

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

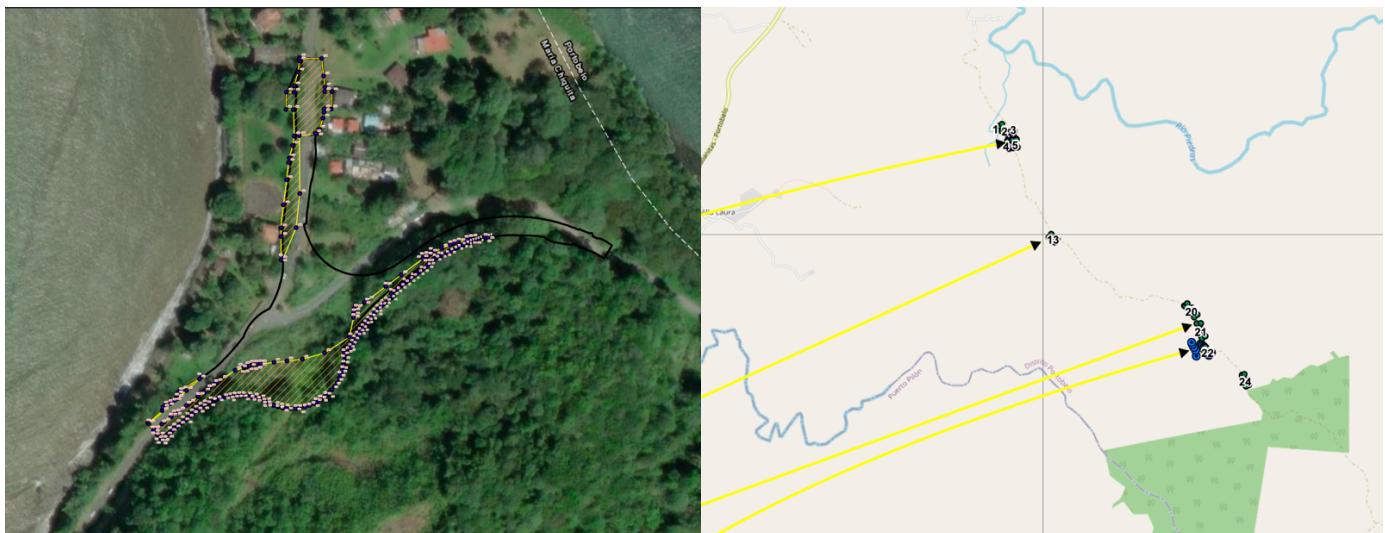
## CATEGORÍA I

## PROYECTO:

# **“REUBICACIÓN DE ROTONDA A NIVEL MARÍA CHIQUITA Y BOTADEROS PARA EL PROYECTO DE OBRA PÚBLICA: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CARRETERA QUEBRADA ANCHA –MARÍA CHIQUITA”**

## **CORREGIMIENTO DE MARÍA CHIQUITA, DISTRITO DE PORTOBELO Y PROVINCIA DE COLÓN**

**PROMOTOR:  
CONSORCIO TRANSEQ ESTRELLA**



**CONSULTORES AMBIENTALES  
ROSA LUQUE IRC 043-2009  
DIANA CABALLERO DEIA-IRC-033-2021**

FEBRERO 2024

## ÍNDICE

2.0 RESUMEN EJECUTIVO .....	7
2.1. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.....	7
2.2. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.....	8
2.3. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por la actividad, obra o proyecto.....	9
2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto. ....	9
2.5. Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes.....	10
2.6 Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales; e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor. ....	11
3.0 INTRODUCCIÓN .....	12
3.1 Indicar el Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio presentado.....	13
4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD .....	15
4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.....	15
4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono.....	16
4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.....	18
4.3 Descripción de las fases del proyecto obra o actividad .....	25
4.3.1. Fase de Planificación: .....	25
4.3.2. Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)). .....	26
4.3.3. Operación, detallando las actividades que se darán es esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros))......	30
4.3.4 Cierre de la actividad, obra o proyecto .....	30
4.3.5 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases .....	30
4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).....	31
4.5. Manejo y Disposición de residuos en todas las fases .....	31
4.5.1. Sólidos .....	31
4.5.2. Líquidos .....	32
4.5.3 Gaseosos .....	32
4.5.4. Peligrosos.....	33

4.6. Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial /anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar.	34
4.7 Monto global de la inversión: .....	34
4.8 Legislación y normas técnicas ambientales e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad:.....	34
<b>5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>40</b>
5.1 Formaciones Geológicas Regionales. ....	40
5.1.1 Unidades geológicas locales .....	40
5.1.2 Caracterización geotécnica .....	40
5.2 Geomorfología. ....	40
5.3 Caracterización del suelo .....	40
5.3.1 Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos. ....	41
5.3.2 Caracterización del área costera marina .....	41
5.3.3 La Descripción del uso de suelo .....	41
5.3.4 Capacidad de Uso y Aptitud. ....	41
5.3.5 Descripción de la colindancia de la Propiedad .....	41
5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento .....	42
5.4 Topografía.....	42
5.4.1 Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización. ....	42
5.5 Aspectos Climáticos.....	42
5.5.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica. ....	42
5.5.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia .....	45
5.5.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. ....	45
5.6 Hidrología .....	45
5.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales.....	46
5.6.2 Estudio Hidrológico .....	46
5.6.3 Estudio Hidráulico .....	47
5.6.4 Estudio oceanográfico.....	47
5.6.5 Estudio de batimetría .....	47
5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas Subterráneas.....	48
5.7 Calidad del aire .....	48
5.7.1. Ruido.....	48
5.7.2. Vibraciones .....	48
5.7.3 Olores.....	48
<b>6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....</b>	<b>49</b>
6.1 Características de la Flora.....	49
6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. ....	51
6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción). ....	85
6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización.	99

6.2 Características de la Fauna.....	99
6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía. ....	100
6.2.2 inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación. ....	103
6.2.2 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios. ....	116
6.3 Análisis de la representatividad de los ecosistemas del área de influencia. ....	117
6.4 Análisis de ecosistemas frágiles identificados.....	117
7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....	118
7.1 Análisis de uso actual del suelo de la zona de influencia del proyecto, obra o actividad. 118	
7.2 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto. ....	119
7.2.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros. ....	119
7.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad.....	121
7.2.3. Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros. ....	121
7.2.4. Indicadores Sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros.....	121
7.3 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana. ....	121
7.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales.....	136
8.5 Descripción del paisaje .....	138
8.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS ...	139
8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.....	140
8.2. Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.....	144
8.3. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.....	147
8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cuantitativa y cualitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos. ....	152
8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.....	158
8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.....	160
9.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	165

9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.....	166
9.1.1 Cronograma de ejecución .....	193
9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental. ....	193
9.2. Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.....	194
9.3. Plan de prevención de Riesgos Ambientales .....	194
9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora .....	201
9.5 Plan de Educación ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad obra o proyecto) .....	201
9.6 Plan de Contingencia .....	201
9.7 Plan de Cierre.....	208
9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático .....	212
9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático.....	212
9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI) .....	212
9.9 Costos de la gestión ambiental.....	212
10. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS .....	213
10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.....	213
10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.....	213
10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto. ....	213
10.4 Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto. ....	214
11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	215
11.1 Lista de nombres, firmas y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.....	215
11.2 Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.....	215
12.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	216
13.0 BIBLIOGRAFÍA .....	217
14.0. ANEXOS .....	218
14.1 Copia del paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente. ....	218
14.2 Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.....	219
14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.....	220
Anexo 14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio. ....	221

Anexo 14.4.1. En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.....	221
Anexo 14.5 Planos del Proyecto .....	222
Anexo 14.6 Mapa de Ubicación Geográfica del proyecto en escala 1:50,000. ....	223
Anexo 14.7 Estudio Hidrológico .....	224
Anexo 14.8 Cronograma del proyecto .....	225
Anexo 14.9 Mapa Topográfico del proyecto en escala 1:50,000. ....	226
Anexo 14.10 Mapa Hídrico del proyecto en escala 1:20,000. ....	227
Anexo 14.11 Muestreo y análisis de Calidad de agua superficial .....	228
Anexo 14.12 Informe de Calidad de Aire Ambiental (PM10).....	229
Anexo 14.13 Informe de Ruido Ambiental.....	230
Anexo 14.14 Informe de Vibración Ambiental. ....	231
Anexo 14.15 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo del proyecto en escala 1:20,000..	232
Anexo 14.16 Vistas Fotográficas del proyecto. ....	233
Anexo 14.17 Encuestas del proyecto. ....	237
Anexo 14.18 Informe de Prospección arqueológica .....	238
Anexo 14.19 Aprobación de Plan de rescate de Fauna y Flora del Proyecto “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita”.....	239
Anexo 14.20 Resolución No. DEIA-IA-055-2023 del 13 de julio de 2023, mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita” ...	240
Anexo 14.21 Certificación de Servidumbre – Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial .....	241

## **2.0 RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto base el cual lleva el nombre de “**Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita**”, es promovido por el Ministerio de Obras Públicas y fue adjudicada a través del Contrato N°**UAL-1-22-2022** al **CONSORCIO TRANSEQ ESTRELLA**, el cual está integrado por las empresas TRANSEQ, S.A., sociedad debidamente inscrita en el registro Público (Mercantil) a Folio N°316922 (S), e INGENIERÍA ESTRELLA, S.A., sociedad anónima debidamente inscrita en el Registro Público (Mercantil) a Folio N°155591428 (S).

Por lo antes indicado y en virtud de la disposición legal establecida en el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, se presenta ante el Ministerio del Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del Proyecto “**Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**”. Este proyecto forma parte del sector de la Industria de la Construcción de acuerdo con el artículo artículo 19 del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene las siguientes funciones:

- 1) Describir las características de la acción humana de este proyecto.
- 2) Predecir, identificar e interpretar los impactos ambientales, ya sean positivos o negativos que puedan resultar del proyecto.
- 3) Describir las medidas para evitar, corregir, compensar o controlar cualquier impacto que pudiera presentarse en cualquier etapa del proyecto.

### **2.1. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.**

El proyecto consiste en lo siguiente:

**A. Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita:** comprende las siguientes actividades mínimas: Limpieza y desarraigue, remoción de árboles, reubicación de infraestructura eléctrica y de comunicación, excavación para estructuras, barreras de protección con viguetas de láminas flex-beam, sistema de drenaje, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III, material para lecho, excavación no clasificada (corte/relleno), excavación de desechable, cunetas pavimentadas tipo trapezoidales, hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, zampeados,

protección de taludes (hidrosiembra) y todas las obras de un Plan de Paisajismo, geomanta, capa base, material selecto, pavimento de hormigón asfáltico caliente, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas o cebras para cruce de peatones);

**B. Botaderos:** Sitios de disposición final para el manejo de los materiales edáficos, vegetal, suelo no clasificado (téreo) y excedente de las actividades constructivas del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita”, el cual cuenta con su propio Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y Resolución de Aprobación N°DEIA-IA-055-2023 del 13 de julio de 2023. Debe tenerse en cuenta que los sitios de botaderos son temporales y conforme se deposita el material excedente, se procede con la conformación y revegetación de este. El monto de inversión corresponde a la ejecución del Contrato N° UAL-1-22-2022 que corresponde a la construcción del proyecto base Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita y es de **Ochenta y cuatro millones setenta y un mil cincuenta balboas con 78/100 (B/. 84,071,050.78)**, de los cuales parte de este presupuesto incluye la ejecución de este proyecto.

## **2.2. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.**

Características Físicas: Los usos actuales de los suelos en el área de influencia corresponde a residencia rural con casas dispersas.

Características Biológicas: Botaderos: El área de trabajo está ubicada dentro de un ecosistema de mediana elevación. La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 82 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 41 familias. La familia con mayor número de especies es la Fabaceae (6), seguido de Arecaeae (6), Rubiacea (5) y Malvaceae (5).

Rotonda: La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 31 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 21 familias. La familia con mayor número de especies es la Poaceae (3), seguido de Asteraceae (3) y Malvaceae (2) Fabaceae (2).

Características Sociales: Área residencial rural, actividades de ganadería, agroforestales y cultivos de subsistencia.

### **2.3. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por la actividad, obra o proyecto.**

El área donde se desarrollará el proyecto está impactada antropogénicamente desde hace muchos años por tener un impacto en el suelo.

Este tipo de proyecto no tiene la capacidad de impactar el ambiente de manera significativa o de generar problemas ambientales críticos sobre la zona, porque los trabajos se realizarán sobre elementos creados por el hombre o zonas ya intervenidas.

Se darán afectaciones temporales que pueden generar situaciones incomodas, sobre todo para los transeúntes, moradores y los conductores del área.

### **2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto.**

Se detalla en este punto los impactos ambientales y sociales más relevantes que son generados por el proyecto:

**Impactos generados durante la Construcción:** Afectación de la calidad del aire por emisión de partículas suspendidas y emisión de gases, Afectación al ambiente por contaminación acústica, Afectación a la calidad del aire por la generación de olores molestos, Afectación a la calidad del suelo y agua por generación de desechos sólidos y líquidos, Contaminación del suelo y agua por derrame de combustible y sustancias químicas, Perturbación a la Fauna, Afectación a los moradores del área, Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores, Afectación al tráfico vehicular, Aumento a la economía local por generación de empleos, Cambio Visual.

**Impactos generados durante la Operación:** los impactos están relacionados con el tránsito de usuarios de esta vía, el mal manejo y disposición de desechos, afectación de la calidad del aire debido a las emisiones gaseosas y ruido proveniente del aumento en el tráfico vehicular, cabe mencionar que estos impactos son ajenos al proyecto.

**Impactos generados durante el Cierre:** La etapa de cierre corresponde a la finalización de la etapa de construcción (adecuación de sitios utilizados como botaderos), los impactos a generarse serán los siguientes: Afectación a la calidad del suelo y agua por generación de desechos sólidos y líquido.

## **2.5. Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes.**

Dentro de las medidas de mitigación se pueden mencionar algunas de ellas para los siguientes factores ambientales:

**Aire:** Se deberá humidificar el suelo desprovisto de vegetación en caso de ser necesario para evitar estas emisiones, Los camiones que transporten materiales deberán portar lonas protectoras, Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h). Brindar adecuado mantenimiento del equipo, Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra, No se incinerarán desperdicios en el sitio, Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos, En sitios donde haya viviendas, entre las ocho de la noche (8:00 p.m.) y las seis de la mañana (6:00 a.m.), no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 60 dB, Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra, Promover el no-uso de pitos o bocinas, de los camiones y vehículos de la empresa. (Letreros), Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los periodos de descanso, Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.

**Suelo:** Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos, manejo de desechos orgánicos, Los materiales edáficos producto de la limpieza y desarraigue deben ubicarse en los sitios de botaderos que son objetos de este EsIA, Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos, Todo mantenimiento se debe realizar en el taller de con el que cuenta el proyecto base aprobado.

**Aqua:** Aplicar plan de seguimiento y vigilancia, Se mantendrán barreras de retención de sedimentos, Monitoreo de la calidad de agua, Supervisar que no sean vertidas aguas negras, No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho en cuerpos de agua, Instalar y dar mantenimiento a sanitarios portátiles.

**Salud y Seguridad Ocupacional:** Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes, Permitir que los equipos y maquinarias solamente sean operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos, Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo

ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en el sitio de construcción, Registro de capacitaciones, Asegurar que en el área se tomen medidas para evitar accidentes, lesiones y enfermedades que puedan surgir, se relacionen u ocurran en el curso del trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida que resulte práctico, las causas de los peligros, Mantener en el sitio un botiquín, Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad.

**Social:** Mantener en todo momento una buena relación con los residentes más cercanos al proyecto, Mantener señalizada el área del proyecto, evitar mantener fuentes generadoras de vectores, realizar fumigaciones, Mantener registro de quejas y las medidas implementadas para atenderlas.

**Arqueología:** En caso de darse algún hallazgo arqueológico, se debe comunicar a la DNPC-MiCultura para solicitar el permiso correspondiente encaminado a caracterizar/rescatar el punto de hallazgo.

**2.6 Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales; e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.**

*Tabla N°1. Datos de Contacto*

<b>Nombre del Promotor</b>	Consorcio Transeq Estrella
<b>Representante Legal</b>	Carlos J. Allen
<b>Persona a Contactar</b>	Ing. Karla Allen
<b>Número de teléfono</b>	6949-2600
<b>Correo electrónico</b>	kallen@transeqinfraestructura.com
<b>Página web</b>	No Aplica
<b>Nombre y registro del consultor</b>	ROSA LUQUE IRC 043-2009 DIANA CABALLERO DEIA-IRC-033-2021

**Fuente:** Elaborado por el equipo Consultor.

### **3.0 INTRODUCCIÓN**

El proyecto base el cual lleva el nombre de “**Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita**”, promovido por el Ministerio de Obras Públicas fue adjudicada a través del Contrato N°**UAL-1-22-2022** al **CONSORCIO TRANSEQ ESTRELLA**, el cual está integrado por las empresas TRANSEQ, S.A., sociedad debidamente inscrita en el registro Público (Mercantil) a Folio N°316922 (S), y INGENIERÍA ESTRELLA, S.A., sociedad anónima debidamente inscrita en el Registro Público (Mercantil) a Folio N°155591428 (S).

Como se mencionó previamente, el proyecto base contempla construir una carretera con una extensión total de aproximadamente 28.49 km y con el objetivo de unir las comunidades actualmente asentadas en Quebrada Ancha, Cerro Azul, Tres Quebradas y Quebrada Mamey en el corregimiento de Limón, en el distrito de Colón; Sierra Llorona, en el corregimiento de Puerto Pilón; Bajo Mesa, en el corregimiento de Portobelo Cabecera; y Río Manga Indio, Río Piedra No.2, El Aserrío y el Portete, corregimiento de María Chiquita distrito de Portobelo, en la Provincia de Colón.; no obstante, el presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental categoría I denominado “**Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**”, en el corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo y provincia de Colón. El cual consiste en el desarrollo de los siguientes componentes: Rediseño de rotonda en María Chiquita y Botaderos y es promovido por el **CONSORCIO TRANSEQ ESTRELLA**.

La descripción del proyecto a realizarse y del entorno donde éste se llevará a cabo fueron analizados por el equipo consultor y personal de apoyo de forma sistemática, con el objetivo de identificar, evaluar y determinar los potenciales impactos, positivos y/o negativos que puede ocasionar el proyecto durante la fase construcción del Proyecto. Toda la información recabada es requerida para establecer un proceso equilibrado con enfoque de sostenibilidad (ambiental, social y económica) que permita la toma de decisiones para proteger, mejorar y conservar la calidad ambiental del entorno y la calidad de vida.

En este estudio, se presenta en un orden lógico de análisis, una breve descripción del proyecto, de los componentes ambientales, los impactos y las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental; así como los costos de la gestión ambiental y un plan de monitoreo, que

permitirá verificar la eficiencia de las medidas, medir el desempeño y el cumplimiento de las normas ambientales vigentes en el país. Se destaca, que, dentro de la descripción socioeconómica, para la participación ciudadana, se realizaron encuestas, entrevistas a las personas en el área colindante y de influencia del proyecto y volanteo, para obtener la opinión de estos sobre el futuro desarrollo del proyecto.

Por lo que, se establece que el objetivo de este estudio es presentar la información requerida por el Ministerio de Ambiente para la evaluación de este y determinar la viabilidad ambiental del proyecto. Cabe destacar, el referido Estudio de Impacto Ambiental, fue clasificado como Categoría I debido a que el proyecto no generará impactos ambientales negativos significativos y tampoco conlleva riesgos ambientales.

### **3.1 Indicar el Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio presentado**

#### Alcance

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental se suscribe a los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023 en el Capítulo III, Artículo 25.

#### Objetivos

Como objetivo se tiene la presentación para la evaluación ambiental del proyecto denominado **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita** en sus diferentes etapas, con la finalidad de determinar viabilidad ambiental y las medidas a adoptar, siguiendo los procedimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y la obtención de la aprobación ambiental del proyecto para el inicio de la ejecución de éste.

#### La metodología aplicada para el análisis ambiental:

Para el desarrollo del estudio se llevaron a cabo una serie de actividades sistemáticas, de forma tal de obtener la información del proyecto, del entorno ambiental y la percepción de la comunidad en el área de influencia. Dentro de estas actividades tenemos:

- Inspección de campo, para el levantamiento de línea base de flora, fauan y arqueología.
- Revisión documental
- Consultas bibliográficas
- Aplicación de encuestas

- Realización de mediciones de línea base
- Elaboración de informe técnico.
- Tabulación de información.

Una vez recopilada toda la información, se procedió a identificar los impactos ambientales que se pueden dar por la ejecución del Proyecto. Ante estos impactos se procedió a establecer para cada uno de ellos, medidas para su prevención, control, mitigación y seguimiento, todo lo cual estará contenido en el Plan de Manejo Ambiental desglosado en los siguientes componentes:

- Ente responsable de la ejecución de las medidas de mitigación
- Monitoreo y cronograma de ejecución
- Costos de la gestión ambiental.

Además, se utilizaron diversas herramientas durante el desarrollo del estudio, entre éstos: cintas de medición, GPS, programas de computadora (Auto Cad, Word, JPEG, Excel, etc.), cámaras fotográficas digitales, mapas, computadores, entre otros.

Este estudio de impacto ambiental, hasta su presentación ante el Ministerio de Ambiente, se elaboró en seis (6) semanas.

La metodología aplicada para el análisis ambiental consistió en la elaboración de una matriz de identificación de impactos, a fin de identificar y evaluar posibles impactos negativos y positivos que se generarán con el desarrollo de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas (planificación, construcción, operación y cierre). Igualmente, se determinó la magnitud y significancia de los impactos, reafirmando la categorización del estudio realizada en conjunto por los consultores y Promotor (basados en los criterios de protección ambiental) y se identificaron las medidas de mitigación, compensación, preservación y prevención específicas, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

## **4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD**

El proyecto **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**, en los corregimientos de Puerto Limón, Portobelo Cabecera y María Chiquita, distrito y provincia de Colón, consiste en lo siguiente: Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita: comprende las siguientes actividades mínimas: Limpieza y desarraigue, remoción de árboles, reubicación de infraestructura eléctrica y de comunicación, excavación para estructuras, barreras de protección con viguetas de láminas flex-beam, sistema de drenaje, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III, material para lecho, excavación no clasificada (corte/relleno), excavación de desechable, cunetas pavimentadas tipo trapezoidales, hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, zampeados, protección de taludes (hidrosiembra) y todas las obras de un Plan de Paisajismo, geomanta, capa base, material selecto, pavimento de hormigón asfáltico caliente, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas o cebras para cruce de peatones) y Botaderos: Sitios de disposición final para el manejo de los materiales edáficos, vegetal, suelo no clasificado (téreo) y excedente de las actividades constructivas del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita”, el cual cuenta con su propio Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y Resolución de Aprobación N° DEIA-IA-055-2023 del 13 de julio de 2023. Debe tenerse en cuenta que los sitios de botaderos son temporales y conforme se deposita el material excedente, se procede con la conformación de este y revegetación con pasto.

### **4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación**

En este apartado se indican los elementos en los que se fundamenta el proyecto.

#### **Objetivo General**

- ✓ Reubicar rotonda en María Chiquita, en cumplimiento con los requerimientos de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.
- ✓ Disponer de sitios para la disposición de material téreo, vegetal y constructivo del proyecto **Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita**.

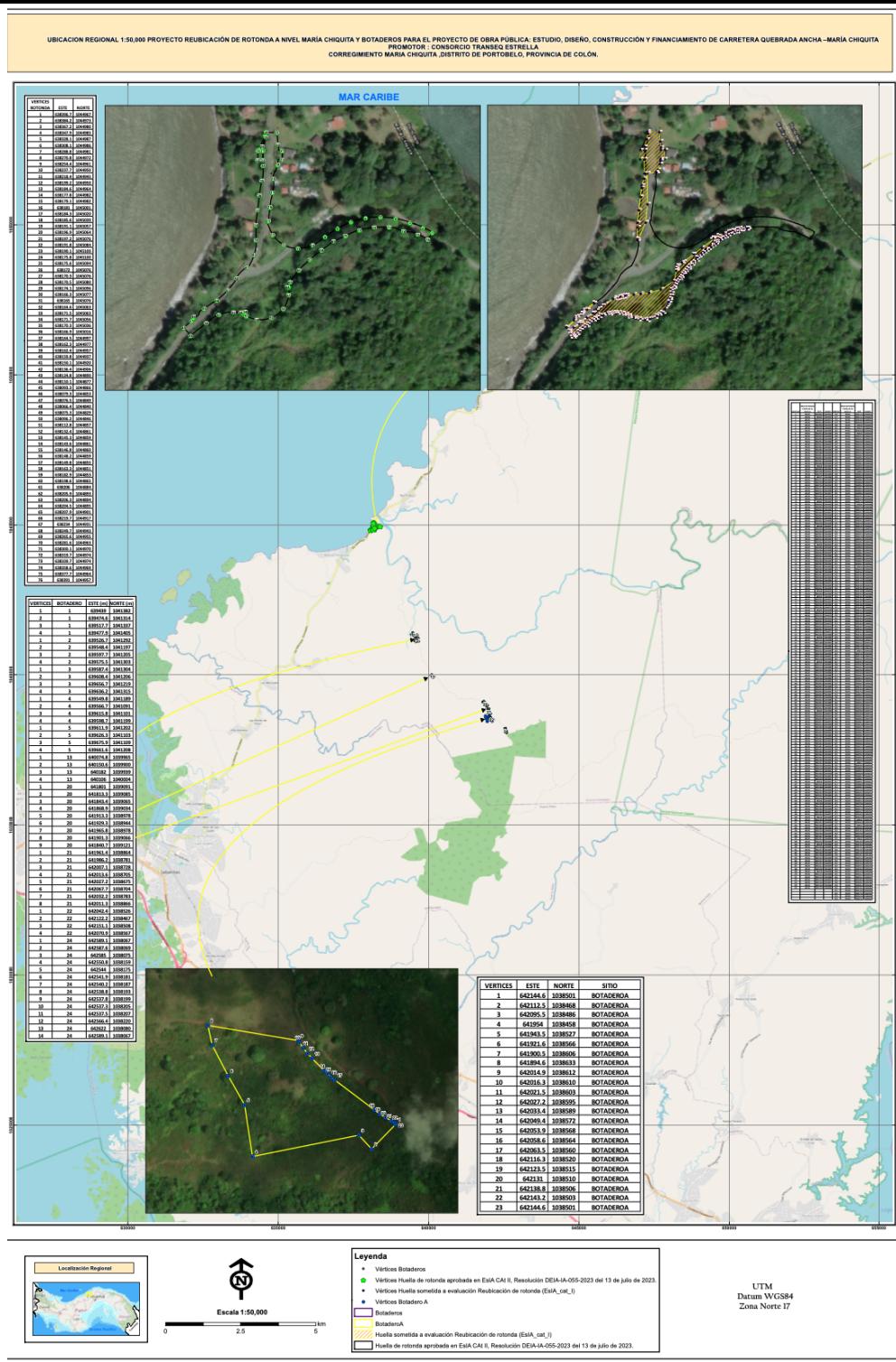
#### **Justificación del Proyecto**

El proyecto tiene su origen en los siguientes puntos:

1. Dentro del alcance de Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y Resolución de Aprobación N°DEIA-IA-055-2023 del 13 de julio de 2023 del proyecto “**Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita**”, se incluye la construcción de Rotonda ubicada en el área de María Chiquita (Final del tramo aprobado). No obstante, por cambios de diseño solicitado por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT); resultó que parte de esta quedara fuera del área aprobada. Dicho lo anterior, compete el análisis y descripción de la línea base o condición ambiental inicial de las áreas que quedaron fuera de la aprobada.
2. Contar con sitios para la disposición de disposición final para el manejo de los materiales edáficos, vegetal, suelo no clasificado (téreo) y excedente de las actividades constructivas del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita”.

#### **4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono.**

Se presenta en el anexo 14.6, el Mapa a escala que permite visualizar la ubicación geográfica del proyecto. *Ver Anexo 14.6. Mapa de Ubicación Geográfica del proyecto en escala 1: 50,000.*



**4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.**

El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo, provincia de Colón. Las coordenadas UTM correspondientes al proyecto, fueron referenciadas mediante la WGS84 (World Geodetic System 84 o Sistema Geodésico Mundial 1984), las mismas se muestran a continuación:

**Tabla N°2.** Coordenadas de la Rotonda

	ÁREA	ESTE	NORTE		ÁREA	ESTE	NORTE
1	AREA1	638308.7066	1044972.314	176	AREA1	638111.4209	1044855.469
2	AREA1	638306.9733	1044971.952	177	AREA1	638111.0953	1044855.32
3	AREA1	638302.5756	1044970.87	178	AREA1	638109.9424	1044854.768
4	AREA1	638301.4448	1044970.553	179	AREA1	638108.4811	1044854.011
5	AREA1	638299.6231	1044970.007	180	AREA1	638108.012	1044853.754
6	AREA1	638297.8111	1044969.429	181	AREA1	638107.0389	1044853.199
7	AREA1	638296.0079	1044968.824	182	AREA1	638106.8285	1044853.072
8	AREA1	638294.2174	1044968.182	183	AREA1	638106.0149	1044852.581
9	AREA1	638294.2147	1044968.181	184	AREA1	638105.5399	1044852.273
10	AREA1	638293.7583	1044968.007	185	AREA1	638105.2769	1044852.1
11	AREA1	638292.4406	1044967.502	186	AREA1	638103.8823	1044851.14
12	AREA1	638291.4928	1044967.129	187	AREA1	638102.3477	1044850.003
13	AREA1	638290.6706	1044966.805	188	AREA1	638102.3453	1044850.001
14	AREA1	638289.3483	1044966.261	189	AREA1	638102.343	1044849.999
15	AREA1	638288.9122	1044966.078	190	AREA1	638102.2762	1044849.945
16	AREA1	638287.166	1044965.321	191	AREA1	638100.7304	1044848.676
17	AREA1	638285.4327	1044964.534	192	AREA1	638099.1846	1044847.407
18	AREA1	638283.7129	1044963.717	193	AREA1	638097.6387	1044846.138
19	AREA1	638282.8991	1044963.314	194	AREA1	638096.0929	1044844.869
20	AREA1	638282.0069	1044962.871	195	AREA1	638094.5471	1044843.599
21	AREA1	638280.3153	1044961.996	196	AREA1	638093.7848	1044842.974
22	AREA1	638278.6386	1044961.091	197	AREA1	638093.0013	1044842.33
23	AREA1	638277.5527	1044960.481	198	AREA1	638091.4555	1044841.061
24	AREA1	638276.9774	1044960.157	199	AREA1	638089.9096	1044839.792
25	AREA1	638275.3331	1044959.194	200	AREA1	638088.3638	1044838.523
26	AREA1	638273.8117	1044959.204	201	AREA1	638086.8179	1044837.254
27	AREA1	638273.2778	1044958.869	202	AREA1	638085.2721	1044835.985

	ÁREA	ESTE	NORTE		ÁREA	ESTE	NORTE
28	AREA1	638271.6894	1044957.832	203	AREA1	638083.7262	1044834.716
29	AREA1	638271.6696	1044957.819	204	AREA1	638082.1804	1044833.447
30	AREA1	638270.0803	1044956.741	205	AREA1	638080.6346	1044832.178
31	AREA1	638268.5104	1044955.634	206	AREA1	638079.0888	1044830.909
32	AREA1	638268.143	1044955.37	207	AREA1	638077.5429	1044829.64
33	AREA1	638267.0205	1044954.51	208	AREA1	638077.3644	1044829.494
34	AREA1	638266.478	1044954.096	209	AREA1	638075.9971	1044828.371
35	AREA1	638266.4693	1044954.089	210	AREA1	638075.9073	1044828.481
36	AREA1	638265.9002	1044952.682	211	AREA1	638075.3363	1044829.176
37	AREA1	638264.3109	1044951.468	212	AREA1	638075.2466	1044829.285
38	AREA1	638262.7225	1044950.253	213	AREA1	638074.2949	1044830.445
39	AREA1	638261.1366	1044949.034	214	AREA1	638074.1997	1044830.561
40	AREA1	638260.7066	1044948.704	215	AREA1	638074.1732	1044830.593
41	AREA1	638259.5503	1044947.816	216	AREA1	638073.9131	1044830.91
42	AREA1	638257.9656	1044946.596	217	AREA1	638073.1516	1044831.837
43	AREA1	638256.3801	1044945.377	218	AREA1	638072.8343	1044832.224
44	AREA1	638254.7918	1044944.161	219	AREA1	638070.9308	1044834.543
45	AREA1	638254.2096	1044943.714	220	AREA1	638070.4673	1044835.107
46	AREA1	638253.2051	1044942.944	221	AREA1	638071.8042	1044836.13
47	AREA1	638251.6201	1044941.724	222	AREA1	638076.213	1044839.472
48	AREA1	638250.1108	1044940.559	223	AREA1	638078.0863	1044840.892
49	AREA1	638250.0367	1044940.502	224	AREA1	638082.5636	1044844.286
50	AREA1	638248.455	1044939.278	225	AREA1	638082.9197	1044844.556
51	AREA1	638246.8749	1044938.052	226	AREA1	638085.6515	1044846.627
52	AREA1	638245.2965	1044936.823	227	AREA1	638086.1322	1044846.992
53	AREA1	638243.7197	1044935.593	228	AREA1	638086.4126	1044847.204
54	AREA1	638242.1445	1044934.36	229	AREA1	638088.4448	1044848.745
55	AREA1	638240.5711	1044933.125	230	AREA1	638093.694	1044852.724
56	AREA1	638239.6828	1044932.412	231	AREA1	638095.6726	1044854.224
57	AREA1	638241.2837	1044930.316	232	AREA1	638101.9531	1044858.985
58	AREA1	638240.2974	1044929.57	233	AREA1	638102.3436	1044859.281
59	AREA1	638238.7038	1044928.362	234	AREA1	638106.2519	1044862.244
60	AREA1	638237.12	1044927.14	235	AREA1	638109.1932	1044864.474
61	AREA1	638235.5928	1044925.958	236	AREA1	638110.3875	1044865.359
62	AREA1	638235.5384	1044925.916	237	AREA1	638114.1891	1044868.241
63	AREA1	638234.7504	1044925.305	238	AREA1	638115.189	1044868.999
64	AREA1	638234.748	1044925.304	239	AREA1	638118.4612	1044871.148

	ÁREA	ESTE	NORTE		ÁREA	ESTE	NORTE
65	AREA1	638234.7457	1044925.302	240	AREA1	638128.4021	1044877.677
66	AREA1	638233.9964	1044924.64	241	AREA1	638134.7979	1044879.719
67	AREA1	638232.5096	1044923.292	242	AREA1	638135.1894	1044879.844
68	AREA1	638231.045	1044921.915	243	AREA1	638136.3362	1044880.208
69	AREA1	638229.6684	1044920.573	244	AREA1	638138.2725	1044880.824
70	AREA1	638229.6031	1044920.507	245	AREA1	638138.6852	1044880.955
71	AREA1	638229.2724	1044920.208	246	AREA1	638138.8915	1044881.021
72	AREA1	638228.1067	1044918.976	247	AREA1	638140.8334	1044881.639
73	AREA1	638227.0032	1044917.575	248	AREA1	638141.127	1044881.671
74	AREA1	638225.8769	1044916.238	249	AREA1	638143.2703	1044881.909
75	AREA1	638225.4632	1044915.733	250	AREA1	638143.4873	1044881.933
76	AREA1	638224.7764	1044914.898	251	AREA1	638146.1226	1044882.226
77	AREA1	638223.7034	1044913.552	252	AREA1	638146.3479	1044882.251
78	AREA1	638223.577	1044913.39	253	AREA1	638146.3717	1044882.254
79	AREA1	638223.0582	1044912.713	254	AREA1	638146.6618	1044882.286
80	AREA1	638222.6612	1044912.195	255	AREA1	638156.1491	1044883.337
81	AREA1	638221.6479	1044910.829	256	AREA1	638165.343	1044884.367
82	AREA1	638220.6628	1044909.453	257	AREA1	638176.3462	1044885.6
83	AREA1	638220.0238	1044908.534	258	AREA1	638192.2016	1044890.128
84	AREA1	638219.7038	1044908.068	259	AREA1	638209.7687	1044901.49
85	AREA1	638218.769	1044906.678	260	AREA1	638212.6619	1044915.215
86	AREA1	638217.7281	1044905.375	261	AREA1	638212.8611	1044917.373
87	AREA1	638217.7058	1044905.348	262	AREA1	638212.9468	1044917.948
88	AREA1	638216.6783	1044904.075	263	AREA1	638213.0249	1044918.697
89	AREA1	638215.6413	1044902.758	264	AREA1	638213.1727	1044920.37
90	AREA1	638214.6347	1044901.414	265	AREA1	638213.3286	1044921.865
91	AREA1	638213.7929	1044899.964	266	AREA1	638214.7402	1044921.586
92	AREA1	638212.97	1044898.503	267	AREA1	638220.4425	1044925.885
93	AREA1	638212.1659	1044897.031	268	AREA1	638220.9003	1044926.23
94	AREA1	638211.3798	1044895.548	269	AREA1	638222.7286	1044927.608
95	AREA1	638210.8653	1044894.551	270	AREA1	638235.8149	1044937.475
96	AREA1	638210.6941	1044894.224	271	AREA1	638235.8348	1044937.49
97	AREA1	638210.6307	1044894.103	272	AREA1	638246.6842	1044945.669
98	AREA1	638210.6054	1044894.054	273	AREA1	638262.2766	1044957.425
99	AREA1	638209.8388	1044892.55	274	AREA1	638264.0958	1044958.797
100	AREA1	638209.0939	1044891.029	275	AREA1	638269.6911	1044961.956
101	AREA1	638208.6614	1044890.115	276	AREA1	638270.0928	1044962.148

	ÁREA	ESTE	NORTE		ÁREA	ESTE	NORTE
102	AREA1	638206.4377	1044890.89	277	AREA1	638270.5902	1044962.385
103	AREA1	638206.3042	1044890.936	278	AREA1	638275.4913	1044964.722
104	AREA1	638206.1746	1044891.035	279	AREA1	638281.4686	1044967.081
105	AREA1	638206.2066	1044890.168	280	AREA1	638284.3018	1044967.978
106	AREA1	638206.2922	1044887.845	281	AREA1	638287.5946	1044969.021
107	AREA1	638206.128	1044884.571	282	AREA1	638292.401	1044970.185
108	AREA1	638205.7751	1044882.013	283	AREA1	638293.8399	1044970.534
109	AREA1	638205.68	1044881.324	284	AREA1	638295.8951	1044970.883
110	AREA1	638204.9518	1044878.128	285	AREA1	638298.8554	1044971.387
111	AREA1	638204.7468	1044877.49	286	AREA1	638299.4116	1044971.482
112	AREA1	638203.9487	1044875.007	287	AREA1	638300.1748	1044971.611
113	AREA1	638203.6069	1044874.194	288	AREA1	638300.3977	1044971.634
114	AREA1	638202.6783	1044871.985	289	AREA1	638300.7235	1044971.666
115	AREA1	638201.1503	1044869.085	290	AREA1	638301.838	1044971.777
116	AREA1	638199.3762	1044866.328	291	AREA1	638305.7203	1044972.164
117	AREA1	638197.3693	1044863.736	292	AREA1	638306.569	1044972.249
118	AREA1	638195.1449	1044861.328	293	AREA1	638306.6645	1044972.252
119	AREA1	638193.4263	1044859.726	294	AREA1	638308.7066	1044972.314
120	AREA1	638192.7198	1044859.122	295	AREA1	638265.511	1044959.004
121	AREA1	638190.1263	1044857.146	296	AREA1	638268.4721	1044960.975
122	AREA1	638190.1123	1044857.136	297	AREA1	638268.4285	1044961.042
123	AREA1	638189.0866	1044856.487	298	AREA1	638267.5283	1044960.431
124	AREA1	638187.342	1044855.383	299	AREA1	638265.8935	1044959.279
125	AREA1	638185.8339	1044854.603	300	AREA1	638265.511	1044959.004
126	AREA1	638184.4302	1044853.877	301	AREA2	638070.4673	1044835.107
127	AREA1	638181.3984	1044852.63	302	AREA2	638066.3597	1044840.146
128	AREA1	638178.2699	1044851.651	303	AREA2	638076.4659	1044848.932
129	AREA1	638175.0681	1044850.948	304	AREA2	638077.0315	1044851.398
130	AREA1	638174.1718	1044850.831	305	AREA2	638078.3969	1044852.887
131	AREA1	638171.8173	1044850.525	306	AREA2	638080.6353	1044853.31
132	AREA1	638171.2218	1044850.5	307	AREA2	638082.2012	1044853.949
133	AREA1	638168.5421	1044850.386	308	AREA2	638083.9018	1044855.037
134	AREA1	638165.2672	1044850.532	309	AREA2	638085.7322	1044856.556
135	AREA1	638162.9262	1044850.842	310	AREA2	638086.6528	1044858.589
136	AREA1	638162.0174	1044850.962	311	AREA2	638087.1359	1044861.156
137	AREA1	638159.0921	1044851.601	312	AREA2	638088.5804	1044862.548
138	AREA1	638158.8173	1044851.673	313	AREA2	638090.261	1044863.653

	ÁREA	ESTE	NORTE		ÁREA	ESTE	NORTE
139	AREA1	638155.7384	1044852.644	314	AREA2	638104.5782	1044873.066
140	AREA1	638155.6908	1044852.659	315	AREA2	638103.1088	1044871.451
141	AREA1	638152.662	1044853.913	316	AREA2	638093.8382	1044863.253
142	AREA1	638150.3892	1044855.094	317	AREA2	638087.4379	1044857.593
143	AREA1	638150.0492	1044855.271	318	AREA2	638067.0563	1044839.568
144	AREA1	638149.7532	1044855.425	319	AREA2	638070.6427	1044835.229
145	AREA1	638146.765	1044856.866	320	AREA2	638070.4673	1044835.107
146	AREA1	638146.2115	1044857.556	321	AREA3	638161.2152	1044956.364
147	AREA1	638145.8459	1044857.262	322	AREA3	638161.1291	1044972.924
148	AREA1	638145.5289	1044857.366	323	AREA3	638160.872	1044979.032
149	AREA1	638144.0041	1044857.834	324	AREA3	638162.783	1044995.586
150	AREA1	638142.8783	1044858.143	325	AREA3	638165.0367	1045013.444
151	AREA1	638142.4694	1044858.248	326	AREA3	638166.4256	1045025.625
152	AREA1	638140.9257	1044858.61	327	AREA3	638166.9828	1045028.889
153	AREA1	638139.3743	1044858.919	328	AREA3	638169.3395	1045037.891
154	AREA1	638137.8164	1044859.175	329	AREA3	638170.5324	1045044.566
155	AREA1	638136.253	1044859.379	330	AREA3	638169.8913	1045063.268
156	AREA1	638134.6854	1044859.531	331	AREA3	638164.6178	1045063.433
157	AREA1	638133.1147	1044859.63	332	AREA3	638165.0024	1045075.755
158	AREA1	638131.5418	1044859.677	333	AREA3	638170.3472	1045075.588
159	AREA1	638129.968	1044859.671	334	AREA3	638170.516	1045080.153
160	AREA1	638128.3942	1044859.614	335	AREA3	638173.1221	1045090.069
161	AREA1	638127.3073	1044859.538	336	AREA3	638174.2504	1045098.035
162	AREA1	638126.8583	1044859.506	337	AREA3	638174.4544	1045100.179
163	AREA1	638126.8217	1044859.503	338	AREA3	638190.0682	1045099.643
164	AREA1	638125.2513	1044859.34	339	AREA3	638191.3775	1045087.255
165	AREA1	638124.7477	1044859.276	340	AREA3	638192.386	1045079.401
166	AREA1	638123.6845	1044859.124	341	AREA3	638192.2513	1045076.16
167	AREA1	638122.1222	1044858.855	342	AREA3	638197.2333	1045076.017
168	AREA1	638120.5657	1044858.533	343	AREA3	638196.8804	1045063.694
169	AREA1	638119.0162	1044858.157	344	AREA3	638191.8362	1045063.838
170	AREA1	638117.4751	1044857.728	345	AREA3	638191.7388	1045061.254
171	AREA1	638117.306	1044857.675	346	AREA3	638191.0853	1045057.264
172	AREA1	638115.9435	1044857.245	347	AREA3	638188.4086	1045049.203
173	AREA1	638114.423	1044856.708	348	AREA3	638186.6677	1045046.222
174	AREA1	638112.9149	1044856.116	349	AREA3	638185.4458	1045046.093
175	AREA1	638112.9042	1044856.111	350	AREA3	638174.1204	1045044.772

	ÁREA	ESTE	NORTE		ÁREA	ESTE	NORTE
				351	AREA3	638174.4955	1045003.548
				352	AREA3	638171.8553	1044979.309
				353	AREA3	638162.7951	1044957.802
				354	AREA3	638161.2152	1044956.364

**Fuente:** Promotor del proyecto

**Tabla N°3.** Coordenadas de Botaderos

z	BOTADERO	ESTE (m)	NORTE (m)
1	1	639439	1041382
2		639474.6	1041313.6
3		639517.7	1041336.5
4		639477.9	1041405.4
1	2	639526.7	1041291.8
2		639548.4	1041196.5
3		639597.7	1041205.1
4		639575.5	1041302.6
1	3	639587.4	1041304.1
2		639608.4	1041206.3
3		639656.7	1041219.3
4		639636.2	1041314.9
1	4	639549.8	1041188.8
2		639566.7	1041090.7
3		639615.8	1041100.5
4		639598.7	1041198.9
1	5	639611.9	1041202.3
2		639626.3	1041103.4
3		639675.9	1041109.4
4		639661.6	1041207.9
1	6	640074.8	1039964.7
2		640150.6	1039900.1
3		640182	1039938.9
4		640106	1040003.8
1	7	641801	1039090.6
2		641813.3	1039085.4
3		641843.4	1039065.3

<b>Z</b>	<b>BOTADERO</b>	<b>ESTE (m)</b>	<b>NORTE (m)</b>
4		641868.9	1039033.7
5		641913.3	1038977.9
6		641929.3	1038943.9
7		641965.8	1038978
8		641901.3	1039066.4
9		641840.7	1039121.1
1	8	641961.4	1038863.6
2		641986.2	1038781
3		642007.1	1038728
4		642013.6	1038705.3
5		642027.2	1038674.9
6		642067.7	1038704.2
7		642032.2	1038782.8
8		642011.3	1038865.8
1	9	642042.4	1038526.2
2		642122.2	1038466.8
3		642151.1	1038507.6
4		642070.9	1038567.3
1	10	642589.098	1038066.7
2		642587.591	1038069.42
3		642584.961	1038074.98
4		642550.791	1038158.66
5		642544.027	1038175.22
6		642541.9	1038180.96
7		642540.156	1038186.83
8		642538.802	1038192.8
9		642537.843	1038198.85
10		642537.284	1038204.94
11		642537.54	1038207.34
12		642566.384	1038219.58
13		642621.985	1038080.35
14		642589.098	1038066.7

<b>Z</b>	<b>BOTADERO</b>	<b>ESTE (m)</b>	<b>NORTE (m)</b>
1	11	642144.627	1038500.98
2		642112.535	1038467.97
3		642095.488	1038486.34
4		641953.981	1038458
5		641943.492	1038526.83
6		641921.552	1038565.6
7		641900.451	1038606.3
8		641894.647	1038632.69
9		642014.943	1038612.48
10		642016.292	1038610.19
11		642021.488	1038602.62
12		642027.194	1038595.42
13		642033.383	1038588.64
14		642049.426	1038572.23
15		642053.934	1038567.9
16		642058.641	1038563.78
17		642063.537	1038559.89
18		642116.311	1038519.93
19		642123.478	1038514.63
20		642130.984	1038509.82
21		642138.795	1038505.53
22		642143.223	1038503.47
23		642144.627	1038500.98

**Fuente:** Promotor del proyecto

#### **4.3 Descripción de las fases del proyecto obra o actividad**

Las fases que se desarrollarán para la ejecución del proyecto denominado **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**, son: Planificación, construcción, operación y cierre. A continuación. detallamos cada una de ellas:

##### **4.3.1. Fase de Planificación:**

Dentro de esta fase entran en consideración las reglamentaciones y normas que el proyecto debe cumplir, así como el plan de trabajo y el cronograma de las actividades de la obra a realizarse.

- Identificación de la zona de ubicación.
- Estudio de factibilidad económica.
- Análisis de los aspectos involucrados con la construcción de las estructuras.
- Identificación de las actividades que se llevarán a cabo en la construcción.
- Elaboración del Estudio Impacto Ambiental.
- Aprobación de Anteproyecto
- Permisos y autorizaciones respectivas.

**4.3.2. Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)).**

Una vez culminada la fase de planificación y diseño de la obra, se procederá con la fase de construcción/ejecución del proyecto. Esta fase consistirá en las actividades que a continuación se detallan.

a. Actividades durante la construcción:

**A. Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita:** comprende las siguientes actividades mínimas: Limpieza y desarraigue, remoción de árboles, reubicación de infraestructura eléctrica y de comunicación, excavación para estructuras, barreras de protección con viguetas de láminas flex-beam, sistema de drenaje, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III, material para lecho, excavación no clasificada (corte/relleno), excavación de desechable, cunetas pavimentadas tipo trapezoidales, hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, talud verticalizado, zampeados, protección de taludes (hidrosiembra) y todas las obras de un Plan de Paisajismo, geomanta, capa base, material selecto, pavimento de hormigón asfáltico caliente, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas o cebras para cruce de peatones);

**B. Botaderos:** Sitios de disposición final para el manejo de los materiales edáficos, vegetal, suelo no clasificado (téreo) y excedente de las actividades constructivas del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita”, el cual cuenta con su propio Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y Resolución de Aprobación N°DEIA-IA-055-

2023 del 13 de julio de 2023. Debe tenerse en cuenta que los sitios de botaderos son temporales y conforme se deposita el material excedente, se procede con la conformación y revegetación de este.

**Tabla N°4.** Información de afectaciones-Botaderos

Botaderos				
BOTADERO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERÍMETRO (m)	PROPIETARIO	FINCA
1	3686.84	250.88	Ricardo López	6200
2	4988.61	297.79		
3	4988.61	297.79		
4	4973.36	299.50		
5	4973.36	299.50		
6	4985.29	299.50	Ricardo López	321836
7	4985.29	299.50	Aixa Arcia Fossatti	415493
8	4985.29	299.50	Gon Zong Xion	24401
9	4985.29	299.50	Bellatriz Berrocal Arcia	439901
10	5459.07	367.40	Virginia Arcia Fossatti	D / P
11	22591.66	697.03	Flia. Castillo	12108

**Fuente:** Promotor del proyecto

**Tabla N°5.** Información de afectaciones - Rotonda

ROTONDA		
ÁREA	PROPIETARIO	FINCA
5676.03 m <sup>2</sup>	SIMONS, S.A.	1085
		4558

**Fuente:** Promotor del proyecto

b. Infraestructuras a Desarrollar

1. Construcción de rotonda en María Chiquita.
2. Disponer de sitios de botaderos para disposición de material resultante de la ejecución de la Carretera Quebrada Ancha- María Chiquita.

c. Equipo a Utilizar

Los equipos por utilizar fueron dimensionados, considerando el tipo de obra por ejecutar y la metodología a realizar durante la construcción.

- Palas
- Retroexcavadora CAT 416F2
- Motoniveladora Grader Caterpillar 140 H
- Camión de agua
- Camión distribuidor
- Vehículos articulados

- Volquetes
- Rodillo doble tambor CAT CB534D
- Montacargas
- Pavimentadora CAT AP55E
- Barredora
- Camión combustible
- Taladros
- Sierras circulares
- Planta eléctrica
- Planta de torres de luz
- Motosoladora
- Concreteras manuales
- Elementos de seguridad personal
- Maquinaria y equipos para soldar
- Equipo de construcción en general

Considerando que, durante el periodo de construcción, se estarán utilizando una serie de maquinarias y equipos, es la empresa Contratista como propietario de estos la que tendrá la responsabilidad de que cada uno de estos funcionen con seguridad, tanto para los operadores como para los colaboradores del proyecto, al igual que deberá velar por su buen estado de operación durante la ejecución de los trabajos, de manera que su mal funcionamiento temporal no afecte el entorno natural. Deberá dar mantenimiento constante a cada uno de estos equipos. Para tal efecto, de acuerdo con información suministrada por el contratista el mantenimiento que se estará aplicando, corresponde al establecido por el fabricante del equipo y de acuerdo con lo que establecen los manuales de mantenimiento para cada equipo.

d. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados

La Mano de Obra que se utilizará en el proyecto durante la Fase de Construcción proviene de nacionales que forman parte del personal propio de la empresa Contratista y también personas que se contratarán para el desarrollo de la Fase de Construcción, en total se espera brindar empleo a un total de 42 personas de manera temporal (empleos directos) mientras se ejecute el proyecto. Los empleos indirectos se generarán en restaurantes, fondas y en el comercio en general por la compra de insumos. El personal manual principalmente será contratado en el área del distrito de Portobelo, para lo cual el Promotor informará adecuadamente a la comunidad.

e. Insumos

Durante la etapa constructiva de la obra será el periodo en donde se estarán adquiriendo y consumiendo todos los insumos necesarios para construir la obra. De acuerdo con estimaciones realizadas por el Contratista de la obra, a continuación, se detallan los materiales que con mayor relevancia se estarán utilizando durante esta etapa.

*Tabla N°6. Insumos requeridos durante la construcción*

<b>No</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>
1	Cemento
2	Arena
3	Grava
5	Madera
6	Hormigón Asfáltico Caliente
7	Concreto
8	Bloques de Hormigón
9	Formaletas
10	Barrera de Viguetas de Láminas de Acero
11	Acero de Refuerzo, grado 40
12	Pintura reflectiva blanca
13	Pintura reflectiva Amarilla
14	Material Selecto
15	Letreros para señales preventivas
16	Letreros para señales restrictivas
17	Letreros para señales informativas

*Fuente: Promotor y Contratista del proyecto*

f. Servicios básicos requeridos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

- **Agua potable:** El agua para consumo humano será provista por medio de garrafones de agua comprados en comercios locales.
- **Energía Eléctrica:** En los frentes de trabajo donde sea necesario el suministro de energía eléctrica será a través de generadores eléctricos para trabajos específicos.
- **Transporte:** Los medios de transporte consisten en pie, caballos y/o vehículos 4x4.
- **Aguas servidas:** Se proveerá letrinas portátiles para los trabajadores de la obra, cuyo mantenimiento estará a cargo del proveedor del servicio y en caso de ser requerido se realizará construcción de letrinas simples (huecos), para el manejo de las heces y orina; la construcción de estas letrinas se realizará en aquellas áreas de difícil acceso.

 **Vías de acceso:** Para llegar al proyecto se utiliza la Carretera que va hacia Portobelo, se toma la vía en construcción cuyo inicio es María Chiquita.

**4.3.3. Operación, detallando las actividades que se darán es esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)).**

a. Actividades:

En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato.

a. Infraestructuras a Desarrollar, equipo a utilizar, Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados, insumos

Conlleva la rotonda en uso por parte de la comunidad. En cuanto a los botaderos conlleva el uso de estos para la disposición de material; una vez finalizado su uso estos se conformarán y revegetarán.

b. Servicios básicos requeridos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Las actividades que se ejecutarán durante la operación de la vía, estará bajo la responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas, estas actividades se basan en darle mantenimiento a la vía y rotonda. Por lo cual esta Entidad se encargará de los servicios básicos.

#### **4.3.4 Cierre de la actividad, obra o proyecto**

En el desarrollo de este tipo de proyecto no se contempla esta etapa, ya que la misma será hasta la vida útil del proyecto. Sin embargo, para proyectos viales, en esta fase se debe limpiar cualquier contaminación y eliminación de obras temporales construidas en sitio. Así como la limpieza general de las obras, áreas colindantes, patios.

#### **4.3.5 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases**

Se estima que el proyecto base se desarrollará en un plazo de 730 días calendario contados a partir de la orden de proceder. Por lo que el presente proyecto entra dentro de este periodo. (Ver Anexo 14.8. Cronograma del proyecto)

Una vez terminada la fase de construcción por parte de la empresa contratista y luego de haber recibido la aprobación por parte de los inspectores del Ministerio de Obras Públicas, se le otorga a la empresa contratista, el **Acta de Recepción Provisional de Obra**.

#### **4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **4.5. Manejo y Disposición de residuos en todas las fases**

En este punto trataremos y definiremos los diversos desechos que se estarán generando en cada una de las etapas del proyecto y como se realizará el manejo de los desechos en cada una de estas fases. Durante la planificación del proyecto no se producirán desechos, en la misma se realizarán las gestiones de permisos para dar inicio al proyecto.

El manejo de los desechos se realizará según el tipo de desecho, como se menciona de la siguiente manera:

##### **4.5.1. Sólidos**

###### **• Durante la fase de construcción:**

**Orgánicos:** son originados mediante las actividades de limpieza y desarraigue y estarán integrados de residuos de vegetales y suelos depuestos. Estos desechos se deben ubicar en las zonas de botaderos.

Los desechos domésticos consisten básicamente en residuos de alimentos orgánicos o envases de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores, estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas de color negro ubicadas bajo techo. Una vez por semana o de acuerdo con necesidades, serán llevados al Vertedero Municipal u otro vertedero autorizado de la provincia de Colón para su disposición final. Se tramitará oportunamente el permiso correspondiente en este Municipio.

**Inorgánicos:** esta clasificación incluye los desechos que involucra la construcción entre los cuales están: caliche, restos de concreto, etc. El material resultante de las excavaciones que no pueda ser reutilizado en el proyecto para relleno será dispuesto en un sitio autorizado por el MOP.

**Botaderos:** Serán utilizados para la disposición de material téreo resultante del movimiento de tierra, caliche, todo tipo de material constructivo, material vegetal o biomasa resultante de la tala o poda del proyecto.

• **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación no se estarán generando desechos orgánicos, los que se generen serán propios de los usuarios de la rotonda.

• **Durante la fase de cierre:**

En el desarrollo de este tipo de proyecto no se contempla esta etapa, ya que la misma será hasta la vida útil del mismo. Sin embargo, durante esta fase se removerán y recogerán los desechos que aun queden en el perímetro donde se ejecutará el proyecto y se limpiará cualquier contaminación en sitio; así como también, la limpieza general de la obra, áreas colindantes, patios.

#### **4.5.2. Líquidos**

• **Durante la fase de construcción:**

Los desechos líquidos generados en esta etapa serán producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Para el manejo de estos desechos se contratarán con baños portátiles para el uso de los trabajadores; la limpieza de estos estará a cargo de la empresa proveedora. De requerirse, se adecuarán letrinas simples (huecos) para el manejo de residuos líquidos generados por las necesidades fisiológicas de los trabajadores, en aquellas áreas de difícil acceso donde no es posible el traslado de letrinas portátiles; a los cuales se le adicionará un elemento bio-orgánico para minimizar los olores de coliformes y serán tapados o sellados con tierra en el cierre o abandono.,

• **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación, el Ministerio de Obras Públicas, se encargará de la implementación de letrinas durante las actividades de mantenimiento para la rotonda.

• **Durante Cierre:**

Durante esta fase se realizará el abandono de la obra, lo que conlleva a la limpieza general. Por lo que, en esta etapa, no se generarán desechos de este tipo sino más bien se limpiará cualquier contaminación y/o se dará la eliminación de cualquier tipo de desecho líquido generado por los trabajadores o resultantes de las actividades en esta etapa.

#### **4.5.3 Gaseosos**

• **Durante la fase de construcción:**

Durante la fase de construcción, se producirán gases, los cuales serán generados por la combustión interna de los motores de los equipos y maquinarias que se estarán utilizando durante las actividades programadas. El requerimiento de equipos y maquinarias será de forma escalonada y

puntual, por lo que no se percibirá una afectación considerable dentro del sitio de proyecto. De cualquier manera, la generación de los gases nocivos deberá ser controlada, realizando especialmente el mantenimiento y supervisión constante de los equipos y maquinarias y siguiendo las indicaciones señaladas en el Plan de Manejo Ambiental. Se recomienda mantener apagados los equipos y maquinarias que no estén en uso.

• **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación se generarán gases producto de la combustión interna de los vehículos de los usuarios de la vía; sin embargo, estas emisiones no serán responsabilidad del Ministerio de Obras públicas ni la Empresa Contratista, ya que son aportes externos y ajenos fuera del control de la empresa Promotora y Contratista.

• **Durante cierre:**

En el desarrollo de este tipo de proyecto no se contempla esta fase, en cambio el mismo al inaugurarse entra en una fase de operación por el tiempo útil de la vía. Pero se anota, que una vez terminada la fase de construcción la Empresa Contratista como promotora de este proyecto ejecutará el abandono con actividades de limpieza general, entre otras. Para este caso, los gases que se generarán son los producidos por los equipos mecánicos que efectuarán los trabajos de recuperación de áreas afectadas por la obra, para tal efecto el equipo debe estar en perfectas condiciones mecánicas y de carburación.

#### **4.5.4. Peligrosos**

• **Durante la fase de construcción:**

Los desechos de carácter peligroso a generarse en el proyecto en la fase de construcción están compuestos por restos de aceite, combustibles y lubricantes usados de las operaciones de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos de construcción. Estos desechos serán recopilados en lugares seguros para facilitar su recolección y estarán bien identificados para su tratamiento y disposición final. Tanto los desechos peligrosos que se generen en esta etapa que resulten del mantenimiento de la maquinaria serán tratados conforme la Ley 6 “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.

• **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación los desechos peligrosos que se generarán corresponderán al mantenimiento de equipos y maquinarias utilizados para el mantenimiento de la vía. Se aclara que esta actividad estará bajo la supervisión del Ministerio de Obras Públicas.

• **Durante el cierre:**

En el desarrollo de este tipo de proyecto no se contempla esta fase, en cambio el mismo al inaugurarse entra en una fase de operación por el tiempo útil de la vía, la cual estará a cargo del Ministerio de Obras Públicas. Pero se anota, que una vez terminada la fase de construcción el Consorcio Transeq Estrella ejecutará el cierre de las actividades constructivas con la limpieza general de las áreas. Para este caso, se recogerán todos los desechos y se dispondrán adecuadamente.

**4.6. Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial /anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar.**

El suelo en estas áreas donde se desarrollará el proyecto es rural / forestal. Se aclara que una vez construida la carretera Quebrada Ancha-María Chiquita, se constituirá la servidumbre vial. En cuanto a los botaderos, se cambiará el uso de suelo que estos mantienen.

**4.7 Monto global de la inversión:**

El monto de inversión corresponde a la ejecución del Contrato N°UAL-1-22-2022 que corresponde a la construcción del proyecto base Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita y es de **Ochenta y cuatro millones setenta y un mil cincuenta balboas con 78/100 (B/. 84,071,050.78)**, de los cuales parte de este presupuesto incluye la ejecución de este proyecto.

**4.8 Legislación y normas técnicas ambientales e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad:**

El proyecto de **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**, deberá cumplir con las normas y reglamentaciones legales ambientales vigentes en la República de Panamá. Entre las mismas podemos mencionar las siguientes:

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972, que en el Capítulo Séptimo del Título III en los artículos 114 al 117 nos habla del régimen ecológico.
- Ley No. 35 (30/junio/1978), por el cual se reorganiza el Ministerio de Obras Públicas.
- **Ley N°41 del 1 de Julio de 1998, Ley General Del Ambiente.** Por la cual se dicta la y se crea la AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, la cual genera las pautas para la política ambiental de Panamá y establece que la administración del Ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.
- La Ley 30 exige que todas las propuestas de proyectos y/o actividades humanas que deterioren o afecten los recursos naturales y el ambiente físico, biológico y socioeconómico deben realizar y presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la autoridad facultada legalmente para regular e implementar los requisitos que deben cumplir las evaluaciones ambientales.
- Ley N°8 de 25 de marzo de 2015. Que crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recurso Acuáticos de Panamá y dista otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023. Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Resolución N°AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. “Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental”.
- Resolución AG0347-2013 de 27 de mayo de 2013. Por la cual se aprueba el Manual para la supervisión, control y fiscalización ambiental de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental”.
- Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, Artículo 23 y 24 sobre protección de bosques de galería, en áreas adyacentes a lagos, lagunas y ríos.

- Resolución N°AG-0168-2007 (De lunes 2 de abril de 2007). Que reglamenta la cubicación de madera y fija el margen de tolerancia para los volúmenes de tala que se autoricen mediante permisos, concesiones, u otras autorizaciones de aprovechamiento forestal.
- Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005. Que faculta a los jefes de agencias de la autoridad nacional del ambiente (ANAM) para que, en coordinación con los administradores regionales de esta, autoricen la tala/poda de árboles/arbustos por razones distintas a los denominados permisos de subsistencia y domésticos, y concedan la guía gratuita diseñada y efectúen los registros y se dictan otras disposiciones.
- Resolución de la Junta Directiva de la ANAM N°0333-2000, del 23 de noviembre de 2000, y por la indemnización ecológica por tala rasa, eliminación de sotobosques y formación gramíneas que se susciten en la ejecución de las obras, de acuerdo con la Resolución N°AG-0235-2003.
- Ley 24 de 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en el República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo N°23 de 1967, Protección de la Vida Silvestre.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004. Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ley N°35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, Concesiones y permisos de Agua.
- Ley N°44 del 8 de agosto de 2002, que establece el Régimen Administrativo Especial para el Manejo y Conservación de cuencas Hidrográficas en la República de Panamá.
- Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la Nación.
- Ley No. 58 de agosto de 2003, modificada parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación.

- Resolución N°DM 0427-2021 del 11 de agosto de 2021. Por la cual se establece el Procedimiento para Comunicar la Ocurrencia de Incidentes y/o accidentes Ambientales al Ministerio de Ambiente.
- Ley N°14 de 18 de mayo de 2007 “Delitos Contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- Ley 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- Reglamentos, ordenanzas municipales y disposiciones u órdenes relativas a las obras que se ejecutan, emitidas por la autoridad competente en el ejercicio de sus cometidos específicos.
- Ley N°66 de 1946. Código Sanitario.
- Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Decreto de Gabinete N°68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- Acuerdo N°1 y N°2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el Programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social (CSS).
- Resolución N°41,039-2009 – J.D – de 26 de enero de 2009 – Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo
- Decreto 150 de 1971 Ruidos Molestos.
- Código del Trabajo Artículos 128 y 282.
- Decreto de Gabinete No. 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral, por la cual se reglamenta los aspectos de seguridad industrial.
- Resolución N°505 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
- Resolución N°506 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.

- Resolución N°124 del 20 de marzo del 2001. Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial, para el Control de la Contaminación Atmosféricas en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas.
- Reglamento de las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Capítulo VI Inflamables.
- Decreto N°160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias toxicas que afecten el ambiente.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.
- Decreto Ejecutivo N°160 del 7/6/93, movilización de vehículos y maquinarias de alto riesgo de acuerdo con disposición de la ley N° 10 del 24 de enero de1989.
- Decreto N°255 del 18 de diciembre de 1998, sobre el mantenimiento de equipo pesado.
- Normas, Manuales y Publicaciones mencionadas en el Pliego de Cargos y Condiciones especiales.
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (edición 2002), del Ministerio de Obras Públicas.
- Especificaciones ambientales elaboradas por el MOP, del Manual de Especificaciones Ambientales, Edición de agosto de 2002.
- Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P- I edición – septiembre 2009.
- Manual de Normas de ejecución Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar del M.O.P- edición 2007.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.

- 
- Resolución N°DEIA-IA-055-2023 del 13 de julio de 2023 mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita.

## **5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

El capítulo que se presenta a continuación contiene la información relacionada con la caracterización física del área (suelo, clima, topografía, agua, ruido, vibraciones y olores). Para su desarrollo se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023. Para esta descripción, se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos, los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias y primarias que incluyeron: Giras de campo, toma de muestras, entrevistas, entre otros recursos metodológicos. El nivel de detalle presentado en esta sección para cada uno de los elementos descritos es acorde a la importancia que los mismos revisten en las discusiones de los impactos (positivos o negativos) y a la necesidad de desarrollar las medidas preventivas o mitigantes.

### **5.1 Formaciones Geológicas Regionales.**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **5.1.1 Unidades geológicas locales**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **5.1.2 Caracterización geotécnica**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

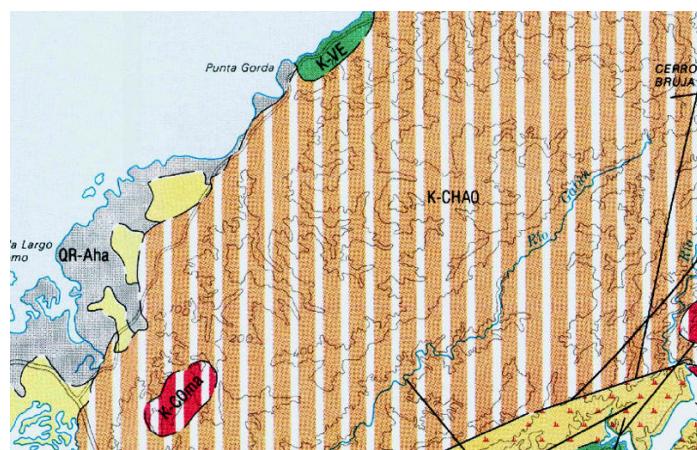
### **5.2 Geomorfología.**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.3 Caracterización del suelo**

Se ha consultado el Mapa Geológico de la República de Panamá, creado en 1990 por la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá, en su última actualización 2017 a escala 1:250.000. De acuerdo con dicha cartografía, el terreno corresponde al Periodo Secundario, se observa al grupo Changuinola con formaciones Changuinola, Ocú y Piriati, donde resaltan las dos primeras formaciones, por ser las de mayor porcentaje de composición sedimentaria. Otro de los grupos que compone este Periodo es el Paraguito que contiene las formaciones Paragüito, Tiurtí y C. Sardina; así como el grupo Sin Nombre con su formación Cuango.

## Imagen N°2. Mapa Geológico de la República de Panamá.



**Fuente:**<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?layers=fba7da0e34e34d97bb6c79586c1fec1>  
a.

### **5.3.1 Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos.**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.3.2 Caracterización del área costera marina**

El proyecto por desarrollar se encuentra a una distancia de aproximadamente de 60 mts del mar, específicamente en el sector de María Chiquita. Sin embargo, se observó que mantiene la condición de mareas de tipo normal o con la crecida de estas que no afecta la población del sitio del proyecto.

### **5.3.3 La Descripción del uso de suelo**

Los usos actuales de los suelos en el área de influencia se encuentran las zonas rurales, fincas agrícolas, pecuarias y por áreas verdes. En el anexo 14.21, se presentan la Certificación N°14.1003-495-2023 y N°14.1003-314-2023 donde el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial emite la servidumbre con la que cuenta la carretera.

### **5.3.4 Capacidad de Uso y Aptitud.**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.3.5 Descripción de la colindancia de la Propiedad**

El área de terreno en donde se estarán realizando los trabajos de construcción de Rotonda, se encuentra dentro de vía existente; así como también en terreno privado. En el anexo 14.21, se presentan la Certificación N°14.1003-495-2023 y N°14.1003-314-2023 donde el Ministerio de

Vivienda y Ordenamiento Territorial emite la servidumbre con la que cuenta la carretera. Se aclara que donde se necesite de adquisición de terrenos, el Ministerio de Obras Públicas se encargará de gestionar la compra, traspaso o permiso de dichas tierras.

### **5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento**

En el área directa del proyecto, el área que identifica como zona o región vulnerable debido a inundaciones y deslizamientos es el distrito de Portobelo. No obstante no se preveen este tipo de fenómenos. Cade resaltar que la zona vulnerable en esta actividad es como se menciona previamente el Poblado Cabecera del distrito de Portobelo.

### **5.4 Topografía**

La topografía del área donde será desarrollado el proyecto tiene relieves variados.

#### **5.4.1 Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.**

En el *Anexo 14.9*, *Se presenta Mapa topográfico del proyecto en escala 1:50,000*.

### **5.5 Aspectos Climáticos**

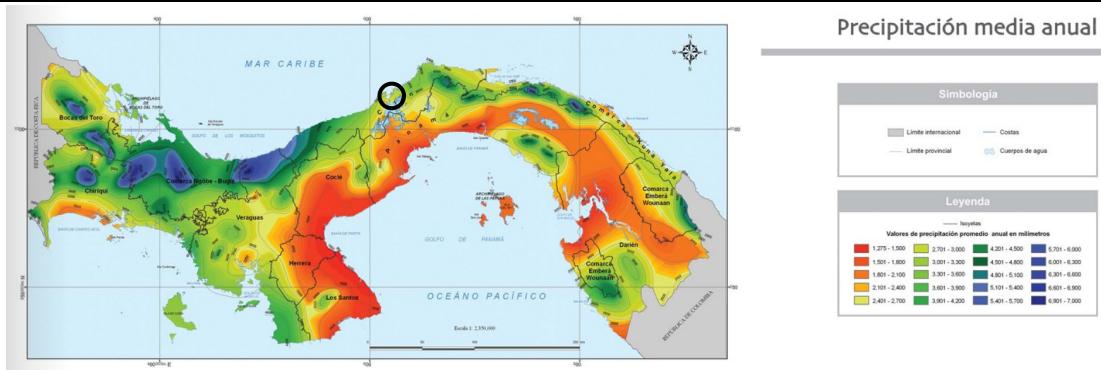
El clima es el resultado de numerosos factores que actúan en conjunto. Los accidentes geográficos, como las montañas y mares, influyen de manera decisiva en sus características. Por eso, para determinar el clima es esencial analizar la temperatura, la presión del aire y la humedad.

#### **5.5.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.**

- Precipitación

El sistema climático de Panamá se rige por una temporada lluviosa y una temporada seca, la primera comienza a partir del mes de mayo y dura aproximadamente hasta el mes de noviembre, siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos. La temporada seca o meses con poca lluvia es notoria entre los meses de diciembre a abril.

El área del proyecto se encuentra en un rango y precipitación según la Imagen N°4 de isoyetas de la república entre 2,401 y 2,700 mm.

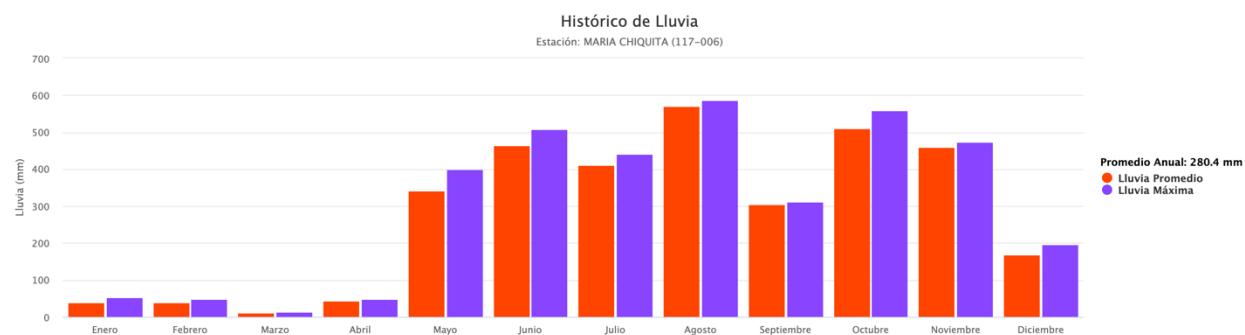


**Imagen N°3. Precipitación en el área del Proyecto**

○ Ubicación del Proyecto

**Fuente:** Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010

**Figura N°4. Gráfico histórico de lluvias – Promedio y máxima- Estación María Chiquita (117-006)**

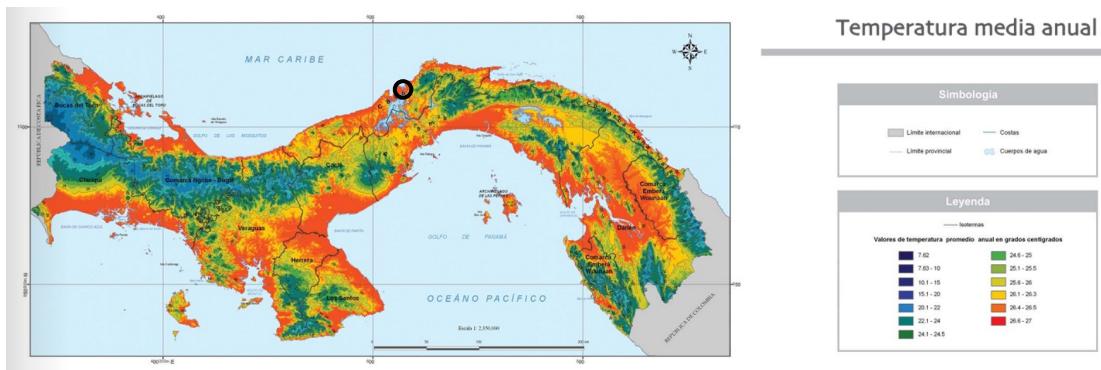


**Fuente:** Datos históricos de precipitación. Instituto de meteorología e hidrología de Panamá (<https://www.imhpa.gob.pa>).

○ Temperatura

Según el Atlas Ambiental de Panamá (2010), el área del proyecto se encuentra en una zona de temperatura media anual entre 26.4 a 27°C.

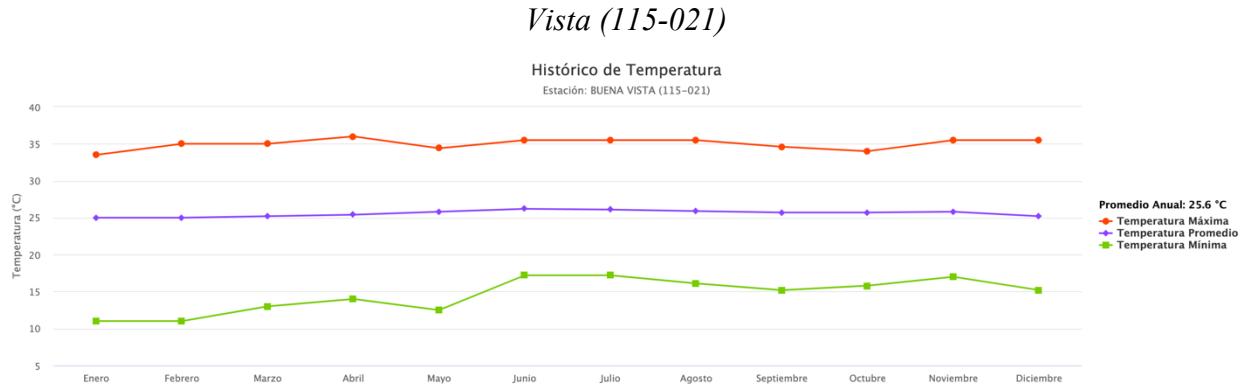
**Imagen N°4. Temperatura en el área del Proyecto**



○ Ubicación del Proyecto

**Fuente:** Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010

**Figura N°6. Gráfico histórico de temperaturas –Máxima, Promedio y Mínimo- Estación Buena Vista (115-021)**



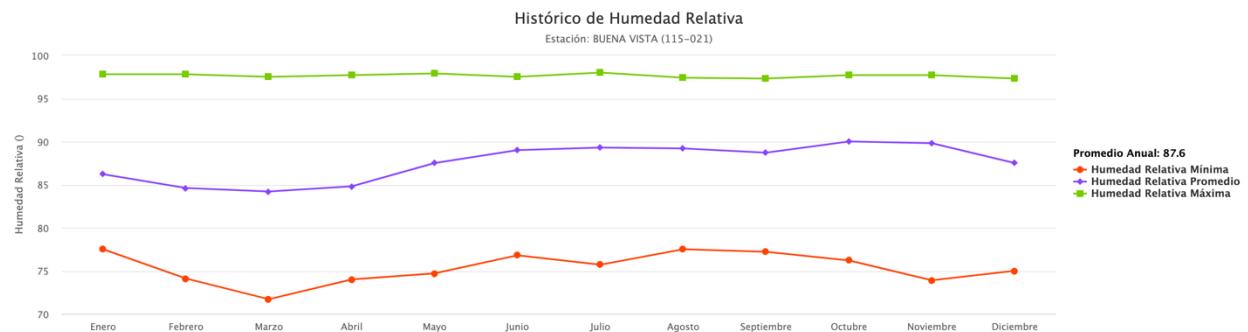
**Fuente:** Datos históricos de temperatura. Instituto de meteorología e hidrología de Panamá (<https://www.imhpa.gob.pa>).

○ Humedad

La humedad es una medida que indica la cantidad de vapor de agua en el aire. La humedad relativa, por su parte, mide la cantidad de agua existente en el agua en relación con la cantidad máxima de vapor de agua (humedad). Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la cantidad de vapor de agua que el aire puede contener.

**Figura N°7. Gráfico histórico de Humedad relativa –Máxima, Promedio y Mínimo- Estación**

*Buena Vista (115-021)*



**Fuente:** Datos históricos de Humedad relativa. Instituto de meteorología e hidrología de Panamá (<https://www.imhpa.gob.pa>).

○ Presión Atmosférica

La presión atmosférica es el peso de la columna de aire que hay sobre cualquier punto o lugar de la tierra y es por tanto el peso por unidad de superficie. Cuanto mayor es la altura, menor es la presión atmosférica y cuanto menor es la altura y más se acerque a nivel del mar, mayor será la presión. La relación entre la evaporación y la presión es inversa, es decir, cuando disminuye la presión atmosférica aumenta la evaporación, manteniendo constantes los demás factores.

## **5.5.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.5.2.1 Análisis de Exposición**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

## **5.5.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.**

Este Punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

## **5.6 Hidrología**

El área del proyecto se ubica dentro de la cuenca N°117 –Ríos entre el Chagres y Mandinga.

**Ubicación:** La cuenca 117 se encuentra al noreste de la provincia de Colón, en la Región Hídrica Central, entre las coordenadas 9°15' y 9°37' de Latitud Norte y 80°00' y 79° 00' de Longitud Oeste (ANAM, 2009). Los límites generales de esta cuenca son al Norte con el Mar Caribe, al Sur con la cuenca 115 que corresponde a la cuenca del Canal de Panamá, al Este con la cuenca 119 que corresponde a la cuenca del río Mandinga, y al Oeste con la cuenca 115.

**Extensión:** El área de drenaje total de la cuenca es de 1122 Km<sup>2</sup>. El cauce principal es el río Cuango y su longitud es de 34.1 Km. Esta cuenca está formada por los ríos Viento Frío, Culebra, Cascaja y Piedras.

### **5.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales**

Se realizaron los muestreos y análisis de cuatro (4) muestras simples de agua superficial, el 17 de noviembre de 2023, donde se analizaron parámetros de Coliformes fecales, DBO5, aceites y grasas, sólidos suspendidos.

Para las muestras todos los parámetros están dentro del límite permitido, en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo. *Ver Anexo 14.11. Muestreo y análisis de Calidad de agua superficial.*

### **5.6.2 Estudio Hidrológico**

El área del proyecto se ubica dentro de la cuenca N°117 –Ríos entre el Chagres y Mandinga.

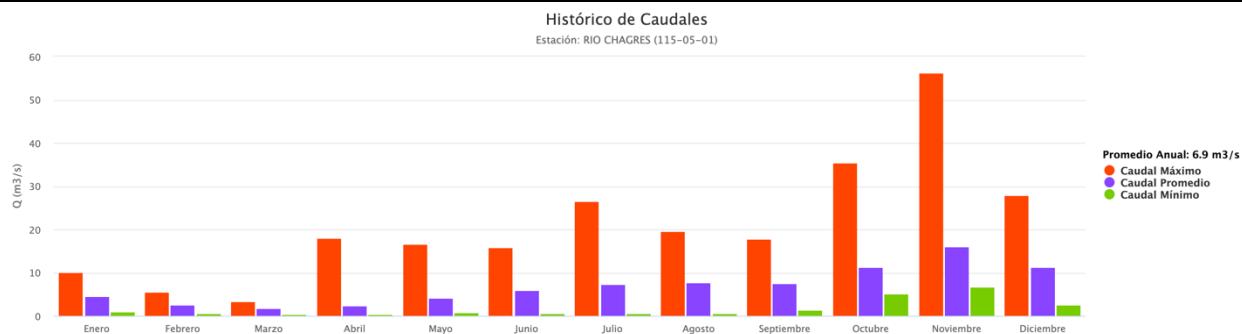
**Ubicación:** La cuenca 117 se encuentra al noreste de la provincia de Colón, en la Región Hídrica Central, entre las coordenadas 9°15' y 9°37' de Latitud Norte y 80°00' y 79° 00' de Longitud Oeste (ANAM, 2009). Los límites generales de esta cuenca son al Norte con el Mar Caribe, al Sur con la cuenca 115 que corresponde a la cuenca del Canal de Panamá, al Este con la cuenca 119 que corresponde a la cuenca del río Mandinga, y al Oeste con la cuenca 115.

**Extensión:** El área de drenaje total de la cuenca es de 1122 Km<sup>2</sup>. El cauce principal es el río Cuango y su longitud es de 34.1 Km. Esta cuenca está formada por los ríos Viento Frío, Culebra, Cascaja y Piedras. En el Anexo 14.7, se presenta el estudio hidrológico del proyecto.

#### **5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)**

Se presenta a continuación los caudales históricos (máximos, mínimos y promedios) de la estación Río Chagres.

**Figura N°7. Gráfico histórico de Caudales –Máxima, Promedio y Mínimo- Estación Río Chagres (115-05-01)**



**Fuente:** Datos históricos de Caudales. Instituto de meteorología e hidrología de Panamá (<https://www.imhpa.gob.pa>).

### 5.6.2.2. Caudal Ambiental y caudal ecológico

Este proyecto consiste en la reubicación de la rotonda en María Chiquita y disponer de sitios de botaderos para el proyecto “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita”

El proyecto no contempla la intervención de los caudales, a lo que se refiere al régimen hídrico en cuanto a cantidad y calidad de agua requerida para los ecosistemas acuáticos continentales que aseguran la sostenibilidad y funcionalidad que mantienen los servicios ecosistémicos.

### 5.6.2.3. Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo a legislación correspondiente.

Se presenta en el *Anexo 14.10, Mapa Hídrico del proyecto en escala 1:20,000* del área donde se desarrollará el proyecto.

### 5.6.3 Estudio Hidráulico

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### 5.6.4 Estudio oceanográfico

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### 5.6.3.1. Corrientes, mareas y oleajes.

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### 5.6.5 Estudio de batimetría

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

## **5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas Subterráneas**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **5.6.6.1. Identificación de acuíferos.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

## **5.7 Calidad del aire**

Como parte del estudio se realizó un análisis de calidad de aire en el área donde se realizará el proyecto, utilizando un Microdust Pro Casella para (PM10). Los resultados de las mediciones realizadas se muestran en el *Anexo 14.12 Informe de Calidad de Aire Ambiental (PM10)*.

### **5.7.1. Ruido**

Como parte del estudio se realizó un muestreo de ruido puntual, utilizando un Digital Sound Sonometer (Sonómetro), Extech Instruments, NS 20101983 Calibration: 94db / 1Khz. Calibrated-NIST Traceable. Los resultados de las mediciones realizadas se presentan en el *Anexo 14.13. Informe de Ruido Ambiental*.

### **5.7.2. Vibraciones**

Las vibraciones ambientales consisten en movimientos ondulatorios, proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, solamente de ondas mecánicas que avanzan de forma continua, haciendo oscilar las partículas del medio material lo cual ocasiona perturbación en el ambiente.

Como parte del estudio se realizó medición de vibraciones ambientales en el área, siguiendo la metodología ISO 4866:2010- Vibración Ambiental y comparándola con el Anteproyecto de Norma de Vibraciones Ambientales. Se utilizó un equipo llamado vibration meter/GM63B. Los resultados de las mediciones realizadas se muestran en el *Anexo 14.14. Informe de Vibración Ambiental*.

### **5.7.3 Olores**

Podemos confirmar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole. Por el tipo de proyecto y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos en la etapa de construcción y operación no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales.

## **6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.**

En esta sección se busca describir el estado de los componentes de los recursos de flora existentes en el área del proyecto; que pudiesen ser afectados de manera directa o indirectamente por el desarrollo del mismo.

El clima tropical que posee Panamá incrementa la estabilidad de las condiciones ambientales, la variedad de los ecosistemas y permite la especialización de las especies, para generar nichos ecológicos más estables. Al estar Panamá muy cerca de la línea ecuatorial y poseer un clima tropical, el país está conformado por abundantes bosques tropicales, así como por una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas, tanto de fauna como de flora.

Tomando de referencia el Sistema de Zonas de Vida elaborado por Leslie R. Holdridge en 1967, que define una zona de vida como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Basado en este sistema, el Dr. Joseph A. Tosi, en el año 1971, identificó y demarcó, en el mapa de Panamá, un total de 12 zonas de vida, de las 30 existentes en todo el mundo.

A continuación, se describe el ambiente biológico del área del proyecto especificando sus componentes de flora, fauna y ecosistemas.

### **6.1 Características de la Flora**

A continuación, se presentan los resultados que conforman el estudio base correspondiente al componente forestal del proyecto, enmarcado sobre el área delimitada para este proyecto. Se considera información relacionada con el ambiente biológico. Los componentes considerados se refieren a las especies de flora, los tipos de vegetación, sus diferentes ecosistemas, especies vulnerables y los posibles hábitats crítico.

La importancia del presente estudio es vital y permitirá el desarrollo y descripción de secciones posteriores relacionadas con las posibles afectaciones que se puedan generar y de las medidas necesarias a implementar de manera a reducir, mitigar o evitar impactos sobre el ambiente biológico.

Mediante la obtención de información directa de campo, fue generada toda la información del ambiente biológico, destacando que para obtener mejor y mayor representatividad se realizó la zonificación de todos los sitios de muestreo del proyecto según los tipos de vegetación y dentro de

estas según los diferentes ecosistemas. La zonificación utilizada se adapta al enfoque precautelar descrito en Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias.

Se aplicó el concepto de reconocimiento de campo, donde se considera identificar nuevos valores de biodiversidad que no se detectaron en el análisis de escritorio, pero que deberían incluirse en el alcance del proyecto.

De manera a considerar la representatividad de los distintos hábitats existentes dentro del área del proyecto, se aplicó la colecta de información de campo de manera estratificada, es decir que se consideraron, para nuestro caso, los diferentes tipos de vegetación. Dentro de cada tipología fue considerado los diferentes ecosistemas para levantar la información respectiva de la flora. Esta metodología considera la diversidad de especies biológicas que pueden ocupar vegetaciones diferentes, apuntando que, en función a las características físicas propias de las zonas, la composición y estructura de las especies es variable.

La descripción taxonómica de las especies se realizó con los conocimientos teóricos y prácticos de biólogos especialistas en botánica. Se consideraron botánicos para apoyar el trabajo de campo y el trabajo de escritorio. Para la identificación de las especies se consideraron las estructuras de las plantas como (hojas, tronco, flores y frutos); también se utilizó el olfato y el gusto como medio de diferenciar características propias de algunas especies.

Estando dentro del área del proyecto, la identificación y registro de especies se realizó indiferentemente de la ubicación del individuo en el sitio de muestreo. Todas las especies de flora indiferente de su hábito de crecimiento también fueron registradas; así pues, el listado incluye especies de hierbas, arbustos, árboles, palmas, bejucos, lianas, trepadoras y epífitas.

A medida que se realizaban los trabajos de campo las especies iban siendo identificadas y cotejadas con las listas de manejo especial; de esta manera las especies protegidas o en peligro, reciben una mejor descripción de su condición de importancia.

## **Rotonda**

A continuación, se presentan los resultados que conforman el estudio base correspondiente al componente forestal del proyecto, enmarcado sobre el área delimitada para este proyecto. Se considera información relacionada con el ambiente biológico. Los componentes considerados se refieren a las especies de flora, los tipos de vegetación, sus diferentes ecosistemas, especies vulnerables y los posibles hábitats crítico.

La descripción taxonómica de las especies se realizó con los conocimientos teóricos y prácticos de biólogos especialistas en botánica. Se consideraron botánicos para apoyar el trabajo de campo y el trabajo de escritorio. Para la identificación de las especies se consideraron las estructuras de las plantas como (hojas, tronco, flores y frutos); también se utilizó el olfato y el gusto como medio de diferenciar características propias de algunas especies.

#### **6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.**

##### **➤ BOTADEROS**

Para este estudio se dividió el área total de proyecto en 11 sitios como se puede observar en la imagen 5.



**Imagen N°5.** Ubicación de los principales sitios de muestreo. Fuente Google Earth 2023.

En esta figura se pueden observar las áreas del proyecto, donde se observan las 11 áreas donde estarían ubicados los botaderos, en amarillo y crema. En cada una de estas áreas se hizo el levantamiento de la información en campo para este informe.

El área de trabajo está ubicada dentro de un ecosistema de mediana elevación. La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 82 especies de plantas, entre

árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 41 familias. La familia con mayor número de especies es la Fabaceae (6), seguido de Arecaeae (6), Rubiacea (5) y Malvaceae (5). A continuación, se muestra el listado completo de especies.

**Tabla N°7.** Listado total de especies registradas-Botaderos.

Familia	Especie	Nombre común
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Brinca brinca
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	Jobo
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Caobilla
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Otoe
Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	Pava
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Corozo
Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	Chunga
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma real
Arecaceae	<i>Bactris major</i>	Uvito
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Jira
Asteraceae	<i>Cyanthillium sp.</i>	Dientes de león
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Boton de oro
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Botoncillo
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	botoncillo
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Boraginaceae	<i>Cordia lasiocalyx</i>	Paico
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo
Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	Copal
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Codillo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla
Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i>	Caña agria
Cyperaceae	<i>Cyperus hortensis</i>	Paja
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	Paja
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Paja
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca

Familia	Especie	Nombre común
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	Guandú
Fabaceae	<i>Erythrina costaricensis</i>	Palo santo
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona
Fabaceae	<i>Robrichia schomburgkii</i>	Dormilón
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris sp.</i>	Helecho
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Gallito
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	Sigua
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Sigua
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado
Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara
Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Doble cara
Moraceae	<i>Brosimum sp.</i>	Berba
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Ficus
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Orinera
Piperaceae	<i>Piper marginatum</i>	Hinojo
Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	Hinojo
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens</i>	Hierbita
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada
Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho
Rubiaceae	<i>Alseis blackiana</i>	Mameicillo
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua
Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Rosetillo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Arcabú
Salicaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espinoso
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	Gorgojero

Familia	Especie	Nombre común
Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo
Urticaceae	<i>Laportea sp.</i>	Ortiguita
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrito
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo

Fuente: Trabajo de campo.

**Tabla N°8.** Clasificación de vegetación para el estudio.

Tipo de Vegetación	Descripción	Imagen representativa
Gramíneas con Árboles Dispersos	Este tipo de vegetación es la de mayor presencia dentro del área del proyecto, se caracteriza porque la gran mayoría de las especies tiene un crecimiento tipo herbáceas, en este caso la presencia de la especie <i>Megathyrsus maximus</i> de las familias Poaceae es la que tiene una mayor presencia, en este tipo de vegetación el dosel está abierto y el sotobosque es cerrado, por lo general y la presencia de árboles en este sitio es sumamente baja.	 <p>14 nov 2023 13:24:07    17P 641624 1039152    Altitud:295.0m</p>
Cultivados con Árboles Dispersos	Este tipo de vegetación se puede observar en el botadero 1, la gran mayoría de las especies son especies cultivadas para el consumo humano, tiene un crecimiento tipo herbáceas, en este caso la presencia de la especie <i>Colocasia esculenta</i> de las familias Araceae es la que tiene una mayor presencia, en este tipo de vegetación el dosel está abierto y el sotobosque es cerrado, por lo general y la presencia de árboles en este sitio es sumamente baja.	 <p>24 ene 2024 15:47:58    17P 642037 1038462    Altitud:294.0m</p>

Tipo de Vegetación	Descripción	Imagen representativa
Bosque Secundario muy Joven	<p>Un bosque secundario joven es aquel que tiene solo entre 1 y 5 años de crecimiento. No se le suele prestar mucha atención, pues se trata de vegetación joven que aparece tras el abandono de un campo de agricultura o en una zona que fuese talada anteriormente. En este bosque se observan muy pocos estratos de crecimiento, además de que dosel no está totalmente cubierto y dentro del bosque se observa un gran número de especies herbáceas, a parte el diámetro de los troncos de estos árboles es bastante bajo.</p>	 <p>14 nov 2023 17:17:54      17P.642146 1038512      Altitud:299.0m</p>

Fuente: Proporcionados por el Consultor.

En el texto a continuación se presenta el listado completo de todas las especies registradas; según su presencia en cada tipo de vegetación: Bosque secundario muy joven, Bosque de cultivados, Rastrojo y Gramíneas con árboles dispersos.

#### ➤ Bosque Secundario Muy Joven

Este tipo de cobertura se pudo observar en varios sitios de muestreo. Los árboles de este tipo de bosques presentan alturas variadas debido a que muchas especies están compitiendo por el dominio del dosel, con algunos emergentes que pueden alcanzar alturas variadas por la alta precipitación en el zona a pesar de ser rastrojos.

**Tabla N°9.** Lista de especies identificadas en el bosque secundario muy joven

No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	3
		<i>Spondias radlkoferi</i>	Jobo	
		<i>Tapirira guianensis</i>	Caobilla	
2	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco	1
3	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	Pava	1
4	Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	Chunga	4
		<i>Attalea butyracea</i>	Palma real	
		<i>Bactris major</i>	Uvito	
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Jira	

No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
5	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	2
		<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1
		<i>Cordia lasiocalyx</i>	Paico	
7	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos	1
8	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	1
9	Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i>	Caña agria	1
10	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	2
		<i>Robrichia schomburgkii</i>	Dormilón	
11	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica	1
12	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	1
13	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	4
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	
		<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	
		<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	
14	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara	2
		<i>Miconia elata</i>	Doble cara	
15	Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	Hinojo	2
		<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo	
16	Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho	1
17	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	2
		<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo	
18	Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	Gorgojero	1
19	Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella	1
20	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	1
21	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	1

Fuente: Elaborado por el consultor, 2023.

### ➤ Gramíneas con árboles dispersos

Este tipo de cobertura se pudo observar en casi la mitad del área del proyecto, esta cobertura ocupa grandes extensiones. Dentro de este tipo de vegetación, destaca el hecho de la dominancia de especies herbáceas como Hierbita (*Ichnanthus pallens*), Hierba guinea (*Megathyrsus maximus*) y La empinada (*Rottboellia cochinchinensis*). Los individuos de este tipo de vegetación se caracterizan por ser mayormente herbáceos, aunque si se observa la existencia de árboles o arbustos dispersos que tienen una altura que ronda los 5 m.

Para conocer la diversidad de especies se realizaron un inventario total de esta área, en los cuales se identificaron 19 especies y 12 familias. En cuanto al número de especies por familia, las familias Poaceae (3) y Cyperaceae (3). Estas son las mayormente representadas, el resto de las familias registraron tan solo una o dos especies, tal como se puede apreciar en la Tabla 10.

**Tabla N°10.** Lista de especies identificadas en el Gramíneas.

No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
1	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	1
2	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco	1
3	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Corozo	2
		<i>Cocos nucifera</i>	Coco	
4	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Boton de oro	2
		<i>Sphagneticola trilobata</i>	Botoncillo	
5	Cyperaceae	<i>Cyperus hortensis</i>	Paja	3
		<i>Cyperus luzulae</i>	Paja	
		<i>Cyperus rotundus</i>	Paja	
6	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	1
7	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica	1
8	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	1
9	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	1
10	Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo	1
11	Poaceae	<i>Ichnanthus pallens</i>	Hierbita	3
		<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea	
		<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada	

No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
12	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	2
		<i>Laportea sp.</i>	Ortiguita	

Fuente: Elaborado por el consultor, 2023.

#### ➤ Cultivados con Árboles Dispersos

Entre las especies más abundantes identificadas encontramos que predomina el Otoe (*Colocasia esculenta*), Guandú (*Cajanus cajan*), Yuca (*Manihot esculenta*), Amarillo (*Terminalia amazonia*), entre otros. Para conocer la diversidad de especies se realizó un inventario forestal de la zona, en los cuales se identificaron 26 especies y 23 familias. En cuanto al número de especies por familia, las familias Fabaceae (2), Malvaceae (2) y Asteraceae (2). Estas son las mayormente representadas, el resto de las familias registraron tan solo una especie, tal como se puede apreciar en la Tabla 11.

**Tabla N°11.** Lista de especies identificadas en el cultivo con árboles dispersos.

No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
1	Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Brinca brinca	1
2	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Otoe	1
3	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	pava	1
4	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma real	1
5	Asteraceae	<i>Cyanthillium sp.</i>	Dientes de león	2
		<i>Tridax procumbens</i>	botoncillo	
6	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	1
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	1
8	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	1
9	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Codillo	1
10	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla	1
11	Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i>	Caña agria	1
12	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	1
13	Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	Guandú	2
		<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	
14	Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris sp.</i>	Helecho	1
15	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica	1
16	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Gallito	1

No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
17	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	1
18	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	2
		<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	
19	Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Doble cara	1
20	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Orinera	1
21	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina	1
22	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrito	1
23	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	1

Fuente: Elaborado por el consultor, 2023.

En la tabla a continuación se presenta el listado completo de todas las especies registradas en el área de influencia del proyecto en donde se presenta información adicional como el uso de cada una y una fotografía para ser reconocida

**Tabla N°12.** Especies con hábito de crecimiento, usos e ilustraciones.

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Acrocomia aculeata</i>	Corozo	Palma	La savia que emana del tronco cortado se recoge para elaborar una deliciosa bebida conocida en Panamá como vino de palma. La especie se utiliza como palma ornamental.	
<i>Adiantum sp.</i>	Helecho	Hierba	En ocasiones es utilizada como plantas ornamentales.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Alseis blackiana</i>	Mameicillo	Árbol	La madera es empleada en la carpintería, mobiliario, entarimados, ebanistería y en el contrachapado.	
<i>Andira inermis</i>	Harino	Árbol	La madera es empleada en construcciones navales, durmientes de ferrocarril, mangos de herramientas, postes de cercas y en la fabricación de muebles. La corteza, las hojas y los frutos, se utilizaban en el pasado como barbasco para capturar a los peces. La especie se emplea como planta ornamental por su hermosa floración.	
<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajones, revestimiento de interiores, tableros, aglomerados, flotadores para redes de pesca y otros usos similares. La corteza se desgarra en fibras, las cuales se utilizan como cuerdas para amarrar. Las semillas tienen un alto contenido de aceite que se emplea como brillantina y tónico para el cabello.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Astrocaryum standleyanum</i>	Chunga	Palma	La madera es dura y pesada, empleada en construcciones rurales. De las hojas jóvenes se extraen fibras para confeccionar cestos y artesanías. El fruto maduro es comestible, pero puede producir diarrea.	No Aplica
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	Árbol	La madera es empleada para fabricar muebles, gabinetes, entarimados, cuchillería, mangos de herramientas, pulpa para papel, tornos, arcos y en la carpintería de interiores y exteriores.	No Aplica
<i>Attalea butyracea</i>	Palma real	Palma	Las hojas se utilizan para la fabricación de techos en casas y ranchos de comunidades rurales, también en áreas urbanas. Los frutos contienen aceite utilizado para el consumo humano, también se emplean para fabricar un tipo de licor. Con las semillas se fabrican artesanías.	No Aplica
<i>Bactris major</i>	Uvito	Palma	El tronco se emplea en la construcción de paredes de ranchos. Los frutos maduros son comestibles.	No Aplica
<i>Brosimum sp.</i>	Berba	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, tableros, carpintería,	No Aplica

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
			‘plywood’ y en la producción de pulpa para papel.	
<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas vivas. La savia resinosa del tronco se utiliza como sustituto de la goma arábiga y tiene propiedades medicinales. En algunos lugares del interior del país la resina se usa para cicatrizar heridas, en la extracción de tórsalos (larvas de moscas) o para quemarla como incienso y repelente contra insectos. La corteza, hojas, flores y frutos del almácigo se utilizan en la medicina tradicional.	No Aplica
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de muebles, gabinetes, pisos, puertas, marcos, ventanas, leña y carbón. La corteza se utiliza para curtir y teñir pieles. También tiene uso medicinal, por sus propiedades astringentes se emplea en cocimiento para curar la diarrea, las inflamaciones de la vejiga, la sarna y en la cicatrización de heridas. Los frutos maduros son comestibles y con	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
			ellos se preparan refrescos, jaleas, dulces, helados y conservas.	
<i>Cajanus cajan</i>	Guandú	Arbusto	La planta fija nitrógeno y mejora las condiciones del suelo. También se utiliza como forraje para el ganado. Las semillas de los frutos verdes se utilizan en Panamá para hacer el arroz con guandú. Las semillas secas tienen uso artesanal y se utilizan para fabricar collares.	
<i>Calophyllum longifolium</i>	María	Árbol	La madera es empleada en la construcción de pisos, muebles, carpintería, contrachapado, trabajos de gabinetes, mangos de herramientas y durmientes de ferrocarril. La savia amarilla del tronco tiene aplicaciones medicinales y se utiliza para curar la sarna.	No Aplica
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Árbol	La madera es empleada para carbón y en la fabricación de pólvora. La infrutescencia es comestible. El tronco se emplea en cercas y como tuberías para conducir agua. La fibra de la corteza se usa como cuerda para amarrar.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Árbol	Los troncos secos tienen la cualidad de flotar y se utilizan para construir balsas, flotadores de redes de pescar y salvavidas. Las hojas nuevas se usan en té para curar resfriados, bronquitis, asmas y diabetes.	
<i>Cinchona pubescens</i>	Quina	Árbol	En la antigüedad la especie era utilizada como remedio para combatir la viruela.	
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	Árbol	La madera es empleada para pulpa de papel. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para llenar almohadas y colchones. La fibra de la corteza se emplea para fabricar cuerdas para amarrar. Las hojas y las flores se utilizan como forraje para el ganado. La corteza, hojas, flores y raíces se usan en la medicina tradicional, también para preparar un remedio contra las mordeduras de las serpientes. La especie tiene uso ornamental por sus hermosas flores de color amarillo intenso.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma	El fruto es comestible y se utiliza para la producción de aceites, esencias, margarina y jabón. El agua de coco se usa como bebida. La parte interna del fruto se emplea para la fabricación de aretes, collares y floreros. Las fibras se utilizan como combustible en áreas rurales y en la elaboración de cepillos, colchones y cuerdas. Con las fibras de las hojas se confeccionan sombreros.	
<i>Colocasia esculenta</i>	Otoe	Hierba	La especie es utilizada para el consumo humano.	
<i>Commelina erecta</i>	Codillo	Hierba	En ocasiones la especie es utilizada como planta ornamental.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Árbol	La madera es empleada en la construcción de muebles, gabinetes, pisos y paneles decorativos. La especie se utiliza en plantaciones agroforestales en asociación con café y cacao. Las hojas y tallos tiernos se usan en forma de cataplasma como desinfectante en la cicatrización de heridas y úlceras. Es uno de los árboles preferidos por nuestros campesinos para postes de cercas y lanzas de carretas.	
<i>Cordia lasiocalyx</i>	Paico	Árbol	La madera es empleada en construcciones rurales y para postes de cercas. Los frutos maduros son comestibles y tienen un sabor dulce.	
<i>Costus guanaiensis</i>	Caña agria	Hierba	Es utilizada para tratar ciertas afecciones estomacales.	No Aplica
<i>Cupania sp.</i>	Gorgojero	Árbol	La madera es utilizada para fabricar mangos de herramientas, postes de cercas, leña y horcón en la construcción de viviendas rurales.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Cyanthillium sp.</i>	Dientes de león	Hierba	No conocido	
<i>Cyperus hortensis</i>	Paja	Hierba	Es utilizada como pasto para ganado.	
<i>Cyperus luzulae</i>	Paja	Hierba	Es utilizada como pasto para ganado.	
<i>Cyperus rotundus</i>	Paja	Hierba	Es utilizada como pasto para ganado.	
<i>Dicranopteris sp.</i>	Helecho	Hierba	No conocido	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Didymopanax morototoni</i>	Pava	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, palillos de fósforos, contrachapado, lápices, palillos de dientes y para balsas por su calidad de flotador. Los pecíolos de las hojas se utilizan para construir jaulas para aves.	
<i>Erythrina costaricensis</i>	Palo santo	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas.	
<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	Árbol	La madera es empleada para chapas decorativas. La savia lechosa tiene uso medicinal.	
<i>Ficus obtusifolia</i>	Ficus	Árbol	La madera es empleada para chapas decorativas. La savia lechosa tiene uso medicinal.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Genipa americana</i>	Jagua	Palma	<p>La madera es empleada en la fabricación de carrocerías, mangos de herramientas y en carpintería. La pulpa que rodea las semillas del fruto maduro es comestible, tienen un sabor dulce y algo rancio. Los indígenas de la provincia del Darién preparan bebidas fermentadas con las semillas, y se pintan el cuerpo con el colorante azul negrusco que segregan los frutos verdes.</p>	
<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	Árbol	<p>La madera es empleada para pilastras, leña y postes de cercas vivas. También se usa como bramadero, poste que se coloca en medio del corral para amarrar los toros y las vacas. La planta se utiliza como forraje para el ganado vacuno. En la protección y mejoramiento de suelos. Como árbol de sombra en plantaciones de café y cacao. Las hojas, la corteza y las semillas trituradas en polvo son usadas como veneno para matar ratones. En el pasado los habitantes de la región de Azuero acostumbraban a</p>	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
			<p>hervir la ropa con hojas nuevas de balo, lo cual le daba un olor muy agradable y ayudaba a eliminar hongos y bacterias.</p>	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	Árbol	<p>La madera es empleada en construcciones internas, postes de cercas y leña. La corteza, hojas, flores y frutos tienen uso medicinal contra la fiebre, vómito, gastritis, diabetes y las erupciones epiteliales. En otros países los frutos se han utilizado en la elaboración de sirope para la industria del azúcar. Los árboles de guácimo sirven como forraje para el ganado, crecen rápido y pueden emplearse en plantaciones mixtas para la recuperación de áreas degradadas.</p> <p>Las flores son visitadas por abejas, de allí que los árboles de esta especie se pueden emplear como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura.</p>	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica	Hierba	Las hojas son utilizadas para la preparación de comidas típicas.	
<i>Hyptis capitata</i>	Gallito	Hierba	No conocido.	
<i>Ichnanthus pallens</i>	Hierbita	Hierba	Es utilizada como pasto para ganado.	
<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de tableros, cajas, palillos de fósforos, mangos de escobas y en la producción de pulpa para papel. Por su rápido crecimiento en bosques secundarios húmedos o muy húmedos, se pueden emplear para recuperar ecosistemas degradados.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Lantana camara</i>	Negrito	Hierba	En ocasiones es utilizada como planta ornamental.	
<i>Laportea sp.</i>	Ortiguita	Hierba	No identificado	
<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	Árbol	La madera es empleada en la elaboración de cajones, tableros, aglomerados, leña y pulpa para papel. La fibra de la corteza es fuerte y se usa como cuerda para amarrar. Los apicultores lo utilizan como una planta melífera debido a que las abejas colectan el néctar de las flores.	
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	Es una especie cultivada por el valor nutritivo de sus frutos. Existen muchas variedades que tienen diferentes calidades de frutos, algunos más grandes, con pulpa ácida o dulce. La pulpa de los frutos maduros es comestible y se emplea para preparar jaleas, conservas y jugos. Los frutos	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
			verdes tienen un aceite resinoso que es irritante y cáustico, el cual puede ocasionar fuertes irritaciones al contacto con la piel. La madera es fuerte y pesada, en muchos lugares del interior del país se emplean pedazos del tronco para cortar las carnes en las carnicerías. Las hojas, las flores y la resina son utilizadas en la medicina tradicional.	
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Arbusto	La especie es utilizada para el consumo humano.	
<i>Megathyrsus maximus</i>	Paja	Hierba	Es utilizada como pasto para ganado.	
<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro	Hierba	En ocasiones es utilizada como planta ornamental.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Miconia argentea</i>	Doble cara	Árbol	La madera es empleada para la fabricación de mangos de herramientas, leña y en la construcción de viviendas rurales. Es un árbol de crecimiento rápido que puede emplearse en plantaciones mixtas para la recuperación de áreas degradadas.	
<i>Miconia elata</i>	Doble cara	Árbol	La madera es empleada para la fabricación de mangos de herramientas, leña y en la construcción de viviendas rurales.	
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Hierba	En ocasiones es utilizada como planta ornamental.	
<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco	Hierba	En ocasiones es utilizada como planta ornamental.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Nectandra sp.</i>	Sigua	Árbol	La madera es empleada en construcciones locales, postes de cercas y mangos de herramientas.	
<i>Ocotea cernua</i>	Sigua	Árbol	La madera es empleada en la construcción de puentes y pisos industriales.	
<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas y en la elaboración de pulpa para papel. Los pelos algodonosos del fruto se usan para llenar almohadas y colchones.	No Aplica
<i>Phyllanthus urinaria</i>	Orinera	Hierba	La especie es utilizada para remedios renales.	No Aplica
<i>Piper marginatum</i>	Hinojo	Arbusto	Es utilizada para tratar algunos malestares corporales.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Piper reticulatum</i>	Hinojo	Arbusto	Es utilizada para tratar algunos malestares corporales.	
<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo	Arbusto	Es utilizada para tratar algunos malestares corporales.	
<i>Protium panamense</i>	Copal	Árbol	La madera es empleada en la carpintería, ebanistería, gabinetes, muebles, pisos y utensilios domésticos. La savia resinosa de estos árboles tiene uso medicinal, se utiliza en el tratamiento de resfriados, asma, dolores de cabeza, para extraer tórsalos y en la cicatrización de heridas.	
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Arbusto	La madera es empleada en construcciones pesadas, puentes, pisos y postes de cercas. Los frutos son comestibles y con ellos se preparan jugos, mermeladas y jaleas.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo	Arbusto	No identificado	
<i>Randia armata</i>	Rosetillo	Árbol	La madera es empleada para leña, postes de cercas y en la fabricación de mangos de herramientas.	
<i>Robrichia schomburgkii</i>	Dormilón	Árbol	La madera es empleada en la elaboración de tableros decorativos, carpintería de interiores, ebanistería, cajas, postes de cercas, leña, pulpa de papel y en la fabricación de botes. El fruto es comestible para el ganado	
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada	Hierba	Es utilizada como alimento para ganado	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Ruellia blechum</i>	Brinca brinca	Hierba	No conocido	
<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella	Hierba	Es utilizada como planta ornamental	
<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	Arbusto	En el interior es utilizada para la fabricación de escobas.	
<i>Simarouba amara</i>	Olivo	Árbol	La madera es empleada para fabricar cielo raso, molduras, cajas, palillos, instrumentos musicales y pulpa para papel. Algunas partes de la planta se utilizan en medicina natural para curar la amebiasis y la malaria.	
<i>Socratea exorrhiza</i>	Jira	Palma	El tronco es empleado para construir pisos y paredes de casas. Las raíces espinosas se utilizan para rayar coco y Yuca	No Aplica

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Sphagneticola trilobata</i>	Botoncillo	Hierba	Es utilizada como planta ornamental	
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol	<p>La madera es empleada en la fabricación de cajas, ‘plywood’ y pulpa para papel. La corteza se utiliza para tallar figuras religiosas, barquitos y otros adornos, principalmente en áreas rurales de las provincias de Herrera y Los Santos. Es una de las especies preferidas para postes de cercas vivas, debido a que rebrota con suma facilidad. La pulpa de los frutos maduros es comestible y se emplea para fabricar refrescos y helados. Las hojas y las raíces se usan para cicatrizar heridas y en el tratamiento de fiebres y resfriados.</p>	
<i>Spondias radlkoferi</i>	Jobo	Árbol	<p>La madera es empleada para postes de cercas y en la fabricación de cajas y pulpa para papel. La pulpa de los frutos maduros es comestible, pero de sabor muy ácido.</p>	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	Árbol	La madera es de muy buena calidad, empleada para fabricar muebles finos, pisos, gabinetes, ebanistería, chapas decorativas, artesanías, ruedas de carretas, cajas, embalajes, culatas para armas de fuego y botes. La corteza y las hojas se utilizan en la medicina tradicional. Es un árbol ornamental que ha sido plantado en casi todos los parques y avenidas de Panamá.	
<i>Tapirira guianensis</i>	Caobilla	Árbol	La madera es empleada para pisos, puentes, durmientes de ferrocarril, mangos de herramientas, postes de cercas y en la fabricación de muebles.	
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	Árbol	La madera es empleada para fabricar muebles, mangos de herramientas, entablados, cubiertas de botes, barcos, puentes, durmientes de ferrocarril, pisos y artículos torneados. La corteza contiene taninos y se utiliza para curtir y teñir pieles.	No Aplica
<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos	Hierba	En ocasiones es utilizada como planta ornamental.	No Aplica

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Tridax procumbens</i>	botoncillo	Hierba	No conocido	
<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	Árbol	La madera es empleada para leña y en la fabricación de mangos de herramientas. De la resina se obtienen tintes, taninos y aceites. En el pasado los grupos indígenas de nuestro país, utilizaban la savia anaranjada de esta planta para hacer un tinte y pintarse el cuerpo.	
<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	Árbol	La madera es empleada en construcciones internas, carpintería, postes de cercas, en la fabricación de cajas, palillos de fósforo y en la producción de pulpa para papel. Es una especie de crecimiento rápido. Las ramitas y hojas que deja caer se descomponen mejorando las condiciones del suelo y aportando niveles altos de materia orgánica, nitrógeno, calcio y fósforo. Características excelentes para utilizarlo en	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
			programas de reforestación para recuperar suelos degradados.	
<i>Xylosma sp.</i>	Chuzo	Árbol	No identificado	No Aplica
<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Arcabú	Árbol	Las espinas y la corteza del tronco tienen usos medicinales.	No Aplica

Elaborado por el consultor, 2023. Fuentes bibliográficas (Trees of Panamá and Costa Rica, 2011. Hierba, arbustos y lianas en el Parque Natural Metropolitano, 2019. Árboles de los bosques del canal de Panamá, 2008.

➤ **RONTONDA**



Figura 1: Ubicación del sitio de muestreo. Fuente Google Earth 2024.

El área de trabajo está ubicada dentro de un ecosistema de tierras bajas, posee un tipo de vegetación dominado por gramíneas con árboles dispersos. La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 31 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 21 familias. La familia con mayor número de especies es la Poaceae (3), seguido de Asteraceae (3) y Malvaceae (2) Fabaceae (2). A continuación, se muestra el listado completo de especies.

**Tabla N°13.** Listado total de especies registradas - rotonda.

Familia	Especie	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Brinca brinca
Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i>	Arracacho
Asteraceae	<i>Cyanthillium sp.</i>	Dientes de león
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	botoncillo
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	botoncillo
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Codillo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla
Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i>	Caña agria
Cyperaceae	<i>Cyperus chorisanthus</i>	Pajita
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	Pajita

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i>	Chichica
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Pinta mozo
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Gallito
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara
Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Doble cara
Onagraceae	<i>Ludwigia sp.</i>	hierba del clavo
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Orinera
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada
Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja canalera
Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo
Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Manglillo
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrito

Fuente: Trabajo de campo.

Para entender de una manera más clara, se procederá a describir cuales son las características de cada uno de los tipos de vegetación que se encuentran en el área del polígono, añadiendo una fotografía que nos permitirá observar de una manera más clara los tipos de vegetación.

**Tabla N°14.** Clasificación de vegetación - rotonda.

Tipo de Vegetación	Descripción	Imagen representativa
Gramíneas con Árboles Dispersos	<p>Este tipo de vegetación es la de mayor presencia dentro del área del proyecto, se caracteriza porque la gran mayoría de las especies tiene un crecimiento tipo herbáceas, en este caso la presencia de la especie <i>Megathyrsus maximus</i> de las familias Poaceae es la que tiene una mayor presencia, en este tipo de vegetación el dosel está abierto y el sotobosque es cerrado, por lo general y la presencia de árboles en este sitio es sumamente baja.</p>	 <p>24 ene 2024 08:28:56    17P 638156 1044909    Altitud: 17.0m</p>

Fuente: Proporcionados por el Consultor.

#### 6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción).

En esta sección se presenta un inventario forestal con la caracterización del componente arbóreo dentro de las condiciones actuales de la cobertura vegetal existente en el área de influencia del proyecto. Entendiéndose por especie forestal lo establecido en la Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998 (ANAM 1998), donde se define a estas especies como: “Vegetal leñoso, compuesto por raíces, tallos, ramas y hojas, cuyo objetivo principal es ser utilizado para producir madera apta para aserrar, tableros, chapas, carbón, leña, palillos para fósforos, celulosa, aceites esenciales, resinas, taninos y otros”.

La Resolución JD-05-98 del 22 enero 1998, define inventario forestal como: “Evaluación técnica que se aplica a los bosques naturales o plantados para determinar sus características y su capacidad para aprovechamiento y manejo forestal sostenible. Dicha evaluación se realiza en una unidad territorial definida, mediante la aplicación de criterios estadísticos. Cuando la intensidad del levantamiento forestal supera el 20 %, se denomina inventario de explotación”.

**Tabla N°15. Inventarios Forestales - Botaderos**

**Punto #1**

**Formulario de Especies de Flora**

Fecha: 15/11/2023

Ubicación y accesos: María Chiquita, Colon, Panamá

Coordenadas: 17P 641085 1039213

Características de la Área: Terreno relativamente plano, en niveles freáticos variados en la época de invierno.

Tipo de vegetación: Bosque Secundario muy joven - rastrojos

<b>Punto</b>	<b>1</b>		<b>Vegetación</b>	<b>Bosque Secundario muy joven</b>			<b>Obs</b>
				<b>DAP</b>	<b>Altura</b>	<b>Alt com</b>	
<b>Nº</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>				
1	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Caobilla	24	8	6	
2	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	37	15	8	
3	Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	Leguminosa	27	12	6	
4	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	38	15	10	
5	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Manglillo	28	10	7	
6	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	26	16	10	
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	22	8	5	
8	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Vaquero	21	9	7	
9	Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	23	8	5	
10	Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	25	7	5	
11	Fabaceae	<i>Tachigali versicolor</i>	Árbol suicida	28	9	4	
12	Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	28	8	6	
13	Boraginaceae	<i>Cordia lasiocalyx</i>	Paico	20	8	5	
14	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	31	8	5	
15	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	22	8	6	
16	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma	23	5	3	
17	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	23	6	4	

18	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	pava	24	9	6	
		Sotobosque					
	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco				
	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica				
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos				
	Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella				
	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo				
	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino				
	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo				
	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Paja				
	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo				

Fuente: Elaborado por el consultor.

## Punto #2

### Formulario de Especies de Flora

Fecha: 15/11/2023

Ubicación y accesos: María Chiquita, Colon, Panamá

Coordenadas: 17P 640691 1039416

Características de la Área: Bosque con relieve plano, en niveles freáticos variados en la época de invierno.

Tipo de vegetación: Bosque Secundario muy joven

Punto	2	Vegetación	Bosque Secundario muy joven			Obs
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com
1	Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	24	8	6
2	Fabaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	37	15	8
3	Bignoniaceae	<i>Fabaceae</i>	Leguminosa	27	12	6
4	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	38	15	10
5	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Manglillo	28	10	7
6	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	26	16	10
7	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	22	8	5

8	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Vaquero	21	9	7	
9	Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	23	8	5	
10	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	25	7	5	
11	Fabaceae	<i>Tachigali versicolor</i>	Árbol suicida	28	9	4	
12	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	28	8	6	
13	Boraginaceae	<i>Cordia lasiocalyx</i>	Paico	20	8	5	
14	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	31	8	5	
15	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulatan</i>	Membrillo de montaña	22	8	6	
16	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma	23	5	3	
17	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulatan</i>	Membrillo de montaña	23	6	1	
18	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulatan</i>	Membrillo de montaña	24	5	1	
19	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	22	5	2	
20	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	20	6	2	
21	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	27	6	1	
		Sotobosque					
	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco				
	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica				
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos				
	Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella				
	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo				
	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino				
	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo				
	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Paja				
	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo				

Fuente: Elaborado por el consultor.

**Punto #3**

<b>Formulario de Especies de Flora</b>							
Fecha: 15/11/2023							
Ubicación y accesos: María Chiquita, Colon, Panamá							
Coordenadas: 17P 639765 1040594							
Características de la Área: Bosque con relieve plano.							
Tipo de vegetación: Bosque secundario muy joven - Rastrojo							
<b>Punto</b>	<b>3</b>		<b>Vegetación</b>	<b>Bosque Secundario muy Joven</b>			<b>Obs</b>
				<b>DAP</b>	<b>Altura</b>	<b>Alt com</b>	
<b>Nº</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>				
1	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	8	5	
2	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	17	6	3	
3	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	20	6	2	
4	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	20	6	3	
5	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	38	10	6	
6	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	19	7	5	
7	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	38	15	10	
8	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	22	8	5	
9	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	22	8	6	
10	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	20	6	2	
11	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	22	8	6	
12	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	24	8	6	
13	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	22	8	5	
14	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	7	5	
15	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	25	10	6	
		Sotobosque					
	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco				
	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica				
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos				

	Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella				
	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo				
	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino				
	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo				

Fuente: Elaborado por el consultor.

#### Punto #4

##### Formulario de Especies de Flora

Fecha: 15/11/2023

Ubicación y accesos: María Chiquita, Colon, Panamá

Coordenadas: 17P 647929 1039181

Características de la Área: Bosque con relieve inclinado.

Tipo de vegetación: Bosque Secundario muy joven - Rastrojo

Punto	4	Vegetación	Bosque Secundario muy joven			Obs
			DAP	Altura	Alt com	
Nº	Familia	Especie	Nombre Común			
1	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	17	8	4
2	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	16	7	4
3	Vochysiacea	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	18	7	4
4	Vochysiacea	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	20	8	4
5	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	19	8	4
6	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	17	8	4
7	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	15	7	4
8	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	18	7	4
9	Vochysiacea	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	20	7	4
10	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	16	8	4
11	Bignoniacea	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	16	7	4
12	Bignoniacea	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	19	7	4

13	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulatan</i>	Membrillo de montaña	19	8	4	
14	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo	18	7	4	
15	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	17	8	4	
16	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	19	7	4	
17	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	18	7	4	
18	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulatan</i>	Membrillo de montaña	20	7	4	
19	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulatan</i>	Membrillo de montaña	20	8	4	
20	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	17	7	4	
21	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	19	8	4	
22	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	18	7	4	
23	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	19	8	4	
24	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	17	8	4	
25	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	16	7	4	
26	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	24	5	3	
27	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	5	3	
		Sotobosque					
	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco				
	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo				
	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica				
	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo				

Fuente: Elaborado por el consultor.

**Punto #5**

Formulario de Especies de Flora							
Fecha: 15/11/2023							
Ubicación y accesos: María Chiquita, Colon, Panamá							
Coordenadas: 17P 639940 1040327							
Características de la Área: Bosque con relieve inclinado							
Tipo de vegetación: Bosque Secundario muy joven - Rastrojo							
<b>Punto</b>	<b>6</b>		<b>Vegetación</b>	<b>Bosque Secundario muy Joven</b>			
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com	Obs
1	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	15	5	2	
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16	7	5	
3	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	25	8	3	
4	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	18	11	8	
5	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	19	10	6	
6	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	17	10	6	
7	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	18	8	5	
8	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	18	10	7	
9	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	20	8	5	
10	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	20	6	5	
11	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	17	5	2	
12	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	20	10	6	
13	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	22	8	5	
14	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	18	9	5	
15	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Membrillo de montaña	19	8	5	
16	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	20	8	5	
17	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	19	7	5	
18	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	18	8	5	
19	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	12	5	2	
20	Fabaceae	<i>Pseudalbizzia adinocephala</i>	Frijolillo	18	7	4	
21	Fabaceae	<i>Pseudalbizzia adinocephala</i>	Frijolillo	15	5	3	

22	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	18	8	5	
23	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	19	8	5	
24	Combretacea e	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	22	10	5	
25	Combretacea e	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	25	9	5	
26	Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo	23	6	3	
27	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	19	8	4	
28	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	20	9	5	
		Sotobosque					
	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Cafecillo				
	Heliconiacea e	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica				
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palos				
	Selaginellacea e	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella				
	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo				
	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea				
	Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada				
	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino				

Fuente: Elaborado por el consultor.

## Punto #6

Formulario de Especies de Flora							
Fecha: 15/11/2023							
Ubicación y accesos: María Chiquita, Colon, Panamá							
Coordenadas: 17P 639599 1041240							
Características de la Área: con relieve inclinado.							
Tipo de vegetación: Gramíneas							
Punto	7		Vegetación	gramíneas			
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com	Obs
1	Malpighiacea e	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	18	6	2	
		Sotobosque					

Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea				
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica				
Hypericaceae	<i>Vismia macrophyllac</i>	Pinta mozo				
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo				
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance				
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Paja				
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo				

Fuente: Elaborado por el consultor.

### Punto #7

#### Formulario de Especies de Flora

Fecha: 24/1/2024

Ubicación y accesos: María Chiquita hacia Sierra Llorona, Colón, Panamá

Coordenadas: 17P 642079 1038540

Características de la Área: Terreno inclinado, área utilizada para cultivo.

Tipo de vegetación: Cultivo con árboles dispersos

Punto	Cultivo	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com
1	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	15	7	4
2	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	11	5	3
3	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	12	5	2
4	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	13	5	3
5	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma real	18	7	5
6	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma real	16	6	4
7	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	22	6	2
8	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	20	5	2
9	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	25	5	2
10	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	16	6	3
11	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	13	5	2
12	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo	13	6	3
13	Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo	30	10	6
14	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno	11	5	2
15	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	pava	12	7	5
16	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina	13	6	3

#### Sotobosque

	Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Doble cara			
	Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris sp.</i>	Helecho			
	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca			
	Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	Guandú			
	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Otoe			
	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Gallito			
	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro			
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla			
	Asteraceae	<i>Cyanthillium sp.</i>	Dientes de león			
	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Orinera			
	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona			
	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla			
	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Codillo			
	Costaceae	<i>Costus guanaeensis</i>	Caña agria			
	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	botoncillo			
	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrito			
	Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Brinca brinca			
	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica			

Fuente: Elaborado por el consultor.

**Tabla N°16. Inventario Forestal - Rotonda**

Formulario de Especies de Flora						
Fecha: 24/1/2024						
Ubicación y accesos: María Chiquita, Colón, Panamá						
Coordenadas: 17P 638164 1044912						
Características de la Área: Terreno casi plano, con presencia de humedad.						
Tipo de vegetación: Gramíneas con árboles dispersos						
Punto	Gramíneas					
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DA P	Altura	Alt com
1	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara	21	8	4
2	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara	15	6	3
3	Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	24	9	5
4	Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Pinta mozo	24	9	5

5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	21	6	4
6	Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Manglillo	12	6	3
7	Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Manglillo	22	6	2
8	Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Manglillo	20	5	2
9	Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Manglillo	17	5	2
10	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	20	5	2
11	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	24	6	2
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	13	6	3
13	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	28	6	2
14	Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Manglillo	22	6	1
15	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	20	7	3
16	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	21	9	1
17	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	21	6	3
18	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	23	8	4

### Sotobosque

	Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i>	Arracacho			
	Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Doble cara			
	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Gallito			
	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea			
	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja canalera			
	Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada			
	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro			
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla			
	Asteraceae	<i>Cyanthillium sp.</i>	Dientes de león			
	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Orinera			
	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona			
	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla			
	Onagraceae	<i>Ludwigia sp.</i>	hierba del clavo			
	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Codillo			
	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	botoncillo			
	Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i>	Caña agria			
	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	botoncillo			
	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrito			

	Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Brinca brinca			
	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i>	Chichica			
	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	Pajita			
	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Chichica			
	Cyperaceae	<i>Cyperus chorisanthus</i>	Pajita			
	Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>	Selaginella			

Fuente: Elaborado por el consultor.

### Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

#### ➤ BOTADEROS

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, solo 3 se ven mencionadas en lista de amenazadas del ministerio de ambiente. (Resolución DM-0657-2016). Siendo las especies Amarillo (*Terminalia amazonia*), Zorro (*Astronium graveolens*) y Roble (*Tabebuia rosea*).

En el listado de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), se mencionan 43 especies, pero todas categorizadas en preocupación menor.

En lo que respecta a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se ve mencionada la especie Roble (*Tabebuia rosea*) en categoría II.

En cuanto a la presencia de especies exóticas en los polígonos se entra que 2 especies son agrupadas dentro de esta categoría.

**Tabla N°17.** Especies catalogadas en categorías de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	Mi ambiente	UICN	CITES	EXÓTICA
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	VU	LC		
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango		DD		X
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo		LC		
Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	Jobo		LC		
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Caobilla		LC		
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	Pava		LC		
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Corozo		LC		
Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	Chunga		LC		
Arecaceae	<i>Bactris major</i>	Uvito		LC		
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Jira		LC		
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Nazareno		LC		

Familia	Especie	Nombre común	Mi ambiente	UICN	CITES	EXÓTICA
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	VU	LC	II	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel		LC		
Boraginaceae	<i>Cordia lasiocalyx</i>	Paico		LC		
Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	Copal		LC		
Calophyllaceae	<i>Calophyllum longifolium</i>	María		LC		
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	VU	LC		
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino		LC		
Fabaceae	<i>Erythrina costaricensis</i>	Palo santo		LC		
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo		LC		
Fabaceae	<i>Robrichia schomburgkii</i>	Dormilón		LC		
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo		LC		
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Sigua		LC		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance		LC		
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono		LC		
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo		LC		
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado		LC		
Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	Ceibo		LC		
Melastomatacea	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara		LC		
Melastomatacea	<i>Miconia elata</i>	Doble cara		LC		
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuerón		LC		
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Ficus		LC		
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba		LC		X
Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	Hinojo		LC		
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo		LC		
Rubiaceae	<i>Alseis blackiana</i>	Mameicillo		LC		
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina		LC		
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua		LC		
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Rosetillo		LC		
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Olivo		LC		
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo		LC		
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo		LC		
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Flor de mayo		LC		

Fuente: Elaborado por el consultor, 2023.

➤ RONTONDA

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, Ninguna se ve mencionada en lista de amenazadas del ministerio de ambiente. (Resolución DM-0657-2016).

En el listado de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), se mencionan 11 especies, pero todas categorizadas en preocupación menor.

En lo que respecta a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), no se encuentra ninguna mención para las especies identificadas.

En cuanto a la presencia de especies exóticas en el área de estudio se muestra solo una especie agrupada en esta categoría.

**Tabla N°18.** Especies catalogadas en categorías de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	Mi ambiente	UICN	CITES	EXÓTICA
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro		LC		
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Codillo		LC		
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo		LC		
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona		LC		
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Pinta mozo		LC		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance		LC		
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado		LC		
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Doble cara		LC		
Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Doble cara		LC		
Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja canalera		LC		X
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo		LC		

Elaborado por el consultor, 2024.

### **6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización.**

Se presenta en el *Anexo 14.15, el Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en escala 1:20,000*.

### **6.2 Características de la Fauna**

En la siguiente sección se presenta la información relacionada con la fauna silvestre registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa, presente en el área de influencia del proyecto de la carretera María Chiquita, principalmente las que se encuentran amenazadas y protegidas. Los estudios se basaron en observaciones e interpretaciones de las condiciones en campo y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia del proyecto. En el área de estudio se puede observar sucesiones de bosques

que van desde bosque secundario intermedio, bosque secundario joven (rastrojos) y potreros con cercas vivas que poseen formaciones de gramíneas y algunos árboles dispersos. Es importante resaltar que en el área de influencia directa del proyecto se mantuvo influenciada por actividades antrópicas generadas por el corte inicial de la carretera y el uso constante de la trocha como comunicación entre las comunidades de la zona, lo cual provocó un cambio en el uso de suelo y la perdida de vegetación original alterando los ecosistemas existentes y otras zonas mejor conservadas que mantienen fauna importante desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad de la zona.

#### **6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.**

Para la caracterización de la fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles), se presenta a continuación los criterios y herramientas metodológicas que se aplicaron para cada uno de los grupos para complementar la recolección de información de campo. Es importante mencionar que los sitios de muestreo de fauna se han hecho coincidir con los de flora de manera de tener caracterizados los sitios donde se identificó la fauna. Los trabajos de campo se realizaron del 6 al 12 de octubre.

La metodología utilizada se basó en diferentes metodologías aplicadas internacionalmente como la propuesta por Puerta-Piñero C., Gullison R.E., Condit R.S. 2014. Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI <http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001>. Sutherland. W. J. 1996. Ecological Census Techniques : A handbook. Cambridge University Press. 363 pp. Y Vilchez-Mendoza, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor. 2007. Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. Páginas 547-578. En C. A. Harvey y J. C. Sáenz (editores). Evaluación y Conservación de Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

#### **Anfibios y reptiles**

Para estimar la diversidad de las especies de reptiles y anfibios se utilizó el método de recorridos en transectos lineales (Dodd, 2010) con la participación de un biólogo y de 1 asistentes de la comunidad. Los transectos fueron de 200 m de largo por 2 m de ancho y 2 m de alto. Cada transecto será revisado una vez durante el día. Adicionalmente, se utilizaron los llamados o

vocalizaciones de los anuros para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. (esfuerzo de muestreo de dos días de campo por tipo de vegetación)

#### Búsqueda generalizada

Se utilizó este método complementario para estimar la riqueza y la abundancia de las especies de reptiles y anfibios. Este método consistió en recorridos a pie durante el día a través de caminos o senderos, arroyos y estanques temporales. Durante los recorridos se revisaron la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios (Dodd, 2010). Esfuerzo de muestreo de dos días de campo por tipo de vegetación.

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas, guías de campo y grabaciones del llamado de los machos anuros (Ibáñez et al. 1999; Savage 2002 y Köhler 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se utilizaron la nomenclatura utilizada por Jaramillo et al. 2010 para Panamá.

### **Aves**

Para estimar la riqueza de las especies de aves en el área del proyecto, se empleó el método de búsqueda generalizada (Bibby et al. 1992, Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Las observaciones se realizaron en horas de la mañana (0700-1100 hrs). En cada uno de los puntos de conteo se realizaron observaciones con binoculares Nikon 10 x 42 y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora Panasonic RR-US 300, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos (Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Al observar las aves se registraron los datos del nombre de las especies, número de individuos por especie, sexo cuando existía dimorfismo, punto del transecto (distancia), estrato del bosque, hora, comportamiento y estado del tiempo climático, entre otros. Para facilitar la identificación de las especies de aves se utilizó la guía de campo de Angehr y Dean (2010). (Esfuerzo de muestreo de dos días de campo por tipo de vegetación).

### **Mamíferos**

Para el muestreo de los mamíferos terrestres y arbóreos de mediano a gran tamaño, se realizaron recorridos con observaciones en transectos lineales de 600m de largo (Peres 2000, Cullen 2001, Mapas 2-6) por sitio de muestreo. Los transectos se muestrearon tanto durante la mañana (0600-

1100hrs). Durante los recorridos tanto el biólogo de campo como el asistente de campo realizaron observaciones directas (individuos) e indirectas (e. g. huellas, heces, restos de comida) de los animales (Carrillo et al. 2000). El análisis de la información se realizó con los métodos empleados para los registros de mamíferos o vertebrados en otros estudios (Buckland et al. 1993, Hill y Padwe 2000, Peres 2000, Wright et al. 2000, Cullen 2001).

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre, necesaria para conocer su estado actual en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad y abundancia de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAmbiente, UICN y CITES.

Los puntos de muestreo de fauna en su mayoría corresponden a los puntos establecidos para las parcelas de muestreo de flora, de tal manera que guarden relación la flora y fauna como un solo componente.

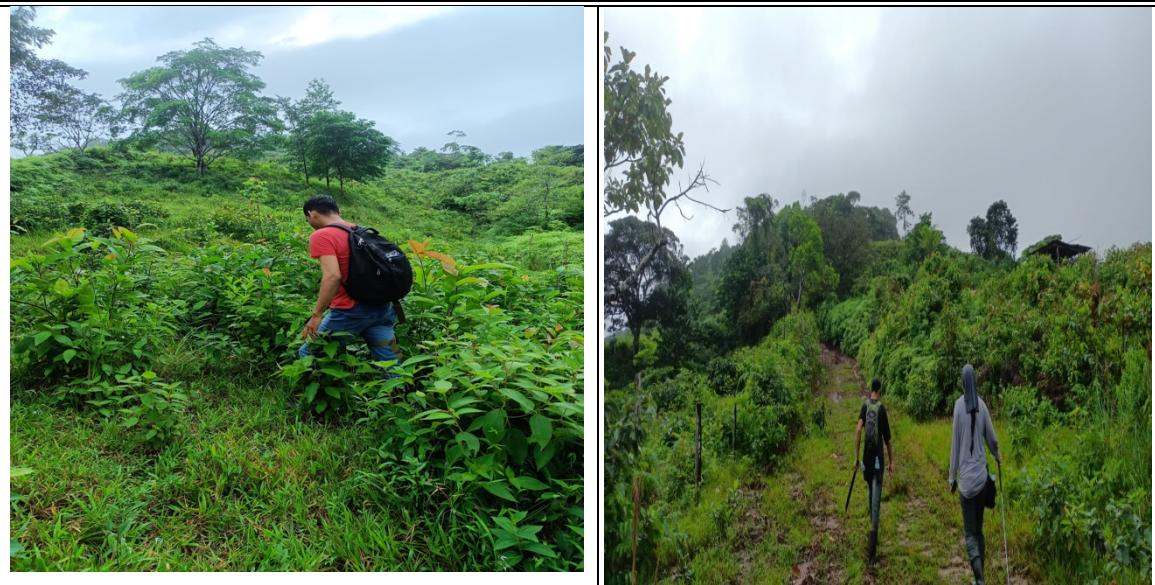
A continuación, presentamos los puntos muestreados:

**Tabla N°19.** Puntos de muestreo para fauna silvestre

Puntos	Coordenadas	
Botadero 1	639508	1041363
Botadero 2	639567	1041285
Botadero 3	639614	1041297
Botadero 4	639590	1041157
Botadero 5	639640	1041162
Botadero 6	639777	1040614
Botadero 7	640279	1039857
Botadero 8	640726	1039454
Botadero 9	640437	1039667
Botadero 10	641277	1039248
Botadero 11	642112	1038467

Fuente. Trabajo de campo

### **Fotos 1. Métodos aplicados**



Busqueda generalizada aplicada

**Fuente:** trabajo de campo del especialista en fauna silvestre José Rincón.

### **6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.**

La fauna silvestre es de mucha importancia por el papel que desempeña en los procesos ecológicos al interior de los ecosistemas, como por los beneficios directos e indirectos a las poblaciones humanas. La fauna silvestre cumple una función vital en el equilibrio del ambiente, además de su valor intrínseco, por su riqueza, belleza y diversidad. Es por ello que la fauna silvestre se comporta de acuerdo a las condiciones de hábitats de la zona.

Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats: bosque secundario intermedio, bosque secundario joven (rastrojos) y gramíneas con ‘árboles dispersos. Estos hábitats se mantienen muy similar en cuanto a su composición florística y faunística a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por lo cual realizaremos la descripción de la fauna asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente a que punto de muestreo se trate.

Para el levantamiento de información de campo se aplicó mayormente el método de búsqueda generalizada, comprendido desde las 7:30 a.m. 4:30 p.m.; a lo largo de la trocha sobre la cual se construirá el proyecto.

#### **Resultados del muestreo**

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, se registró un total de 101 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios; distribuidos en 67 familias y 24 órdenes (Tabla

6-2). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 36 especies (35.6 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad registrando doce familias (12) y diecisésis especies (16 sp).

Le siguen a las aves en número de especies, los mamíferos con 33 especies (32.7 %), distribuidas en 23 familias y nueve (9) órdenes, luego el grupo de los reptiles, distribuidos con 19 especies, en 12 familias y tres (3) órdenes; seguido de los anfibios con 13 especies, 5 familias y 1 orden. La herpetofauna estuvo representada con ello por 32 especies, 19 corresponden a reptiles, distribuidos en 12 familias y tres (3) órdenes; el grupo de los anfibios registraron 13 especies distribuidos en cinco (5) familias y un orden.

A pesar que en nuestro registro la diversidad es moderada, esto se puede deber principalmente a las intervenciones antrópicas en el uso de suelo, como sabemos esta zona que ha sido intervenida en varias ocasiones y que han provocado perturbaciones en su hábitat natural.

**Tabla N°20**  
**Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el**  
**Área de Influencia Directa del Proyecto**

<b>Grupos</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>% de Especies</b>
Mamíferos	9	23	33	32.7
Aves	12	27	36	35.6
Reptiles	2	12	19	21.2
Anfibios	1	5	13	7.6
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>67</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

**Fuente:** análisis de datos del especialista en fauna silvestre José Rincón.

#### ➤ Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de 33 especies de mamíferos silvestres, contenidos en 23 familias y nueve (9) órdenes. De este grupo taxonómico, el Orden Rodentia presenta la mayor diversidad con cuatro (4) familias y cuatro (4) especies; seguido del Orden Pilosa con tres (3) familias y tres (3) especies.

Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, dentro del orden Carnívora está el gato solo (*Nasua narica*). Adicional a esto se registran especies generalistas como el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el perezoso de tres garras (*Bradypus variegatus*)

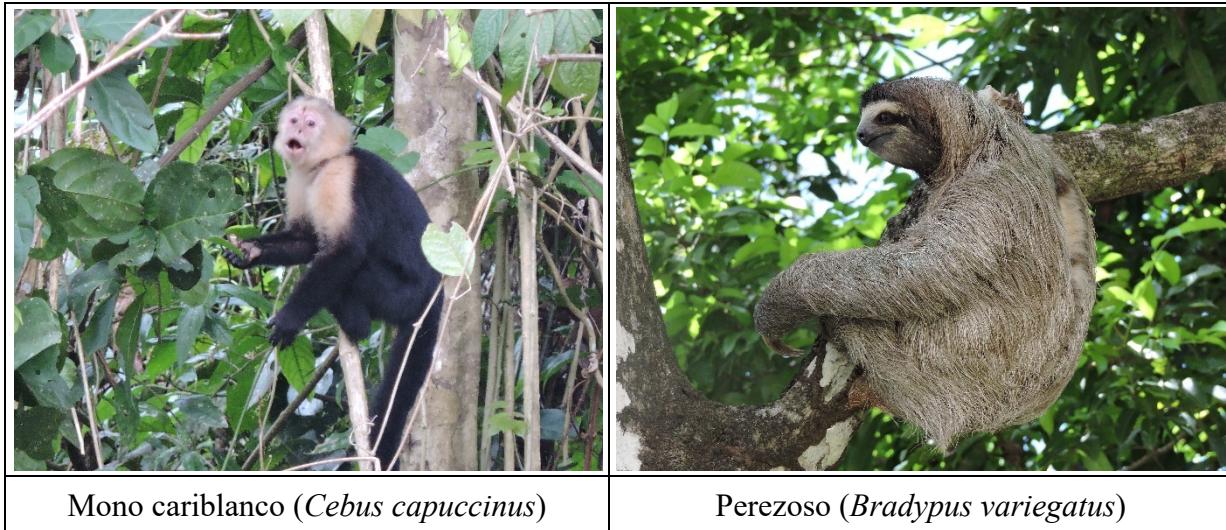
y la zorra común (*Didelphis marsupialis*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). También fueron reportadas otras especies como el conejo muleto (*Sylvilagus gabbii*), especie que son comunes en formaciones de gramíneas y rastrojos (Handley 1966, Méndez 1993, Reid 1997).

Dentro del grupo de mamíferos de uso cinegético encontramos la presencia del venado corso (*Mazama temama*), el saíno (*Pecari tajacu*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y el conejo pintado (*Cuniculus paca*); animales que sus poblaciones se ven en peligro por la casería, actividad que durante los trabajos de campo pudimos evidenciar que se practica en esa zona, ya que encontramos cazadores con perros cercano al polígono del proyecto.

Tenemos que resaltar que en la zona también encontramos especies que no con facilidad se observan, el puerco espín (*Coendou rothschildi*). Adicional a estas especies registramos a través de las cámaras trampas la presencia del ocelote (*Leopardus pardalis*).

Dado que el proyecto colinda con áreas boscosas adultas que le proveen alimento y hábitat a estas especies.

**Foto 2. Evidencias de mamíferos observados.**



**Fuente:** fotografías tomadas con cámaras trampas en el área del proyecto por José Rincón.

**Tabla N°21.**  
**Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>O. DIDELPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Didelphis marsupiales</i>	Zorra común	O	7	-
<b>O. PILOSA</b>				
<b>Bradypodidae</b>				
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	O	3	-
<b>O. CINGULATA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	O, R	3, 5, 7	-
<b>O. PRIMATES</b>				
<b>Atelidae</b>				
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	V, O	7	VU <sub>PMA</sub> , AI
<b>O. RODENTIA</b>				
<b>Sciuridae</b>				
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	B, O	5	-
<b>Dasyprotidae</b>				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	O	7	-
<b>Cuniculidae</b>				
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	R	7	VU <sub>PAM</sub> , AIII
<b>Erethizontidae</b>				
<i>Coendou rothschildi</i>	Puerco espín	B	7	VU <sub>PAM</sub>
<b>O. LAGOMORPHA</b>				
<b>Leporidae</b>				
<i>Sylvilagus gabbii</i>	Conejo muleto	E, R	7	-

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>O. CARNIVORA</b>				
<b>Procyonidae</b>				
<i>Nasua narica</i>	Gato solo	B, O	3	-
<b>Felidae</b>				
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	R, E	7	VU <sub>PMA</sub> , AI
<b>O. ARTIODACTYLA</b>				
<b>Tayassuidae</b>				
<i>Pecari tajacu</i>	Sáíno	R	7	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>Cervidae</b>				
<i>Mazama temama</i>	Venado corso	R	7	VU <sub>PMA</sub>

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; V= vocalización. HÁBITAT: BSI=Bosque secundario intermedio; BSJ= bosque secundario joven; G= gramíneas. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005).

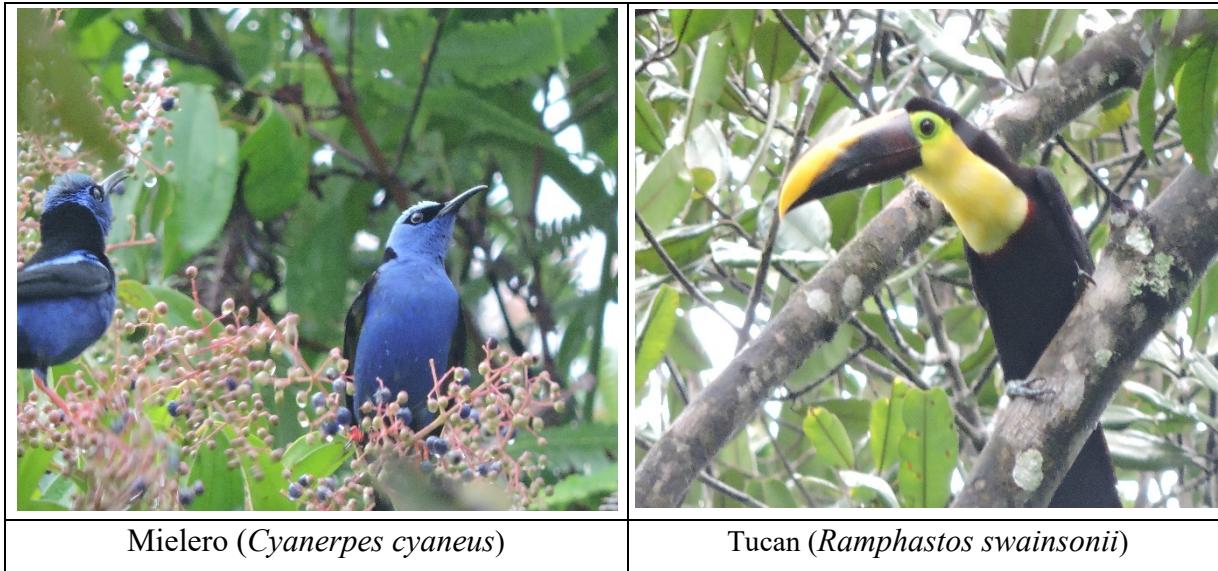
#### ➤ Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 36 especies, 27 familias y 12 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con diez (10) y trece (13) especies. Entre las especies registradas para estas familias corresponden a especies que se encuentran en bosques secundarios, rastrojos y áreas abiertas, como el bienteveo común (*Pitangus sulphuratus*). Por otra parte, se registran otras especies como la tortolita (*Columbina talpacoti*) y la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), las cuales son muy común en los hábitats semiabiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios. De acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993), gran parte de las especies encontradas en el área de estudio presentan una preferencia de hábitat por el tipo del bosque secundario intermedio adyacente al área de estudio y proyecto. Fueron encontradas durante los muestreos especies con diferentes hábitos alimenticios

frugívoros y granívoros como las palomas (Columbidae), nectarívoras como los colibríes (Trochilidae), insectívoras (Picidae), y carroñeras (Cathartidae). Entre otras especies registradas se pueden mencionar el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*).

**Foto 3. Evidencias de aves observadas**



**Fuente:** Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

**Tabla N°22. LISTADO DE AVES TOTAL REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>O. PELEANIFORME</b>				
<b>Ardeidae</b>				
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	B, O	1, 2, 5	-
<b>Cathartidae</b>				
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	O	1, 2, 5	-
<b>O. ACCIPITRIFORME</b>				
<b>Falconidae</b>				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara	O	1, 7	

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>O. GRUIFORMES</b>				
<b>Rallidae</b>				
<i>Aramides cajanea</i>	Cocaleca	O, CT	1, 4	-
<b>O. CORACIFORME</b>				
<b>Momotidae</b>				
<i>Momotus momota</i>	Momoto común	O	7	-
<b>O. COLUMBIIFORMES</b>				
<b>Columbidae</b>				
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	O	1, 2, 3, 4, 5	-
<i>Leptorila verreauxi</i>	Rabi blanca	O	1, 2, 3, 4, 5	-
<b>O. PSITTACIFORMES</b>				
<b>Psittacidae</b>				
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	B, O	1, 5	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Amazona farinosa</i>	Loro	B, O	4, 5, 7	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>O. CUCULIFORMES</b>				
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O	4, 5, 7	-
<b>O. APODIFORMES</b>				
<b>O. PICIFORMES</b>				
<b>Ramphastidae</b>				
<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán	O	4, 5, 7	-
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	O	2, 3	VU <sub>PMA</sub>
<b>Picidae</b>				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O	4, 5, 7	-

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>O. PASSERIFORMES</b>				
<b>Thamnophilidae</b>				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara	O	7	-
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O	1, 3, 5, 8	-
<i>Legatus leucophaius</i>	Mosquero pirata	O	1, 3, 5	Migratorio
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Thrythorus nigricapillus</i>	Cucarachero	O	1, 3, 5	-
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O	1, 3, 5	-
<b>Thraupidae</b>				
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	B, O	1, 6	-
<b>Emberizidae</b>				
<i>Sporophila nigricollis</i>	Arrocerito	O	1, 3, 5	-
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	3, 5	-
<b>Icteridae</b>				
<i>Cassidix mexicanus</i>	Negro coligrande	O	4, 5	-

Nomenclatura: TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo. HÁBITAT: BSI=Bosque secundario intermedio; BSJ= bosque secundario joven; G= gramíneas. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016); DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro; Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU).

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

## ➤ Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en 19 especies comprendidas en 12 familias y dos (2) órdenes. La familia Colubridae presentó la mayor diversidad de especies con

tres (3) especies. Entre las especies de reptiles registradas podemos mencionar la iguana verde (*Iguana iguana*), y el meracho común (*Basiliscus basiliscus*), entre otras.

Dentro del grupo de las serpientes se tiene registrada para el área del proyecto especies como la boa común (*Boa constrictor*) especie protegidas por las leyes panameñas de vida silvestre. Entre las serpientes venenosas registramos la serpiente terciopelo (*Bothrops asper*).

El mayor número de especies reportadas se registró en el bosque secundario intermedio (14 spp.), adyacente al proyecto; seguido del bosque secundario joven (12 spp). Es importante mencionar que se registra en el área de estudio la presencia del babilo (*Caimán crocodilus*), sus poblaciones son bajas y esporádicamente aparecen a orillas de las quebradas.

**Foto 4. Evidencias de reptiles observados**

	
Lagartija ( <i>Anolis biporcatus</i> )	Serpiente equis ( <i>Bothrops asper</i> )

**Fuente:** Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

**Tabla N°23**

**Lista de reptiles total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>Orden Squamata</b>				
<b>Corytophanidae</b>				
<i>Basiliscus Basiliscus</i>	Meracho	B, O	1, 5	-
<b>Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, CT, O	7	AII
<b>Sphaerodactylidae</b>				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	2	-
<b>Polychrotidae</b>				
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B, O	3, 5	-
<i>Anolis biporcatus</i>	Lagartija	O	7	-
<b>Teiidae</b>				
<i>Ameiva quadrilineata</i>	Ameiba	O	1, 2, 5	-
<b>Scincidae</b>				
<i>Mabuya unimarginata</i>	Lagartija	B, O	3, 5	-
<b>Sub Ordena serpentes</b>				
<b>Boidae</b>				
<i>Boa imperator</i>	Boa común	B, O	5	VU <sub>UICN</sub> ; AII, VU <sub>PMA</sub>
<b>Colubridae</b>				
<i>Mastigodryas alternatus</i>	Barriguera	O	7, 9	-
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B, O	9	
<b>Viperidae</b>				
<i>Bothrops asper</i>	Equis	O	7	-

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<i>Porthidium nasutum</i>	Patoca	B, O	5	

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; C= cámara trampa. HÁBITAT: BSI=Bosque secundario intermedio; BSJ= bosque secundario joven; G= gramíneas. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

**Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

#### ➤ Anfibios

La diversidad de anfibios registrada durante el muestreo correspondió a 5 especies de anfibios, distribuidas en el Orden Anura con cinco (5) familias. Siendo predominantes la de la familia Bufonidae. Entre las especies registradas podemos mencionar la rana de hojarasca (*Rhaebo haematinus*), el sapo común (*Rhinella marina*) y la tungara (*Engystomops pustulosus*) especies características de bosques secundarios joven asociada a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio. El mayor número de especies se registró en el bosque secundario intermedio (10 spp).

**Foto 5. Evidencias de anfibios observados**



Sapo (*Rhinella alata*)

**Fuente:** Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

**Tabla N°24**  
**Lista de anfibios total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Sitio de Registro # Botadero	Categoría de Conservación
<b>O. Anura</b>				
<b>Bufonidae</b>				
<i>Rhinella alata</i>		B, O	5	-
<i>Rhaebo haematinicus</i>	Sapo de hojarasca	B, O	7	-
<b>Craugatoridae</b>				
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	B, O	5, 8	-
<b>Leiuperidae</b>				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tangará	O	3, 5, 7	-
<b>Leptodactylidae</b>				
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Rana	B	1, 2	-

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro. HÁBITAT: BSI=Bosque secundario intermedio; BSJ= bosque secundario joven; G= gramíneas. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. EB= ENDEMICA BINACIONAL. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

**Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

### **Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción**

La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Basados en la Resolución No. DM-0657-2016, en el país existen 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en nuestro trabajo se reportaron 14 especies, lo que representa el 2.4 %. Estas especies estuvieron distribuidas todos los grupos taxonómicos reptiles, anfibios, mamíferos y aves.

## Especies Endémicas

Durante los muestreos realizados para este EsIA, no se tiene registrado ninguna especie considerada endémica.

## Especies Amenazadas

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. Dicha resolución reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2019 de las 66 especies reportadas en este estudio, se encuentra una (1) especie registradas como especies vulnerables; pertenecientes a los reptiles.

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre, es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre ([www.cites.org](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. En el área del proyecto se registraron 12 especies listadas en estos apéndices, de las cuales ocho (8) especies están en el apéndice II, pertenecientes dos (2) al grupo de los reptiles, cinco (5) al grupo de las aves y uno (1) al grupo de los mamíferos; y en el apéndice III se registraron dos (2) especie del grupo de los mamíferos; igualmente, en el apéndice I se registran dos (2) especies.

La Tabla 6-8 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

**Tabla N°25**  
**Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres**  
**Presentes en el Área de Influencia del Proyecto**

Grupos	Resolución DM-0657-2016*		CITES Apéndices			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Mamíferos	6	1	2	1	2	-	-	-
Aves	6	-	-	5	-	-	-	-

Grupos	Resolución DM-0657-2016*		CITES Apéndices			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Reptiles	2	-	-	2	-	1	-	-
Anfibios	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabla N°26**  
**LISTADO DE ESPECIES PROTEGIDAS**

Nombre científico	Nombre Común	Categoría de Conservación
<b>REPTILES</b>		
<i>Boa imperator</i>	Boa común	VU <sub>UICN</sub> ; AII, VU <sub>PMA</sub>
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	AII
<b>AVES</b>		
<i>Tinamus major</i>	Tinamú	VU <sub>PMA</sub>
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halconcillo	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Amazona farinosa</i>	Loro moña rojo	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Phaethornis striigularis</i>	Colibrí	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Ramphastos sulfuratus</i>		VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>MAMÍFEROS</b>		
<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco	EN <sub>PMA</sub> , AI
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	VU <sub>PMA</sub> , AIII
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	VU <sub>PMA</sub> , AIII
<i>Coendou rothschildi</i>	Puerco espín	VU <sub>PMA</sub>
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	VU <sub>PMA</sub> , AI
<i>Pecari tajacu</i>	Sáíno	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Mazama temama</i>	Venado corso	VU <sub>PMA</sub>

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Se aclara que dentro del proyecto se cuenta con Biólogo Especialista encargado de aplicar el Plan de Rescate de Fauna para el proyecto base: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita. Es preciso indicar que las especies que se identificaron en la Tabla N°26, la mayoría son de rápida movilización; por lo que, de ser requerido se aplicará el Plan de Rescate de Fauna que se encuentra aprobado. Ver Anexo 14.19 Aprobación de Plan de Rescate de Fauna.

## 6.2.2 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

**6.3 Análisis de la representatividad de los ecosistemas del área de influencia.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

**6.4 Análisis de ecosistemas frágiles identificados.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

## **7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

El proyecto denominado se ubica en el Corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo, provincia de Colón.

Portobelo es un puerto natural y un poblado ubicado en la República de Panamá. Fue una de las poblaciones más importantes de América durante la época virreinal y fue el puerto por el que pasó la mayoría de los barcos españoles con el quinto real con destino a la España peninsular. Portobelo está localizado en la costa norte del istmo de Panamá, unos 50 km al noreste de la ciudad de Colón. 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.

A Portobelo se puede llegar a través del mar o por vía terrestre, siguiendo la avenida transístmica, a una distancia de 49 km desde la ciudad de Colón y 105 km desde la ciudad de Panamá.

En el año 1976 por 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.

### **7.1 Análisis de uso actual del suelo de la zona de influencia del proyecto, obra o actividad.**

Dentro de los principales usos del suelo en el corregimiento de María Chiquita, donde los pastos predominan, por la actividad ganadera que se desarrolla en el área.

Se pudo constatar que, en las colindancias donde se construirá la rotonda, se presentan, también, actividades turísticas en sus playas aledañas, además de proyectos residenciales, invasiones de terrenos por precaristas, áreas comerciales y áreas de reductos de bosque junto a las actividades agropecuarias. El uso de la tierra que predomina es residencial-rural, urbano y uso agropecuario.

## **7.2 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.**

Colón es de las provincias más reconocidas a nivel mundial y la cual destaca a Panamá, por su gran productividad económica gracias a la zona libre, y los grandes puertos como lo es el de Manzanillo, es la provincia de Colon, bañada por un bello mar y situada a las costas del Caribe.

El área de superficie de Colón es de 4,605.0 km<sup>2</sup>. Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con las provincias de Panamá y Coclé, al este con el territorio de Kuna Yala, y al oeste con la provincia de Veraguas. La ciudad de Colón es la capital de la provincia y es famosa por su Zona Libre, y como terminal norte de El Canal de Panamá.

Su posición geográfica ha sido un factor determinante en la historia y ha jugado un papel importante en la economía y en la historia de Panamá, durante la época colonial era un punto estratégico de tránsito de tesoros destinados para España desde las colonias. También el destino de esta ciudad estaba marcado por lo que sería la construcción del ferrocarril interoceánico y el Canal, también como el descubrimiento de oro en California. En este período de esplendor y prosperidad hasta los tiempos de decadencia y abandono, Colón es una provincia que disfruta de una histórica y abundante riqueza, tesoros naturales y culturales, que le hacen ser valorado como atractivo y potencial para el turismo.

La artesanía en la Provincia de Colón consta de trabajos llenos de creatividad y destreza, aquí se realizan arreglos de naturaleza muerta, figuras de conchas y caracoles, figuras talladas en madera, trabajos elaborados en estopa de coco y tallados en madera como utensilios para la cocina, porta vasos y adornos. También se puede encontrar redes y atarrayas tejidas artesanalmente.

Esta sección, la ocuparemos para hacer una descripción de las características de la población que conforman el corregimiento de interés (**María Chiquita**).

### **7.2.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.**

#### **Índices Demográficos**

Según el Censo Nacional del 2010, el distrito de Colón contaba para ese año con 206,553 habitantes, con una densidad de 175.1 personas por kilómetro cuadrado; mientras que el distrito

de Portobelo tenía 9,126 habitantes con una densidad de población de 23 habitantes por kilómetro cuadrado.

<b>Tabla N°27. Índices demográficos</b>			
<b>Provincia, distrito y corregimiento</b>	<b>Superficie (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Población 2010</b>	<b>Densidad (habitantes por Km<sup>2</sup>) 2010</b>
Colón	4,575.5	241,926	52.9
Portobelo	396.9	9,126	23.0
María Chiquita	90.5	2,415	26.7

**Fuente:** INEC,2010.

- Distribución de Población por género**

<b>Tabla N°28. Población por género</b>			
<b>Lugar Poblado</b>	<b>Hombre</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
El Aserrío	8	11	19
El Portete	33	33	66
Río Manga Indio	9	4	13
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>98</b>

**Fuente:** INEC,2010.

- Distribución de Población por edad**

<b>Tabla N°29. Población por edad</b>			
<b>Lugar Poblado</b>	<b>0-14</b>	<b>15-64</b>	<b>65 o más</b>
El Aserrío	10	9	0
El Portete	22	42	2
Río Manga Indio	1	7	5
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>98</b>

**Fuente:** INEC,2010.

- Cultural**

Para el desarrollo de esta sección se utilizó la información disponible del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), de la Contraloría General de la República, así como informes de resultados de aspectos sociales como índice de desarrollo humano, pobreza multidimensional, entre otros, procurando utilizar, según estuviese disponible, el nivel más bajo (lugar poblado). Cuando no fue posible, se utilizaron datos a nivel de corregimiento y distrito.

En el área de estudio la población responde a dos composiciones étnicas predominantes: la afrodescendiente, que está presente en la localidad de María Chiquita y, en gran parte del centro urbano de los distritos de Portobelo y Colón; y la mestiza, que se localiza en localidades rurales de ambos distritos.

El arraigue cultural asociado a la negritud, explotado turísticamente en Portobelo, con las comidas, la música y danza (Congo), la vestimenta y otros elementos culturales, ha contribuido a la dependencia del turismo para la supervivencia de la población. A esto se suma el turismo de playa en toda la Costa Arriba, que contribuye al turismo interno y externo en esta zona de la provincia.

#### **7.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **7.2.3. Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **7.2.4. Indicadores Sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **7.3 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.**

La participación ciudadana es una herramienta contenida en la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1998). Que mediante el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 se establecieron las disposiciones para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se derogó el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006. Posteriormente, dicho Decreto Ejecutivo No.123 de 2009 fue modificado por el Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011, el Decreto

Ejecutivo No.36 de 3 de junio de 2019, el Decreto Ejecutivo No.248 de 31 de octubre de 2019; y el **Decreto Ejecutivo No. 1 Del 1 de marzo de 2023**.

Con estas normativas, se busca informar a la población en el conocimiento de los nuevos proyectos y su aporte para ser considerados en el desarrollo de las diferentes etapas de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y en la ejecución del proyecto después de ser aprobado.

La consulta pública aborda toda la vida de los proyectos y permite tener los primeros contactos con los miembros de la comunidad cuyo objetivo principal es considerar las sugerencias, aclarar las ideas y atender cualquier posible afectación, de modo que se pueda desarrollar el proyecto resolviendo cualquier conflicto que se presente.

## **Objetivo**

- Dar a conocer a la población circundante información y datos generales sobre el alcance del proyecto.
- Determinar la percepción de los miembros de las comunidades aledañas al proyecto, respecto a los impactos ambientales y sociales que se darán con la ejecución del proyecto y recopilar comentarios o recomendaciones por parte de los ciudadanos acerca del desarrollo del proyecto
- Aclarar cualquier duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad, a través de la comunicación efectiva y directa con la comunidad vecina involucrada en el proceso de consulta.

## **Metodología**

Los resultados de esta participación ciudadana se logran a través de encuestas de opinión aplicadas a miembros de las comunidades aledañas al proyecto, entrega de volante informativa y a través de entrevistas a actores claves de los municipios y corregimientos involucrados en el proyecto, las recomendaciones proporcionadas por esta población encuestada son incorporadas al Estudio de Impacto Ambiental durante su elaboración en la etapa de planificación y en las etapas de construcción y operación son aplicadas las técnicas para resolver cualquier molestia o queja que la ciudadanía tenga hacia el proyecto.

## Cálculo del tamaño de la muestra

La técnica de muestro poblacional utilizada para la aplicación de las encuestas presentadas en el estudio en mención, fue el muestreo probabilístico aleatorio; la muestra es seleccionada en un proceso que brinda a todos los individuos de la población las mismas oportunidades de ser partícipe de ésta. Para ello se utilizó el cálculo de tamaño de muestra ( $n$ ) para estudios en Ciencias Sociales con población finita, expresada a continuación:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Los criterios utilizados para la selección de la muestra ( $n$ ) son:

1. Determinación del área de impacto directo (Resolución N°. AG-0526-2006, de Autoridad Nacional del Ambiente hoy Ministerio de Ambiente señala como referencia el área de impacto directo de un proyecto en 500 m), en este caso se hizo un recorrido del área del proyecto, es preciso indicar que
2. Tamaño poblacional o marco muestral ( $N$ ).
3. Probabilidad o porcentaje de confiabilidad del muestreo con un 90% ( $z$ ).
4. Error de la estimación al 10 % ( $e$ ).
5. Desviación estándar poblacional ( $\sigma$ ).

Del estudio en campo se obtuvieron los siguientes datos:

### Tamaño poblacional (N)

Para determinar el Marco Muestral ( $N$ ) se tomaron en considerando los lugarea poblados, considerados dentro del área de influencia del proyecto, los cuales so: Río Manga Indio, El Aserrío y El Portete en el corregimiento de María Chiquita, dando un total de 26 viviendas, según Censo 2010.



### Calculadora de Muestras

Margen de error:  
10%

Nivel de confianza:  
99%

Tamaño de Población:  
26

**Margen: 10%**  
**Nivel de confianza: 90%**  
**Poblacion: 26**

**Tamaño de muestra: 19**

#### Ecuación Estadística para Proporciones poblacionales

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + (z^2(p*q))}$$

n= Tamaño de la muestra  
z= Nivel de confianza deseado  
p= Proporción de la población con la característica deseada (exito)  
q=Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
e= Nivel de error dispuesto a cometer  
N= Tamaño de la población

### Imagen N°6. Cálculo de muestra finitas.

**Fuente:** [https://www.corporacionaem.com/tools/calc\\_muestras.php](https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php)

Con 19 encuestas, estadísticamente, se obtiene una representación de la percepción de la comunidad, con un error de muestreo de 10 % sobre la ejecución del proyecto, considerando las variables antes señaladas, para el marco muestral (N), ver en anexo encuestas realizadas. En este caso se hicieron 20 para cubrir casi toda la representatividad, en el momento de la visita no había personas dispuestas a participar en el sondeo de campo. Se entregaron volantes informativos del proyecto con el contenido mínimo de decreto ejecutivo 1 de 2023, se entrevistó a actores claves. La encuesta fue aplicada el día 26 de noviembre de 2023, mediante una muestra representativa del área o perímetro próximo al proyecto, mediante un muestreo al azar de 20 personas cercanas al proyecto. De esta forma se toma en cuenta a los residentes del área en el plan de participación ciudadana, para la toma de decisión sobre el proyecto.

### Estructura de la Información según los Criterios del Decreto Ejecutivo No. 1 Del 1 de marzo de 2023.

En atención a la normativa existente en el país sobre las modalidades y los derechos de participación y consulta a la ciudadanía, se estableció un proceso de consulta directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto.

Del Plan de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Artículo 40. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, los promotores y consultores del proyecto deberán elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

1. Identificación de actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ellos a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros.
2. Determinar la técnica de participación ciudadana, atendiendo a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental. Los promotores harán efectiva la participación ciudadana en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, a través de las siguientes técnicas de participación ciudadana:
  - a) Para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I se debe realizar de forma obligatoria la siguiente técnica:
    - a. 1. Entrevistas o encuestas, con una muestra representativa de público del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.
    - a.2. Cumplir con una de las siguientes opciones:
      - a.2.1. Entrega de volantes. Las volantes deben presentar el siguiente contenido:
        - a.2.1.1. Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor.
        - a.2.1.2. Localización de la actividad, obra o proyecto de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en el caso de acciones que involucran territorios locales, regionales o nacionales.
        - a.2.1.3. Breve descripción del proyecto, obra o actividad.
        - a.2.1.4. Síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes.
      - a.2.2. Reuniones informativas.

El plan de participación ciudadana consistió en una consulta a los residentes del distrito de Colón y Portobelo donde la empresa promotora: **Consorcio Transeq Estrella**, prevé desarrollar el proyecto **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita**.

En este contacto o primer abordaje de la comunidad en la que se ha de actuar consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades presumiblemente de información válida y

objetiva, con la finalidad de recoger toda información posible, pero evitando sesgo en esa información.

**1. Identificación de actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ellos a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros.**

Es importante indicar que los actores claves dentro de la comunidad están anuentes del proyecto, puesto que actualmente en esa misma área se está realizando la construcción de la carretera.

**a. 1. Entrevistas o encuestas, con una muestra representativa de público del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.**

Se aplicó un total de 20 encuestas, incluyendo actores claves o líderes comunitarios del corregimiento. La entrega de volantes, aplicación de encuestas y la ubicación física de los dueños de las viviendas colindantes al proyecto o más cercanas, se realizó el día 26 de noviembre de 2023 a fin de darles a conocer las características del próximo desarrollo del proyecto **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**.

**a.2.1. Entrega de volantes. Las volantes deben presentar el siguiente contenido:**

Durante la aplicación de encuesta se entregó la volante y se le brindaba un discurso introductorio con la información solicitada mediante el Decreto 1 del 1 marzo de 2023.

- **Entrega de volantes:** Contiene la información más relevante del proyecto, datos del promotor, superficie del proyecto, organizando la información de manera clara sobre el proyecto.
- **Encuesta de percepción ciudadana:** se realizó la aplicación de una encuesta, a fin de medir la percepción ciudadana de la población en las localidades cercanas a la zona del proyecto. **Ver Anexo 14.17.** Encuestas del proyecto.
- **Entrevista a actores claves / líderes comunitarios y colindantes del proyecto.** se han realizado una serie de entrevistas a actores claves del corregimiento de Portobelo, colindantes más próximos al proyecto, que han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo del proyecto.

### Aplicación de Encuestas:

En la tarea de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva acerca del asunto que nos ocupa. Se aplicó un total de 20 encuestas.

El siguiente cuadro refleja el nombre de cada encuestado y su procedencia dentro del área de interés.

**Tabla N°30.** Listado de entrevistados según lugar poblado.

No.	Nombre	Cédula	Ubicación
1	Yesenia Bonilla	3-748-151	El Aserrío
2	Belgis Chial	No indicó	El Aserrío
3	Bellatriz Arcia	8-225-380	La Indomable
4	Richard Darrell	No indicó	El Aserrío
5	Virginia Arcia	No indicó	El Aserrío
6	Yuriza Rodríguez	No indicó	El Aserrío
7	Adelaida Pinilla	8-718-1858	El Aserrío
8	Raquel	No indicó	El Aserrío
9	Ramphi E. Berrocal	No indicó	El Aserrío
10	Isidora Cano	8-525-2292	El Aserrío
11	Miguel Santo	4-748-1904	El Aserrío
12	Deyanira de Young	No indicó	El Aserrío
13	César Javier Ortega	9-215-997	El Aserrío
14	Majín Nuñez	9-111-2411	El Aserrío
15	Aixa Arcia	No indicó	El Aserrío
16	Diana Ortega	3-709-744	El Aserrío
17	Omar Olivero	3-115-123	El Aserrío
18	José Castillo	No indicó	El Aserrío
19	Danaís Moreno	3-84-698	El Aserrío
20	Manuel Ayala	4-146-486	El Aserrío

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas.

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Aplicación de encuesta y entrevista a actores claves.
- Volanteo

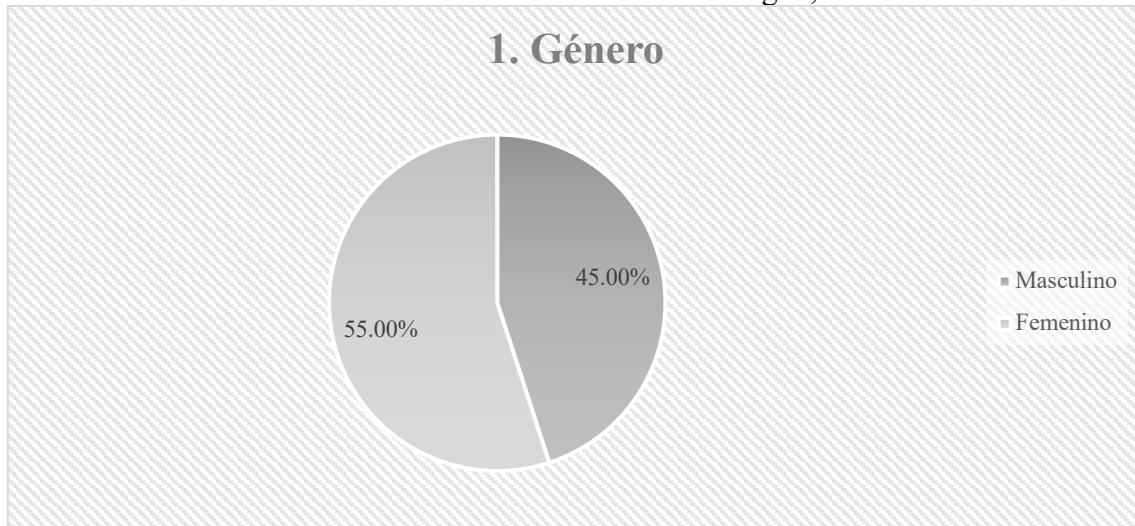
Los líderes, autoridades locales y la población han adoptado una actitud positiva y de aceptación al proyecto, ya que ven una oportunidad de desarrollo para las comunidades, tiene un impacto positivo para la comunidad, es un proyecto que es esperado, se necesita mejorar la carretera, espera que tomen en cuenta las señalizaciones, que respeten los bienes o recursos de los moradores y que se realice de la mejor manera.

Consideran que el proyecto mejorará el acceso los servicios públicos y vías de comunicación, dando lugar a la oportunidad de mejorar la calidad de vida de las personas. Además, señalan que es fundamental cumplir con todas las normas ambientales relacionadas con la actividad, al momento de la construcción y que afecte lo menos posibles a la población en general.

### **Resultados de la percepción ciudadana.**

La entrevista se dirigió a las personas que residen en el área de sondeo. Se observó que el 45.00% de los encuestados son masculinos y el 55.00% son mujeres.

**Gráfico N°1.** Población encuestada según, sexo.

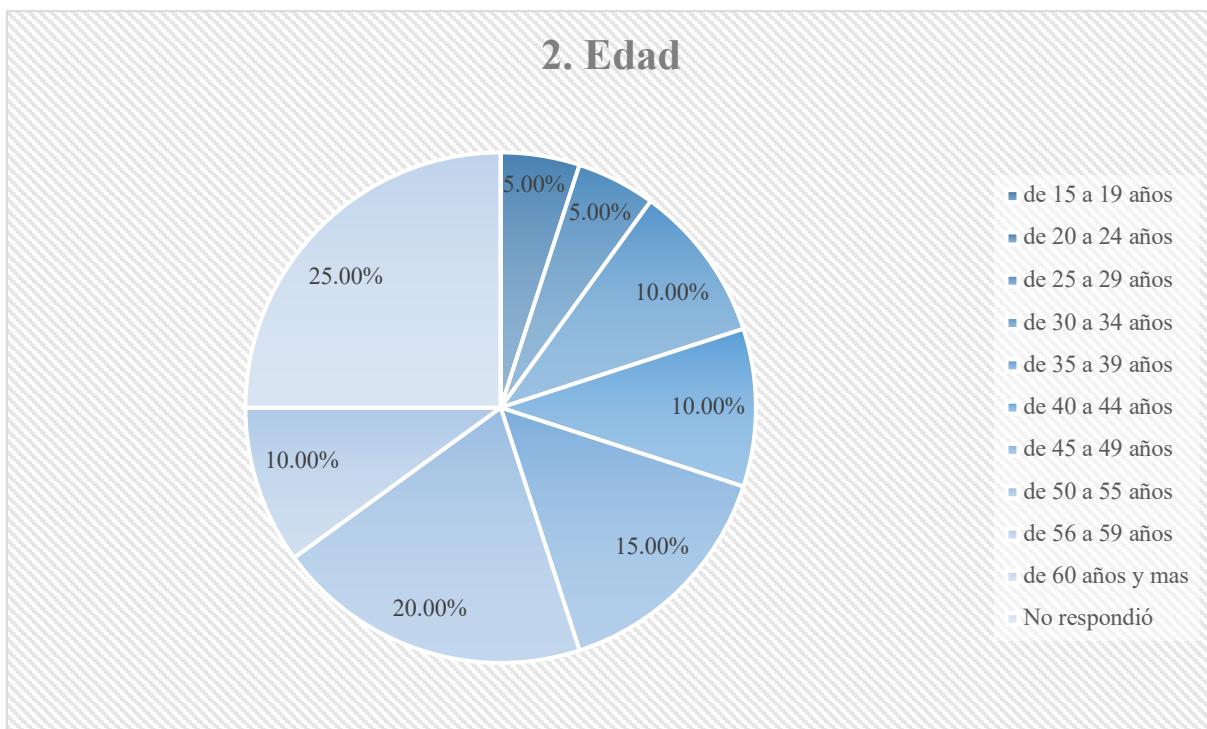


**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

### **Edad:**

El 5.00% de la población encuestada está entre los 25 y 29 años; 5.00% está entre 30 y 34 años; 10.00% está entre 35 y 39 años; 10.00% está entre 40 y 44 años, 15.00% está entre 45 y 49 años; 20.00% está entre 50 y 55 años, un 10.00% está entre 56 y 59 años de edad y un 25.00% tiene más de 60 años de edad.

**Gráfico N°2.** Edad de los encuestados.

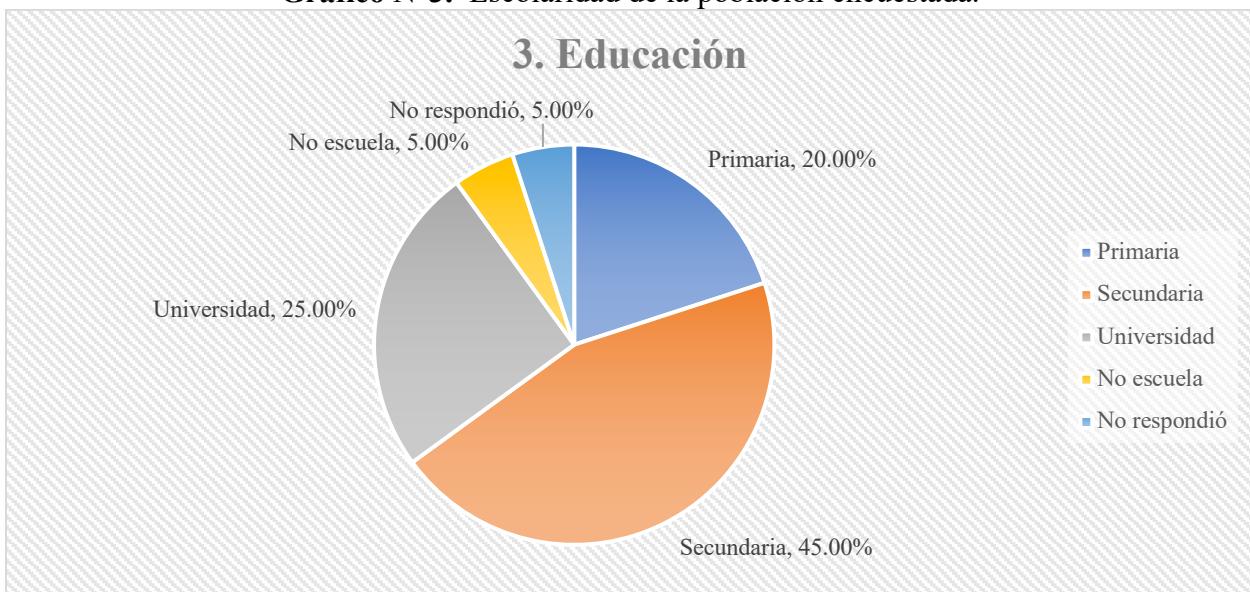


**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

### **Escolaridad**

El 20.00% de los encuestados fue a primaria, el 45.00% asistió a la secundaria, un 25.00% fue a la universidad, un 5.00% no fue a la escuela y un 5.00% no respondió.

**Gráfico N°3.** Escolaridad de la población encuestada.



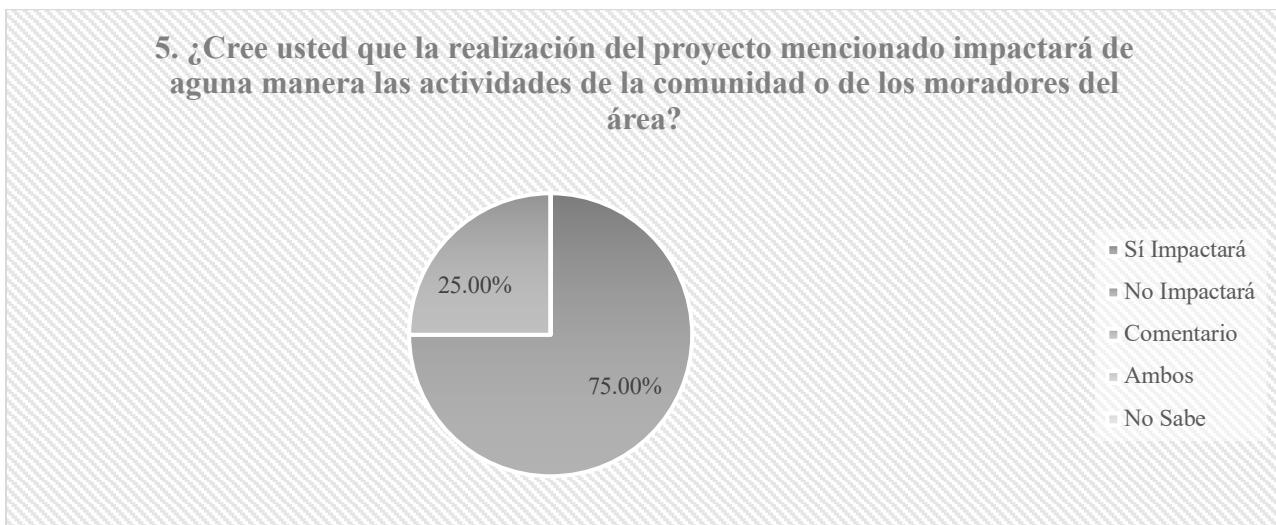
**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

#### **Impacto del proyecto y percepción ambiental.**

En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el proyecto y se le preguntó si este proyecto impactará de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área.

El 75.00 % de los encuestados comentan que el proyecto impactará de alguna manera. Por otra parte, el 25.00 % comenta que no tendrá mayor impacto.

**Gráfico N°5.** ¿Ponderación al consultarle si considera que el proyecto impactará de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área?



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

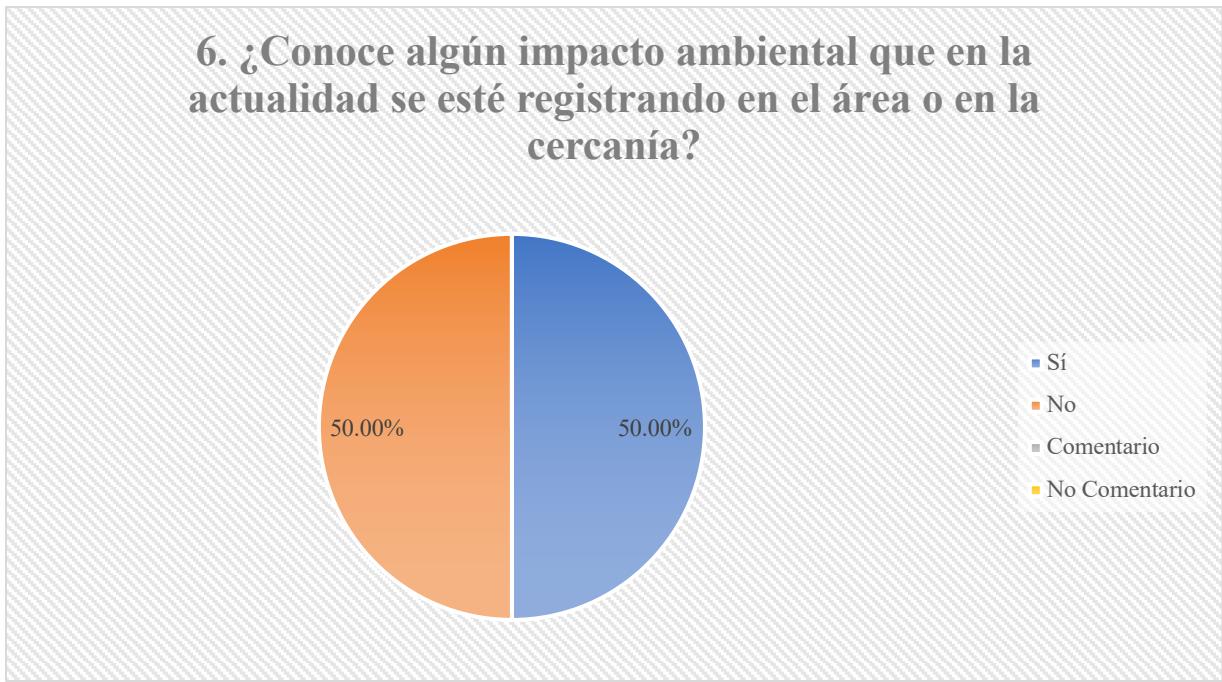
### Conocimiento de impactos ambientales en la actualidad

¿Al consultarles si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto? Las personas encuestadas contestaron en un 50.00% que no hay impactos ambientales; mientras que un 50.00% mencionó que, si hay impactos ambientales.

Entre los impactos mencionados tenemos:

- Construcción de carretera
- Corte de árboles
- Fibra óptica
- Contaminación del río
- No hay agua

**Gráfico N°6.** ¿Ponderación de impacto ambiental que en la actualidad se está registrando en el área o cercanía?

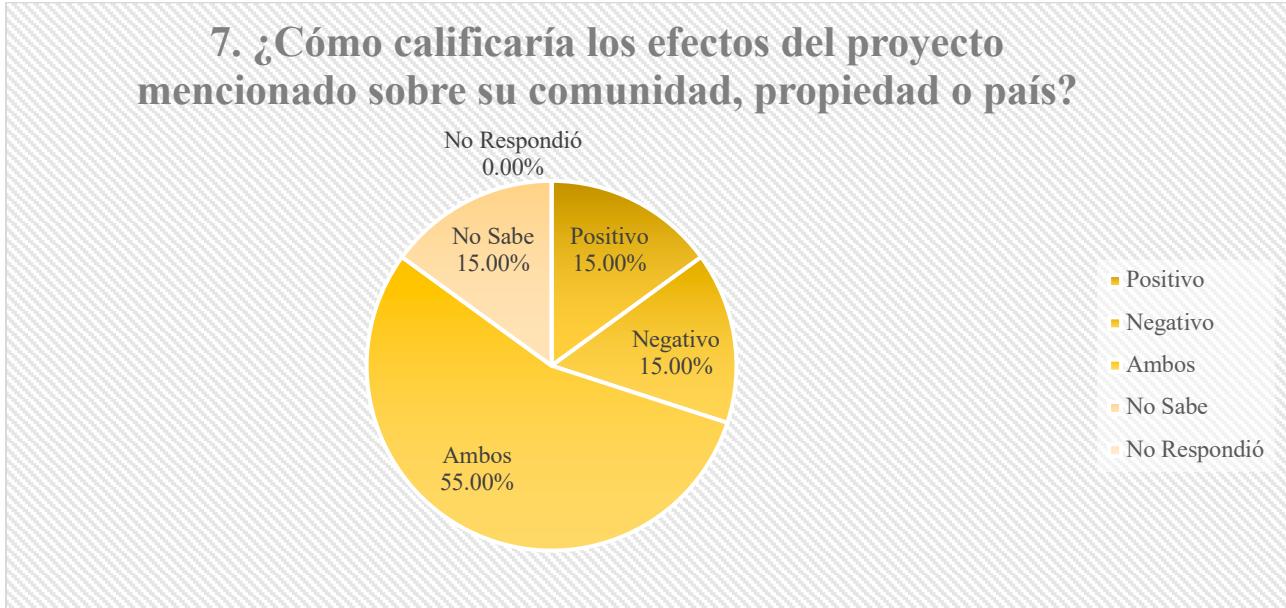


**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

De acuerdo a su opinión respecto al proyecto **“Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita”**.

Cómo calificaría los efectos generados por el proyecto sobre su comunidad, propiedad o país. Se obtuvo que el 15.0% considera que este proyecto generara efectos positivos en su comunidad, 15.0% lo considera negativo, un 55.0% considera que generara ambos impacto positivo y negativo y un 15.0% no sabe que impactos pueda generar este proyecto.

**Grafica N°7.** ¿Ponderación de los efectos del proyecto mencionado sobre su comunidad, propiedad o país?



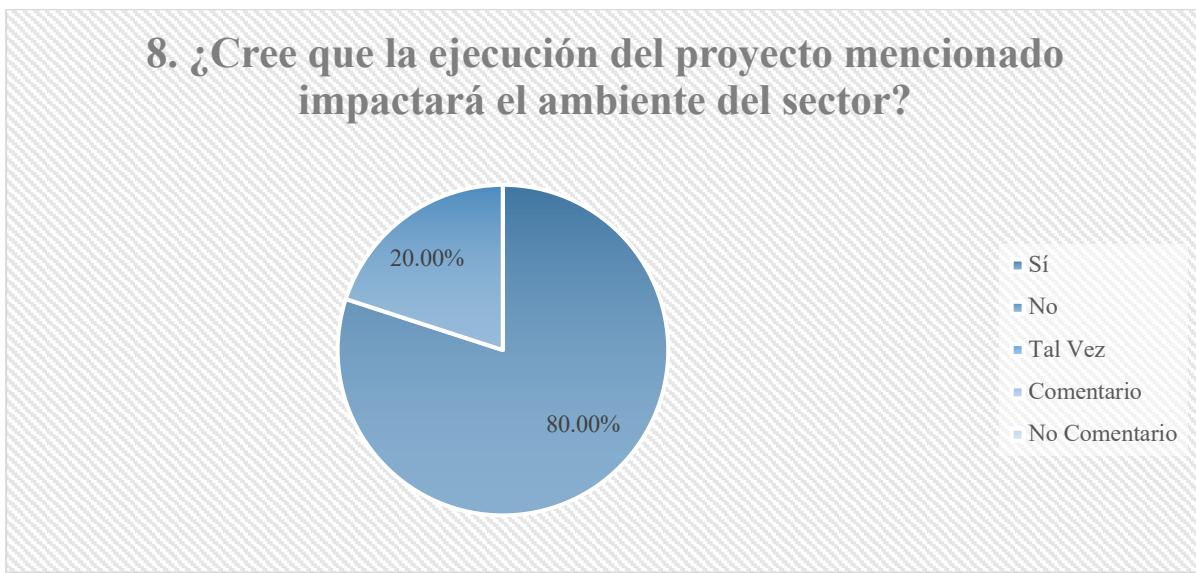
**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

#### **Impactó del proyecto sobre el ambiente del sector.**

La mayoría, un 20.0% expreso que, no tendrá mayor impacto ambiental el desarrollo del proyecto

**“Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita”**, apenas un 80.0% comenta que si tendrá impacto sobre el ambiente.

**Gráfico N°8. ¿Ponderación del impacto del proyecto sobre el ambiente del sector?**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

A continuación, se presentan algunas imágenes sobre el proceso de consulta realizado en el área de influencia directa del proyecto en estudio.



**Fotografía N°7.1.** Entrevista personas de la comunidad.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.



**Fotografía N°7.2.** Entrevista personas de la comunidad.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.



**Fotografía N°7.3.** Entrevista personas de la comunidad.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.



**Fotografía N°7.4.** Entrevista personas de la comunidad.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 26 de noviembre de 2023.

#### 7.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales

Se realizó la prospección en el trazado de la carretera correspondiente a la rotonda y a los distintos botaderos, tanto superficialmente como mediante la realización de unidades estratigráficas. Se pudo determinar en campo que esta es una zona que en su mayoría ha sido utilizada con anterioridad en la construcción de un camino rural que comunicaba algunas comunidades.

La visibilidad del suelo es buena, en algunos sectores se encuentra al descubierto y en otros es un poco más difícil poder observar el suelo. En el área de los botaderos la zona tiene un poco más de vegetación y en algunos sectores se puede ubicar paja canalera que dificulta la prospección.

**Tabla N°31. Coordenadas de los Sondeos Arqueológicos realizados.**

	Nombre	Coordenada	Resultado
1.	BA1	17 P 642002 1038600	Negativo
2.	BA2	17 P 641955 1038589	Negativo
3.	BA3	17 P 641939 1038564	Negativo
4.	BA4	17 P 641961 1038530	Negativo
5.	BA5	17 P 641980 1038485	Negativo
6.	BA6	17 P 642032 1038498	Negativo
7.	BA7	17 P 641999 1038547	Negativo
8.	BA9	17 P 642046 1038542	Negativo
9.	CASA1	17 P 639486 1041352	Negativo
10.	R01	17 P 638129 1044886	Negativo
11.	R02	17 P 638127 1044860	Negativo
12.	R03	17 P 638177 1044851	Negativo
13.	R04	17 P 638205 1044889	Negativo
14.	R05	17 P 638177 1044898	Negativo
15.	R06	17 P 638187 1044941	Negativo
16.	R07	17 P 638252 1044952	Negativo
17.	R08	17 P 638273 1044967	Negativo
18.	R09	17 P 638303 1044977	Negativo
19.	R10	17 P 638346 1044982	Negativo
20.	S001	17 P 639447 1041390	Negativo
21.	S003	17 P 639490 1041404	Negativo
22.	S004	17 P 639492 1041404	Negativo
23.	S005	17 P 639485 1041384	Negativo
24.	S006	17 P 639473 1041375	Negativo
25.	S007	17 P 639476 1041357	Negativo
26.	S008	17 P 639483 1041329	Negativo

	<b>Nombre</b>	<b>Coordinada</b>	<b>Resultado</b>
27.	S009	17 P 639520 1041302	Negativo
28.	S010	17 P 639558 1041282	Negativo
29.	S011	17 P 639613 1041300	Negativo
30.	S012	17 P 639612 1041274	Negativo
31.	S013	17 P 639564 1041248	Negativo
32.	S014	17 P 639625 1041251	Negativo
33.	S015	17 P 639640 1041252	Negativo
34.	S016	17 P 639630 1041222	Negativo
35.	S017	17 P 639570 1041218	Negativo
36.	S018	17 P 639575 1041185	Negativo
37.	S019	17 P 639629 1041189	Negativo
38.	S020	17 P 639649 1041171	Negativo
39.	S021	17 P 639587 1041166	Negativo
40.	S022	17 P 639597 1041140	Negativo
41.	S023	17 P 639568 1041129	Negativo
42.	S024	17 P 639600 1041119	Negativo
43.	S025	17 P 639653 1041133	Negativo
44.	S076	17 P 640113 1039991	Negativo
45.	S077	17 P 640123 1039956	Negativo
46.	S078	17 P 640135 1039925	Negativo
47.	S079	17 P 640168 1039954	Negativo
48.	S080	17 P 640182 1039959	Negativo
49.	S134	17 P 641822 1039083	Negativo
50.	S135	17 P 641857 1039084	Negativo
51.	S136	17 P 641861 1039067	Negativo
52.	S137	17 P 641871 1039045	Negativo
53.	S138	17 P 641894 1039037	Negativo
54.	S139	17 P 641920 1039020	Negativo
55.	S140	17 P 641901 1039006	Negativo
56.	S141	17 P 641915 1038986	Negativo
57.	S142	17 P 641941 1038974	Negativo
58.	S143	17 P 641930 1038956	Negativo
59.	S144	17 P 641960 1038830	Negativo
60.	S145	17 P 641985 1038841	Negativo
61.	S146	17 P 641995 1038831	Negativo
62.	S147	17 P 641994 1038813	Negativo
63.	S148	17 P 641977 1038787	Negativo
64.	S149	17 P 642019 1038762	Negativo
65.	S150	17 P 642028 1038738	Negativo
66.	S151	17 P 642034 1038704	Negativo
67.	S152	17 P 642026 1038690	Negativo
68.	S158	17 P 642174 1038546	Negativo

	<b>Nombre</b>	<b>Coordinada</b>	<b>Resultado</b>
69.	S159	17 P 642154 1038548	Negativo
70.	S160	17 P 642089 1038552	Negativo
71.	S161	17 P 642090 1038534	Negativo
72.	S162	17 P 642089 1038513	Negativo
73.	S163	17 P 642104 1038487	Negativo
74.	S164	17 P 642132 1038520	Negativo
75.	S185	17 P 642575 1038153	Negativo
76.	S186	17 P 642596 1038135	Negativo
77.	S187	17 P 642564 1038134	Negativo
78.	S192	17 P 642576 1038105	Negativo
79.	S193	17 P 642589 1038080	Negativo
80.	S194	17 P 642600 1038096	Negativo

*Fuente: Trabajo de campo, sondeos arqueológicos.*

*Ver Anexo 14.18. Informe de Prospección Arqueológica.*

## **8.5 Descripción del paisaje**

Por paisaje se entiende, la extensión de una superficie captada por el campo visual del observador, donde se definen particularmente los elementos de tipo ambiental-natural o los creados por las actividades antrópicas, o la interacción de ambos.

Los paisajes que se observan donde se desarrollará el proyecto son paisajes propios de actividades antrópicas, al encontrarse un camino existente, como asentamientos de comunidades, cultivos de subsistencia, actividades agropecuarias, agroforestales y vocación forestal. Paisajes de zonas boscosas conservadas, así como tipos de vegetación de rastrojo, gramínea, pastizales y árboles dispersos.

## **8.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS**

En el presente capítulo se procederá con la identificación, análisis, valoración y caracterización de los impactos ambientales y sociales generados por el proyecto. Con base en el conocimiento de los aspectos técnicos y de la caracterización ambiental presente en el área, y el medio ambiente potencialmente afectado en base a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo del 2023, que reglamenta el capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998. Se ha considerado al ambiente en sus tres componentes: físico, biológico y socioeconómico-cultural.

### **Metodología**

Se describe la metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales del proyecto:

- Relación línea base – transformaciones esperadas.

A partir de la descripción del proyecto y del análisis de la línea base, se identifican, para cada uno de los componentes del proyecto, las obras y acciones que pueden generar algún grado de alteración ambiental.

- Identificación de los impactos.

En base al análisis de los criterios de protección ambiental, en donde se toma en consideración las obras y acciones del proyecto, su zona de ocurrencia y las características de línea base, se elabora una lista de los impactos ambientales y sociales que pueden generarse como consecuencia de la construcción del proyecto.

- Valorización de los impactos ambientales.

Una vez identificados los impactos ambientales y sociales se hace una evaluación global mediante la aplicación de una matriz de ponderación, expresando los efectos que puedan causar cada impacto sobre el ambiente.

### **8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.**

A continuación, presentamos el análisis de la situación ambiental previa del sitio del proyecto, en comparación con las transformaciones que se darán por la ejecución del proyecto.

comparación con las transformaciones que se darán por la ejecución del proyecto.

**Tabla N°32.** Relación Línea Base-Transformaciones ambientales esperadas.

FACTORES AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Aire	De acuerdo con lo resultados de los monitoreos realizados en el área de influencia del proyecto se tiene una buena calidad de aire.	<u>Construcción:</u> Aportes de partículas suspendidas a la atmósfera por el movimiento de equipos en el área. Aumento de emisiones (producto de la combustión de diésel y gasolina de la maquinaria y equipos). <u>Operación:</u> En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato. <u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa constructiva del proyecto. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad y la revegetación del área.
Aire-Ruido	En cuanto al ruido, los resultados de las mediciones de ruido realizadas indican que se encuentran dentro de los límites. El área de influencia directa e indirecta en donde se estarán realizando las	<u>Construcción:</u> Aumento en los niveles de ruido ambiental y vibraciones (por las actividades propias del proyecto), que requieren para su desarrollo el uso de maquinaria y camiones pesados. <u>Operación:</u> En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se

	actividades se caracterizan por ser áreas rurales en donde predominan actividades de agricultura y ganadería.	iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato. <u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa constructiva del proyecto. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad y la revegetación del área.
Suelo	Los usos actuales de los suelos en el área de influencia se establecieron en dos partes; es importante señalar que la mayor parte de los sitios se encuentran las zonas urbanas y la otra en su mayoría por áreas verdes.	<u>Construcción:</u> Conformación de suelos luego de la disposición de materiales en los sitios de botadero. Se puede dar erosión y sedimentación, así como también contaminación por la disposición inadecuada de desechos. Se aclara que se implementarán medidas de mitigación para procurar el cumplimiento ambiental y el manejo correcto de los desechos. <u>Operación:</u> Revegetación de botaderos, Rotonda y tramo 24k+320 a 24k+700 construido y en uso. <u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa operativa del proyecto. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad y la revegetación del área.
Agua	No se intervendrán cuerpos de agua en el proyecto.	<u>Construcción:</u> No se verán afectadas cuerpos de agua por la ejecución de este proyecto. <u>Operación:</u> En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el

		<p>cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato.</p> <p><u>Cierre:</u> Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad operativa de la planta.</p>
Flora	<p>Botaderos: El área de trabajo está ubicada dentro de un ecosistema de mediana elevación. La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 82 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 41 familias. La familia con mayor número de especies es la Fabaceae (6), seguido de Arecaeae (6), Rubiacea (5) y Malvaceae (5).</p> <p>Rotonda: La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 31 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 21 familias. La familia con mayor número de especies es la Poaceae (3), seguido de Asteraceae (3) y Malvaceae (2) Fabaceae (2).</p>	<p><u>Construcción:</u> Se realizará la tala/poda de las especies requeridas para la rehabilitación de estas calles. En el punto 6.1.2. del presente documento, se presenta el inventario forestal de estas vías.</p> <p><u>Operación:</u> En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato.</p> <p><u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa constructiva del proyecto. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad y la revegetación del área.</p>
Fauna	<p>Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, se registró un total de 101 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios; distribuidos en 67 familias y 24 órdenes (Tabla 6-2). El grupo de las aves resultó con la mayor</p>	<p><u>Construcción:</u> La fauna en el área se verá afectada temporalmente por las actividades que se desarrollarán. Es importante indicar que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones</p>

	<p>representatividad con 36 especies (35.6 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad registrando doce familias (12) y dieciséis especies (16 sp).</p>	<p>son menos numerosas en comparación con las vegetativas.</p> <p><u>Operación:</u> En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato.</p> <p><u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa constructiva del proyecto, puesto que no se espera el cierre operativo de la galera. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad constructiva.</p>
Social	<p>Área residencial rural, actividades de ganadería ,agroforestales y cultivos de subsistencia.</p>	<p><u>Construcción:</u> Se elevarán las oportunidades de trabajo en el área donde será desarrollado el proyecto. Otorgando así más sustento y apoyo a las familias de las comunidades en la que se desarrolla la obra.</p> <p><u>Operación:</u> En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto, y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Proyectos Especiales del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la Empresa Contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato.</p> <p><u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa constructiva del proyecto. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad y la revegetación del área.</p>
Paisaje	<p>Los paisajes que se observan donde se desarrollará el proyecto son paisajes propios de actividades antrópicas, al encontrarse un camino existente, como asentamientos de comunidades, cultivos de subsistencia, actividades agropecuarias, agroforestales y</p>	<p><u>Construcción:</u> Se realizará los trabajos que incluyen la construcción de rotonda, construcción de carretera en tramo que va de tramo 24k+320 a 24k+700. Como el paisaje se encuentra alterado por las condiciones del área, la transformación</p>

	vocación forestal. Paisajes de zonas boscosas conservadas, así como tipos de vegetación de rastrojo, gramínea y árboles dispersos.	esperada sería el mejoramiento de la condición actual de las vías. <u>Operación:</u> El paisaje esperado sería la construcción de rotonda y botaderos conformados y revegetados. <u>Cierre:</u> Se basa en el cierre de la etapa constructiva del proyecto. Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad y la revegetación del área.
Patrimonio Arqueológico (Cultural)	Durante la prospección arqueológica no ocurrieron hallazgos culturales de interés histórico-patrimonial. Por lo tanto, la realización de este proyecto no supone un impacto negativo sobre los recursos patrimoniales en ninguna de sus formas.	Para todas las fases del proyecto: En caso fortuito de darse el hallazgo arqueológico, se deberá reportar inmediatamente al Ministerio de Cultura.

**Fuente:** Elaborado por el equipo consultor.

## **8.2. Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.**

Tomando en consideración el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023, Título III (De Los Estudios De Impacto Ambiental), Capítulo I (De los Criterios de Protección Ambiental), Artículo No. 22, se analizó con el Promotor, el proyecto aplicando los Criterios preestablecidos, a fin de determinar la Categoría del Estudio a realizar.

**Tabla N°33. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.**

Criterios	Afectado	
	Si	No
<b>CRITERIO 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:</b>		
a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.		✓
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.		✓
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		✓
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		✓

e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		✓
--	--	---

**ANÁLISIS CRITERIO 1:** No habrá generación o traslado de residuos industriales, ni procesos de materiales reciclados. En la etapa de construcción, se generarán desechos tanto orgánicos como inorgánicos. Se generarán gases producto de la combustión interna del equipo motor; sin embargo, estas emanaciones no son continuas. Las actividades por desarrollar no representan acciones que puedan ocasionar la proliferación de patógenos y/o vectores sanitarios. La generación de ruido será temporal; sin embargo, se establecerán y tomarán medidas necesarias para el control de los volúmenes de ruido y evitar su aumento.

**CRITERIO 2.** Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales:

a. La alteración del estado actual de suelos		✓
b. La generación o incremento de procesos erosivo		✓
c. La pérdida de fertilidad en suelos.		✓
d. La modificación de los usos actuales del suelo.		✓
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.		✓
f. La alteración de la geomorfología.		✓
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		✓
h. La modificación de los usos actuales del agua.		✓
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		✓
j. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.		✓
k. La alteración del régimen hidrológico.		✓
l. La afectación sobre la diversidad biológica.		✓
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas.		✓
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.		✓
o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		✓
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.		✓

**ANÁLISIS CRITERIO 2:** Las alteraciones sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales no serán de manera significativa; puestos que las áreas para la disposición de material térrero fueron elegidas considerando que estas se encuentran aledañas al área de impacto directo de la carretera, por la inexistencia de vegetación sensitiva y por la ubicación de los mismos alejados de los cuerpos de agua para prevenir y/o evitar la afectación de fuentes hídricas superficiales o subterráneas, así como también procesos erosivos. El proyecto no promueve la introducción de especies de fauna y flora exótica, ni promueve la extracción o manejo de fauna, flora u otros recursos naturales.

**CRITERIO 3.** Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.

a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		✓
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.		✓

c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;		✓
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;		✓
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		✓

**Análisis Criterio 3:** En cuanto a la alteración significativa de atributos de un área protegida o de valor paisajístico o estético, el equipo de consultores ambientales ha establecido que este criterio no aplica, puesto que los elementos constitutivos del paisaje y la belleza escénica del lugar y demás atributos constituyen una ventaja comparativa y competitiva para el proyecto. El proyecto no disminuirá el valor del paisaje en el lugar, ya que una vez concluida su vida útil los sitios serán revegetados y arborizados.

**CRITERIO 4.** Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.		✓
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		✓
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.		✓
d. Afectación a los servicios públicos.		✓
e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.		✓
f. Cambios en la estructura demográfica local.		✓

**Análisis Criterio 4:** En cuanto al reasentamiento de poblaciones humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres (cultura) de grupos humanos. La naturaleza de este proyecto no requiere de esta circunstancia, por lo tanto, este criterio simplemente, No Aplica.

**CRITERIO 5.** Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:

a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.		✓
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		✓

**Análisis Criterio 5:** Con relación a impactos generados y que puedan incidir monumentos arqueológico, histórico, arquitectónico, público o análogos, podemos argumentar que las actividades del proyecto no afectarán recursos arqueológicos o históricos. Este criterio No Aplica, ya que no se promueve la afectación, modificación o deterioro de monumentos de este tipo.

*Fuente: Elaborado por el equipo de consultores/ Artículo 22 del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.*

### **8.3. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.**

En esta sección, se procede a realizar la identificación de cada uno de los impactos ambientales y socioeconómicos generados en la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto. Siguiendo la metodología descrita y siguiendo las exigencias del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023.

Para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó una tabla de doble entrada o Matriz de Identificación. En esta matriz se identificaron los siguientes puntos:

1. El análisis de los criterios de protección ambiental,
2. Las actividades que son fundamentales para el desarrollo del proyecto (etapa constructiva, operativa y de cierre),
3. Los medios físico, biológico y socio económico,
4. los elementos ambientales que serán afectados,
5. Los Impactos ambientales generados por las actividades del proyecto.

En la **Tabla N°34**. Se presenta la Matriz de Impactos Ambientales y socioeconómicos generados por las actividades del proyecto.

**Tabla N°34. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental- Botaderos.**

Medio	Elemento Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
			Construcción y operación	Cierre	Limpieza de terreno	Recibo de material	Adecuación de material recibido
Biológico	Flora	Afectación a la flora por pérdida de la cobertura vegetal	X	--	--	--	--
	Fauna	Perturbación de la fauna	X	X	X	--	--
Físico	Suelo	Contaminación de Suelo por generación de desechos sólidos	X	X	X	X	--
		Compactación del suelo	--	X	X	X	--
		Contaminación de Suelo por generación de desechos líquidos	--	X	X	X	--
		Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y sustancias químicas.	--	X	X	X	--
	Agua	Alteración al agua por erosión y sedimentación	X	X	X	X	--
		Afectación a la calidad de agua superficial	--	X	X	--	--
	Aire	Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas	X	X	X	--	--
		Afectación de la calidad del aire por emisión de gases	X	X	X	--	--
		Afectación al ambiente por el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	--	X	--	--	--

Medio	Elemento Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
			Construcción y operación	Cierre			
		Afectación a la calidad del aire por la generación de olores molestos.	X	X	X	--	--
Socioeconómico	Social	Afectación a los moradores y transeúntes del área	--	X	X	--	--
		Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores.	X	X	X	X	--
	Económico	Aumento de la economía local por la Generación de Empleos	X	X	X	X	--
	Cultural	Afectación al recurso arqueológico	No se dieron hallazgos arqueológicos.				
Perceptual	Paisaje	Cambio Visual	-	X	X	-	X

**Fuente:** Elaborado por el equipo consultor

**Tabla N°35. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental-Rotonda.**

Medio Ambiente	Elemento Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
			Construcción de Limpieza de Terreno (Tala/Poda)	Construcción de Rotonda	Operación de Uso de Rotonda	Cierre de Limpieza de áreas
Biológico	Flora	Afectación a la flora por pérdida de la cobertura vegetal	X	--	--	--
	Fauna	Perturbación de la fauna	X	X	--	--
Físico	Suelo	Contaminación de Suelo por generación de desechos sólidos	X	X	X	--
		Contaminación de Suelo por generación de desechos líquidos	X	X	--	--
		Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y sustancias químicas	X	X	--	--
	Agua	Alteración al agua por erosión y sedimentación	X	--	--	--
Socioeconómico	Aire	Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas	X	X	--	--
		Afectación de la calidad del aire por emisión de gases	X	X	--	--
		Afectación al ambiente por el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	--	X	--	--
		Afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores	X	X	--	--
	Social	Afectación a los moradores y transeúntes del área	--	X	X	--

Medio	Elemento Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
			Construcción		Operación	Cierre
			Limpieza de Terreno (Tala/Poda)	Construcción de Rotonda	Uso de Rotonda	Limpieza de áreas
		Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores.	X	X	-	-
Perceptual	Económico	Aumento de la economía local por la Generación de Empleos	X	X	--	--
		Aumento de la economía local por la adquisición de insumos constructivos y operativos	--	X	--	--
	Cultural	Afectación al recurso arqueológico	No se dieron hallazgos arqueológicos.			
	Paisaje	Cambio Visual	--	X	X	X

**Fuente:** Elaborado por el equipo consultor

**8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.**

Para la ponderación de los impactos identificados previamente se elaboró una matriz de identificación de impactos para las etapas del proyecto (*Tabla N°34 y N°35. Matriz de Impactos Ambientales y socioeconómicos generados por las actividades del proyecto*) la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados previamente y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos.

Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado (*Tabla N°36. Justificación de la valoración de impactos ambientales*).

Para determinar la significancia del impacto (importancia), se utilizó la siguiente expresión o ecuación:

$$I = +/- (3I + 2Ex + Mo + Pe + RV + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Donde:

CI: Carácter del Impacto, Si: Sinergia, I: intensidad del Impacto Ac: Acumulación, Ex: Extensión del Impacto, Ef: Efecto, Mo: Momento del Impacto, Pr: Periodicidad, Pe: Persistencia, Mc: Recuperabilidad, RV: Reversibilidad.

*Tabla N°36. Justificación de la valoración de impactos ambientales.*

Parámetro	Definición	Calificación
<b>Carácter del impacto (CI)</b>	Se refiere al efecto de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados	(+) Positivo (-) Negativo
<b>Intensidad del impacto (I)</b>	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa	(1) Baja (2) Parcial (4) Alta (8) Muy Alta (12) Total

Parámetro	Definición	Calificación
<b>Extensión del Impacto (Ex)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total (+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)
<b>Sinergia (SI)</b>	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 sinérgicos (2) Sinérgico (4) Muy sinérgico
<b>Persistencia (PE)</b>	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	1) Fugaz. (1 año). (2) Temporal (1 a 10 años). (4) Permanente. (10 años).
<b>Efecto (EF)</b>	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto	(D) Directo o Primario 1 (I) Indirecto o secundario 4
<b>Momento del Impacto (MO)</b>	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1) Largo plazo. (2) Mediano Plazo. (4) Corto Plazo. (+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>Acumulación (AC)</b>	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
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.	(1) Recuperable de inmediato. (2) Recuperable a mediano plazo. (4) Mitigable. (8) Irrecuperable
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad	(1) Corto plazo. (2) Mediano plazo. (4) Irreversible.

Parámetro	Definición	Calificación
	de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	1) Irregular. (2) Periódica. (4) Continua

**Fuente:** Equipo de consultores.

La significancia del impacto refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto.

El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación.

**Tabla N°37. Escala y clasificación del Impacto.**

NEGATIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
< 25	Irrelevante
25-50	Bajo
50-75	Moderado
> 75	Crítico
POSITIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
<65	Positivo
>65	Positivo importante

**Fuente:** Equipo de consultores.

A partir de la identificación de los impactos ambientales ya realizadas en la **Tabla N°34** y **N°35**, para la etapa de construcción/operación/cierre del proyecto, se procedió a realizar la valoración global de los impactos, las cuales se identifican en la **Tabla N°38** y **N°39**, utilizando una matriz de valoración ya descrita en el punto “Ponderación de los impactos identificados”.

**Tabla N° 38. Matriz de ponderación de impactos-Botaderos**

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFFECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA
Afectación a la flora del área por la pérdida de la cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Perturbación a la Fauna	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Contaminación de Suelo por generación de desechos sólidos	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17 impacto Irrelevante
Compactación del suelo	-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19 impacto Irrelevante
Contaminación de Suelo por generación de desechos líquidos	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17 impacto Irrelevante
Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y sustancias químicas.	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17 impacto Irrelevante
Alteración al agua por erosión y sedimentación	-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19 impacto Irrelevante
Afectación a la calidad de agua superficial	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación a la calidad del aire por emisiones de	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17 impacto Irrelevante

partículas suspendidas													
Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación al ambiente por el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	19 impacto Irrelevante
Afectación a la calidad del aire por la generación de olores molestos.	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	19 impacto Irrelevante
Afectación a los moradores del área	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	19 impacto Irrelevante
Cambio Visual	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Aumento a la economía local por generación de empleos	+	12	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	55 impacto Positivo

*Fuente: Elaborado por el equipo de Consultores.*

**Tabla N° 39. Matriz de ponderación de impactos-Rotonda**

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFFECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA
Afectación a la flora del área por la pérdida de la cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Perturbación a la Fauna	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Contaminación de Suelo por generación de desechos sólidos	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante
Contaminación de Suelo por generación de desechos líquidos	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17 impacto Irrelevante
Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y sustancias químicas	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17 impacto Irrelevante
Afectación al suelo y agua por la erosión y sedimentación	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante
Afectación a la calidad del aire por emisiones de partículas suspendidas	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación al ambiente por el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19 impacto Irrelevante

Afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación a los moradores y transeúntes del área	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante
Aumento a la economía local por generación de empleos	+	12	1	1	1	4	4	1	4	1	1	55 impacto Positivo
Mejoras en la calidad de vida de la población	+	12	1	1	1	4	4	1	4	1	1	55 impacto Positivo
Cambio Visual	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante

*Fuente: Elaborado por el equipo de Consultores.*

## 8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

### A. Análisis Punto 8.1

Realizando una comparación de la línea base actual del proyecto en donde se describe el estado actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, podemos concluir que los efectos o transformaciones esperadas por la construcción, operación y cierre del proyecto; conllevan una afectación mínima dentro de los factores ambientales. Con respecto a los botaderos, son áreas que si bien es cierto son áreas que después de ser utilizados se realizada la respectiva adecuación (conformación y revegetación); en cuanto a la rotonda es un área intervenida por la acción humana; por consiguiente, se sustenta el estudio como Categoría I.

### B. Análisis Punto 8.2

Una vez realizado el análisis a cada uno de los criterios, se realiza la recopilación de los factores que serán afectados por la ejecución del proyecto y se colocan en la Tabla N°41 según criterio. En la Tabla N°40, se presenta la cantidad de factores ambientales que

deben ser afectados en cada uno de los criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla N°40. Cantidad de Factores ambientales en cada criterio para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.**

Categorías del EsIA	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
Categoría I	1-2	1-2	0	0	0
Categoría II	3-4	4-6	1-5	1-6	1-2
Categoría III	5-5	7-16	3-5	3-6	2-2

**Fuente:** Equipo Consultor.

El análisis realizado en la Tabla N°42, indica que los criterios de conservación ambiental no se verán afectados por las actividades del proyecto, por tal razón, se consideró que el EsIA es Categoría I.

**Tabla N°41. Análisis de criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.**

Categorías del EsIA	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4		Criterio 5		Resultado
	Factor	Cantidad de Factores afectados									
Categoría I	1-2	-	1-2	-	0	-	0	-	0	-	-
Categoría II	3-4	-	4-6	-	1-5	-	1-6	-	1-2	-	-
Categoría III	5-5	-	7-16	-	3-5	-	3-6	-	2-2	-	-

**Categoría Resultante: I**

**Fuente:** Equipo Consultor.

Lo cual corrobora con lo establecido en el mencionado decreto, referente a las Categorías de Estudios de Impacto Ambiental, específicamente en el artículo del Capítulo II:

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I:** Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades, incluidos en la lista taxativa prevista en el artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede generar impactos ambientales negativos no significativos en sus etapas de construcción y operación y estos no conllevar riesgos ambientales significativos; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas o fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

### C. Análisis Punto 8.3

En la identificación de los impactos se tuvo en cuenta la relación entre las actividades que generan mayor deterioro al medio y que se prevé seguirán afectando en la operación del proyecto, con los factores ambientales más susceptibles a ser afectados por estas. Como resultado de este análisis se obtuvieron 15 impactos ambientales identificados para la rotonda y 16 impactos para los botaderos. Los impactos ambientales generados pueden ser mitigados con medidas conocidas o fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente. Ante esta situación, se justifica su categorización como un EsIA Categoría I.

#### D. Análisis Punto 8.4

Con base en los resultados obtenidos en la matriz de valoración de impactos ambientales se puede resaltar lo siguiente:

Botaderos: De los dieciséis (16) impactos identificados, quince (15) son de carácter negativo de una significancia irrelevante y uno (1) es de carácter positivo. El Impacto arqueológico no se considera puesto que no se dieron hallazgos dentro de las áreas de botadero.

Rotonda: De los quince (15) impactos identificados, trece (13) son de carácter negativo de una significancia irrelevante y dos (2) de carácter positivo. El Impacto arqueológico no se considera puesto que no se dieron hallazgos dentro de las áreas de rotonda.

Debido a que los impactos identificados resultaron en una valoración en donde los efectos que pudieran generar al medio ambiente son mitigables, controlables y se pueden prevenir, se justifica de esta manera el Estudio de Impacto Ambiental como Categoría I.

### **8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.**

Los riesgos ambientales son aquellos factores que favorecen la posibilidad de que el medio experimente un daño. A este respecto, no importa si dicho perjuicio es provocado por el hombre o por la misma naturaleza.

Dentro de estos riesgos ambientales hay dos aspectos que facilitan la definición de su prioridad:

- La frecuencia con la que pueden ocurrir.
- La gravedad de que esto suceda.

Dichos riesgos pueden prevenirse y están clasificados en dos subgrupos: los naturales y los antrópicos.

### **Metodología de Evaluación de Riesgos:**

**Evaluación del riesgo:** Para evaluar los riesgos se identificaron los aspectos ambientales y riesgos ocupacionales se identificaron los impactos asociados a estos aspectos y se hizo la evaluación de riesgos utilizando la fórmula:

$$\text{Riesgo (R)} = (K)(P) = (A+B)(C+D)$$

K=Consecuencia

P=Probabilidad

Dónde:

La Consecuencia (K) = A + B

A= Consecuencia al Ambiente

B= Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa.

Y Probabilidad (P) = C + D

C= Ocurrencia

D= Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo.

- Consecuencia al Ambiente

A=0 No hay impacto

A=1 Impacto mínimo e inmediato remediable

A=2 Daño reversible y a corto plazo

A=3 Daño reversible y a corto plazo pero que se extiende más allá de la organización (indirecto)

A=4 Daño significativo al ambiente con impactos directos e indirectos y/o el aspecto está regulado

- Consecuencia sobre los humanos o bienes de la organización

B=0 No hay riesgo a la salud o la seguridad

B=1 Riesgo menor a la salud o la seguridad, heridas leves sin días perdidos, primeros auxilios

B=2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos.

B=3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos.

B=4 Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o perdida de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado.

- Ocurrencia

C=1 La ocurrencia sólo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico

C=2 La consecuencia puede ser de un accidente serio o una falta no predecible

C=3 La ocurrencia es posible cuando resulte de un accidente que se puede anticipar o una falta o por condiciones anormales de trabajo.

C=4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.

C=5 Puede ocurrir en condiciones normales

- Frecuenta de la actividad asociada al aspecto o riesgo

D=1 Rara vez ocurre, pero se puede dar.

D=2 Ocasionalmente, varia veces por año, pero menos de una vez por mes.

D=3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes.

D=4 Una vez por día a varias veces por semana.

D=5 Varias veces al día.

**Tabla N°42.** Nivel de riesgo – Consecuencia x Probabilidad.

Nivel de Riesgo, R		Consecuencia, K				
		Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
Probabilidad, P	Muy Baja (0)			Leve	Leve	Moderado
	Baja (1)		Leve	Leve		Alto
	Media (2)	Leve	Leve	Moderado	Alto	Crítico
	Alta (3)	Moderado		Alto	Crítico	Crítico
	Muy Alta (4)		Alto			

**Tabla N°43.** Escala y clasificación de los niveles de riesgo.

Valor	Clasificación
0-16	Bajo
17-30	Moderado
31-56	Alto
57-80	Crítico

**Tabla N°44. Identificación y Valoración de Riesgos Ambientales en cada etapa del proyecto**

Nº	FASE	RIESGO		Evaluación del Riesgo Riesgo (R) = (K)(P)=(A+B) (C+D)				
		AMBIENTAL	ANTROPOGÉNICO	Consec. Amb. (A)	Consec. Humana (B)	Ocurrencia (C)	Frecuencia (D)	R
1	Construcción	Presencia de insectos y otros animales que transmiten enfermedades, Riesgo de ataques de animales y mordeduras de ofidios.	-----	1	1	5	1	12
		-----	Incendios/explosiones	2	0	3	1	8
		-----	Derrame de sustancias peligrosas	2	0	3	1	8
		-----	Vertimiento accidental (hidrocarburos)	2	0	3	1	8
		Inundaciones	-----	3	1	1	1	8
		Sismos	-----	3	1	1	1	8
		Deslizamiento	-----	2	1	1	1	6
		-----	Atropello					

Nº	FASE	RIESGO		Evaluación del Riesgo Riesgo (R) = (K)(P)=(A+B) (C+D)				
		AMBIENTAL	ANTROPOGÉNICO	Consec. Amb. (A)	Consec. Humana (B)	Ocurrencia (C)	Frecuencia (D)	R
2	Operación	Desechos	-----	2	0	2	1	6

**Fuente:** Elaborado por el equipo consultor.

## 9.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de gestión ambiental para mitigación y prevención de las afectaciones ambientales (negativas) que se generarán con la ejecución del proyecto. Contiene las medidas consideradas por los consultores que deberán realizar el promotor del proyecto **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto. La aplicación correcta de las medidas deberá ser supervisadas por las autoridades competentes: Ministerio de Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Municipio de Portobelo y SINAPROC.

Las medidas presentadas en este documento de análisis ambiental serán de obligatorio cumplimiento para el Promotor del Proyecto **el Consorcio Transeq Estrella**, al igual que las incorporadas en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos identificados en las fases del Proyecto. La finalidad de los diferentes procedimientos o mecanismos utilizados en la selección de las medidas ambientales y sociales son fundamentales para la preservación del entorno natural, de la salud y seguridad de los trabajadores y población en general, para así poder proporcionar un valor asociado a cada alternativa que mida los efectos ambientales. Se incluyen los mecanismos de ejecución para el seguimiento, vigilancia y control ambiental, frecuencia, actividades y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de los compromisos que se adquieren. En la **Tabla N°45 y N°46**, se presenta el plan de manejo ambiental para la etapa de construcción, Operación y Cierre del proyecto **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita**.

**9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.**

De acuerdo con los resultados obtenidos en las matrices, los impactos de carácter negativo pasan a formar parte del plan de manejo ambiental. Sin embargo, se señala que se establecerán medidas generales donde se considerarán los impactos que en la evaluación realizada se consideraron como impactos negativos irrelevantes

**Tabla N°45. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto (Rotonda)**

**Componente Ambiental: Flora**

<b>Nº</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Medida de Mitigación y/o prevención</b>	<b>Fase de implementación</b>	<b>Monitoreo</b>
1	<b>Afectación a la flora del área por la pérdida de la cobertura vegetal</b>	Para la tala necesaria de los árboles, antes de iniciar el proyecto, se deberá hacer efectivo el pago en concepto de indemnización ecológica, según lo establecido en la Resolución No. AG-0235-2003.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Obtener Permiso de tala o poda de los árboles/arbustos según lo indicado en la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Realizar la tala de las especies de árboles estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.	Construcción	Diario
		Utilizar caminos que permitan el paso seguro de vehículos de transporte de material hacia los botaderos.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		El entorno ambiental y el paisaje de la zona no deben ser alterados por los depósitos de materiales excedentes de obra.	Construcción y Cierre	Mensual

Componente Ambiental: Fauna				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
2	Perturbación a la Fauna	Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción	Mensual
		Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área donde estará el botadero.	Construcción	Diario
		Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.	Construcción	Mensual
		Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.	Construcción	Diario / Mensual
		Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
3	<b>Contaminación de Suelo por generación de desechos sólidos</b>	Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas en cantidades suficientes y en lugares accesibles para los colaboradores.	Construcción	Diario
		El desecho o material sobrante deberán ser colocados al botadero para el proyecto.	Construcción	Diario / Mensual
		Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos.	Construcción	Diario
		Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para la disposición final los desechos sólidos de tipo doméstico.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Capacitar al personal en el manejo de desechos orgánicos.	Construcción	Mensual
		Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir y llegar al cuerpo de agua.	Construcción	Diario
		Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos a cuerpos de agua y suelo.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
4	<b>Contaminación de Suelo por generación de desechos líquidos</b>	Mantener letrinas portátiles para uso de los trabajadores en el proyecto	Construcción	Diario
		En caso de ser requerido se realizará construcción de letrinas simples (huecos), para el manejo de las heces y orina; la construcción de estas letrinas se realizará en aquellas áreas de difícil acceso.	Construcción	Diario
		Registro de la limpieza de las letrinas portátiles	Construcción	Semanal
5	<b>Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y sustancias químicas.</b>	Establecer un programa de control permanente de mantenimiento del equipo rodante, maquinaria y equipo pesado que sean utilizados, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes.	Construcción	Mensual
		Se deberá contar con dispositivos para la recolección inmediata de los desechos peligrosos mismos, tales como: paños de absorción, arena, aserrín u otros mecanismos similares.	Construcción	Diario
		Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos y sus desechos.	Construcción	Mensual

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.	Construcción	Diario
		Presentar evidencias de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos y contaminantes a través de un gestor autorizado.	Construcción	Mensual
		Contar con un Plan de Contingencia, en caso de presentarse un derrame de hidrocarburos.	Construcción	Al inicio del proyecto

<b>Componente Ambiental: Agua</b>				
<b>Nº</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Medida de Mitigación y/o prevención</b>	<b>Fase de implementación</b>	<b>Monitoreo</b>
<b>6</b>	<b>Alteración al agua por erosión y sedimentación</b>	Instalar barreras de protección / contención para el control de sedimentos, con la finalidad de evitar cualquier posible desplazamiento de materia.	Construcción/operación	Diario
		Mantenimiento de las medidas de control de erosión y sedimentación en la medida que sea necesario, hasta que se logre la estabilización final.	Construcción/operación	Diario

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
7	<b>Afectación a la calidad del aire por emisiones de partículas suspendidas</b>	Durante los días secos, aplicar medidas de contención de polvo como riego, preferiblemente con agua no potable.	Construcción	Semanal
		Los camiones que transporten materiales deberán portar lonas protectoras.	Construcción	Diario
		Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto.	Construcción	Diario
		Realizar monitoreo de calidad de aire	Construcción y Cierre	Según lo que defina la Resolución de aprobación del EsIA
		Las áreas destinadas al acopio de materiales de construcción (arena, grava y tierra), se mantendrán cubiertas con una lona plástica en óptimas condiciones, al igual que el material excedente de las excavaciones.	Construcción	Diario
8	<b>Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases</b>	Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos durante la obra	Construcción	Mensual
		Se deberá llevar un registro de los mantenimientos de los equipos y camiones de forma periódica, por parte del encargado de estos.	Construcción	Mensual
		Apagar el equipo cuando no se esté utilizando	Construcción	Diario
		No se incinerarán desperdicios en el sitio.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
9	<b>Afectación al ambiente por el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.</b>	Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Construcción	Diario
		Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 "que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación así como en ambientes laborales"; Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 "por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales", y con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido".	Construcción	Según lo que defina la Resolución de aprobación del EsIA
		Realizar monitoreo de ruido ambiental	Construcción y Cierre	Según lo que defina la Resolución de aprobación del EsIA
		Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.	Construcción	Mensual
		Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los períodos de descanso.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
	10 <b>Afectación a la calidad del aire por la generación de olores molestos</b>	Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.	Construcción	Mensual
		Mantener el área ordenada y limpia.	Construcción	Diario
		No se incinerarán desechos sólidos ni desperdicios en el área del proyecto	Construcción	Diario
		Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.	Construcción	Diario / Semanal
		Cada frente de trabajo dispondrá de letrinas químicas para el manejo de las aguas residuales producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores. Este servicio se hará a través de una empresa autorizada para este tipo de actividad. El número de letrinas química será de acuerdo con la relación 1-12 trabajadores y se hará los mantenimientos correspondientes con una frecuencia de dos (2) veces por semana. En caso de ser requerido se realizará construcción de letrinas simples (huecos), para el manejo de las heces y orina; la construcción de estas letrinas se realizará en aquellas áreas de difícil acceso.	Construcción	Semanal

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
11	<b>Afectación a los moradores y transeúntes del área</b>	Mantener un horario de trabajo diurno, a fin de evitar incomodar al máximo a los moradores cercanos al sitio del proyecto.	Construcción	Diario
		Notificar a la comunidad los horarios de trabajo de maquinaria y equipos, así como coordinar con ellos lo referente a los horarios de uso de los desvíos.	Construcción	Semanal
		Mantener en todo momento, una buena relación con los moradores más cercanos al proyecto.	Construcción	Diario
		Se colocarán señales informativas, restrictivas e indicativas para identificación de los transeúntes.	Construcción	Diario
		Mantener registro de quejas y las medidas implementadas para atenderlas.	Construcción	Mensual
		Evitar que el área del proyecto sea generadora de vectores que puedan afectar la salud de los residentes adyacentes al proyecto (Realizar fumigaciones y mantener registro de la ejecución de estas).	Construcción	Trimestral / semestral
		Colocar señales de seguridad colectivas a lo largo del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).	Construcción	Diario
		Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
12	<b>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores</b>	Humedecer las áreas para evitar el levantamiento de polvo en el área.	Construcción	Semanal (Cuando sea requerido)
		Mantener cubierto cualquier material que propicie dispersión al aire.	Construcción	Diario
		Mantener las áreas circundantes al proyecto limpias y ordenadas.	Construcción	Diario
12	<b>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores</b>	Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008 "Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción".	Construcción	Diario
		Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.	Construcción	Diario
		Permitir que los equipos y maquinarias solamente sean operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.	Construcción	Diario
		Revisar periódicamente el área de construcción para verificar que no existen recipientes o en su defecto eliminarlos para evitar que puedan acumular líquidos y servir como hospederos de vectores de enfermedades.	Construcción	Diario
		Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en el sitio de construcción.	Construcción	Diario
		Registro de capacitaciones en temas de seguridad y salud ocupacional.	Construcción	Mensual

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
13	<b>Aumento a la economía local por generación de empleos</b>	Asegurar que en el área se tomen medidas para evitar accidentes, lesiones y enfermedades que puedan surgir, se relacionen u ocurran en el curso del trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida que resulte práctico, las causas de los peligros.	Construcción	Diario
		Mantener en el sitio de construcción un botiquín completamente equipado, tal como se señala en el DECRETO EJECUTIVO No. 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Construcción	Diario
		Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).	Construcción	Mensual
13	<b>Aumento a la economía local por generación de empleos</b>	Promover la contratación de mano de obra local, hasta donde sea posible, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.	Previo a la construcción / Construcción	Contrataciones de personal cuando sea requerido

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
14	<b>Cambio Visual</b>	Este impacto no es mitigable; pero puede ser compensado con la revegetación de ser necesario, en ese caso se deben seleccionar especies adecuadas a las condiciones ambientales y/o permitir la regeneración natural.	Cierre/Operación /Cierre	Mensual
15	<b>Afectación al recurso arqueológico</b>	Este impacto no se verá afectado, puesto que no se dieron hallazgos arqueológicos en el proyecto. De darse, se deberá coordinar con un arqueólogo autorizado para realizar los respectivos rescates.	Construcción	Mensual

**Tabla N°46. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto (Botaderos)**

**Componente Ambiental: Flora**

<b>Nº</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Medida de Mitigación y/o prevención</b>	<b>Fase de implementación</b>	<b>Monitoreo</b>
1	<b>Afectación a la flora por pérdida de la cobertura vegetal</b>	Para la tala necesaria de los árboles, antes de iniciar el proyecto, se deberá hacer efectivo el pago en concepto de indemnización ecológica, según lo establecido en la Resolución No. AG-0235-2003.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Obtener Permiso de tala o poda de los árboles/arbustos según lo indicado en la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Realizar la tala de las especies de árboles estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.	Construcción	Diario
		Utilizar caminos que permitan el paso seguro de vehículos de transporte de material hacia los botaderos.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		El entorno ambiental y el paisaje de la zona no deben ser alterados por los depósitos de materiales excedentes de obra.	Construcción y Cierre	Mensual
		Realizar revegetación una vez se termine la operación del botadero.	Operación /Cierre	Una vez finalice el uso de botadero
		El entorno ambiental y el paisaje de la zona no deben ser alterados por los depósitos de materiales excedentes de obra	Construcción/Operación	

Componente Ambiental: Fauna				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
2	Perturbación a la Fauna	Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción	Mensual
		Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área donde estará el botadero.	Construcción	Diario
		Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.	Construcción	Mensual
		Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.	Construcción	Diario / Mensual
		Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
3	<b>Contaminación de Suelo por generación de desechos sólidos</b>	Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.	Construcción	Diario
		Colocar tanques de 55 gls. con tapa en cada área de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles para los colaboradores.	Construcción	Diario
		El desecho o material sobrante que no va a ser utilizado deberá ser trasladado al sitio de acopio para luego ser trasladado al botadero autorizado para el proyecto, por lo menos dos veces por semana	Construcción	Diario / Mensual
		Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos.	Construcción	Diario
		Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para la disposición final los desechos sólidos.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Capacitar al personal en el manejo de desechos orgánicos.	Construcción	Mensual
		Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir y llegar al cuerpo de agua.	Construcción	Diario
		Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua y suelo.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
4	<b>Compactación del suelo</b>	Conformar el material excedente a medida que se deposita de manera de evitar que queden puntos bajos o inundables dentro del botadero.	Construcción	Diario
		Revegetación inmediata luego de finalizada las actividades de compactación.	Construcción	Diario
5	<b>Contaminación de Suelo por generación de desechos líquidos</b>	Mantener letrinas portátiles para uso de los trabajadores en el proyecto	Construcción	Diario
		Registro de la limpieza de las letrinas portátiles	Construcción	Semanal
		En caso de ser requerido se realizará construcción de letrinas simples (huecos), para el manejo de las heces y orina; la construcción de estas letrinas se realizará en aquellas áreas de difícil acceso.	Construcción	Semanal
6	<b>Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y sustancias químicas.</b>	Establecer un programa de control permanente de mantenimiento del equipo rodante, maquinaria y equipo pesado que sean utilizados, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes.	Construcción	Mensual
		Se deberá contar con dispositivos para la recolección inmediata de los desechos peligrosos mismos, tales como: paños de absorción, arena, aserrín u otros mecanismos similares.	Construcción	Diario
		Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos y sus desechos.	Construcción	Mensual

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.	Construcción	Diario
		Presentar evidencias de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos y contaminantes a través de un gestor autorizado.	Construcción	Mensual
		Contar con un Plan de Contingencia, en caso de presentarse un derrame de hidrocarburos.	Construcción	Al inicio del proyecto

Componente Ambiental: Agua				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
7	Alteración al agua por erosión y sedimentación	Evitar eliminar la vegetación que cubre el suelo perimetral al sitio utilizado como botadero, tratando de ceñirse en lo posible al área necesaria.	Construcción/operación	Diario
		Construir los drenajes necesarios para captar las aguas lluvias y de escorrentía, y así evitar el arrastre.	Construcción/operación	Diario
		Nivelar el terreno una vez se hayan terminado de realizar los depósitos en el botadero.	Construcción/operación	Diario
		Instalar barreras de protección / contención para el control de sedimentos, con la finalidad de evitar cualquier posible desplazamiento de materia.	Construcción/operación	Diario
		Mantenimiento de las medidas de control de erosión y sedimentación en la medida que sea necesario, hasta que se logre la estabilización final.	Construcción/operación	Diario
8	Afectación a la calidad de agua superficial	Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de material en el cauce de la Fuente hídrica y bordes de cauces adyacentes a los botaderos.	Construcción/operación	Diario
		Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales a la calidad del agua durante la etapa de construcción/Operación y abandono	Construcción/operación	Diario
		Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.	Construcción/operación	Diario

Componente Ambiental: Agua				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, materiales constructivos, etc.) que pueda represar las aguas de escorrentía.	Construcción/operación	Diario
		No depositar los restos vegetales en sitios donde se obstruyan cauces de agua y que finalmente puedan ser arrastrados.	Construcción/operación	Diario

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
9	<b>Afectación a la calidad del aire por emisiones de partículas suspendidas</b>	Durante los días secos, aplicar medidas de contención de polvo como riego, preferiblemente con agua no potable.	Construcción	Semanal
		Los camiones que transporten materiales deberán portar lonas protectoras.	Construcción	Diario
		Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h).	Construcción	Diario
10	<b>Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases</b>	Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.	Construcción	Mensual
		Se deberá llevar un registro de los mantenimientos de los equipos y camiones de forma periódica, por parte del encargado de estos.	Construcción	Mensual
		Apagar el equipo cuando no se esté utilizando	Construcción	Diario
		No se incinerarán desperdicios en el sitio.	Construcción	Diario
11	<b>Afectación al ambiente por el</b>	Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
12	<b>aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.</b>	Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 "que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación así como en ambientes laborales"; Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 "por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales", y con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido".	Construcción	Mensual
		Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.	Construcción	Mensual
		Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los periodos de descanso.	Construcción	Diario
		Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.	Construcción	Mensual
12	<b>Afectación a la calidad del aire por la generación de olores molestos</b>	Mantener el área ordenada y limpia.	Construcción	Diario
		No se incinerarán desechos sólidos ni desperdicios en el área del proyecto	Construcción	Diario
		No disponer desechos comunes en las áreas de botadero.	Construcción	Diario / Semanal

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Cada frente de trabajo dispondrá de letrinas químicas para el manejo de las aguas residuales producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores. Este servicio se hará a través de una empresa autorizada para este tipo de actividad. El número de letrinas química será de acuerdo con la relación 1-12 trabajadores y se hará los mantenimientos correspondientes con una frecuencia de dos (2) veces por semana. En caso de ser requerido se realizará construcción de letrinas simples (huecos), para el manejo de las heces y orina; la construcción de estas letrinas se realizará en aquellas áreas de difícil acceso.	Construcción	Semanal

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
13	<b>Afectación a los moradores y transeúntes del área</b>	Mantener un horario de trabajo diurno, a fin de evitar incomodar al máximo a los moradores cercanos al sitio del proyecto.	Construcción	Diario
		Mantener en todo momento, una buena relación con los moradores más cercanos al proyecto.	Construcción	Diario
		Mantener registro de quejas y las medidas implementadas para atenderlas.	Construcción	Mensual
		Evitar que el área del proyecto sea generadora de vectores que puedan afectar la salud de los residentes adyacentes al proyecto (Realizar fumigaciones y mantener registro de la ejecución de estas).	Construcción	Trimestral / semestral
		Colocar señales de seguridad colectivas a lo largo del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).	Construcción	Diario
		Humedecer las áreas para evitar el levantamiento de polvo en el área.	Construcción	Semanal (Cuando sea requerido)
		Mantener las áreas circundantes al proyecto limpias y ordenadas.	Construcción	Diario
14	<b>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores</b>	Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008 "Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción". Se aclara que el proyecto base mantiene un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional establecido presentando al MITRADEL; por lo que este proyecto estará cubierto bajo este mismo Plan.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.	Construcción	Diario
		Permitir que los equipos y maquinarias solamente sean operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.	Construcción	Diario
		Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de incendios, que se pudieran producir.	Construcción	Diario
		Registro de capacitaciones en temas de seguridad y salud ocupacional.	Construcción	Mensual
		Asegurar que en el área se tomen medidas para evitar accidentes, lesiones y enfermedades que puedan surgir, se relacionen u ocurran en el curso del trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida que resulte práctico, las causas de los peligros.	Construcción	Diario
		Mantener en el sitio de construcción un botiquín completamente equipado, tal como se señala en el DECRETO EJECUTIVO No. 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Construcción	Diario

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).	Construcción	Mensual
15	<b>Aumento a la economía local por generación de empleos</b>	Promover la contratación de mano de obra local, hasta donde sea posible, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.	Previo a la construcción / Construcción	Contrataciones de personal cuando sea requerido
16	<b>Cambio Visual</b>	Conformar el área de tal manera que quede compactada y facilite revegetación natural en el área.	Operación /Cierre	Mensual
		Realizar revegetación del área	Operación /Cierre	Mensual
17	<b>Afectación al recurso arqueológico</b>	Este impacto no se verá afectado, puesto que no se dieron hallazgos arqueológicos en el proyecto. De darse, se deberá coordinar con un arqueólogo autorizado para realizar los respectivos rescates.	Construcción	Mensual

### 9.1.1 Cronograma de ejecución

Para la ejecución del monitoreo y el seguimiento, vigilancia y control de las medidas de mitigación recomendadas, se elaboró un cronograma por un periodo de 730 DÍAS (24 MESES) ya que ese es el tiempo aproximado de ejecución del proyecto. El mismo contiene las actividades más relevantes desde el punto de vista del equipo consultor.

**Tabla N°47. Cronograma de ejecución**

Actividad	Cronograma
Monitorear Protección de Flora y fauna	Diario durante las actividades de tala
Control de erosión	Diario
Monitorear el manejo de combustible	Diario
Monitoreo de Polvo	Semestral (depende de lo indicado en la Resolución de aprobación)
Relaciones con la comunidad	Diario
Monitoreo el manejo de desechos	Diario
Monitoreo de agua	Semestral (depende de lo indicado en la Resolución de aprobación)
Monitoreo del Ruido y calidad de Aire	Semestral (depende de lo indicado en la Resolución de aprobación)
Capacitación	Mensual

*Fuente: Elaborado por el equipo consultor.*

### 9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.

El monitoreo ambiental recomendado es responsabilidad del Promotor y Contratista del proyecto y corresponde a variables específicas consideradas importantes por el equipo consultor para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

El objetivo del monitoreo es realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales consideradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). El promotor del proyecto deberá asignar a una persona encargada de supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas. En la Tabla N°47, se presenta el programa de monitoreo ambiental de cada una de las medidas a implementar durante las diversas etapas del proyecto (Construcción, Operación y Cierre).

## **9.2. Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

## **9.3. Plan de prevención de Riesgos Ambientales**

El Plan de Prevención de Riesgos, se ha estructurado de forma que se presenta como primer punto los objetivos que se buscan, seguidos de la identificación de los riesgos y las medidas a implementar frente a los mismos durante la fase de construcción del Proyecto.

### **Objetivos**

- Establecer medidas preventivas que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de un evento durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto. Cumplir con los requisitos legales relativos a la seguridad y salud ocupacional vigente en la República de Panamá.
- Proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente en general. Establecer controles sobre los peligros identificados.
- Prevenir la ocurrencia de accidentes y riesgos de tipo ambiental.

### **Alcance**

El alcance de este plan corresponde a las actividades descritas en el proyecto. Entre las actividades a ejecutar se pueden mencionar las siguientes:

- Construcción de Rotonda
- Sitios de Botaderos.

### **Metodología**

El método considerado para la evaluación de riesgos consiste inicialmente en la identificación de la fuente del riesgo, seguidamente se determina el probable receptor del riesgo para luego estimar su dimensión (calculado en base a la probabilidad de que ocurra, el grado de exposición y las consecuencias del riesgo).

### **Peligros y riesgos asociados a la actividad.**

Una vez analizadas todas las actividades que involucran el proyecto en estudio y el entorno de área, podemos enlistar los peligros y sus riesgos asociados a las actividades del proyecto. En la Tabla N°48 se presentan los riesgos asociados a las actividades que se ejecutan.

**Tabla N°48. Riesgos asociados a las actividades a ejecutar.**

NATURALEZA DEL AGENTE	RIESGO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN
Físicos	Incendio	La ejecución de trabajos de soldadura, la utilización de hidrocarburos (aceites, lubricantes y combustibles de los generadores portátiles) en el sitio y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.
	Inundación	Este riesgo producto de las fuertes y constantes precipitaciones que provocan el aumento el caudal del río afectando estructuras y poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado
	Sísmico	Este riesgo se presenta cuando, por efecto de la ocurrencia de un sismo o terremoto, se afectan infraestructuras temporales o en construcción, poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado.
	Atropello	Este tipo de riesgo se da por la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y/o herramientas y las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos.
	Uso de equipo mecánico	Este tipo de riesgo se enfoca en los diversos equipos que se utilizarán durante las distintas etapas del Proyecto y la posibilidad de ocasionar cortaduras y magulladuras; se incluye igualmente la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y/o herramientas y las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos.
Químicos	Exposición de Productos químicos	La exposición directa al cemento puede provocar silicosis, una enfermedad respiratoria, causada en este caso por la inhalación del polvo de sílice (presente en los agregados para el concreto u hormigón).
	Derrames	Este tipo de riesgo contempla la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, ya sea sobre el suelo o en cuerpo hídrico.

Físico, químico y biológico	Accidentes Laborales	Las actividades de las obras de construcción conllevan la posibilidad de caer del mismo nivel, cortaduras, golpes, electrocución, intoxicación, quemadura, muerte, entre otros; por las condiciones de trabajo, el uso de herramientas y equipos, calor, estrés u otros factores que pueden desencadenar lo que agrupamos bajo un accidente laboral.
-----------------------------	----------------------	--

*Fuente: elaborado por el Equipo de Consultor.*

#### **Plan estratégico para la prevención**

Para la prevención de los riesgos identificados se presenta un plan estratégico, basado en las siguientes líneas estratégicas:

- ❖ Identificación de los peligros asociados a las actividades contempladas en el pliego de cargos del proyecto.
- ❖ Evaluación de los riesgos.
- ❖ La comunicación de los peligros y riesgos a todos los actores, considerando su exposición.
- ❖ La capacitación formal e informal del personal.
- ❖ Monitoreo de parámetros ocupacionales.
- ❖ Seguimiento y fiscalización de la implementación de las medidas de prevención.

La estructura organizacional del plan de prevención de riesgos estará organizada en tres niveles siendo los mismos los siguientes:

- Nivel Consultivo: Comité de Seguridad e Higiene como organismo consultivo entre las partes; es decir, trabajadores y empleadores. En este nivel se debe revisar periódicamente la matriz de evaluación de riesgos y la efectividad de las medidas. De ser necesario para la evaluación, se incorporará la participación de un especialista en el tema de seguridad, salud ocupacional y ambiente. También se evaluará las situaciones que estén afectando la implementación y operatividad del plan de prevención.
- Nivel Gerencial: Este nivel lo conforman los empleadores y serán los encargados de definir la política en materia de prevención de riesgos de la empresa, asignar el presupuesto, establecer y brindar las condiciones

administrativas a través de las herramientas de gestión para minimizar los riesgos y controlar los peligros, entre otros.

- Nivel Fiscalizador: Brigada de seguridad, higiene y ambiente para dar seguimiento y garantizar en el campo, la ejecución de las medidas. Esta estará conformada por el supervisor y los encargados de la gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional de la empresa y reportará al nivel gerencial.
- Nivel Ejecutor: Todos los trabajadores, incluyendo de ser el caso a los empleadores, de acuerdo con la naturaleza de la medida.

### **Inspecciones**

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se realizarán inspecciones periódicas (diaria o semanalmente, de acuerdo con la medida) cuyo fin son:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de prevención que se señalan en este plan.
- Eliminación de una situación de peligro, de ser factible.
- Minimizar los riesgos.

La brigada mensualmente aplicará un protocolo de inspección basado en las medidas establecidas en el plan, posterior a la implementación del protocolo, se revisará el grado de cumplimiento y de haber incumplimientos se discutirá a lo interno la causa –raíz de la situación y de acuerdo a los resultados obtenidos se aplicarán los correctivos necesarios, mismos que se evaluarán para determinar si es necesario o no la implementación de alguna herramienta de gestión ambiental establecida por las autoridades competentes, Ministerio de Ambiente o Caja de Seguro Social (CSS). Aunado se realizará un reporte al nivel gerencial. Se contará con un programa de inspección y se documentarán las mismas.

### **Programas de comunicación de riesgos**

Se debe comunicar a los trabajadores los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos e identificarlos. La comunicación se realizará al inicio durante la inducción de personal contratado y mediante jornadas anuales; las áreas donde se identifiquen peligros deben ser rotuladas para advertir de los mismos.

La información marco que se desarrollará en el programa de comunicación estarán basadas en lo siguiente:

- Peligros y riesgos
- Las hojas de seguridad de los productos utilizados.
- Las etiquetas, todo debe estar rotulado en español
- Señales.
- Medidas de prevención. Es importante que el capataz señale dentro de las instrucciones los peligros y riesgos y las medidas de cómo prevenirlos.

### **Medidas preventivas generales**

En la Tabla N°49, se presentan las medidas de prevención asociadas a los diferentes riesgos, que deben ser aplicadas por los trabajadores de acuerdo con el grado de responsabilidad y a las funciones que realizan.

**Tabla N°49. Plan de Prevención de Riesgos.**

<b>Medidas de Preventivas - Incendio</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura.</li><li>• Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximos al sitio, materiales combustibles.</li><li>• Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo.</li><li>• Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo.</li><li>• Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.</li><li>• Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio Prohibir fumar en los sitios de trabajo.</li><li>• Proveer extintores tipo ABC en los vehículos o maquinarias.</li><li>• Tener señalizado las rutas de evacuación con su punto de reunión.</li></ul>
<b>Medidas de Preventivas - Inundación/sismo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No interrumpir el flujo de las aguas.</li><li>• Mantener un Plan de Evacuación.</li><li>• Identificar las zonas susceptibles a inundaciones o inestabilidad y establecer las zonas de seguridad.</li><li>• Requerir para trabajos en ambientes acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas.</li><li>• En caso de obstrucción, remover el elemento que obstaculice el libre flujo de las aguas.</li><li>• No reducir las dimensiones requeridas para la sección del cauce.</li><li>• Estar alerta a los niveles de los ríos.</li><li>• Revisar el estado de los taludes, la formación de cárcavas u otra evidencia de inestabilidad.</li><li>• Mantener operativos los drenajes en las áreas con pendientes para la conducción controlada de las aguas a sitios específicos.</li></ul>

- En caso de sismo alejarse de objetos eléctricos o que puedan caerse. Comunicar a los trabajadores las áreas propensas a inundación próximas al área de proyecto.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios
- Contar permanentemente con un vehículo en el sitio de trabajo que pueda transportar un trabajador hacia sitio de atención médica en caso de urgencia.

#### **Medidas de Preventivas - Accidentes Laborales/atropello**

- Protegerse durante eventos de lluvia fuerte dentro del campamento que se habilite para el proyecto.
- Suspender labores durante lluvias fuertes o tormentas.
- Solicitar al personal caminar con precaución.
- Exigir el uso del calzado adecuado.
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.
- No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 30 km/hr.
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.
- Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos.
- Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos de acuerdo a los lineamientos de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's.
- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.
- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar.
- Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS.
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas.
- Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de los ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad.
- Garantizar que los trabajos de soldadura puntuales se realicen en lugares bien ventilados. Antes de comenzar el trabajo, comprobar que los equipos eléctricos y el instrumental, se encuentran en perfectas condiciones de uso.
- Utilizar gafas, guantes, botas y mandil impermeable.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios

#### **Medidas de Preventivas - Derrames**

- Todo material combustible debe permanecer retirado de las fuentes hídricas.
- Brindar un adecuado mantenimiento al equipo utilizado en el suministro y abastecimiento de combustible y lubricantes para evitar fugas innecesarias.
- En lo posible, evitar hacer el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto. En los casos en que sea estrictamente necesario, se deben tomar en cuenta todas las medidas preventivas para evitar y/o contener derrames (uso de bandejas de contención y paños absorbentes, entre otros).
- Almacenar los productos químicos en tinas de contención.
- Prohibir la práctica de almacenar sustancias químicas líquidas en recipientes fuera de las tinas y a la intemperie.
- Utilizar dispositivos para ayudar al trasiego seguro del combustible como embudos u otros.

**Fuente:** elaborado por el equipo consultor.

A continuación, se enlistan medidas preventivas generales que todo proyecto debe contemplar, es decir que son transversales en el desarrollo de sus diversas etapas:

- Cumplir con el libro II Riesgos Profesionales del Código de Trabajo.
- Mantener las áreas señalizadas indicando y limpias.
- Contar con un compendio de las hojas de seguridad en español en el área de ejecución del proyecto, para su consulta permanente.
- Disponer los residuos o desechos lejos de los cuerpos de agua.
- Contar con extintores en los frentes de trabajo, almacén y en los equipos.
- Brindar un área para la higiene del trabajador, la cual deberá estar dotada de sanitarios portátiles (etapa de construcción).
- Realizar el monitoreo de los parámetros ambientales y ocupacionales.
- Cumplir con las Normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y las de salud ocupacional y ambiental que cuente el MINSA.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios, se puede tomar de referencia el contenido mínimo establecido por la CSS para el sector de construcción.
- Contar con procedimientos escritos de trabajo seguro, principalmente, para trabajo en altura, limpieza de las áreas, tala, entre otros.

### **Capacitación de personal**

El personal que laborará en el proyecto debe ser capacitado en temas de seguridad, higiene y salud ocupacional y riesgos ambientales de acuerdo con los riesgos a los cuales éste expuesto, en los temas señalados en las medidas.

Los supervisores y los capataces se deben capacitar en: interpretación de la hoja de seguridad, uso de extintores, primeros auxilios, manejo de químicos, normas de seguridad y ambiente, análisis de trabajo seguro, señalización, uso y mantenimiento del equipo de protección personal, entre otras de las capacitaciones que se señalaron como medidas en el plan. La capacitación será dictada por profesionales idóneos en la materia, preferiblemente en el área de proyecto, en lenguaje sencillo y de forma práctica, en los casos que se amerite. La inducción se debe documentar con un resumen de las ponencias o del tema expuesto, firmas de los participantes y del instructor, fechas de las capacitaciones, duración y fotografías

El plan de prevención debe ser revisado anualmente y en caso de darse una contingencia o que se susciten varios incidentes, se evaluarán todos los aspectos del plan relacionados a los mismos. Si se incorpora una actividad nueva o una modificación, no contemplada originalmente en este plan, se deberá hacer una revisión integral o complementar la información necesaria.

### **9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **9.5 Plan de Educación ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad obra o proyecto)**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **9.6 Plan de Contingencia**

El Plan de Contingencias comprende una serie de acciones que permiten dar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia con el objeto de prevenir impactos a los receptores que pueden ser el factor humano, la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente en general.

### **Objetivos**

- Definir los lineamientos y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia.
- Brindar un alto nivel de protección contra todo posible evento contingente, de efectos negativos sobre el personal, las instalaciones y equipos, personal de obra y la población local.
- Reducir la magnitud de los impactos potenciales ambientales y otros impactos durante las distintas fases del proyecto.

Para cumplir con estas prioridades, se debe incluir en el plan de contingencias, varios elementos críticos, tales como procedimientos para atención de accidentes menores y mayores, procedimientos de contención de derrames, para prevenir que se contaminen los suelos o el agua y en caso de un derrame contar con las medidas para limpiarlo y mitigarlo, y procedimientos de atención de conatos e incendios mayores. En términos de procedimiento, se tienen las inspecciones visuales rutinarias y el mantenimiento planificado que ayudará a reducir el potencial de descarga de aceites y otros materiales al suelo o al agua.

## **Organización**

El Plan de Contingencias ha sido estructurado de modo que se integre en el mismo todos los aspectos básicos que debe tener presente el personal que participa en las tareas de construcción del sistema de abastecimiento de agua potable, para estar preparado y atender una contingencia. Se deberá mantener informado al representante regional del Ministerio de Ambiente y del Ministerio de Salud al tanto de cualquier cambio o evento que afecte los procedimientos establecidos. Los principales componentes del Plan son los siguientes:

1. Objetivos;
2. Prioridades de actuación;
3. Establecimiento de responsabilidades;
4. Coordinación con las autoridades locales
5. Lista de Contactos;
6. Planes de acción frente a emergencia;
7. Medidas de respuesta a emergencias;

8. Equipos y materiales para el control de emergencias;
9. Revisiones y actualizaciones del Plan de Contingencias;

### **Prioridades de actuación**

Dado que las sustancias que potencialmente pueden derramarse tienen efecto sobre las personas, la propiedad y el medio ambiente en general, es necesario establecer un orden de prioridades cuando existan riesgos múltiples. Las acciones del plan atienden el siguiente orden de prioridades:

1. Protección de vidas humanas;
2. Protección de asentamientos humanos (comunidades); cuando así se amerite;
3. Protección de contaminación de cuerpos de aguas (ríos, quebradas, canales, etc.);
4. Protección de contaminación de suelo.

### **Responsabilidades**

El Contratista es responsable de manejar sus riesgos, así como la prevención y respuesta a sus emergencias; donde deberá velar por la seguridad y la salud de sus empleados, así como de las actividades que estos desarrollan. En este contexto, se debe nombrar a un Gerente, el Coordinador de emergencia, Encargado de la obra y la brigada de emergencia. Estas personas 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:

- a. Gerente Es el encargado de tomar decisiones, designar al coordinador de emergencias y los recursos necesarios.
- b. Coordinador de emergencias Es el profesional con conocimiento y experiencia encargado para la ejecución de las siguientes funciones:
  - o Velar porque se cuente con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.

- Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesaria su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.
  - Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación de este.
  - 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.
  - Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
  - Garantizar que se encuentren en el sitio, en forma accesible y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
- c. Encargado de la obra Asiste, coordina con el coordinador de emergencias y participa en la revisión del plan de contingencia, elaboración del presupuesto, en la elaboración de informes y la implementación del plan de contingencia. Por lo que debe estar capacitado, en los temas relativos a las contingencias asociadas, a las actividades de la empresa.
- d. Brigada de emergencia: Son las personas encargadas de atender las contingencias para las cuales está capacitada y cuente con los insumos necesarios. Seguir las instrucciones del coordinador de emergencias

### **Coordinación con las autoridades locales**

A continuación, se presenta la lista de autoridades que no deben faltar dentro del Plan de Contingencias, la cual está acompañada de los teléfonos en caso de que ocurra alguna emergencia:

**Tabla N°50.** Números de emergencia de las Autoridades Locales

Contacto	Teléfono
Sistema Único de Manejo de Emergencias	911
Cuerpo de Bomberos	+507 512-6182
Cruz Roja	+507 315-1388
Sistema Nacional de Protección civil (SINAPROC)	+507 520-4429
Policía Nacional	+507 511-9519

**Fuente:** Elaborado por el equipo de consultores.

### Planes de acción frente a emergencia

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. A continuación, se presenta los pasos generales a seguir una vez se presenta alguna de las emergencias identificadas. (Ver Tabla N°51. Acciones de contingencia ante los riesgos identificados)

### Equipos e insumos

A continuación se enlistan los principales equipos e insumos que deben estar disponibles en el proyecto para atender una emergencia : botiquín de primeros auxilios, equipo de comunicación, equipo de protección personal para actividades de limpieza (guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección), extintores portátiles, cilindros de extinción con espuma, barreras flotantes de contención para derrames mayores, booms y pads absorbentes, productos de limpieza para derrames pequeños de combustibles, palas, machetes y picos, bolsas plásticas grandes, linternas, materiales absorbentes (paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados), equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen reempaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.

**Tabla N°51. Acciones de contingencia ante los riesgos identificados.**

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
Incendio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer foco del incendio y mantener personal entrenado para sofocar el incendio y en caso de no poder llamar a los bomberos. Suspender el suministro en caso de combustible (si aplica).</li><li>• Alejar materiales combustibles como llantas, vegetación, u otro y si no es factible, humedecer los mismos con el uso de bombas mochilas u otros dispositivos.</li><li>• Avise de inmediato al responsable del sector y/o director de emergencias.</li><li>• Utilizar el extintor más cercano y extinguir el fuego, tal cual se señaló en el entrenamiento, si el mismo es un conato.</li><li>• Si no es un conato de incendio, activar el plan de evacuación.</li><li>• Alejar al personal del área que no esté participando en las labores de operación y ubicarlo en área segura lejos del incendio.</li><li>• Si al intentar apagar el incendio el fuego se mantiene o aumenta, retírese rápidamente del lugar y diríjase a la zona de seguridad que corresponda.</li></ul>

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si cree posible la extinción del fuego mediante extintores portátiles, utilícelos actuando preferentemente con un ayudante. En caso contrario deje actuar a la brigada de emergencias.</li> <li>En ningún momento se debe arriesgar la vida, por lo que de no poder controlar el incendio deben dirigirse a sitios seguro y esperar por la asistencia externa</li> </ul>
Inundación/ Sísmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.</li> <li>El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a evacuar el área</li> <li>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.</li> <li>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: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.</li> <li>-Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.</li> <li>-Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las autoridades correspondientes</li> </ul> </li> </ul>
Accidentes Laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor y al encargado de primeros auxilios.</li> <li>Se procede a buscar el botiquín de primeros auxilios y brindar los cuidados que requiera el accidentado.</li> <li>El encargado de primeros auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad de: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Traslado del afectado a un centro médico especializado;</li> <li>○ No movilizar al afectado y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado</li> </ul> </li> <li>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.</li> <li>Superada la emergencia, el administrador o el coordinador de emergencia, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes.</li> <li>El administrador o el encargado de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.</li> </ul>
Derrames	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inmediatamente es detectado un caso de emergencia, el personal debe informar al Supervisor de la Sección. El Supervisor se apersona al sitio donde ocurrió la</li> </ul>

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
	<p>emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes. Se moviliza al personal hacia sitios seguros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez que el Supervisor se encuentre en el área, evaluará la situación para determinar si es posible atender el derrame con los recursos internos y procede a:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar inmediatamente la fuente de derrame.</li> <li>• Solicitar el traslado al sitio del derrame, de extintores de incendios.</li> <li>• 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</li> </ul> </li> <li>• El supervisor notifica al coordinador de emergencia del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.</li> <li>• El coordinador de emergencia procede de la siguiente forma:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sobre la base de la magnitud del incidente, se evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.</li> <li>○ Elabora el reporte correspondiente y lo remite a las autoridades competentes.</li> <li>○ Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.</li> </ul> </li> <li>• 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, 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.</li> </ul>

*Fuente: Equipo de Consultores.*

#### Evaluación post evento

Posterior al evento se debe realizar una evaluación de lo actuado y de las causas que dieron origen al mismo. El informe deberá incluir: el número de personas afectadas y las que participaron en la respuesta, la cantidad de equipos necesarios, obstáculos, manejo de desechos peligrosos (en caso de que aplique), nombres de los que participaron en la atención a la contingencia, impactos ambientales, equipos utilizados, costos, conclusiones y recomendaciones de modificaciones (si aplica) u otra.

En el caso de accidentados se debe también, realizar el reporte oficial a la CSS, en un periodo de 48 horas, mediante el formato de reporte de accidentes de esta institución.

## **9.7 Plan de Cierre**

El Plan de Cierre se implementa luego del tiempo de vida útil del Proyecto o cuando se decida abandonar el Proyecto por alguna razón, aunque no se tiene previsto ni a corto ni largo plazo el abandono. No obstante, si eventualmente se diera el caso que en algunas de las fases del proyecto tendrían que detenerse o abandonarse, el promotor se compromete a ejecutar un plan de Cierre, a remover todo material que genere desecho y a dejar las áreas limpias.

### **Objetivo**

Restaurar las condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo.

### **Plan de cierre una vez terminada la Construcción**

Una vez terminen las actividades de construcción la empresa Contratista en coordinación con el Promotor, deberán realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental del sitio. Estas acciones deberán ser realizadas en coordinación con las autoridades competentes, las cuales deberán incluir:

- a-** Revegetar las áreas desnudas.
- b-** Recolectar cualquier tipo de desecho que se encuentre en los dominios de la obra.
- c-** Remover todo equipo o maquinaria deteriorada del sitio de trabajo.
- d-** Desconectar los sistemas de servicios básicos provisionales instalados (agua y energía eléctrica), en caso de que se hayan realizado.

Al momento del cierre de las actividades constructivas se deberán tomar medidas para dejar las áreas libres de cualquier elemento que por sus características no forman parte del proyecto, al igual que de condiciones de insalubridad y riesgos potenciales de contaminación de cualquier índole. A continuación, indicamos las actividades que deberá aplicar el Promotor:

- a. Demoler las estructuras temporales construidas y desmontar las que se hayan erguido.
- b. Remoción de los desechos y escombros resultantes de los trabajos realizados.

- c. Remoción de los desechos de materiales de construcción; piedra triturada, restos de concreto, restos de madera de formaletas, remoción de tanques de agua, pilas de material acopiado en los sitios designados, etc.
- d. Remoción de los equipos; restos de repuestos, de cartón, plástico y acero.
- e. Remoción de letrinas portátiles y letrinas de hueco, envases para recoger basura, tanques de agua para limpieza del personal, restos de herramientas, etc.
- f. Saneamiento de áreas donde hayan quedado aguas empozadas en el área de campamento o patio (Nivelación de terreno).
- g. Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitio adecuados para su retirada posterior del sitio.
- h. Remover del sitio cualquier maquinaria que no pueda transportarse por sí misma.
- i. Desconectar eficientemente todas las conexiones provisionales utilizadas para suplir el proyecto de agua potable y energía eléctrica, en caso de que existiesen.

### **Presentación de un informe de cierre**

Una vez finalizados los trabajos de limpieza de todos los sitios utilizados por la empresa Contratista, se procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes en fotografías para corroborar la realidad de los resultados. La responsabilidad de la aplicación de las medidas propuestas en el plan de abandono, serán enteramente del contratista, bajo la supervisión del promotor del proyecto.

### **Plan de Cierre de operaciones**

Con el propósito de evitar las posibles fuentes de contaminación ambiental, el abandono total de las instalaciones del Proyecto deberá realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Realizar una evaluación de los elementos o partes de los equipos e instalaciones que no podrán ser removidas y permanecerán en la zona, para prevenir que no contengan sustancias contaminantes; en caso de encontrarse, éstas deberán ser evacuadas, tratadas y almacenadas en zonas predeterminadas para evitar posibles daños al medio ambiente.

- Todos los residuos biodegradables deberán ser tratados de acuerdo con las instrucciones que se indicarán en un manual de procedimientos de manipulación, almacenamiento y disposición final; asimismo, las zonas contaminadas por derrames o efluentes se deberán recuperar y adecuar su utilización en el futuro de acuerdo a las actividades económicas del lugar.
- Las poblaciones aledañas, de ser requerido, deben ser informadas de las medidas a implementarse para el abandono de las instalaciones.
- Se deberá dejar establecido en planos todos los focos contaminantes y realizar registro documentado (informes, fotografías, etc.), de la zona al momento del abandono para posteriores evaluaciones.

**Transporte de materiales y equipos:** Una vez retiradas las instalaciones, se procederá a transportar en vehículos apropiados, los materiales y equipos hasta los almacenes de la empresa o reubicación de estos a otro lugar donde pueden ser empleados. El transporte de equipos y materiales se realizará tomando en cuenta la máxima seguridad que el caso amerite.

**Aspectos de seguridad:** Se observarán los Planes de Prevención de Riesgos y de Contingencias desarrollados para el proyecto y se implementarán las siguientes medidas adicionales de seguridad durante las actividades del Plan de Cierre:

**Restauración de áreas intervenidas:** Una de las actividades de cierre, es la restauración de las áreas intervenidas, que así lo requieran, para lo cual es necesario realizar una evaluación de las condiciones existentes para determinar si es requerido proceder a una restauración. En caso de ser requerido se realizará el reacondicionamiento de los suelos, que consiste en devolver a la superficie de la tierra su condición natural original al momento de la intervención o a su uso deseado y aprobado.

Para la restauración de las áreas donde esto sea requerido, se deberá analizar y considerar las condiciones originales del ecosistema y que tendrá que ser planificado

considerando además el uso final del terreno. Se deberá considerar los aspectos que aseguren la preparación del terreno para que pueda recibir una cobertura vegetal en caso de ser posible, con un adecuado drenaje, protección de la erosión, limpieza y arreglo de la superficie del terreno.

El trabajo de restauración debe incluir actividades de descompactación de las áreas intervenidas, relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo de suelos en casos necesarios, rectificación de la calidad del suelo, descontaminación y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas para los trabajos de rehabilitación.

Posteriormente, se deberá realizar la revegetación de las áreas críticas. Debido a las condiciones locales, en general se fomentará y cuidará el progreso de la revegetación natural.

Como última actividad de la restauración de las áreas intervenidas, se realizará la limpieza de todos los residuos sólidos y desechos.

### **Programa de seguimiento después de abandono definitivo**

Se deberá realizar durante y después de la implementación de todas las actividades descritas del Plan de Cierre, el seguimiento y monitoreo para comprobar la efectividad de los trabajos de abandono definitivo.

Consecuentemente, el encargado ambiental del proyecto implementará un Programa de Seguimiento para monitorear periódicamente el progreso de las actividades de restauración y reportar sobre cualquier deficiencia para que se apliquen las medidas correctivas y/o complementarias necesarias.

Los ítems que se deberán monitorear son los siguientes:

- Estado de obras de control de erosión (de haberse realizado).
- Seguimiento a la restauración de todas las áreas que fueron intervenidas por el proyecto.

- Verificar el retiro de todo tipo de materiales y equipos de las áreas intervenidas.
- Verificar que todo el suelo contaminado por las obras del proyecto haya sido removido del área y sustituido por material de cantera en buenas condiciones, conformándose el área hasta condiciones de relieve similares a las originales.

Durante la fase de cierre/abandono del proyecto, el personal asignado, deberá reportar directamente a la Gerencia del proyecto del Promotor sobre estos aspectos y ejecutar las medidas necesarias que éste disponga para garantizar el desarrollo adecuado de las áreas restauradas. Deberá llevarse a cabo una Auditoría de cierre de tercera parte, con el correspondiente Informe de Auditoría que deberá ser presentado y aprobado por el Ministerio de Ambiente.

## **9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

## **9.9 Costos de la gestión ambiental**

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación son responsabilidad del promotor del proyecto, los recursos económicos necesarios para la aplicación de las medidas de mitigación del proyecto deberán ser incluidos en el costo del proyecto.

Estos costos variarán en función de las contrataciones que se realicen para su implementación. Las estimaciones son indicativos o aproximaciones de los costos mensuales que pudieran alcanzar cada una de las medidas a tomar. A continuación, se describen los estimados de costo de la aplicación de las medidas para el proyecto.

Cabe señalar, que esta estimación se realizó tomando en consideración las medidas más relevantes y que esta cifra puede ser mayor o menor. Lo importante que la promotora y

el contratista no debe escatimar recursos económicos a fin de garantizar el buen manejo y la viabilidad ambientales del proyecto.

**Tabla N°52. Desglose de los costos de las medidas de mitigación.**

Gestión Ambiental	Costo de Mitigación
Calidad de agua	B/. 400.00
Calidad del Aire y ruido	B/. 400.00
Suelos	B/.300.00
Flora (Poda, Tala y/o desarraigue)	B/. 2,000.00
Capacitación Ambiental	B/. 400.00
Señalización	B/. 900.00
Desechos Sólidos peligrosos y no peligrosos	B/. 600.00
Desechos (Heces y Orina)	B/. 700.00
Social	B/. 1,000.00
Imprevistos	B/. 5,000.00
<b>Total</b>	<b>B/. 11,700.00</b>

**Fuente:** Elaborado por el equipo de consultores.

La estimación de los costos totales por la aplicación de las medidas de mitigación para la etapa de construcción/ operación / Cierre es de B/. 11,700.00

## **10. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

### **10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

**10.4 Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.**

Este punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

## 11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**11.1 Lista de nombres, firmas y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.**

**11.2 Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.**

### 11.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1 Lista de nombres, firmas y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

11.2 Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista

Nombre	Responsabilidades	Firma
Ing. Rosa Luque IRC-043-2009	Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental, Descripción Biológica, Identificación y evaluación de Impactos y Plan de Manejo Ambiental.	
Ing. Diana Caballero DEIA-IRC-033-2021	Descripción de Proyecto, Descripción del medio físico, Identificación y evaluación de Impactos y Plan de Manejo Ambiental. Participación Ciudadana.	
Ing. Karlah Abigail Ruiz Mudarra Cédula: 9-737-590	Personal de Apoyo. Descripción del proyecto, Identificación de impactos, aplicación de encuestas, volanteo.	

Yo, LICDA. GIOVANNA LIBETH SANTOS ALVEO, Notaria Pública Cuarta del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-712-599

#### CERTIFICO

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la Cédula o pasaporte de (los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá:

TESTIGO

Licda. Giovanna Libeth Santos Alveo  
Notaria Pública Cuarta

26 DIC 2023

TESTIGO



## **12.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una vez culminado el análisis ambiental del proyecto **Reubicación de rotonda a nivel María Chiquita y botaderos para el proyecto de Obra Pública: Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita** hemos llegado a las conclusiones y recomendaciones siguientes:

### **a. Conclusiones:**

- El Proyecto, que se pretende desarrollar se encuentra dentro de la lista taxativa del artículo 19 del Decreto Ejecutivo N°1, y su ejecución podría ocasionar impactos ambientales negativos no significativos que afectan parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas o fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente. Ante esta situación, se justifica su categorización como un EsIA Categoría I.
- A corto plazo, durante la construcción de la obra se generarán fuentes de empleo directa e indirectamente, para los habitantes del lugar. Es de suma importancia que la comunidad ha percibido este proyecto como positivo y negativo, puesto que comparan el mismo con las actividades que hay en el área por la construcción de la carretera; así como también indican que es necesario y beneficioso y ello está manifestado en el mecanismo de participación ciudadana que se implementó, ver punto 7.3.
- El balance de los impactos ambientales sobre el medio (físico, biológico y socioeconómico), que se manifestarán durante la ejecución de los trabajos, demuestra un balance positivo que redundará en beneficios directos e indirectos a las comunidades asentadas.
- La aplicación de medidas de mitigación y control, coadyuvarán a minimizar los impactos negativos no significativos, que surjan durante la ejecución de los trabajos de construcción de rotonda y sitios de botadero.
- Les corresponde a las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, MOP, MINSA, MITRADEL, CSS, supervisar y monitorear el cumplimiento de las medidas recomendadas en el EsIA.

### **B- Recomendaciones:**

Las recomendaciones que se presentan están dirigidas principalmente al promotor del proyecto y tiene la intención de que su aplicación contribuya a garantizar el éxito del proyecto desde el punto vista ambiental.

A continuación, nuestras recomendaciones:

- Implementar las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para este proyecto.
- Cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y en la Resolución de aprobación desarrollados para el proyecto.
- Atender las inquietudes de los moradores.
- El contratista debe solicitar a las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente), los permisos que sean necesarios para la operación del proyecto y a su vez cumplir con los requisitos solicitados.
- La empresa promotora deberá establecer una estrecha coordinación con el Ministerio de Ambiente y las autoridades locales, con la finalidad de proteger el ambiente circundante.
- El promotor deberá cumplir con las normas y leyes vigentes en materia de servidumbre de las aguas corrientes de aguas superficiales, para preservar el medio natural y evitar daños a terceros.

### **13.0 BIBLIOGRAFÍA**

- **Censos Nacionales de Población y Vivienda**, Contraloría General de la República de Panamá. 2010.
- **Panamá en Cifras**, Contraloría General de la República de Panamá.
- **Estudio de Viabilidad Económica**, Julio de 2000.
- **Código Sanitario**, 1947.
- **Evaluación Ambiental**, Bernardo Vega, Costa Rica. 1997.
- **Ley No.41 de 1 de julio de 1998**. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- **Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023** del Ministerio de Economía y Finanzas. Reglamentación del Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998.
- Entrevistas con residentes y trabajadores de la comunidad de María Chiquita.

## 14.0. ANEXOS

### 14.1 Copia del paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente.

2/2/24, 14:44

Sistema Nacional de Ingreso



República de Panamá  
Ministerio de Ambiente  
Dirección de Administración y Finanzas

#### Certificado de Paz y Salvo

Nº 232957

Fecha de Emisión:

02	02	2024
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

03	03	2024
----	----	------

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

**CONSORCIO TRANSEQ ESTRELLA**

Representante Legal:

**CARLOS JAVIER ALLEN AROSEMANA**

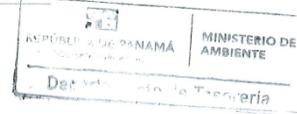
#### Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rolla
8 NT	2	109612	
Ficha	Imagen	Documento	Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado   
Jefe de la Sección de Tesorería.



## 14.2 Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.

26/12/23, 13:58

Sistema Nacional de Ingreso



### Ministerio de Ambiente

No.

73553

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

#### Información General

<u>Hemos Recibido De</u>	CONSORCIO TRANSEQ ESTRELLA * / 8 NT-2-109612 DV-26	<u>Fecha del Recibo</u>	2023-12-26
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Colón	<u>Guía / P. Aprov.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	Transferencia		B/. 350.00
<u>La Suma De</u>	TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		<b>B/. 350.00</b>

#### Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 350.00	B/. 350.00
<b>Monto Total</b>					<b>B/. 350.00</b>

#### Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMB. CAT.I TRANSF-1003497485

Día	Mes	Año	Hora
26	12	2023	01:58:27 PM

Firma

Hombre del Cajero Edma Tuñon



Sello

IMP 1

**14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.**

**Anexo 14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.**

**Anexo 14.4.1. En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto**

**Anexo 14.5 Planos del Proyecto.**

**Anexo 14.6 Mapa de Ubicación Geográfica del proyecto en escala 1:50,000.**

#### **Anexo 14.7 Estudio Hidrológico**

#### **Anexo 14.8 Cronograma del proyecto**

**Anexo 14.9 Mapa Topográfico del proyecto en escala 1:50,000.**

**Anexo 14.10 Mapa Hídrico del proyecto en escala 1:20,000.**

#### **Anexo 14.11 Muestreo y análisis de Calidad de agua superficial**

**Anexo 14.12 Informe de Calidad de Aire Ambiental (PM10).**

**Anexo 14.13 Informe de Ruido Ambiental.**

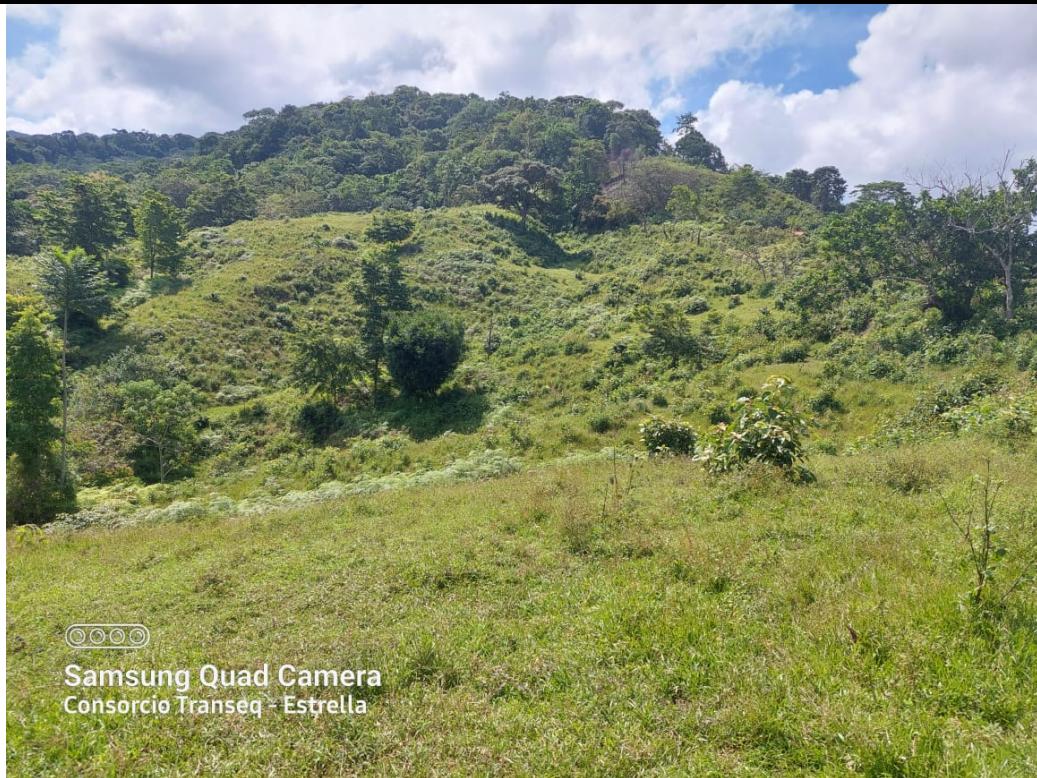
**Anexo 14.14 Informe de Vibración Ambiental.**

**Anexo 14.15 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo del proyecto en escala 1:20,000.**

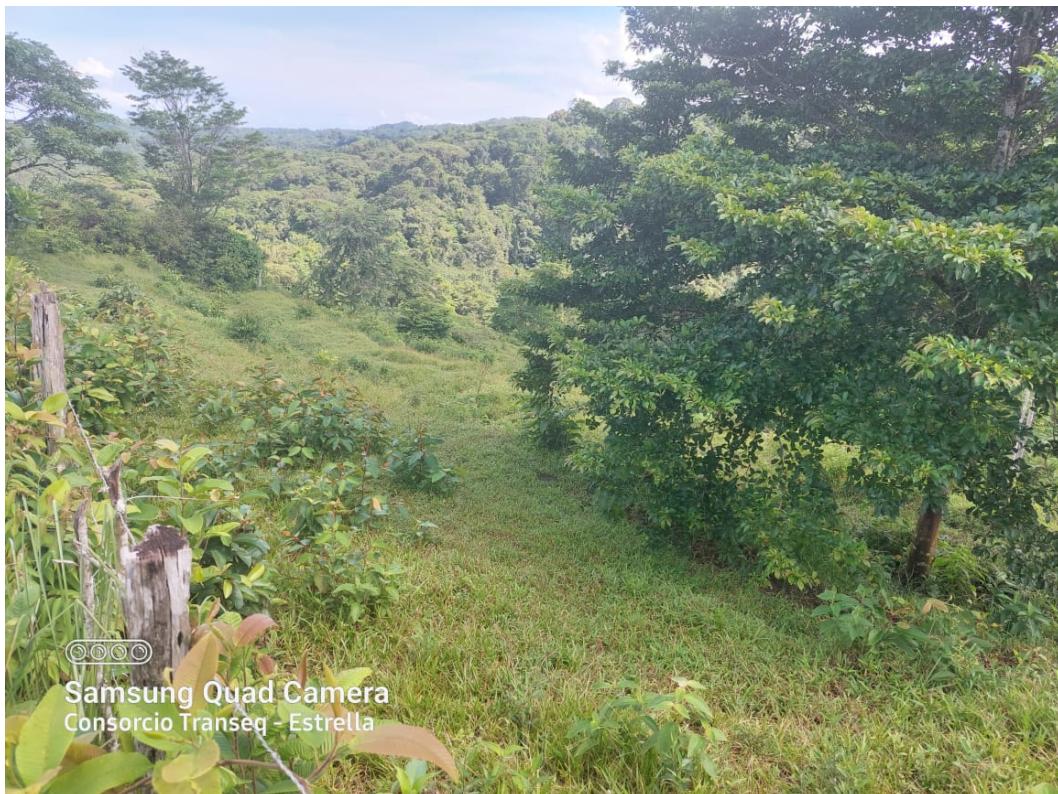
#### **Anexo 14.16 Vistas Fotográficas del proyecto.**



**Fotografía N°1 y N°2.** Vistas de área de botadero (se evidencia árboles dispersos).



**Fotografía N°3 y N°4.** Vistas de área de botadero (se evidencia árboles dispersos y área de potrero).



**Fotografía N°5 y N°6.** Vistas de área de botadero (se evidencia árboles dispersos y área de potrero).



**Fotografía N°7 y N°8.** Vistas de área donde se ubicará la rotonda en María Chiquita.

**Anexo 14.17 Encuestas del proyecto.**

#### **Anexo 14.18 Informe de Prospección arqueológica**

**Anexo 14.19 Aprobación de Plan de rescate de Fauna y Flora del Proyecto  
“Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha  
–María Chiquita”**

**Anexo 14.20 Resolución No. DEIA-IA-055-2023 del 13 de julio de 2023, mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado “Estudio, Diseño, Construcción y Financiamiento de Carretera Quebrada Ancha –María Chiquita”**

**Anexo 14.21 Certificación de Servidumbre – Ministerio de Vivienda y  
Ordenamiento Territorial**