente procedimiento:
 - a. Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
 - b. Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.
 - c. Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes en un plazo no mayor de 24 horas.

Accidentes Laborales

Los procedimientos descritos a continuación aplican para todos aquellos riesgos en los cuales se pueda ver afectado el personal, entre los cuales se tienen los riesgos por manejo de equipo mecánico, sistemas eléctricos, manejo de sustancias químicas, afectación por atmósferas peligrosas y todas aquellas situaciones de emergencia que resulten del contacto con animales o vegetación.

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor y al encargado de primeros auxilios.
2. Se procede a buscar el botiquín de primeros auxilios y brindar los cuidados que requiera el accidentado.
3. El encargado de primeros auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad de:
 - a. Traslado del afectado a un centro médico especializado;
 - b. No movilizar al afectado y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
4. En aquellos casos que exista la necesidad de atención especializada, el encargado de primeros auxilios coordina con el administrador o encargado de salud ocupacional el traslado de la persona afectada. En aquellos casos en los cuales el accidente sea por causas de alguna sustancia química se asegurará que se suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.
5. Superada la emergencia, el administrador o encargado de seguridad, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes.
6. El administrador o el encargado de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Exposición a Elementos Naturales

1. Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área y al encargado de primeros auxilios quienes se dirigen al sitio del incidente.
2. El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a movilizar al personal hacia las zonas de seguridad.

3. El encargado de primeros auxilios aplica las medidas de contingencia establecidas para accidentes laborales establecidas en el punto anterior.
4. Una vez el Supervisor evalúe la situación, se procede a organizar al personal para las labores de remoción del material acumulado o de rescates acuáticos.
5. En aquellos casos en los cuales el Supervisor determine que se encuentran frente a una situación no manejable, se procede a llamar al administrador o encargado de seguridad, quién realizará el siguiente procedimiento:
 - a. Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
 - b. Según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de realizar acciones de rescate a empleados que se encuentren atrapados.
 - c. Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.
6. Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes en un plazo no mayor de 24 horas.
7. El administrador o el encargado de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Derrame de Combustibles o Lubricantes

1. Inmediatamente es detectado un caso de emergencia, el personal debe informar al Supervisor de la Sección.
2. El Supervisor se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes. Se moviliza al personal hacia sitios seguros.
3. Una vez que el Supervisor se encuentre en el área, evaluara la situación para determinar si es posible atender el derrame con los recursos internos y procede a:
 - a. Controlar inmediatamente la fuente de derrame.
 - b. Solicitar el traslado al sitio del derrame, de extintores de incendios.
 - c. En caso de ser necesario coordina la contención del derrame mediante el uso de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.

4. El Supervisor notifica al encargado de seguridad del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
5. El encargado de seguridad procede de la siguiente forma:
 - a. Sobre la base de la magnitud del incidente, se evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
 - b. Elabora el reporte correspondiente y lo remite a las autoridades competentes.
 - c. Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
6. En aquellos casos en los cuales el Supervisor considera que se encuentran frente a una situación no manejable, le notifica al administrador o encargado de seguridad la situación, quien procede de la siguiente forma:
 - a. Coordina acciones con otros recursos externos y procede a ello.
 - b. Notifica a las Autoridades Competentes.
 - c. Se traslada al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
 - d. Coordina las labores de limpieza del derrame.
7. Una vez finaliza la situación de emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades Competentes.
8. Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos.

En el caso de los derrames de combustibles, es importante tener en cuenta que una vez es contenido el derrame, se inicia la excavación y limpieza del material. El depósito final del absorbente y suelo contaminado deben realizarse en los sitios autorizados al Contratista como botaderos, en aquellos casos en los cuales el producto derramado sea un derivado de petróleo, se deben tratar con productos que aceleren el proceso de biodegradación previo a su depósito.

Equipo y Materiales para el Control de Emergencias

Todo Plan de Contingencias, debe contemplar el listado de equipos con los que cuenta para manejar las situaciones de emergencia. De igual forma, una vez se establecen las áreas de trabajo, se deben elaborar los diagramas del sitio en los cuales se muestre el tipo y ubicación de los equipos y material, así como las cantidades mínimas que se deben mantener en el inventario. No obstante,

las características y cantidades van a estar determinadas por el área en la cual se pueda dar la emergencia, sin embargo, se propone como mínimo lo siguiente:

1. Botiquín de primeros auxilios
2. Equipo de comunicación
3. Equipo de protección personal para actividades de limpieza, tales como: guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección.
4. Extintores portátiles.
5. Productos de limpieza para derrames pequeños de combustibles.
6. Palas, machetes y picos.
7. Bolsas plásticas grandes.
8. Linternas.
9. Retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados, de ser necesario.
10. Contenedores, tanques y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.
11. Absorbentes tales como almohadas, paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados.
12. Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.

Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias

Las revisiones del Plan de Contingencias deben realizarse anualmente, independientemente de que no se presenten situaciones de emergencia, ya que su propósito es actualizar la información contenida y mejorar los procedimientos establecidos. Esta revisión estará a cargo de los responsables de la ejecución del plan, figuras representadas por el Administrador del Proyecto, Encargado de Seguridad y Supervisores.

Todos los cambios que se realicen al Plan de Contingencias deben quedar documentados, además, es obligatorio hacer del conocimiento de las entidades fiscalizadoras, las observaciones, recomendaciones y cambios realizados. Estas modificaciones deben transmitirse a todos los empleados.

Siempre que se presente alguna situación de emergencia, será de vital importancia revisar y analizar la situación ocurrida iniciando con las causas que originaron el incidente hasta culminar con los resultados de la aplicación del plan. Este análisis se realizará con la finalidad de verificar la efectividad de los procesos establecidos y en caso contrario realizar los cambios pertinentes.

Otras Situaciones de Emergencia después de la Entrega de la Construcción y durante la Operación

Una vez se hace la entrega de la obra al promotor del proyecto, se pasa a la etapa de operación y el Plan de Contingencias que regirá en adelante será responsabilidad del promotor u operador de la Planta Potabilizadora, tomando en cuenta el período de transición.

A continuación, se presenta la estructura general del Plan de Contingencias a implementar por el Promotor y/o Concesionario durante la etapa de operación del Proyecto, teniendo como mínimo, pero no limitando, lo siguiente:

1. Criterios para atender la situación que se presenta.
2. Flujograma de emergencias para determinar los actores involucrados.
3. Identificación del tipo de incidente ocurrido, los cuales pueden ser:
 - a. Incendio
 - b. Materiales peligrosos
 - c. Hidrocarburos
 - d. Desastre natural anunciado o por ocurrir (Ej. Tsunamis, Inundaciones)
 - e. Desastres naturales que hayan ocurrido (Ej. Sismos)
4. Contactos (a nivel interno).
5. Búsqueda de los recursos a utilizar, los cuales pueden ser: gubernamentales, privados o locales.
6. Planes de Acción, los cuales son específicos dependiendo del tipo de incidente presentado.
7. Activación del sistema de Incidentes, el cual consiste en identificar quienes estarán a cargo de las actividades y sus funciones.

Resulta importante señalar que para el desarrollo de cada uno de los planes de acción que aparecen en esta sección, se debe tener clara la situación que se presenta, los planes previos y la disponibilidad de recursos.

A continuación, se presenta la estructura de los planes de acción específicos a ser desarrollados antes de iniciar la fase de operación:

1. **Objetivos:** En ellos se establece el propósito de las acciones a implementar y los resultados que se espera obtener.
2. **Organización del Sistema de Manejo de Incidentes:** define específicamente cada uno de los incidentes e indica las líneas de autoridad establecidas con la finalidad de que todas las unidades conozcan con quién deben reportarse.
3. **Asignación de Recursos:** permite que todas las unidades involucradas conozcan los recursos con los que cuentan.
4. **Planes de Apoyo:** contempla un plan de seguridad el cual considera las comunicaciones en campo y relaciones con los medios de comunicación.

10.10 Plan de Recuperación Ambiental y Abandono

La recuperación ambiental se realizará después de la finalización de actividades de construcción y de cierre del Proyecto. En este sentido, el plan de recuperación ambiental deberá presentarse en fases, a medida que se vayan cerrando las áreas de obra, con su debido plan de abandono del sitio. Un plan específico para la fase de cierre deberá ser elaborado e implementado, según las condiciones del sitio en ese momento.

El objetivo de la recuperación ambiental es la restauración de condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo (recuperación natural o revegetación natural).

La recuperación ambiental incluye las siguientes tareas:

- Reconformación del perfil pre-construcción del terreno
- Control de erosión
- Revegetación
- Reforestación, en caso de ser especificado.

Al inicio de la construcción, la empresa contratista deberá presentar un plan de condiciones existentes de aquellas áreas donde se prevea el retiro de instalaciones temporales o provisionales o retiro maquinaria o equipo de construcción, retiro de depósitos o almacenamientos temporales, entre otras. Deberá incluir un plan de recuperación ambiental específico para cada sitio de trabajo o instalación temporal a ser utilizado durante la construcción, congruente con su cronograma de obras.

El plan de recuperación ambiental se aplicará a todas las áreas que no estén ocupadas por obras y que puedan recuperarse tales como las instalaciones temporales de campo, depósito de materiales, sitios de almacenamientos, estacionamientos, entre otros.

Una vez removida toda la infraestructura se procederá a restaurar o recuperación ambiental del área afectada, en donde se incluya la revegetación y reforestación con las especies nativas identificadas en el Capítulo 7 de este EsIA, y cualquier otra que fuera descrita en el Plan de Revegetación y Reforestación que debe elaborar el contratista.

Las actividades de recuperación serán objeto de monitoreo, a manera de constatar que se logró el objetivo de no dejar ningún pasivo ambiental.

Al finalizar la construcción o las actividades de desmantelamiento y desinstalación en fase de cierre, el responsable de realizar el plan de recuperación ambiental será la empresa contratista para ambas fases. A este efecto, por lo menos con tres (3) meses de anticipación previo al inicio de la desmovilización de cualquier sector de las obras, la empresa contratista presentará para la aprobación del organismo ejecutor su plan de abandono del sitio, donde se

Especifiquen las actividades de desmovilización, limpieza y restauración del sitio de acuerdo con las condiciones iniciales.

10.12. Costos de la Gestión Ambiental

Los costos generales de la gestión ambiental se presentan en el Cuadro 10-24. Estos costos podrán variar luego de especificar los detalles de cada plan a implementar por parte del Contratista de Obra, la definición del cronograma detallado de ejecución del Proyecto, las medidas adicionales que pudieran ser establecidas en la Resolución de Aprobación del EsIA y variaciones normales en los precios que pudieran ocurrir en la economía. Estos costos incluyen una previsión para imprevistos.

Cuadro 10-25. Costos de la Gestión Ambiental para todas las fases del Proyecto

Gestión Ambiental	Costo previsto en B/
Medidas para el control de la calidad del aire	25,000.00
Medidas para el control de ruido	20,000.00
Medidas para la protección de suelo	30,000.00
Medidas para la protección de hábitat de fauna acuática	35,000.00
Medidas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores	30,000.00
Medidas para la protección de la seguridad de transeúntes vehiculares y peatonales	25,000.00
Monitoreos a parámetros ambientales	50,000.00
Gestión integral de residuos, emisiones y efluentes (no incluye pagos a proveedor de servicio de recolección/disposición)	25,000.00
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias	40,000.00
Plan de Educación Ambiental	15,000.00
Plan de Prevención de Riesgos	30,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	25,000.00
Plan de Contingencias	30,000.00

Plan de Revegetación	50,000.00
Informes de Cumplimiento Ambiental a la autoridad competente, por especialista ambiental (Auditor certificado ante MiAmbiente)	15,000.00
Seguimiento Ambiental	32,500.00

En general, debe considerarse que, del valor del Proyecto, se debe estimar entre un 3% y un 5% para la gestión ambiental.

11.0 ANÁLISIS ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS COSTO BENEFICIO FINAL

Amelia Landau

Según lo establece el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, debe incluir un capítulo sobre la valoración económica de los impactos. Por lo tanto, este capítulo presenta la valoración económica de los impactos ambientales y externalidades sociales calculados para el Proyecto.

Como su nombre lo indica, este proyecto “*Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*” es un proyecto de beneficio social al impactar positivamente en la calidad del agua para consumo humano de la población del distrito. Por esta razón, el análisis de los factores económicos se ha realizado en base a supuestos, considerando condiciones usuales para este tipo de obra pública.

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

Los pasos metodológicos que se han seguido para la valoración monetaria de los impactos son los siguientes:

- Selección de los impactos del proyecto a ser valorados, los cuales son de carácter positivo o negativo, con nivel de significancia moderada, alta o muy alta significancia.
- Valoración económica de los impactos, siempre y cuando se disponga de información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas adecuadas de valoración económica.
- Resumen de impactos y externalidades del Proyecto

El criterio de selección consistió en identificar aquellos impactos negativos diferenciados para la etapa de construcción y operación, que tuvieran una calificación de importancia moderada o alta. Se procedió también a seleccionar los impactos que constituyen externalidades positivas en las etapas del Proyecto, especialmente porque generen beneficios directos a la población a través de la generación de empleos, la mejora a la salud, entre otros.

La valoración evalúa los costos ambientales derivados de la generación de impactos ambientales negativos durante la ejecución del Proyecto y también costea los beneficios para luego estimar el costo beneficio ambiental. En cuanto a los beneficios o externalidades positivas del Proyecto, se incluyen en el análisis los beneficios que corresponden al valor de las acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación siempre y cuando

permitan un nivel de mejoramiento superior al estado inicial del recurso. También se tienen en cuenta otros impactos positivos o externalidades positivas, principalmente la generación de empleo.

De esta manera, con base en los impactos valorados en el Capítulo 9 se procedió a seleccionar los impactos de las principales fases del proyecto: construcción y operación, que cumplen las mencionadas condiciones, como se muestra en el Cuadro 11-1.

Cuadro 11-1.

Impactos Ambientales de Moderada y Alta Significancia generados por el Proyecto

Impactos Potenciales	Fase de Construcción		Fase de Operación	
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia
Cambios en la cobertura vegetal	(-)	Moderada	(+)	Moderada
Desplazamiento de Fauna	(-)	Moderada	(+/-)	Neutro
Cambios en el Uso de Suelo	(+/-)	Neutro	(+)	Moderada
Mejoras a la Calidad del Agua para consumo humano	(+/-)	Neutro	(+)	Alta
Conflictos Sociales	(-)	Bajo	(-)	Moderado
Cambios en el Paisaje	(-)	Moderada	(+)	Moderada
Generación de Empleos	(+)	Moderada	(+)	Moderada
Aportes a la Economía Local	(+)	Moderada	(+)	Moderada
Contribución a la salud de la población	(+/-)	Neutro	(+)	Alta

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

Como se aprecia en el cuadro anterior, se producen durante construcción 3 impactos negativos de significancia moderada y 2 impactos positivos de significancia moderada. Por su parte, en operación se produce un impacto negativo de significancia moderada, 5 impactos positivos de significancia moderada y 2 impactos positivos de significancia alta.

Según el análisis anterior, de los impactos potenciales del Proyecto con significancia moderada y alta, la información y datos disponibles permiten evaluar los siguientes impactos:

- Cambios en la cobertura vegetal
- Desplazamiento de fauna

- Conflictos sociales
- Generación de Empleos
- Aportes a la Economía Local
- Contribución a la Salud de la Población

11.1.1 Valoración Económica de los cambios en la cobertura vegetal.

Se ha considerado esta valoración para el cambio negativo que se producirá en construcción, debido a que los costos de mantenimiento y revegetación no pueden ser considerados como costos ambientales por afectaciones producidas por el Proyecto. La cubierta vegetal, durante la etapa de construcción del Proyecto será impactada debido a la remoción, limpieza y desarraigue de parte de la vegetación ubicada dentro del área de proyecto (estimada en un máximo de 0.4 ha, que incluye: ocupación dentro del predio, tramo de tubería instalar, protecciones a la tubería de aducción en diferentes tramos). La vegetación más representativa dentro del predio y en áreas de servidumbre es Herbazal.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, se aplicaron los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM (hoy día Ministerio de Ambiente) que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente. Los valores establecidos en dicha Resolución indican una tarifa de indemnización para formaciones de gramíneas de B/500.00 por hectárea.

A partir de este dato, se realizó el cálculo de 0.4 hectáreas por B/500.00, dando un valor económico de B/200.00 (doscientos balboas) anuales por pérdida de cobertura vegetal.

11.1.2 Valoración Económica del desplazamiento de fauna

Para esta valoración, se tomó como modelo el ejemplo realizado para el EsIA del Puente sobre el Canal en el Sector Atlántico, en la provincia de Colon, que analizó el mismo tipo de impacto.

El desplazamiento de fauna interfiere en las actividades y comportamientos cotidianos de las especies (alimentación, reproducción o apareamiento, cotejo, descanso, nidificación, además de incidir en las cadenas tróficas. Considerando que el Parque Nacional Portobelo ofrece condiciones propicias para esta movilización, sin causar afectaciones significativas a las especies evaluadas que se ubican en el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora, se estimó el costo de restauración del ecosistema sobre el área afectada. Este costo se estima con base en la información disponible del Centro para la Investigación Forestal Internacional

(CIFOR, por sus siglas en inglés), que reporta un valor promedio de B/50.00 por hectárea para la restauración de estos ecosistemas (año 2012), lo que representaría, a precios de 2018, un valor de B/52.00, aproximadamente, según ajuste con la variación del IPC).

Por ello, al considerar 0.4 ha a intervenir, se tiene un valor anual de restauración de B/20.80. Sin embargo, al considerar que una de las medidas de mitigación para la fase de construcción es el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, se estimó un efecto potencial equivalente al 50% del costo total de restauración, estimado a una tasa decreciente del 20% anual, durante los siguientes 5 años, debido a la existencia de áreas boscosas propicias para la conservación de la fauna dentro del Parque que llevarían a 0 la afectación en ese lapso de tiempo.

De esta manera, el valor económico para 0.4 hectáreas durante la fase de construcción equivaldría a B/104.00 más los costos de Rescate y Reubicación de Fauna estimados en B/10,000.00 (en caso de tener que implementarse), mientras que, para la fase de operación, el valor sería de B/20.80 durante 5 años.

11.1.3 Valoración Económica de los Conflictos Sociales

La valoración económica de los conflictos sociales es sumamente compleja. Para identificar y analizar los tipos de costos económicos que los conflictos socioambientales representan para los distintos actores y estimar los tiempos de demora del Proyecto a causa de los conflictos, la metodología consistió principalmente en la revisión de fuentes secundarias que pudieran aportar información sobre el tema.

Luego de la revisión de diversos estudios sobre metodología de costos de conflictos socioambientales, se adoptó como referencia la investigación de Davis y Franks (2014) que se encuentra expuesta en el texto “Costs of Company-Community Conflict in the Extractive Sector”. En él, se propone una serie de categorías de tipo de costos de los conflictos socioambientales, tales como:

- Seguridad
- Modificación del proyecto
- Manejo de los riesgos
- Daños materiales
- Pérdida de productividad
- Capital

- Persona
- Reputación
- Reparación

El análisis de estas categorías permitió definir que, en caso de conflictos sociales relacionados con el Proyecto, pudieran intervenir las siguientes categorías: seguridad, manejo de riesgos, daños materiales, pérdida de productividad y daño reputacional.

Se estima que los principales conflictos que pudieran suscitarse, luego de conocer la percepción de partes interesadas sobre el Proyecto, estarían relacionados con:

- Retrasos en el inicio y desarrollo de la obra, que pudieran generar desconfianza y falta de credibilidad, debido a experiencias anteriores.
- Falta de suministro de agua potable, durante la operación, como consecuencia de que, aunque se mejorará la calidad del suministro, las variaciones estacionales de caudal del río Cascajal, pueden incidir en el suministro, afectando la percepción positiva del Proyecto.

Considerando estos tipos de conflictos, se estima:

- **Retraso en el inicio y desarrollo de la obra:** costo equivalente al 0.002% del proyecto, por cada día de retraso, es decir B/3,200.00 diarios.
- **Costos asociados a seguridad para evitar daños materiales, daños materiales efectivos, gestión de riesgo, costos asociados a lesiones, costos de la gestión del conflicto (interacción con actores en reuniones, mesas de diálogo, entre otros):** estimado en el 0.0005% del valor del proyecto o B/800.00 diarios.

Los costos asociados a daño reputacional son intangibles.

11.1.4 Valoración económica de la Generación de Empleos

La construcción del Proyecto, generará puestos de trabajo tanto en la etapa de construcción como la de operación. Durante la construcción se requerirán alrededor de 20 personas para que laboren en la obra, a través de empleos directos, tanto de mano de obra calificada y no calificada. Durante la fase de operación del proyecto se requerirá personal para las actividades de operación de la planta, mantenimiento de equipos, áreas verdes, líneas de conducción y aducción, así como el mantenimiento del sitio de captación, entre otras.

Se estima el valor económico de la generación de empleos a partir del pago de salarios durante un periodo 1.5 años asociados a la fase de construcción, 20 años asociados a la fase de operación (en función de la vida útil de la Planta) y 6 meses asociados a la fase de cierre.

Cuadro 11-2.
Valoración Monetaria de la Generación de Empleos

Fase	Salario Estimado Mensual de Mano de Obra	Periodo	Total estimado
Construcción	18,000.00	1.5 años	324,000.00
Operación	5,000.00	20 años	1,200,000.00
Cierre	5,000.00	6 meses	30,000.00

Fuente: Equipo Consultor

Se estima que, por cada empleo directo generado, se producen 5 empleos indirectos. Esto significaría que, al menos para la fase de construcción, al estimar la mano de obra directa en 20 personas, el empleo indirecto beneficiaría a 100 personas. Si se estiman salarios mínimos para estas personas (calculado a B/500.00 por persona), se tendría un estimado de B/900,000.00.

11.1.5 Valoración Monetaria del Aporte a la Economía Local

Se calcula el efecto multiplicador de la inversión, que es un conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público. Este cálculo se realiza, únicamente, para la fase de construcción, debido a que es difícil estimar este aporte para las demás fases del proyecto al no contar con estimaciones suficientes sobre inflación y otras informaciones relevantes para el análisis.

Este Proyecto tendrá una inversión total de B/.1.6 millones. Según la Contraloría General de la República (2015), cada balboa generado por el sector de la construcción tiene un efecto multiplicador de B/3.31 sobre la economía. Si se estima que se producirán pagos por 324,000 en materia de salarios en la fase de construcción y al menos el 50% de la inversión estará asociada a adquisición de bienes y servicios, lo que equivale a un monto de B/800,000.00, se podría inferir un efecto multiplicador de la inversión de B/1,872,440.00 balboas.

Calculando los empleos indirectos que pudiera generar el proyecto y que se estiman en aportes de B/900,000 en un periodo de 1.6 años, esto genera un efecto multiplicador de B/2,979,000.00.

11.1.6 Valoración Monetaria de la Contribución a la Salud de La Población

Las enfermedades de origen hídrico, en particular la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso figuran entre las principales causas de morbilidad entre la población de la República de Panamá. El Ministerio de Salud aumenta porcentualmente un promedio de 4.21% anual de estas enfermedades.

Para el área de influencia del Proyecto, en la región de Salud de Colón, el Ministerio de Salud señala que, para el 2014, se produjeron 12,130 casos de enfermedades hidroalimentarias. Aunque no se dispone del dato preciso para el distrito de Portobelo, se realizaron los siguientes supuestos:

- Reducción del 50% de los casos durante el primer año de operación de la planta
- Reducción del 25% restante, en el segundo año de operación de la planta
- Reducción del 10% restante, en el tercer año de operación de la planta.

El restante 15% no fue considerado, tomando en cuenta la presencia de acueductos rurales en varias comunidades y no se disponen datos confiables que puedan indicar que estas comunidades pasarían a formar parte de la red.

Si se estima que la población de la provincia de Colón para el año de referencia (2014) era de 272,402 personas y de estas 12,130 presentaron casos de enfermedades hidroalimentarias en ese mismo año, lo que equivale al 4% de la población, se puede hacer una estimación similar para el distrito de Portobelo, tomando en cuenta que la mayor parte de la provincia de Colón presenta la misma condición de falta de potabilizadoras, las que se concentran en áreas urbanas de la provincia.

El distrito de Portobelo tenía en 2010, 9,126 personas, con una estimación al 2014 de 9,916 personas (INEC, 2014). Duplicando el porcentaje de población que pudiera presentar enfermedades hidroalimentarias, considerando la presencia de potabilizadoras en otras zonas de la provincia, se tendría un 8% de población con enfermedades de este tipo en Portobelo, lo que representa 793 individuos.

A un costo unitario de B/50.00 correspondiente al promedio de gasto por consulta y tratamiento, se tendría un beneficio de B/39,650.00 ahorrados por año.

Por otro lado, habría que considerar la valoración económica del acceso al agua potable. Actualmente, la población usuaria del acueducto objeto de este estudio, paga por el suministro de agua (no potable) la suma de B/2.00, según datos del Municipio de Portobelo.

Los datos para el análisis han sido tomados a partir de las tarifas oficiales de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de la Dirección Nacional de Electricidad, Agua Potable y Alcantarillado, en donde establece la tarifa residencial aplicable a todos los usuarios que registren un consumo hasta de 10 millares de galones mensuales sanitario, siendo un costo desde B/.0.80 hasta B/.1.70 dando un promedio de B/.1.32 el cual será multiplicado por la población afectada actualmente por falta de planta potabilizadora, lo que genera un monto mensual y un monto anual estimado al año actual (2018).

Para el año 2018, la población estimada del distrito de Portobelo es de 10,456 personas, a una tarifa estimada de B/2.00 que corresponde al pago actual por la tarifa (que pudiera variar, luego de la puesta en funcionamiento de la Planta Potabilizadora), genera un monto mensual de B/20,912.00 si todos los residentes pagaran por el acceso a este servicio (no ocurre así, porque se paga por conexión y no se dispone de dato al 2018 del número de viviendas del distrito). Ajustando esta suma a un estimado de 3,485 viviendas (que equivale a un tercio de la población del distrito), se tendría un monto estimado mensual de B/6,970.00, lo que corresponde a un monto anual por el servicio de B/83,648.00 balboas.

Los beneficios por incremento de la actividad turística y residencial en el distrito de Portobelo como consecuencia del acceso a agua potable son intangibles.

11.1.4 Resumen de la Valoración Económica de los Impactos

El Cuadro 11-3 presenta el resumen de la valoración económica para los impactos evaluados.

Cuadro 11-3. Resumen de la Valoración Económica de los Impactos

Impacto	Valoración Económica en B/	Periodo
Cambios en la Cobertura Vegetal	B/300.00	1.6 años de construcción
Desplazamiento de Fauna	10,104.00	Fase de Construcción
	104.00	Fase de Operación hasta 5 años
Conflictos Sociales	B/4,000.00	Diarios
Generación de Empleos	B/324,000.00	1.6 años fase de Construcción
	1,200,000.00	20 años de operación
	30,000.00	Fase de Cierre

Impacto	Valoración Económica en B/	Periodo
Aportes a la Economía local (Efecto multiplicador de la inversión)	1,872,440.00	Fase de construcción
Contribución a la salud	123,298.00	Anual

Fuente: Equipo Consultor, 2018.

ANEXOS