

ENTRADA A LA PLANTA  
TUBERIA PVC Ø 8"

PORTAL DE ENTRADA  
L = 4 METRO  
ALTURA= 1.85 METRO  
VER NO.3444 P03323012  
DETALLE OBRAS CIVILES

26.37

7.15

2.67 1.40 1.16 1.25 0.33 1.71 0.35 18.03 0.39 1.85 1.24 1.15 0.92

1 2 3 4 5

ESPACIO PARA FUTURO DESARROLLO MEDIAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO - AMPLIACION

0.78 1.00 0.80 0.50 0.40 1.40

0.34 0.19 1.45 1.88

HACIA EL PUNTO DE VERTIMIENTO  
ES: 86.00m  
ES: 85.50m  
TUBERIA PVC Ø 8"  
L = 12.80 M P= 1%

CERCA PERIMETRAL CON MALLA GOLDEN  
VER DETALLE DE VIGILAN P0330033

**PROMOTOR**  
WEST VALLEY RC, S.A.

## CONSULTORES AMBIENTALES

**JULIO 2024.**

<b>1</b>	<b>INDICE.</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas)</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	Datos generales del promotor, que incluya: <b>a)</b> Nombre del promotor, <b>b)</b> En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, <b>c)</b> Persona a contactar; <b>d)</b> Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales. <b>e)</b> Números de teléfonos; <b>f)</b> Correo electrónico; <b>g)</b> Página Web; <b>h)</b> Nombre y registro del Consultor.	10
<b>2.2.</b>	Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	11
<b>2.3.</b>	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	12
<b>2.4.</b>	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con la medida de mitigación, seguimiento, vigilancia y control	15
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>19</b>
<b>3.1.</b>	Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página	20
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	<b>21</b>
<b>4.1.</b>	Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación	21
<b>4.2.</b>	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y sus polígonos. Según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.	29
<b>4.2.1</b>	Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigidos por el Ministerio de Ambiente.	30
<b>4.3.</b>	Descripción de la fase de la actividad obra o proyecto.	32
<b>4.3.1.</b>	Planificación.	33
<b>4.3.2.</b>	Ejecución	34
<b>4.3.2.1.</b>	Construcción, 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 (aguas, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	34

<b>4.3.2.2..</b>	Operación 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 de servicios básicos requeridos(agua, energías, vías de acceso, sistema de tratamiento de agua residuales, transporte público, otros).	39
<b>4.3.3.</b>	Cierre de la actividad, obra o proyecto.	41
<b>4.3.4.</b>	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.	42
<b>4.4.</b>	Identificación de fuentes de emisiones de gases de efectos invernadero (GEI).	43
<b>4.5.</b>	Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.	43
<b>4.5.1.</b>	Sólidos	43
<b>4.5.2.</b>	Líquidos	44
<b>4.5.3.</b>	Gaseosos	45
<b>4.5.4.</b>	Peligrosos	45
<b>4.6</b>	Uso de suelos asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31.	46
<b>4.7.</b>	Monto global de la inversión	46
<b>4.8.</b>	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	47
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.</b>	54
<b>5.1.</b>	Formaciones Geológicas Regionales	55
<b>5.1.1.</b>	Unidades geológicas locales.	55
<b>5.1.2.</b>	Caracterizaciones geotécnicas.	55
<b>5.2.</b>	Geomorfología	55
<b>5.3.</b>	Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto	55
<b>5.3.1.</b>	Caracterización del área costera marina.	55
<b>5.3.2.</b>	La descripción del uso del suelo	55
<b>5.3.3.</b>	Capacidad de Uso y Aptitud	57

<b>5.3.4.</b>	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto	57
<b>5.4.</b>	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	58
<b>5.5.</b>	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno	58
<b>5.5.1.</b>	Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización	59
<b>5.6.</b>	Hidrología	60
<b>5.6.1.</b>	Calidad de aguas superficiales	61
<b>5.6.2.</b>	Estudio Hidrológico	61
<b>5.6.2.1.</b>	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	61
<b>5.6.2.2.</b>	Caudales ecológicos, cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica	61
<b>5.6.2.3.</b>	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes ( lagos, ríos, quebradas y ojos de aguas) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente	61
<b>5.6.3.</b>	Estudio Hidráulico	62
<b>5.6.4.</b>	Estudio Oceanográfico	62
<b>5.6.4.1.</b>	Corrientes, mareas, oleajes	62
<b>5.6.5.</b>	Estudio de Batimetría	62
<b>5.6.6.</b>	Identificación y caracterización de aguas subterráneas	62
<b>5.6.6.1.</b>	Identificación de acuíferos	63
<b>5.7.</b>	Calidad de aire	63
<b>5.7.1.</b>	Ruido	65
<b>5.7.2.</b>	Vibraciones	66
<b>5.7.3.</b>	Olores	66
<b>5.8.</b>	Aspectos Climáticos	67
<b>5.8.1.</b>	Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica	67
<b>5.8.2.</b>	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.	72

<b>5.8.2.1.</b>	Análisis de Exposición	72
<b>5.8.2.2.</b>	Análisis de Capacidad Adaptativa	72
<b>5.8.2.3.</b>	Análisis de Identificación de peligros o amenazas.	72
<b>5.8.3.</b>	Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	72
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b>	73
<b>6.1.</b>	Característica de la Flora	73
<b>6.1.1.</b>	Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extensión	74
<b>6.1.2.</b>	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio	75
<b>6.1.3.</b>	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente	75
<b>6.2.</b>	Característica de la Fauna	77
<b>6.2.1.</b>	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreos georreferenciados y bibliografía	78
<b>6.2.2.</b>	Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistada a causa de su estado de conservación	80
<b>6.2.2.1.</b>	Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios	81
<b>6.3</b>	Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia	81
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIECONOMICO</b>	82
<b>7.1.</b>	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	82
<b>7.1.1.</b>	Indicadores demográficos: Población(cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros	83

<b>7.1.2.</b>	Índice de mortalidad y morbilidad	87
<b>7.1.3.</b>	Indicadores económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasa de desempleo y subempleos, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros	87
<b>7.1.4.</b>	Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otras	87
<b>7.2.</b>	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del plan de participación ciudadana	87
<b>7.3.</b>	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura	94
<b>7.4.</b>	Descripción de los tipos de paisajes en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	94
<b>8</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTAL</b>	95
<b>8.1</b>	Análisis de la línea base actual (físicos, biológicos y socioeconómicos) 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	95
<b>8.2.</b>	Analizar los criterios de protección ambiental e identificar 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	99
<b>8.3.</b>	Identificación y descripción 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 criterio de protección ambiental	106
<b>8.4.</b>	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a su análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos	114

<b>8.5.</b>	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1. a 8.4.	132
<b>8.6.</b>	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases	132
<b>9</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	138
<b>9.1.</b>	Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada uno de las fases de la actividad, obra o proyecto	140
<b>9.1.1.</b>	Cronograma de ejecución	152
<b>9.1.2.</b>	Programa de Monitoreo Ambiental	155
<b>9.2.</b>	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto	162
<b>9.3.</b>	Plan de prevención de Riesgo Ambientales	162
<b>9.4.</b>	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	166
<b>9.5.</b>	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)	166
<b>9.6.</b>	Plan de Contingencia	166
<b>9.7.</b>	Plan de Cierre	177
<b>9.8.</b>	Plan para la reducción de los efectos del cambio climático	178
<b>9.9.</b>	Costos de la Gestión Ambiental	179
<b>10</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS</b>	180
<b>10.1.</b>	Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados	180
<b>10.2.</b>	Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados	180
<b>10.3.</b>	Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de los fondos de la actividad obra o proyecto	180
<b>10.4.</b>	Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyectos	180
<b>11</b>	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	181
<b>11.1.</b>	Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista	181

<b>11.2.</b>	Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copias simple de cédula	181
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	182
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	184
<b>14</b>	<b>ANEXOS</b>	188
<b>14.1.</b>	Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental Copia de cédula del promotor	189
<b>14.2.</b>	Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente	191
<b>14.3</b>	Copia del certificado de existencia de persona jurídica	193
<b>14.4</b>	Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras ( ANATI) que valide la tenencia del predio	194
<b>14.5.</b>	Copia de la Resolución de Asignación de uso de suelo	196
14.6	Planos arquitectónicos de la planta de tratamiento, sellados por profesional y aprobados por MINSA E IDAAN	199
14.7.	Mapa de Localización Regional a escala indicada	204
14.8.	Mapa Topográfico a escala indicada	205
14.9	Mapa de Cobertura Boscosa a escala indicada	206
14.10	Escala indicada Mapa de Uso de Suelo	207
14.11	Estudio Arqueológico Original	208
14.12	Original de resultados de laboratorio Ruido, Partículas, olores molestos	232
14.13	Encuestas de participación ciudadana y volante distribuida	254
14.14	Memoria técnica y plan de contingencia de PTAR	286
14.15	Estudio Hidrológico de quebrada La Lajita	457
14.16	Plano hidrológico catastral	486
14.17	Otros anexos (cédula)	487



---

## 2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento, es el estudio de impacto ambiental categoría I, del proyecto denominado PLANTA DE TRATAMIENTO, proyecto que busca la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, promovido por WEST VALLEY RC, S.A., que dará tratamiento a aguas residuales, provenientes de un desarrollo del promotor, próximo a esta área.

El proyecto a desarrollarse se acoge al Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo 2024, del Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) con relación al ambiente, entre otras que rigen la actividad. El proyecto está enmarcado dentro del CINU: 4100 edificación.

La información básica y el análisis técnico del estudio, fue obtenido por un equipo de profesionales dentro de las disciplinas técnicas de arquitectura, ingeniería, sociología, arqueología y ciencias ambientales, a través de visitas al área para el reconocimiento de este, con el fin de realizar una descripción cualitativa de las posibles aplicaciones ambientales que pudieran producirse durante la construcción del proyecto. En este estudio se recaba información del Instituto Nacional Tommy Guardia, Contraloría General de la República, de estudios de consultorías complementarios y de las bibliotecas personales de los profesionales contratados.

Se realizaron visitas al área del proyecto para determinar de primera mano las características generales de la zona, mediante muestreos, observación de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas existentes y entrevistas a los moradores, entre otros.

**2.1. 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, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) número de teléfonos, f). correo electrónico; g) página web; h) nombre y registro del consultor.**

A continuación, se brinda la Información del Promotor del Proyecto

**Cuadro No. 1. DATOS DEL PROMOTOR**

<b>DATOS DEL PROMOTOR</b>	
Promotor del Proyecto	WEST VALLEY RC, S.A.
Empresa Jurídica	Sociedad Anónima Registrada en Mercantil Folio 155624146
Persona a contactar y Representante Legal	ALBERTO JESÚS CEDEÑO RIVERA LÓPEZ, cédula 8-788-1229
Teléfono para contactar	6613-0314
Correo electrónico	alberto@westvalleypromotora.com
Página web	No tiene
Domicilio y Sitio Donde se Reciben Notificaciones	Oficinas Administrativas de Quintas de Doña Leti, Los Algarrobos, Distrito de Santiago
Nombres y Registros de los Consultores Ambientales.	Madrigal Azul Hernández Hernández DEIA-IRC-25-2005 Gabriela Elena Velarde Herrera DEIA-IRC-057-2022

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

PLANTA DE TRATAMIENTO, tal como se indicó anteriormente, es un proyecto de construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, que busca tratar aguas provenientes de un residencial unifamiliar, del mismo promotor, que colinda en la zona.

Es una planta de tecnología anaeróbica, con tratamiento preliminar y desinfección final con cloro, que tendrá su efluente en la quebrada La Lajita.

El proyecto se ubicará en Las Barreras, Corregimiento de Los Algarrobos y Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, específicamente en la finca con folio real número 30417294, con código de ubicación 9908. El desarrollo cuenta con un área total de 1549.51 metros cuadrados, tal como se especifica continuación:

**Cuadro.2. Cuadro de Detalle de Áreas**

Detalle	Área (M2)
Área de Planta	391.16
Camino de acceso	1158.35
<b>TOTAL</b>	<b>1549.51</b>

El costo está basado en el anteproyecto realizado, materiales elegidos y precios de mercado, se estima en B/. 100,000.00 ( cien mil balboas con 00/100, aproximadamente).

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

### **Síntesis de características físicas**

La zona del proyecto se ubica en la Cuenca No. 120, correspondiente al Río San Pedro, la cual tiene una extensión territorial de 976.41 km<sup>2</sup>, información obtenida del Mapa de Cuencas Hidrográficas de Panamá.

### **Caracterización del suelo**

El área donde se desarrollará el proyecto, tiene suelos que se observan ya impactados por la acción humana en el pasado. El lote tradicionalmente, siempre ha sido utilizado para el pasto de animales vacunos, entre otros usos agrícolas.

El área se encuentra totalmente despejado, sin otras estructuras en su extensión.



Ilustración No.1. Vista aérea de la zona a desarrollar.

El suelo se observa compactado, por el desarrollo de la actividad humana, especialmente por la actividad ganadera. No existen peligros de deslizamientos, producto de su topografía relativamente plana.

La clasificación de los suelos indica que la capacidad agrológica del suelo es tipo IV; es decir, arable, varias limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas. Incluyen suelos cuya fertilidad es medianamente baja, aptos para el cultivo de pastos y la ganadería extensiva.

La mayoría de los usos de los suelos, en el área del proyecto, corresponden a usos residenciales y agropecuarios.

El lote cuenta con una asignación de uso de suelo R-2 (Residencial y Multifamiliar de Mediana Densidad).

### **Calidad de aguas superficiales**

Dentro del área del proyecto, recorre la quebrada La Lajita, precisamente la que recibirá los efluentes de la Planta de Tratamiento. En los anexos, están los resultados del análisis de estas aguas.

## **Síntesis de características Biológicas**

### **Información de Especies Vegetales**

Dentro del área de influencia directa del proyecto no se observó gran densidad de árboles ni arbustos, pues es un lote que fue dedicado al pastoreo de ganado, que ha recibido la intervención antropogénica desde hace más de un siglo. La zona se observa recubierta de gramínea típica de la zona.

### **Especies de Fauna**

Para el análisis de este componente se realizó un recorrido de observación y exploración para determinar las especies más importantes del área del estudio. Los muestreos de la fauna a lo largo del área del proyecto dieron como resultado el registro de especies

comunes al área, tales como iguanas, morachos, sapos, ranas, armadillos, culebras, aves como loros, pericos, talingos, gallinazos, palomas; mamíferos como ratones y zarigüeyas.

Dentro del área de estudio no se observaron especies, durante las visitas e inspecciones.

### **Síntesis de Características Sociales**

El lugar en donde se ubica el proyecto, es una zona de transición entre el corregimiento de Santiago y el corregimiento de Los Algarrobos. De acuerdo al certificado de Registro Público, el folio real se encuentra en el corregimiento de Los Algarrobos. Según el Censo 2023, para el corregimiento de Los Algarrobos, cuenta con una población de 8218 habitantes (4086 hombres y 4132 mujeres), con una densidad de población de 128.40hab/Km<sup>2</sup>. El siguiente cuadro, presenta la población del distrito y corregimiento cabecera de Santiago, según el Censo de población 2023.

### **Ambiente Socioeconómicos.**

La población entrevistada, toda vive o circula en el área de estudio. En términos generales, un 69%, no manifestó descontento con la idea de la construcción del proyecto, sin embargo, algunas unidades, se preocuparon por la futura calidad de las aguas de la quebrada.

### **Prospección Arqueológica en el Proyecto**

Se llevó a cabo una prospección superficial y subsuperficial (sondeos con pala) en la totalidad del polígono. El estado actual del suelo que comprende el área a desarrollar se encuentra notable y totalmente alterada producto de actividad antrópica relacionada con ganadera. No se identificaron recursos arqueológicos.

Se recomienda brindar una inducción de arqueología a todo el personal que participe en las tareas de movimiento de tierra, misma que deberá ser brindada por un arqueólogo

## 2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

A continuación la síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto.

**Cuadro No.3. Resumen De Impactos**

ACTIVIDAD	MEDIO/ IMPACTOS AMBIENTALES	IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Físico (Aire)</b> /Generación de ruido y malos olores</li> <li>▪ <b>Físico (Aire)</b> /Generación de partículas en suspensión (polvo).</li> <li>▪ <b>Físico (Suelo)</b> / Generación de desechos sólidos y líquidos.</li> <li>▪ <b>Físico (Suelo)</b> / Derrame de hidrocarburos por los equipos maquinarias.</li> <li>▪ <b>Biológico (Flora)</b> / Perdida de la cobertura de gramíneas vegetales.</li> <li>▪ <b>Biológico (Fauna)</b> / Dispersión de la fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos laborales, peatonales y vehiculares.</li> <li>• Generación de empleos directos e indirectos, por medio de la contratación de mano de obra local.</li> <li>• Activación del sector económico local, a través de la compra de insumos a comercios locales.</li> </ul>
<b>OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Físico (Agua)</b> / Alteración de la calidad del agua de la quebrada, por aporte de sedimentos producto del movimiento de tierra, y por los efluentes de la planta.</li> <li>▪ <b>Físico (Suelo)</b> / Alteración de la estructura y estabilidad del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

<b>OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Físico (Suelo)</b> /Generación de desechos sólidos y líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos,</li> </ul>
------------------	--	--

**Fuente:** Consultores Ambientales

A continuación, se describen las medidas de mitigación, vigilancia y control, para los impactos ambientales.

**Cuadro No. 4. Medidas de Mitigación, Vigilancia y Control, para los Impactos Ambientales.**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS</b>
<b>Alteración de la Estructura y Estabilidad del Suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir proyecto de acuerdo con los diseños aprobados por el MINSA e IDAAN.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajos de construcción se realizarán según las especificaciones del plano.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revegetarán las áreas de suelo desnudo que resulten luego de la construcción.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el paso innecesario de maquinarias y equipo pesado en áreas que no serán intervenidas.</li> <li>• Construir cunetas aptas para el desalojo pluvial y demás drenajes para evitar el anegamiento de los lotes durante la época lluviosa.</li> </ul>
<b>Perdida de la Vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramitar el permiso de limpieza por indemnización ecológica por gramíneas.</li> <li>• Arborizar las áreas de protección de quebradas y de uso público con árboles ornamentales (a seleccionar) de</li> </ul>



<b>Contaminación del Suelo por Derrames de Hidrocarburos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo a la flota vehicular, equipo y maquinaria pesada en el proyecto.</li> <li>• Vigilar que los equipos con fugas de aceites o lubricantes sean retirados inmediatamente de la obra para su reparación.</li> <li>• Mantener un recipiente con arena, manto plástico, pala de mano, disolvente de hidrocarburo para limpieza de manchas de aceites/lubricantes en el sitio.</li> </ul>
<b>Alteración de la Calidad del Agua por Arrastre de Sedimentos a Causa del Movimiento de Tierra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar barreras muertas (ej. Manta geotextil o pacas de rocas, piedras, trozos de madera, entre otros), en sitios propensos a la erosión para la retención de sedimentos.</li> <li>• Mantener el área de escorrentía pluvial protegida para contener sedimentos.</li> </ul>
<b>Riesgo de afectación a la calidad del agua, por efluente de la planta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de monitoreo de efluente</li> <li>• Solicitud de permiso de descarga</li> <li>• Seguir protocolos de diseñador y contingencia</li> </ul>
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar en todo lo posible que se almacene o tire material de la limpieza y desarraigue cerca de la orilla del cauce.</li> </ul>
<b>Afectación de la Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la caza dentro del proyecto</li> <li>• Queda prohibido la quema de herbazales.</li> </ul>

<p><b>Riesgo de Accidentes Laborales, Peatonales y Vehiculares</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar el perímetro del proyecto con hojas de zinc o mallas de seguridad.</li> <li>• Brindar pequeñas charlas con temas relacionados a normas y medidas de seguridad, higiene personal, salud ocupacional, entre otros, según la cantidad de trabajadores requeridos dentro del proyecto.</li> <li>• Durante la construcción se dotará de equipo de protección personal (EPP) a los empleados (casco, botas y guantes, principalmente) y se exigirá su uso.</li> <li>• Los sitios de trabajos se mantendrán limpios y ordenados; los materiales de construcción se apilarán adecuadamente dentro del polígono, para su disposición</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dispondrá de botiquines equipados en áreas accesibles y bajo revisión periódica para mantenerlo debidamente habilitado.</li> <li>• Se debe contar con los números telefónicos de los centros médicos más cercanos (Centro de Salud, Hospital Nicolas Solano, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, 911).</li> <li>• Colocar señales de seguridad colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).</li> </ul>

**Fuente:** Elaborado por los Consultores Ambientales

### 3. INTRODUCCIÓN

El presente documento, es el estudio de impacto ambiental categoría I, del proyecto denominado PLANTA DE TRATAMIENTO, proyecto que busca la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que tratarán aguas provenientes de 46 viviendas unifamiliares, del residencias Quintas de Doña Ángela, proyecto del mismo promotor, ubicados en Las Barreras, Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas.

El Residencial Quintas de Doña Ángela, cuenta con herramienta diferente, un estudio de impacto, ya aprobado.

El desarrollo es promovido por la empresa WEST VALLEY RC, S.A., que desarrollará el proyecto, específicamente en la finca con folio real 30417294 y código de ubicación 9908. La obra a construir en total llevará 1549.51 metros cuadrados, tal como se especifica continuación:

**Cuadro N°. 5. Cuadro de Detalle de Áreas (repetido)**

Detalle	Área (M2)
Área de Planta	391.16
Camino de acceso	1158.35
<b>TOTAL</b>	<b>1549.51</b>

El diseño y construcción será realizado de acuerdo con las normativas vigentes de la República de Panamá, Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, del Ministerio de Ambiente, las normas de suelos, sismos, y reglamentos de construcción. Así como lo solicitado por el Cuerpo de Bomberos de Panamá, NFPA y resto de instituciones involucradas en este tipo de proyectos.

El desarrollo de la obra civil del proyecto en movimiento de tierras, infraestructura y edificaciones será realizado en una sola etapa, de forma continua y programada. Para esto se establecerá un cronograma de trabajo que dirigirá el proceso del desarrollo.

El Estudio de Impacto Ambiental es un elemento central del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. A través de este análisis, un grupo de expertos identifica los efectos ambientales que una acción humana producirá sobre su entorno, los cuantifica y propone las medidas correctivas, mitigadoras, compensatorias y/u otras necesarias para evitar o disminuir los impactos ambientales negativos y optimizar los efectos positivos

### **3.1. Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto, que se propone realizar, máximo una página**

#### **a. Importancia**

La generación de opciones de viviendas unifamiliares, es de gran importancia regional y nacional, pues, además de suplir una de las necesidades básicas del ser humano. Las plantas de tratamiento dan la opción al promotor de aumentar el número de casas en la superficie a desarrollar, y con esto abarata los precios y aumenta la oferta y la competitividad.

#### **b. Alcance**

El presente estudio cumple con lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, su desarrollo incluye todos y cada uno de los puntos aplicables en dicha reglamentación para los Estudios de impacto Ambiental Categoría I , además de una revisión de otra legislación y normativa aplicable al proyecto. El análisis, evaluación y revisión del estudio, se fundamenta en el levantamiento de la línea base, a través de giras técnicas realizadas al sitio, consultas bibliográficas y a terceras fuentes de información, comparando dicha información con la condición proyectada del sitio en cada una de las actividades que conlleva el desarrollo del proyecto, desde la planificación, construcción operación.

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

En el presente capítulo se describirán detalles específicos del proyecto a desarrollar, incluyendo aspectos logísticos y técnicos, necesarios para la construcción y operación del proyecto.

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

Se detallan a continuación, el objetivo del proyecto, su justificación y la descripción específica de la estructura a construir y el proceso de operación, bajo la norma R2 (Residencial y Multifamiliar de Mediana Densidad) que permite esta actividad. La descripción de la asignación del uso de suelo y los detalles de sus usos, se encuentran en los anexos.

##### **Objetivo de la actividad:**

El objetivo principal del proyecto es la construcción y operación de una planta de tratamiento que tratará las aguas residuales de un residencial unifamiliar del mismo promotor.

##### **Justificación:**

El proyecto busca brindar opciones de tratamiento a algunas de las viviendas que se desarrollarán en la zona. Esto ayudará a reducir el tamaño del lote de la residencia y mantener precios accesibles de las viviendas a promocionar.

El promotor busca el desarrollo del presente proyecto, con toda la intención de cumplir la normativa vigente, y vigilar la integridad del medio ambiente de su entorno, especialmente de la calidad de las aguas del cuerpo receptor del efluente, quebrada La Lajita.

En cuanto a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, se justifica como Categoría I, ya que la zona es semi urbana, antropogénicamente ha sido impactada desde hace varias décadas por la actividad ganadera, y en la actualidad se desarrollan proyectos residenciales en su entorno. La Planta de Tratamiento, no identifica procesos que no se

puedan controlar y/o mitigar.

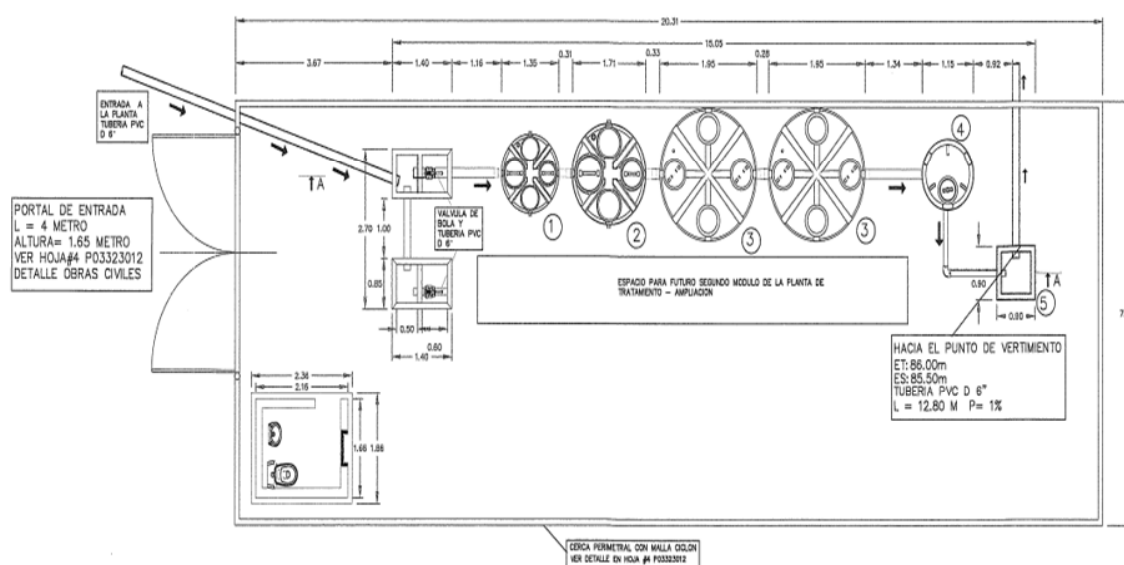
## Descripción del proyecto

El desarrollo de la obra civil será realizada, en una sola etapa, de forma continua y programada. Para esto se establecerá un cronograma de trabajo que dirigirá el proceso del desarrollo.

## Sitio de proyecto:

La planta se ubicará en Las Barreras, Corregimiento de Los Algarrobos, y Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, específicamente en la finca con folio real 30417294, código de ubicación 9908.

El sitio siempre ha sido utilizado para la actividad agroganadera, por lo que la zona se observa con poca densidad de árboles y arbustos.



**Ilustración 2. Extracto sin escala del Plano de la Planta de Tratamiento- Anteproyecto, (Ver plano con escala indicada en el Anexo) Fuente: Arquitectos**

De acuerdo con el plano catastral del proyecto, sus colindantes son:

Cuadro No. 6	Colindantes de Las Fincas
Colindante Norte	Folio real 6933, código de ubicación 9901, Lasting Holding, Inc.
Colindante Sur	Resto libre de folio 30447641, código de ubicación 9901, Future Development Veraguas.
Colindante Este	Servidumbre, en resto libre de folio real 30417294, código de ubicación 9901 WEST VALLEY RC, S.A.
Colindante Oeste	Servidumbre, en resto libre de folio real 30417294, código de ubicación 9901 WEST VALLEY RC, S.A.

**Fuente:** Consultores Ambientales

El terreno es una superficie bastante plano, y en su zona de influencia se observan cotas con elevaciones que van desde los de 85 m.s.n.m, hasta 115 m.s.n.m.



**Ilustración 3.** Extracto sin escala, del plano Topográfico del Lote. (Ver plano con escala indicada en el Anexo) **Fuente:** Imagen Suministrada por topógrafo.

## **Estructura**

El diseño se describe como la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, de tecnología anaeróbica, que tiene como fin dar servicio a 46 residencias de un residencial colindante, del mismo promotor, ( específicamente a los lotes del lote 1 al 22, y del lote 35 al lote 50, y del lote 53 al lote 60.)

La memoria técnica, los planos de las vistas arquitectónicas y elevaciones de la planta de tratamiento, se encuentran en los anexos del presente documento.

De la memoria técnica adjunta, se establece que el concepto general del tratamiento es basado en un sistema de tratamiento con Biodigestor anaeróbico y anóxicos (BAF), que combina la filtración con la reducción biológica de carbono, nitrificación o des nitrificación.

El agua residual pre tratada se “deja caer” sobre la superficie del digestor anaeróbico. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El propósito de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio anaerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica.

La planta será construida con sistema modular de tanques plásticos (polietileno) que puede garantizar la capacidad de operar continuamente aun en caso fortuitos o cuando sea necesario sacar de operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o remplazo o limpieza y retiro de lodos.

El tratamiento específico se resume a continuación:

1. Pretratamiento de separación de sólidos y grasa y aceite



---

Para la separación del aceite y de la grasa que se instalará un trampa en material plástico de suficiente capacidad para el caudal a tratar. La limpieza será de tipo manual

## 2. Tratamiento con biodigestor anaeróbico. A través de

- a. Una fosa biológica de tipo Imhoff se utiliza como tratamiento de las aguas negras de origen civil (procedentes de W.C.), antes de su descarga en alcantarillado o como cabecera de una idónea instalación de depuración. Fosa Biológica Imhoff, en polietileno mono bloque con estructura reforzada (nervada) completa con tapón a rosca para la inspección central, para la inspección lateral y la extracción del fango. Dotada de tubo de entrada en PVC o PP, tubo de salida de agua depurada en PVC con junta exterior en neopreno, deflectores a T (o curva a 90°) en salida.
- b. Y un Filtro percolador anaeróbico. Esta instalación será realizada en polietileno en mono bloque con estructura nervada, convenientemente rellena de elementos en polipropileno de elevada superficie específica, para facilitar la formación de la flora bacteriana que efectúa la depuración del líquido. Un especial difusor a rejilla inobstruible instalado en el fondo provee bien para distribuir, en manera uniforme el efluente entrante sobre la superficie entera de la masa filtrante, que para mantener elevada sobre el fondo esta última una altura de 20cm, permite así una rápida y cómoda manutención. El proceso depurativo es de tipo biológico, y se basa sobre la acción depurativa por parte de la flora bacteriana que se desarrolla sobre los oportunos cuerpos de rellenos y elevada superficie específica, con los cuales se rellena el producto. Los microorganismos que se nutren de las sustancias orgánicas contenidas en el líquido entrante, pueden ser de tipo anaeróbico (es decir que no necesitan oxígeno) o aeróbicos (es decir que necesitan la presencia de oxígeno libre);

## 3. Desinfección final con tanque de contacto.

Ala salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de cartuchos de cloro. El contacto será en un tanque calculado por el volumen de residual a tratar para garantizar un mínimo de 20 minutos de retención en el tanque, entre el agua

residual y el cartuchos permite la dosificación de una pastilla de cloro que garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.

Los parámetros de diseño de la presente planta de tratamiento fueron:

Cuadro 7

**Tabla de resume de los parámetro de diseño de la PTAR**

<b>DATO DE PARTIDA</b>	Numero de casas	46	
	Numero personas /casa	5	Personas
	Numero de persona Total	230	Personas
	Numero de banos /casa	1	
	Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
	Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia
	Horas de vertimiento en el dia	24.00	
	Caudal diaria	18400.00	Gls/ dia
	Caudal diaria	69.55	Metrocubico / Dia
	Caudal horaria	2.90	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria	766.67	Gls/hora
	Carga organica Total por Volumen de persona (So)	11.5	KgDBO5/ dia
	Carga organica Maxima Horaria	0.58	KgDBO5/Hora
	Carga Organica BOD5/metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
	Carga Organica BDO5/metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico

El vertimiento final será en la quebrada vecinal La Lajita, calculado según el volumen de agua tratada.

El punto de descarga es el siguiente:

NORTE	896672.235
ESTE	500606.169

Según el estudio hidrológico, la quebrada presenta un caudal suficiente para recibir el volumen de agua tratada, sean en la estación lluviosa, sea en la estación seca.

La PTAR se ubicará en el sitio específico, dedicado solo a esta actividad.

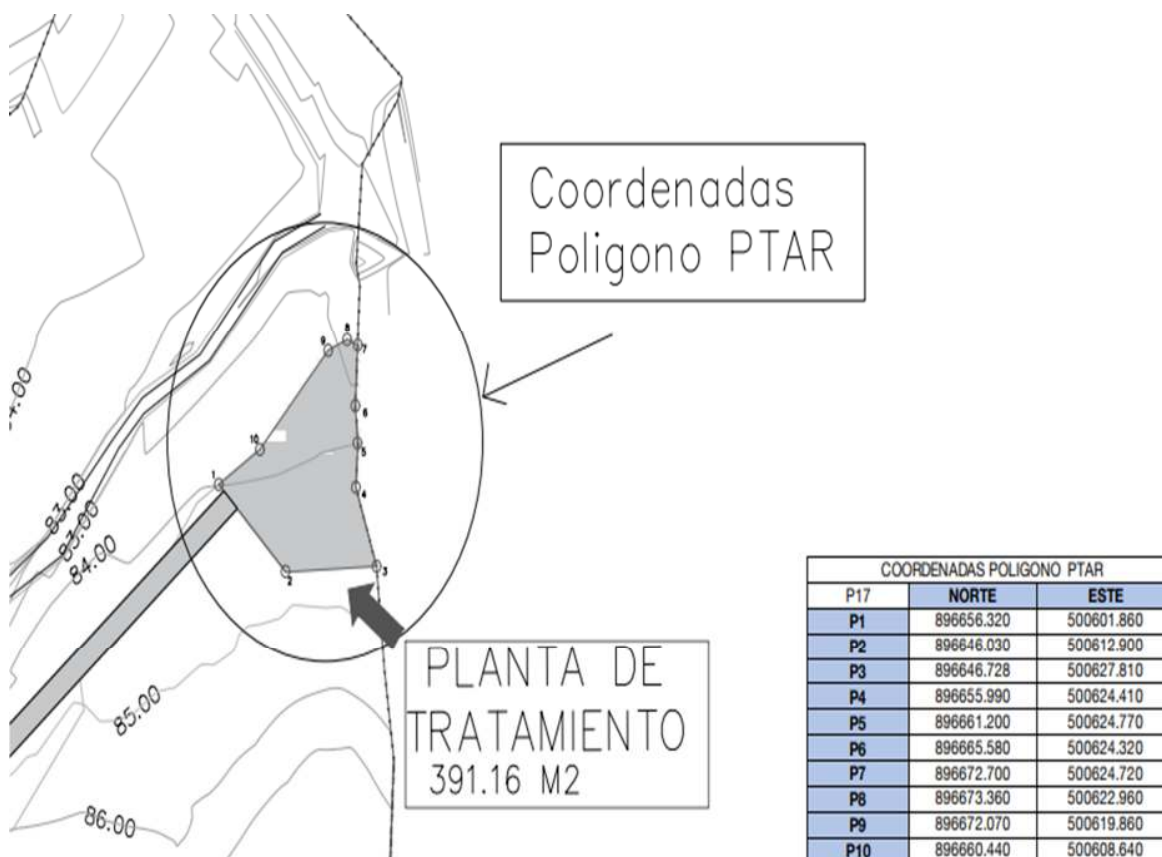


Ilustración .4. Vista del polígono específico para el desarrollo de la planta

Adicional a la instalación de los sistemas explicados, el desarrollo de este proyecto, conllevará la construcción de una servidumbre que llevará la línea sanitaria, desde el residencial Quintas de Doña Ángela, hasta el lote de la planta de tratamiento.

La Planta de Tratamiento de aguas residuales ocupará un área de 391.16 m<sup>2</sup>, y junto a la servidumbre, anticipa un área total del proyecto de 1549.51 metros cuadrados.

## **MANEJO DE LOS LODOS**

El sistema de tratamiento produce un lodo que se va pegando al material de relleno del filtro. La variación del caudal hidráulica de entrada limita el desarrollo de la carga bacteriana.

De esta manera el manejo de los lodos se reduce a la limpieza programada del filtro percolador con frecuencia de una vez en el año, por medio de un camión cisterna, para que el agua clarificada y tratada que sale del mismo filtro no se lleve los lodos en exceso. No hay producción de malos olores ya que los tanques de tratamiento estarán bajo tierra, tapado, con su respiradero conectado a filtros de carbón activado.

Una válvula de alivio se abre cuando la presión de gases supera el límite de presión de esta misma. Los lodos que se originan de la planta de tratamiento se considera Lodos domésticos según la norma RT DGNTI-COPANIT 47-2000, punto 2.1.13.

La limpieza de los tanques con frecuencia trimestral será hecha por medio de empresa especializada y con los permisos para ejecutar ese tipo de operación. Siempre según la Norma indicada arriba, los lodos se pueden definir con "Tratamiento de Clase I", de tipo líquidos con un 25% de sólidos totales. Ese tipo de lodos pueden ser utilizados como: "fertilizantes de empastadas, estabilización de suelo y aditivo para mejorar las condiciones físicas de suelos, tal como la estabilización de dunas o suelos" (RT DGNTI-COPANIT 47-2000 punto 3.1 CALIDAD DE LODOS Y DIFERENTES USOS PERMITIDOS).

Los lodos producidos por la planta en la sección de pretratamiento serán sacados periódicamente por medio de camión cisterna.

El proceso de limpieza será:

- 
- Succión de los lodos en las trampas de grasas: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
  - Succión de los lodos en las fosas Imhoff: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado; - Limpiezas y succión periódica de los filtros percoladores; una vez por año o a segunda del volumen de lodos que se han desarrollado en el filtro percoladores y que pueden producir una reducción del caudal entra entrada y salida.

El volumen de lodos total en un año se estima de 10,000 litros, correspondiente a 10 Toneladas. La frecuencia del muestreo de los lodos será según la Norma COPANIT 47-2000.

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

El plano de la ubicación geográfica del proyecto, con escala indicada, se encuentra en los anexos del presente documento. El proyecto, geográficamente se ubica en Las Barreras, dentro del complejo de barriadas del promotor West Valley RC, S.A..

A continuación se extrae sección (sin escala) del plano de ubicación en mención.

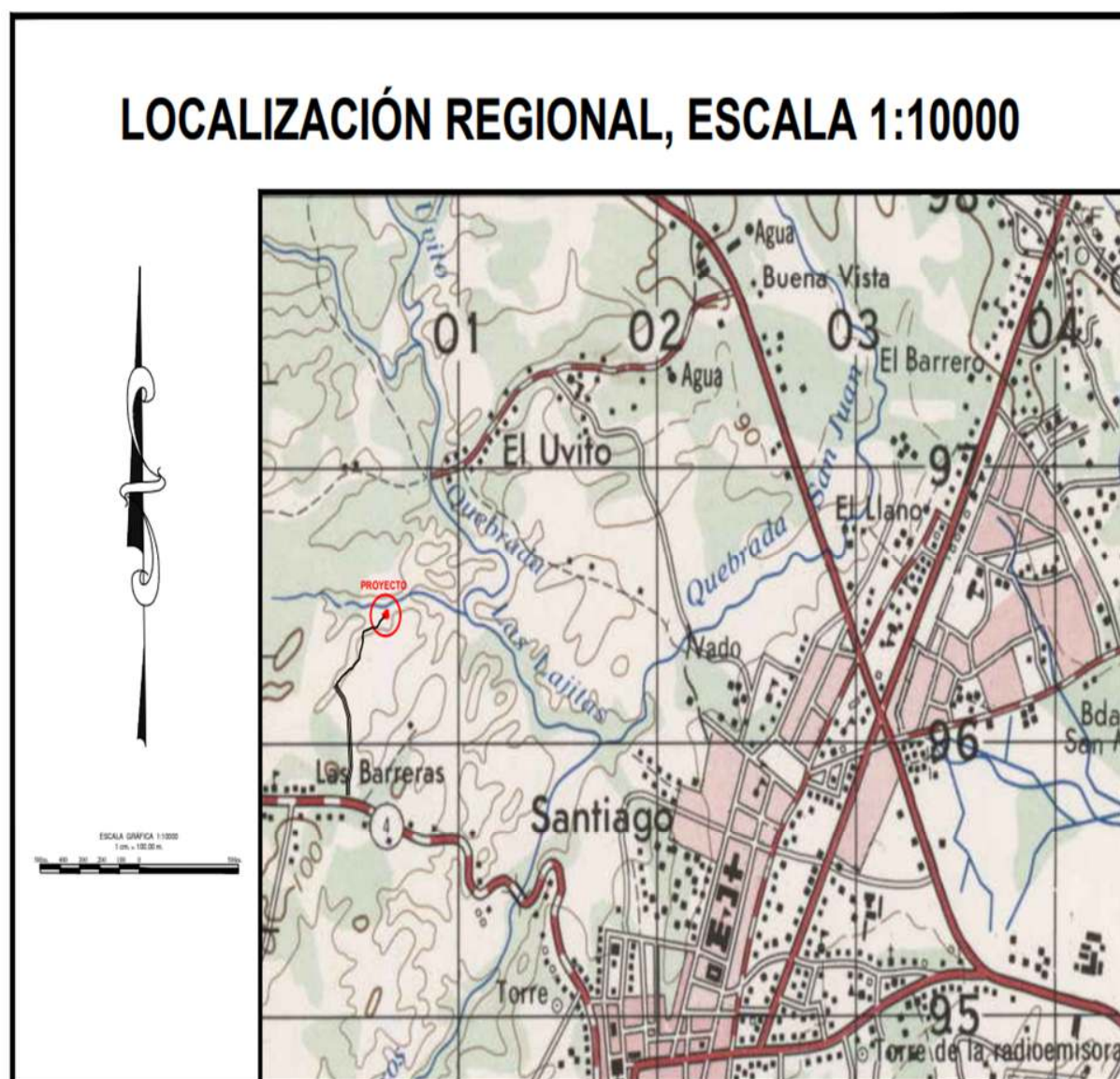


Ilustración 5. Extracto sin escala, del plano de la Ubicación Geográfica. (Ver plano con escala indicada en el Anexo). Fuente: Diseñadores

**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.**

A continuación, las coordenadas NAD 17. UTM WGS-84, del polígono en donde se desarrollará el proyecto.

**Cuadro No. 8**

**Coordenadas Datum UTM WGS-84**

	DATOS DE CAMPO GLOBO A		
	EST	X	Y
1	A	500624.413	896655.996
2	B	500624.775	896661.203
3	C	500624.324	896665.583
4	D	500624.72	896672.703
5	E	500622.964	896673.368
6	F	500619.862	896672.072
7	G	500608.641	896660.444
8	H	500601.862	896656.322
9	I	500607.135	896651.407
10	J	500587.57	896636.105
11	K	500586.976	896635.377
12	L	500585.641	896634.597
13	M	500582.338	896632.014
14	N	500582.922	896628.838
15	O	500569.487	896612.701
16	P	500552.139	896610.343
17	Q	500543.921	896610.841
18	R	500500.955	896596.488
19	S	500500.758	896596.259
20	T	500496.338	896574.82
21	U	5004998.64	896569.869
22	V	500496.547	896552.708
23	W	500490.357	896534.165
24	X	500486.884	896528.968
25	Y	500480.124	896496.181
26	Z	500458.457	896479.666
27	A2	500442.901	896461.648
28	B2	500435.129	896461.884
29	C2	500417.206	896449.157
30	D2	500414.92	896445.849
31	E2	500412.741	896445.999
32	F2	500389.15	896429.311
33	G2	500378.673	896416.545
34	H2	500372.053	896414.847
35	I2	500370.263	896411.357

36	J2	500368.247	896406.108
37	K2	500367.856	896400.199
38	L2	500370.66	896397.145
39	M2	500371.211	896405.457
40	N2	500373.006	896410.131
41	O2	500374.106	896412.276
42	P2	500380.369	896413.883
43	Q2	500391.212	896427.095
44	R2	500413.601	896442.933
45	S2	500416.417	896442.739
46	T2	500419.374	896447.017
47	U2	500436.044	896458.855
48	V2	500444.238	896458.606
49	W2	500460.524	896477.469
50	X2	500482.835	896494.476
51	Y2	500489.704	896527.788
52	Z2	500493.075	896532.833
53	A3	500499.489	896552.044
54	B3	500501.721	896570.357
55	C3	500499.476	896575.186
56	D3	500503.383	896594.136
57	E3	500544.32	896607.812
58	F3	500552.252	896607.331
59	G3	500571.046	896609.886
60	H3	500586.127	896627.998
61	I3	500585.617	896630.77
62	J3	500587.331	896632.11
63	K3	500588.957	896633.061
64	L3	500589.682	896633.949
65	M3	500609.356	896649.336
66	N3	500612.903	896646.031
67	O3	500627.815	896646.728

Fuente: Plano catastral (anexo)

#### 4.3 Descripción de las fases de la actividad obra o proyecto

Las fases del proyecto en desarrollo, se define como la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que dará servicio a 46 lotes preliminarmente.



Es posible, que en un futuro, el promotor adecue la capacidad de los tanques y sistema a instalar, para aumentar su capacidad. De suceder, el promotor deberá comunicar y ejecutar las debidas modificaciones a los permisos obtenidos.

El diseño y construcción del proyecto, será realizado de acuerdo con las normativas vigentes de la República de Panamá en cuanto a suelos, sismos, medio ambiente y reglamentos de construcción. Así como lo solicitado por el Cuerpo de Bomberos de Panamá, NFPA y resto de instituciones involucradas en este tipo de proyectos.

Las normas aplicables al sitio de proyecto y su contexto inmediato, en cuanto a uso del suelo, riesgos geológicos e inundables, serán identificadas en los preliminares de diseño y se determinarán las soluciones para cada caso.

Conceptualmente todo proyecto de inversión requiere de cuatro fases bien definidas para su desarrollo: planificación, construcción, operación y abandono. Como es conocido cada una de estas fases del proyecto tiene implicaciones ambientales distintas e individuales, para ello, a continuación, se presenta un análisis y descripción por separado.

#### **4.3.1 Planificación**

Esta fase incluye el estudio de factibilidad y aprobación del proyecto, adquisición de equipos y elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, aprobación de los documentos por la entidad ambiental, unidades ambientales sectoriales y demás competentes.

De manera sucinta puede decirse que durante esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Estudio de factibilidad del proyecto: Financiero, Técnico y Ambiental.
- Levantamiento de la línea base de condiciones existentes del área en donde se realizará la construcción y de las áreas aledañas, incluidas las vías de acceso al proyecto.

- 
- Descripción de las condiciones existentes en el polígono en donde se desarrollará el proyecto (topografía, distancia a viviendas, fuentes de agua y otras propiedades o edificaciones, etc.).
  - Revisión de los aspectos socioeconómicos.
  - Levantamiento topográfico para confección de planos.
  - Planos de Construcción.
  - Presentación de planos y diseños preliminares para la aprobación del ante proyecto ante las autoridades municipales.
  - Elaboración y aprobación de los planos y diseños finales, trámites de documentos, permisos, licencias y otros.
  - Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente.

#### **4.3.2 Ejecución**

La ejecución del proyecto, incluye todas las actividades que involucren iniciar en sitio, todo lo planificado. A continuación, el detalle de las mismas.

##### **4.3.2.1. Construcción 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)**

En resumen, en esta fase se realizarán actividades de preparación y constructivas, necesarias para el desarrollo del proyecto, entre las que podemos mencionar:

- Definición y levantamiento perimetral del terreno a desarrollar.
- Colocación del letrero de aprobación del proyecto en un lugar visible.
- Pago de indemnización ecológica para la limpieza y tala necesaria del área.

- 
- Construcción provisional: instalación de casetas o contenedores, los cuales serán utilizados para la coordinación logística del personal encargado de la construcción, incluidas las zonas para el almacenamiento del equipo y materiales, zonas de descanso y alimentación de trabajadores.
  - Señalización del sitio.
  - Limpieza del terreno. Se realizará la limpieza de la vegetación existente, únicamente en las áreas requeridas para la construcción del Proyecto: la Limpieza conlleva la eliminación de la cobertura vegetal y la movilización del material vegetal e incluye la corte de rastrojos y gramíneas. El material vegetal producto de la limpieza del proyecto será trasladado y dispuesto en el mismo lote, en el sitio en donde se eleva un área verde, en donde se espera el material vegetativo seque y puede ser utilizado en futuro, como semillero de gramíneas locales, y a la vez se integra naturalmente al paisajismo del proyecto.
  - Nivelación del terreno: Esta actividad conlleva los trabajos de corte y relleno, de acuerdo con el diseño de terracerías y se realiza utilizando maquinaria pesada. Los trabajos de nivelación se llevarán a cabo con el fin de tener la superficie óptima para el correcto desarrollo del proyecto. No será necesario adquirir material para relleno y tampoco áreas de disposición (botadero). En caso de material edáfico excedentes se utilizará para la conformación de relleno de viviendas. Se contempla actividades de corte y relleno, buscando siempre una compensación de volúmenes
  - Adecuación de la vía de acceso al sitio, incluyendo las señalizaciones necesarias.
  - Construcción de canalizaciones e infraestructuras pluviales temporales y permanentes (cunetas, alcantarillas y cabezales) en los lugares donde se requieran.
  - Construcción de infraestructura de la planta de tratamiento
  - Retiro de las zonas de soporte tales como casetas y/o contenedores.
  - Limpieza del sitio, luego de finalizada la actividad constructiva.
  - Instalación del sistema de suministro eléctrico e iluminación: El suministro de electricidad se realizará mediante la instalación de postes de concreto, tendido

---

eléctrico aéreo y en general todos los elementos necesarios para el suministro de energía eléctrica e iluminación del proyecto.

Otras actividades a desarrollar serán las siguientes:

- Limpieza Final. Culminada la etapa de construcción de las obras, se retirarán todas las instalaciones utilizadas (oficinas de campo, maquinarias, letrinas). El promotor procederá a la recolección de todo material que ya no será utilizado para su posterior transporte y disposición final en el Vertedero asignado

Equipos por utilizar durante la construcción:

- Retroexcavadora
- Rola compactadora
- Camiones volquetes para traslado de material de construcción
- Herramientas de construcción en general
- Batidora de Cemento
- Equipo de protección personal

Mano de obra directa, durante la construcción:

Se estima que, durante la construcción del proyecto, se utilicen aproximadamente 5 colaboradores temporales, que se ocuparán mientras haya actividad constructiva:

- Profesional residente de la obra (ingeniero o arquitecto)
- maestros de obra.
- soldador
- ayudantes generales.
- Profesionales de la electricidad
- Un encargado de seguridad, salud e higiene en la construcción.
- Capataz, para dirigir los trabajos de construcción

- 
- Albañiles, para la construcción; ayudantes de albañiles
  - Operadores de equipo pesado de acuerdo con necesidades (retroexcavadora, concretera, etc.).
  - Celadores, personal de seguridad.

La mano de obra indirecta será aquella relacionada al abastecimiento de los insumos necesarios para la construcción, incluido el suministro de alimentos y transporte para los colaboradores. Normalmente, para un proyecto similar, esta mano de obra indirecta se estima en 5 personas.

Insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)

Insumos

Durante la construcción, se tiene planificado utilizar insumos muy comunes a obras civiles y que son de fácil adquisición en el mercado local. Todo insumo para utilizar será de uso legal en nuestro país.

Para los filtros y tanques relacionadas a la misma planta, los mismos serán proveídos por el contratista empres WINGS, S.A., tanques de polietileno, importados.

Para las estructuras de soportes, se esperan insumos condicionados al suministro de materiales de construcción y al mantenimiento de los equipos y maquinarias en todo el proceso de construcción; entre los cuales podemos mencionar el combustible (Diesel), lubricantes, grasas, accesorios del equipo de trabajo, accesorios de la maquinaria, letreros, mallas de protección, madera, zinc, equipo de seguridad para los trabajadores, tanques para depósito de la basura, combustible, entre otros.

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

Agua: Durante la construcción se requerirá agua potable para consumo de los trabajadores. Para esto, el promotor velará porque el contratista de la construcción siempre cuente con agua potable a disposición de los colaboradores.

Es posible que, si la construcción se dé en la época seca, requiera rociar agua (no potable) a través de tanque cisternas, para mitigar el esparcimiento de partículas de polvo, para ello el promotor solicitará un permiso temporal de agua de una fuente hídrica del sector.

Cabe destacar que el promotor, cuenta ya con agua potable en el proyecto colindante, - propiedad del mismo promotor-, el cual planifica abastecer el sitio de la planta.

Energía: Para la construcción será necesario el suministro de energía eléctrica, para actividades tales como soldadura, cortes, seguridad, otros. El folio real en la actualidad ya cuenta con conexión al sistema eléctrico administrado por la empresa NATURGY.

El promotor deberá coordinar las adecuaciones necesarias a los contratos correspondientes.

#### Aguas servidas o residuales:

En la fase de construcción, las aguas residuales provendrán de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, y recibirán el manejo a través del alquiler de 1 inodoro por cada 15 personas, del tipo portátil, suministrados y administrados por empresas que cuentan con el permiso debido para este tipo de servicio.

Igualmente, en el proyecto colindante, también propiedad del promotor, ya existen servicios sanitarios, los que fueron construidos para viviendas unifamiliares de la etapa anterior, aún sin ocupar, que en su momento fueron aprobados por el Ministerio de Salud (MINSA), y están a disposición de los trabajadores del presente proyecto.

#### Vías del acceso:

El proyecto se accesa a través de la carretera que conduce de la Ciudad de Santiago a La Peña, Carretera Nacional No. 5.

---

Transporte público:

La zona recibe el servicio de transporte público de todas las líneas de buses que circulan por la Ciudad de Santiago a La Peña y a Soná. Igualmente, la zona también cuenta con un vasto servicio de transporte selectivo (Taxi).

**4.3.2.2. Operación; 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, sistemas de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros)**

Algunas actividades durante la fase de operación del establecimiento, que se identifican son:

- Funcionamiento de la planta de tratamiento
- Importante: Monitoreo de efluentes de las aguas provenientes de la planta, para verificar que cumpla con la normativa pertinente.
- Importante: Solicitud del permiso de descarga de efluente.
- Circulación de vehículos
- Mantenimientos de la infraestructura, incluidas las rodaduras de internas, utilizadas para la circulación de vehículos, sistemas eléctricos de la planta.
- Generación y recolección de desechos no peligrosos (sólidos y líquidos, entre otras.) Se coordinará con el Municipio de Santiago.

Equipos para utilizar durante la operación:

- Equipo de seguridad personal, cascos, chalecos, botas, lentes, guantes overoles para el personal.
- Herramientas de uso diario
- Tanques para los desechos sólidos

- Equipo de mantenimiento de planta y de contingencia

### **Mano de obra directa, durante la operación:**

La mano de obra directa para la operación de la planta, se anticipa que no supere los 3 colaboradores, que incluye personal de turno.

Igualmente, respondiendo a un programa de mantenimiento, la planta recibirá periódicamente personal técnico, principalmente de electromecánica, que revisará y mejorará las diferentes partes del sistema.

### **Insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)**

#### **Insumos**

Durante la operación, se requerirán insumos típicos de proyectos similares, tales como agua potable, energía eléctrica, comestibles, mano de obra de mantenimientos. Todo insumo para utilizar será de uso legal en nuestro país.

### **Servicios básicos requeridos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público y otros)**

#### **Agua:**

Durante la operación se requerirá agua potable para consumo de los colaboradores, y para limpieza y mantenimiento del proyecto, por lo que el promotor anticipa realizar conexión del sistema de agua potable de los desarrollos colindantes (del mismo promotor).

Si se utilizarán pozos, el promotor deberá solicitar el permiso temporal o concesión del mismo.



**Energía:**

Para la operación será necesario el suministro de energía eléctrica, para lo que el promotor deberá coordinar los contratos correspondientes con la empresa prestadora del servicio eléctrico Empresa Naturgy. S.A.

**Aguas servidas o residuales:**

En la fase de operación, las aguas residuales provendrán de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la misma planta, y recibirán el manejo a través de conexión a la misma planta.

**Vías del acceso:**

La planta se accesa, a través de servidumbre privada, ya estipulada en el presente estudio de impacto, que a su vez se interconecta a través la carretera que conduce desde la Ciudad de Santiago a la ciudad de La Peña, Carretera Nacional No.5.

**Transporte público:**

Como se mencionó anteriormente, se espera que durante la operación, la zona recibe el servicio de transporte público de todas las líneas de buses que circulan por la ruta Santiago – La Peña, Santiago – Soná.

Igualmente, la zona también cuenta con un vasto servicio de transporte selectivo (Taxi).

**4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto**

En nuestro caso, la etapa de abandono se refiere al desmontaje de los equipos y remoción de toda la infraestructura temporal utilizada durante el proceso de construcción, ya que, por ser el proyecto, la construcción y operación de una planta de tratamiento, no se vislumbra un abandono total del sitio (infraestructura) a corto plazo.

Sin embargo, las zonas que ocupaban los equipos e infraestructuras utilizadas durante la construcción quedarán limpias y libre de cualquier residuo, de manera que se faciliten las labores de recuperación, en caso de ser necesario.

Los desechos resultantes serán tratados de acuerdo con su clasificación. El material que pueda ser reciclado incluyendo el de la desinstalación de las infraestructuras y equipos temporales, será transportado hacia otros proyectos que desarrolla la empresa para su reutilización, y el que no cumpla con estos requisitos será llevado al sitio de disposición final.

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

Para edificaciones similares a la construcción prevista, se estima un tiempo total de planificación de hasta 6 meses de duración, y de hasta 6 meses más de construcción, tiempos estos que, de extenderse, se comunicarán a las entidades interesadas. O bien, pueden resultar en ocupaciones por fases, lo que podría adelantar algunas entregas.

Tanto la operación como la etapa de abandono del lugar se consideran de tiempo indefinido.

**Cuadro No. 9. Cronograma Propuesto:**

CRONOGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO													
FASE	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	INDEFINIDO
PLANIFICACIÓN (Estudios de Impacto, Consultas, Diseños, Permisos, Generales)	X	X	X	X	X	X							
CONSTRUCCIÓN					X	X	X	X	X	X	X	X	
OPERACIÓN													X
ABANDONO													X

Fuente: Equipo de Consultores ambientales.

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

No aplica

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

Toda actividad humana genera desechos. El manejo y disposición final de los desechos en cada una de las fases del proyecto se regirá por una política ambientalmente amigable, que incluirá la optimización del uso de materiales, la reutilización y reciclaje de estos desechos y residuos, la recolección y disposición adecuada; además, se instruirá al respecto al personal responsable y operativo de la obra.

El manejo de desechos es fundamental en el desarrollo del proyecto y el promotor debe garantizar que el plan de recolección y disposición final de los desechos, tanto líquidos como sólidos, sea eficiente.

A continuación, se describe el manejo que se dará a los desechos sólidos, líquidos y gaseosos no existiendo desechos de índole peligrosos en todas las fases del proyecto.

##### **4.5.1. Sólidos**

Durante la fase de planificación se generan desechos sólidos relativos a la producción de planos, notas, contratos, otros. Estos desechos son responsabilidad de la oficina de los profesionales encargados del diseño y de otros estudios.

En la etapa de construcción, de la remoción de la tierra, los remanentes serán distribuidos en el resto de la finca, y los de tipo domésticos, serán, en la medida de lo posible, de un programa de reciclaje, y los desechos transportados al vertedero municipal en recipientes apropiados para su disposición final.

Algunos de los desechos que se podrán generar son los siguientes: cartones, papeles provenientes de sacos de cemento, pedazos de madera, hierro, plásticos, piedra, arena,

zinc, entre otros, de las construcciones de las casas y la infraestructura. Estos desechos serán reutilizados o reciclados, en la medida de lo posible.

En la etapa de operación los principales desechos vendrán de la operación e la planta, los cuales serán desechos domésticos y los provenientes de los embalajes de los productos de mantenimiento de la planta.

En la fase de abandono se generarán desechos producto de las actividades de desmontaje de todos los equipos y estructuras, además de alimentación del personal. Durante esta fase del proyecto se continuará con el plan de manejo y todos aquellos materiales que puedan ser reutilizados y reciclados (zinc, madera y otros), o se almacenarán en sitios seguros para posteriores usos.

#### **4.5.2. Líquidos**

En lo que corresponde a la etapa de planificación, no se generarán desechos de esta naturaleza a no ser los de las necesidades fisiológicas de los diseñadores, los que cuentan con oficinas que ya cuentan con opciones de tratamiento de sus aguas residuales.

Durante la construcción, la generación de los desechos líquidos vendrá principalmente de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, los que utilizarán inodoros portátiles, administrados por una empresa con licencia para este tipo de actividad. (Ejemplo: TECSAN, S.A). Igualmente, en la zona ya se han construido viviendas unifamiliares del mismo promotor, que aún se han ocupado, y que cuentan con sistema de fosa séptica individual, que están también a disposición de los trabajadores.

Durante operación se espera la generación de desechos líquidos solo de las necesidades fisiológicas de los operadores de la planta, que contarán con inodoros que igualmente estarán conectados a la misma planta de tratamiento.

#### **4.5.3. Gaseosos**

Durante la planificación no se anticipan emisiones directamente asociadas con el proyecto que nos ocupa.

Durante la construcción se producirán gases producto de la combustión interna de los motores utilizados para la conformación del terreno y de los camiones utilizados para el transporte de materiales. Igualmente, se asocian los gases producto de la mezcla del concreto, que, dependiendo de las técnicas de construcción, se emitirán en el sitio, o bien en las plantas concretas.

En la operación la generación de gases se originará, principalmente por la combustión de hidrocarburos provenientes de los vehículos a la planta, y los generados por el proceso de descomposición anaeróbica, que son manejados por el mismo sistema de tratamiento. Los gases generados son metano y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), también conocido como biogás.

Para mitigar la emisión de humo, se implementará un programa de mantenimiento de la maquinaria. De igual manera, el promotor será el garante que todo el personal que labore en el proyecto haga el uso correcto del equipo de seguridad y protección correspondiente (mascarilla, lentes, guantes, casco, tapones para oídos, entre otros).

#### **4.5.4. Peligrosos.**

Durante la planificación del presente proyecto, no se anticipan desechos peligrosos.

Durante la construcción y operación, los únicos desechos peligrosos identificados son los generados por los derivados del petróleo, los cuales podrían ser necesarios para la lubricación de la maquinaria pesada y vehículos a motor.

Durante la operación los desechos peligrosos identificados, se basan principalmente a los resultantes de la operación y mantenimiento de la planta, específicamente los lodos

y efluente líquido del proceso, y de los desechos de insumo químicos necesarios para la operación. Para esto, se consideran los posibles riesgos en el plan de manejo ambiental.

No se contempla el mantenimiento de estos vehículos en el lugar; sin embargo, de generarse aguas o suelos aceitosos durante la operación de equipos, serán almacenadas en galones de 55 galones, que luego se someterán a un proceso de evaporación. Estos tanques, cuando llenos, serán desechados en el lugar indicado por la municipalidad.

Igualmente, los envases de productos aceitosos y filtros se acumularán también en tanque de 55 galones y se depositarán en los lugares designados por la autoridad competente. De contaminarse suelos, se procederá a su saneamiento, bajo el diseño y supervisión de un profesional de remediación.

**4.6. Uso de suelo asignado o Esquema de Ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT, ver artículo 9 que modifica el artículo 31.**

En los anexos, se muestra la resolución de la asignación de uso de suelo para R-2 Residencial y Multifamiliar de Mediana Densidad, cuyo detalle de usos de suelo, certifica que la construcción del residencial, objeto del presente estudio de impacto ambiental, concuerda con el tipo de actividad permitida.

#### **4.7. Monto Global de la Inversión**

De acuerdo con las estimaciones realizadas por el promotor y su equipo de diseñadores, se proyecta una inversión aproximada de **B/.250,000.00 (doscientos cincuenta mil balboas)**, entre costos de diseños, Permisologías, construcción de la edificación.

#### **4.8. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.**

Constitución Política de la República.

Constitución de la República de Panamá de 1972. Reformadas por los Actos Reformativos de 1978, 1983 y los Actos Constitutivos No. 1 de 1993 y No. 2 de 1994. Capítulo Séptimo del Título Tercero, artículos del 118 al 121, en los cuales se define el Régimen Ecológico.

Legislación y Normas Ambientales y Complementarias.

- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente de la república de Panamá.
- Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente texto único por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente.
- Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo 2023: “Por el cual se reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se dictan otras disposiciones. (Gaceta Oficial No, 29730-C).

Aire

- Decreto Ejecutivo 255 de 18 de diciembre de 1998, Por la cual se reglamenta los artículos 7, 8 y 10 de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, y se dictan otras disposiciones. (Emisiones Vehiculares).
- Decreto Ejecutivo No. 38 de 3 de junio de 2009, Por la cual se dictan normas ambientales de emisiones de vehículos automotores.
- Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, calidad del aire para fuentes fijas.
- Decreto Ejecutivo N° 58 de 16 de marzo de 2000, Normas de Calidad Ambiental y Límites Permisibles.
- Resolución N° AG-0183-2006 del 12 de abril del 2006, consulta el Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente.

- 
- Resolución N° AG-0185-2006 del 12 de abril del 2006, consulta Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos.
  - Ley N° 2, del 3 de enero de 1989. Aprueba el Convenio de Viena sobre Protección de la Capa de Ozono.
  - Ley N° 25, del 10 de diciembre de 1993. Enmienda del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono.

#### Ruido

- Decreto Ejecutivo N° 306 de 04-09-2002, Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborables.
- Decreto ejecutivo N° 1 de 15-01-2004, Por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo N° 150 del 19 de febrero de 1971, Por el cual se establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen las fábricas, industrias, talleres y locales comerciales o cualquier otro establecimiento.

#### Suelo

- Decreto Ejecutivo No. 2 de 14 de enero de 2009, Por el Cual se Establece La Norma Ambiental de Calidad de Suelos para Diversos Usos.

#### Agua

- Decreto No 35, Ley de aguas, concesiones y permisos de agua.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24- 99. Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas.

#### Forestal Flora

- Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994, Por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.



- Decreto Ejecutivo 2 de 17 de enero de 2003, Se aprueban los Principios y Lineamientos Básicos, de la Política Forestal
- Resolución AG – 0235 -03, Indemnización ecológica.

#### Fauna

- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995, Ley de Vida Silvestre de la República de Panamá.
- Resolución AG-051 de 1998, que establece la Lista de Especies Amenazadas de la República de Panamá.
- Correa A., M.D.; Galdames, C.; Stapf, M. 2004. Catálogo de Plantas vasculares de Panamá. Universidad de Panamá e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Primera Edición. Impreso en Colombia. 599 p
- Ministerio de Ambiente 2016. Resolución N°DM-0657-2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de faunas y floras amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones- Panamá.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 614 p.

#### Patrimonio Histórico

- La Ley N° 175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020. Ministerio de Cultura de Panamá.
- Ley 58 de 2003-agosto 7- Que modifica el artículo de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones.
- Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982- mayo 5-1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.
- Resolución No. AG-0363- 2005- julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambientales.
- Resolución No. 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por el cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate

---

arqueológico, que sean producto de los estudios de impacto y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

#### Salud Pública

- Resolución No. 78, de 24 de agosto de 1998. Ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios.
- Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá

#### Salud Ocupacional

- 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.
- Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral. Decreto Ejecutivo No 15 de 3 de julio de 2007. Por el cual se adoptan medidas de Urgencia en la Industria la Construcción con el objetivo de reducir la incidencia de accidente de trabajo.
- Ley No. 68 De 26 de octubre de 2010. Modifica artículos del Código de Trabajo y dicta otras disposiciones
- Resolución No. 01 de 14 de abril de 2009. Oficializa el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 81-2009: Higiene y Seguridad Industrial – Sistema de Barandas, Condiciones de Seguridad
- La Resolución No. 799 de la JTIA 799 de 18 de junio de 2008, aprueba el Reglamento Técnico de Soldadura y el formulario de aplicación para el soldador.
- Norma ANSI /AWS Z49.1. Protección de las personas contra lesiones y enfermedades y la protección de la propiedad (incluyendo equipos) de los daños debido a fuegos y explosiones producidas por operaciones de soldadura, corte y procesos aliados.
- Resolución No. JTIA de 9 junio de 2010. Por la cual se aprueba el Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación (RAV) como el reglamento oficial de la República de Panamá para estos sistemas.
- Resolución JTIA 860-2010 de 1 de septiembre de 2010. Por la cual se adopta por referencia el NFPA 70 (NEC) 2008 edición en español, como el nuevo documento

---

base del Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE) de la República de Panamá, en reemplazo del NFPA 70 1999.

- CAJA DEL SEGURO SOCIAL. Resolución No. 45,588-2011-J.D. Aprueba el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo que originalmente fue publicado el 11 de marzo de 2009.
- Ministerio de Comercio E Industrias. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial.
- Ministerio de Comercio E Industrias. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Condiciones de Higiene Y Seguridad.

#### Desechos sólidos

- Ley N° 66 del 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá
- Acuerdo 205 de 23 de diciembre de 2002, servicio de Aseo Urbano y Domiciliario y desechos sólidos no peligrosos.

#### Desechos Líquidos

- Resolución AG-0466-2002. Requisitos de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales.
- Resolución No. 351 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Agua. Descarga de Efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Resolución No. 352 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000. Agua. Usos y Disposición Final de Lodos.
- Decreto No. 108, de 8 de julio de 1941. Por el cual se reglamentan las instalaciones de servicios sanitarios en el interior del país. (G. O. 8.561).
- Ley No. 6 de 11 de enero de 2007, manejo de residuos aceitosos.
- Resolución N° AG-026-2002 de 30 de enero de 2002, cronogramas para la caracterización y adecuación de los reglamentos técnicos para la descarga de aguas residuales.

- Resolución AG-0036-2004. Costo por servicios de muestreo y análisis de aguas que presta el laboratorio de Calidad del Agua de ANAM.

#### Ordenamiento Territorial y Uso de Suelo

- Ley No. 6 del 1 de febrero de 2006, Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.
- Ley No. 6 del 22 de febrero de 2002, Que dicta normas para la transparencia en la gestión pública, establece la acción de Hábeas Data y dicta otras disposiciones. Reglamentada por el Decreto Ejecutivo No. 23 del 16 de mayo de 2007, y modificado bajo el Decreto Ejecutivo No. 782 de 22 de diciembre, 2010. Para efectos de proceso de participación ciudadana en procesos de cambio de uso de suelos.

#### Cambio Climático

- CAF. (2014). Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe. Caracas: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/517>
- Calderón, A., Francisco, N., & López, R. (2021). Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. Panamá: Ministerio de Ambiente.
- Grey, A. A. (2020). Determinación de un índice de riesgo y vulnerabilidad en poblaciones costeras: estudio de caso Portobelo, provincia de Colón. I+D Tecnológico, 16(2). <https://doi.org/10.33412/idt.v16.2.2828>
- Ministerio de Ambiente, M. d. (2020). *Informe de Inventario Nacional 2020*. Panamá: Ministerio de Ambiente.
- Ambiente, M. d. (2020). Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá. Ministerio de Ambiente.
- Decreto Ejecutivo N.º 100 del 20 de octubre del 2020, crea el programa nacional para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono en el país, llamado Programa Nacional Reduce Tu Huella (PNRTH).

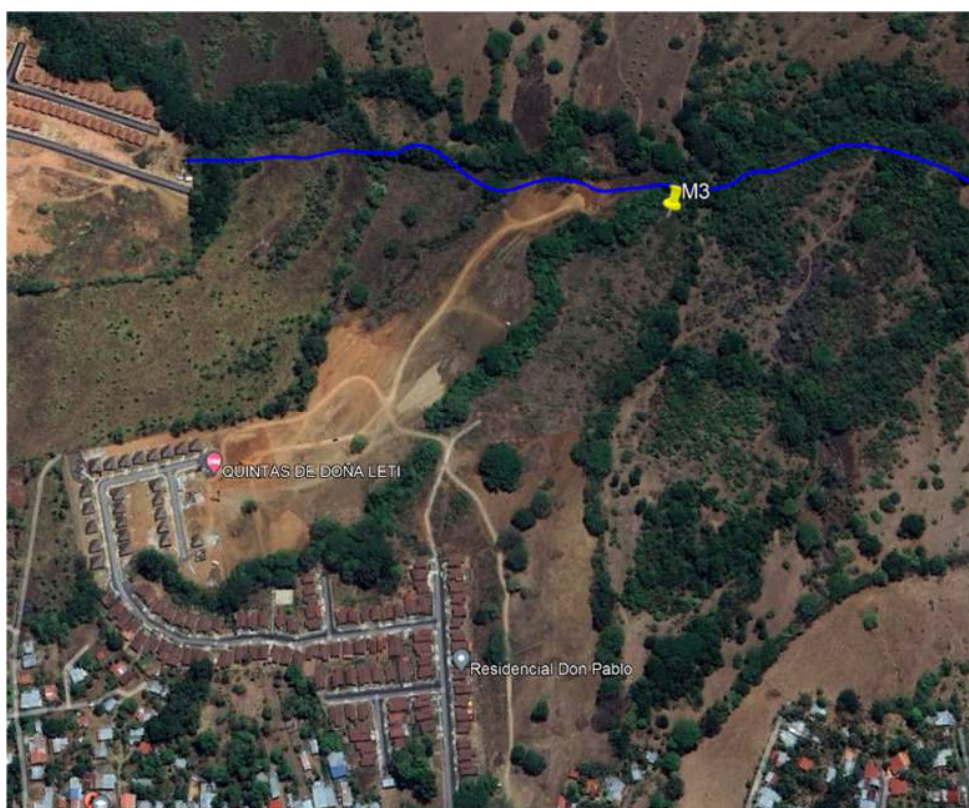
- 
- Margulis, S. (2016). Vulnerabilidad y adaptación de las ciudades de América Latina al cambio climático. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/41041>
  - Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera Versión. Panamá.
  - Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.
  - Ministerio de Ambiente (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050. ISBN: 978-9962-8511-2-7. República de Panamá.
  - Ministerio de Ambiente (2023). Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). Disponible en: <https://www.sinia.gob.pa/index.php>
  - Hernández Sampieri Roberto. 1994, Metodología de la investigación. mc grow hill México.505 p.
  - Barreiro y Albadoz. 2001 población y muestra. Técnicas de muestreos. MaMaEuSch. España.303 p.
  - Bravo.1985, Técnica de Investigación Social. Teoría y Ejercicios. Madrid. 181 p.
  - Dirección de Estadística y Censos, Contraloría General de la República. Censo 2010. <https://www.inec.gob.pa/>
  - Censos Década 2020, Dedicado a Carmen Miró. XII Población /VIII Vivienda/ Resultados Básicos 11 de Julio de 2023
    - Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) Boletín Estadístico No. 35 Año 2018-2021
    - Ministerio Publico. <https://ministeriopublico.gob.pa/wp>

## 5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El sitio en donde se ubica la finca en el cual se desarrollará el proyecto, es un terreno con vegetación de gramíneas principalmente, debido a que la zona siempre se utiliza para el pastoreo de ganado vacuno.

Entendiendo que el medio físico es el conjunto de los componentes naturales, bióticos y abióticos del medio ambiente, o sea un sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con la población, es decir todo lo que nos rodea a continuación, se presentará una breve descripción del ambiente físico del entorno donde se va a desarrollar el proyecto.

El contenido que se desarrolla a continuación presenta aspectos relacionados con las características del suelo, topografía, aspectos climáticos, hidrología y calidad de aire del área del proyecto.



*Ilustración 6. Vista aérea del sitio. Fuente: Equipo Consultor*

### **5.1. Formaciones geológicas regionales.**

No aplica

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

No aplica

#### **5.1.2. Caracterización geotécnica**

No aplica

### **5.2. Geomorfología**

No aplica

### **5.3. Caracterización del suelo del sitio, de la actividad obra o proyecto**

El área de Las Barreras, corresponde a la región, que por estudios geológicos, se han encontrado rocas consideradas como las más antiguas del istmo de Panamá, ubicadas entre el Sur Oeste de la Península de Azuero y la Península de Las Palmas. El tipo de suelo corresponde a una formación de origen volcánico básico: basaltos, posibles espilitas y piritas, que se encuentran metamorfoseadas en las facies esquistos verdes.

Esta formación está cubierta de rocas sedimentarias del terciario de la formación de Macaracas (To-Mac), principalmente tobas y areniscas tobáceas.

El suelo tiene profundidad efectiva moderada, es de color ocre-rojizo, de buen drenaje, producido por la descomposición de los basaltos en la región. La capa vegetal arcillosa es variable en su espesor, observándose menores espesores en las cumbres y colinas y mayor espesor en los pequeños valles, por los efectos inundables de los procesos erosivos acumulativos en el área.

#### **5.3.1. Caracterización del área costera marina**

No aplica para este proyecto.

No aplica

#### **5.3.2. Descripción del uso del suelo**

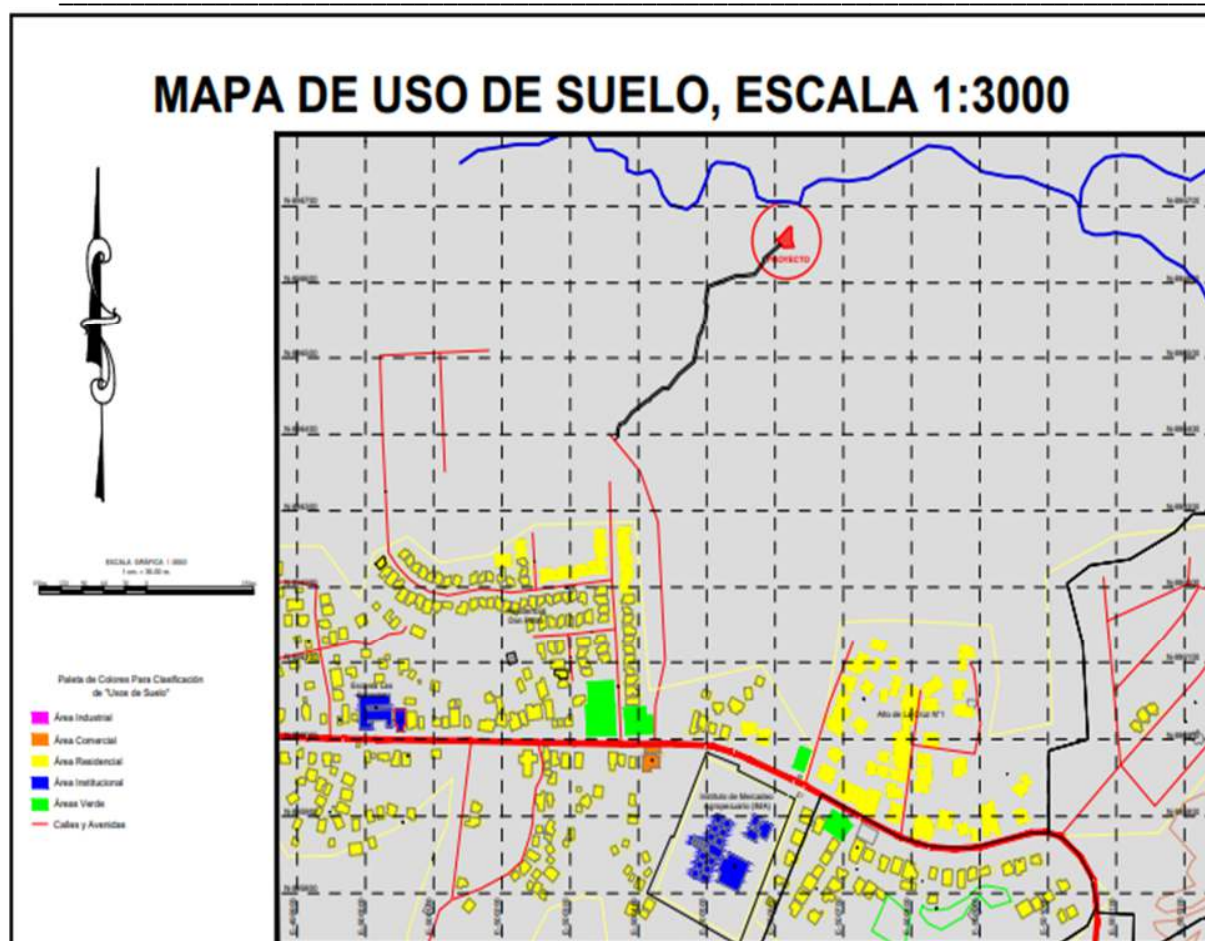
Tal como se indicó anteriormente, la zona es de uso residencial y agroganadero.

El uso principal circundante es comercial vecinal y de vivienda unifamiliar. En los alrededores se observan actividades comerciales de baja densidad, tales como abarroterías, modisterías, pero principalmente existen residencias en los alrededores.



Ilustración No.7. Vista de residenciales en las inmediaciones del proyecto a desarrollar





*Ilustración 8 - Ilustración sin escala del mapa de uso de suelo de la zona. Ver plano en escala indica en anexos. Fuente: Equipo consultor*

### **5.3.3. Capacidad de uso y aptitud**

*No aplica*

### **5.3.4. Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto**

Tal como mencionamos anteriormente, el proyecto se ubica en Las Barreras, en una zona rodeada por viviendas unifamiliares principalmente, con algunos puntos de comercios vecinales, tales como abarroterías y panaderías. Igualmente, la zona opera silos de almacenamiento del Instituto de Mercadeo Agropecuario.

#### **5.4. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos**

Durante la inspección realizada en campo, y a nivel específico de lo que abarca el proyecto, no se visualizaron sitios propensos a erosión o deslizamiento; ya que, el área del proyecto es un globo de terreno con colinas suaves, que no muestran signos de cárcavas, observándose muy estable. Además, no colinda con elementos geográficos que generen este tipo de riesgos.

#### **5.5. Descripción de la topografía actual, versus la topografía esperada, y perfiles y corte y relleno.**

El área destinada para desarrollar el proyecto se caracteriza por presentar una topografía totalmente plana.

De acuerdo a la terracería final, se tiene que las elevaciones se mantendrán, debido a que la zona en donde se instalará la planta, es sumamente baja y plana. El lote recibirá un movimiento mínimo, solo para la adecuación del mismo.

No se requiere la generación de curvas de corte o relleno, y no se requiere importación ni exportación de material del sitio.



Ilustración 9. Vista de la entrada del terreno. Fuente: Equipo Consultor

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

A continuación, se presenta una vista sin escala, del plano topográfico del área del proyecto.



Ilustración 10. Extracto sin escala del plano topográfico del sitio, Ver plano en escala indica en anexos.

Fuente: Equipo Consultor

## 5.6. Hidrología

En la siguiente sección, se describirán punto relacionados a los aspectos hidrológicos del área, tales como hidrología de la zona, calidad de aguas superficiales existentes en las inmediaciones del proyecto, estudio hidrológico de las fuentes del área, entre otros datos relacionados a los caudales, y aspectos de la cuenca.

Según el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010), el área del proyecto, se observa una quebrada denominada Quebrada La Lajita. La zona del proyecto se ubica en la Cuenca No. 120, correspondiente al Río San Pedro, la cual tiene una extensión territorial de 976.41 km<sup>2</sup>.

### **5.6.1. Calidad de aguas superficiales**

En los anexos, se presentan los laboratorios realizados a las aguas de la quebrada La Lajita, las cuales presentan ya, cierto nivel de contaminación, provenientes de desarrollos anteriores.

Los resultados originales se adjuntan en los anexos.

### **5.6.2. Estudio Hidrológico**

El estudio hidrológico de la quebrada La Lajita, se encuentra adjunto en los anexos del presente estudio de impacto ambiental.

#### **5.6.2.1. Caudales (máximos, mínimos y promedio anual)**

De acuerdo al análisis hidrológico se tiene que el caudal máximo de la micro cuenca estudiada fue 16.23 m<sup>3</sup>/s. Este dato surge del análisis de una zona de drenaje de 30.60 hectáreas, y consideraciones del Manual de Diseño Hídrico del MOP, el cual dictamina coeficientes y consideraciones para el cálculo de este caudal. Estudio hidrológico realizado para quebrada La Lajita, anexo al presente documento.

#### **5.6.2.2. Caudal Ecológico cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica**

No aplica.

#### **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 la legislación correspondiente**

En los anexos del presente documento, se observa el polígono, plano catastral, en donde se identifica el cuerpo de agua denominado La Lajita.



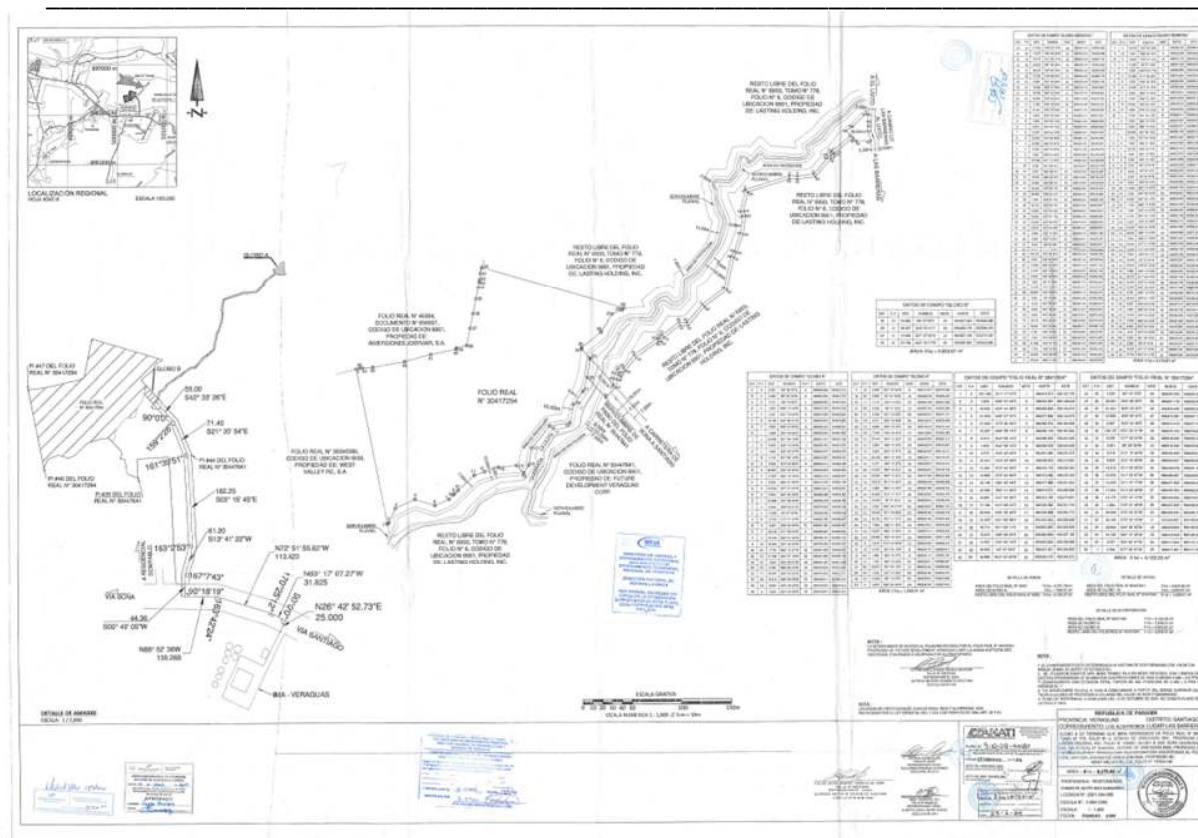


Ilustración 11. Extracto sin escala del plano catastral, con el alineamiento de la quebrada La Lajita. Ver plano en escala indica en anexos. Fuente: Equipo Consultor

### 5.6.3. Estudio hidráulico

No aplica

### 5.6.4. Estudio oceanográfico

No aplica

#### 5.6.4.1. Corrientes, mareas, oleajes

No aplica

### 5.6.5. Estudio de Batimetría

No aplica

### 5.6.6. Identificación y caracterización de aguas subterráneas

No aplica

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

No aplica

### **5.7. Calidad de Aire**

No se espera que el proyecto afecte de manera significativa la calidad del aire, ni que provoque riesgos a la salud y al ambiente. Se entiende que en el sitio, se incrementará el tránsito, por el equipo pesado y el suministro de materiales durante la construcción, y sobre todo, durante la operación, que de seguro, incrementará el movimiento vehicular, como resultado de conductores que buscará acceder los servicios de los comercios que se establecerán en el residencial.

Ante las posibles implicaciones que el proyecto pueda generar en la calidad del aire, el promotor deberá rociar agua durante la estación seca y solo cuando sea necesaria; garantizar que todos los camiones tipo volquete que realicen el transporte de material sean cubiertos con lonas, lo cual mitigará la emisión de micro partículas de polvo en el aire y deberá proporcionar a todos los trabajadores el equipo de protección necesario (gafas y mascarillas).

En relación a la emisión de humo y gases de la combustión, responsablemente el promotor dará el mantenimiento adecuado de todo el equipo que opere en el proyecto a través de los talleres autorizados y se llevará un control permanente del mismo; todo ello con la única finalidad de evitar o disminuir cualquier tipo de emisión atmosférica.

Para el tema de calidad de aire se realizaron pruebas de mediciones de gases, para conocer la calidad del aire, en el área del proyecto. Los resultados de las mediciones de calidad de aire realizadas no se percibió afectaciones y fuentes emisoras de afectaciones de MP- 10, Sulfuros, ( $\text{SO}_2$ ) Nitrogenados. ( $\text{NO}_2$ ) y Monóxidos de Carbono. ( $\text{CO}$ ). (Ver informe de mediciones en los anexos del EsIA)

El Proyecto no afectará de manera significativa la calidad del aire, ni mucho menos provocará riesgos a la salud y al ambiente. Sí bien es cierto que se incrementará el movimiento y tránsito de equipo al sitio del proyecto y que este provocará un aumento en la producción de humo y gases de combustión, no obstante, esta es una zona que de manera natural posee una excelente circulación del aire, por lo tanto, este sistema natural de ventilación permitirá una rápida y adecuada evacuación de los gases y humos que puedan producirse.

Se realizó el Monitoreo de Calidad de Aire en el área del proyecto. Los resultados obtenidos, evidencian que el punto monitoreado, cumple con los límites máximos permitidos por los marcos legales aplicables. (Ver: Anexos - Monitoreo de Calidad del Aire).

Cuadro 10. Mediciones de Material Particulado

PUNTO	MEDIA PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES		INTERPRETACIÓN
		OMS <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	World Bank <sup>2</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
# 1. DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	6,0	50	150	Cumple



Ilustración 12. Imágenes tomadas durante la toma de muestras. Fuente: Equipo consultor.



### 5.7.1. Ruido

En el área casi no se perciben ruidos, solo los propios del área residencial. No se registran ruidos o vibraciones que sobrepasen los niveles máximos permisibles.

En relación a este apartado, El Promotor será el garante de que todas las maquinarias y equipos operen en óptimas condiciones mecánicas, para minimizar el ruido que pueden ocasionar; además cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000, por el cual se regula el ruido ocupacional.

Otras de las acciones que se implementarán corresponden al horario de trabajo de los colaboradores, los cuales laborarán solo en horario diurno de 7:00 a.m. a 6:00 p.m.; se asegurará que aquellas personas expuestas a niveles de ruido más altos utilicen siempre los equipos de protección personal (orejeras o tapones auditivos), laboren las horas de trabajo permitidas y dispongan de períodos de reposo necesarios.

En la evaluación de los niveles registrados del ruido ambiental en jornada diurna, podemos mencionar, que los valores medidos se encuentran por debajo del valor límite normado por el Ministerio de Salud en el Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004). (Ver: ANEXO – MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL).

Cuadro 11- Resumen de la Medición de Ruido Ambiental

Punto # 1: DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO			
Parámetro	Valor (dBA)	Marco Legal*	Interpretación
Leq	50,2	60,0 Horario: 6:00 a.m a 9:59 p.m.	Cumple
Lmax	59,3		
Lmin	42,1		

#### Notas al Cuadro de Resultados:

1. \*Ministerio de Salud. Decreto Ejecutivo N°1 del 15 enero de 2004. Artículo # 1.

Fuente: Laboratorio de Mediciones Ambiental AQUALAB, S.A. febrero de 2024

### 5.7.2. Vibraciones

No aplica

### 5.7.3. Olores

Los olores fuertes y molestos, por lo general están asociados a las industrias de alimentos o vertederos clandestinos de aguas residuales o desechos sólidos, lo cual no es el objetivo de este proyecto.

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 durante el desarrollo del mismo, no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Sin embargo, se realizó el Monitoreo de Olores Molestos dando el siguiente resultado:

**Cuadro 12 - Mediciones de Olores Molestos**

Parámetro / Sitio	Unidad	Resultado	Límite Permisible*
TVOC / Polígono del Proyecto	mg/m <sup>3</sup>	0,20	0,50

**Notas al Cuadro de Resultados:**

1. (\*) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) - Workplace Safety and Health Topics.
2. TVOC = Total Volatile Organic Compounds.
3. n = número de mediciones.

Fuente: Monitoreo de Olores Molestos. AquaLabs, S.A. febrero, 2024.

Según los resultados obtenidos y la comparación con la norma de referencia, podemos interpretar, que la concentración de Olores Molestos provenientes de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales en el sitio de la medición se encuentra dentro del límite permisible. (Ver informe de mediciones en los anexos del EsIA).

## **5.8. Aspectos climáticos**

Los factores del clima son agentes como la latitud, vientos predominantes, corrientes marinas, distancia al mar, altitud y relieve, que modifican, acentúan o limitan los elementos del clima y dan lugar a los distintos tipos de climas.

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

La zona de nuestro estudio, se ubica en el lugar poblado Las Barreras, que se encuentra cerca de la estación meteorológica 120-002, ubicada en el aeropuerto Rubén Cantú, de la Ciudad de Santiago. A continuación, describiremos los aspectos climáticos del lugar en donde se pretende desarrollar el proyecto.

#### **Precipitación**

En general, para la provincia de Veraguas, el promedio de precipitación anual oscila entre los 2000 y 5000 milímetros, siendo las zonas más secas las del sur y las más húmedas en la Cordillera Central y la Costa Atlántica. El 85% de la provincia tiene un clima tropical húmedo, con meses con precipitación anual mayor de 2500 mm, 1 ó más meses con precipitación menor a 60 ml con temperaturas del mes más fresco superior a 18 °C zona de vida.

La estación lluviosa o invierno empieza por lo regular a mediados de abril o a mediados de mayo, la mayor parte de las lluvias de invierno caen bajo forma de violentos aguaceros en horas de la tarde. El relieve introduce pocas diferencias en el régimen de lluvias durante el invierno.

La cantidad y frecuencia de las lluvias son función del relieve. La estación lluviosa se caracteriza por períodos continuos de días lluviosos. La tendencia general es de un aumento de la lluvia desde el nivel del mar hacia un óptimo pluviométrico situado entre

500 y 1000 metros. Después se observa una disminución muy rápida de las lluvias, arriba de los 1000 metros de altitud (Oster,R. 1980).

Para el corregimiento, se referencian los datos recolectados en la estación meteorológica de Santiago (120-002), los valores máximos mensuales corresponden a los meses del período lluvioso, que inicia en el mes de mayo hasta el mes de noviembre, siendo octubre el mes más lluvioso.

De los datos disponibles, en la página de información de la empresa ETESA, se obtiene que la precipitación promedio anual en el período 2004-2013, fue de 2462.9 mm, con un máximo anual de 3001.9 mm en el año 2007 y un mínimo de 1946.2 mm en 2004. Octubre siempre se manifiesta como el mes más lluviosa y febrero el más seco de precipitación promedio respectivamente.

De la página web del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHP), se obtienen los últimos valores de la estación meteorológica de Santiago (120-002), de los promedios anuales de precipitación para la zona.

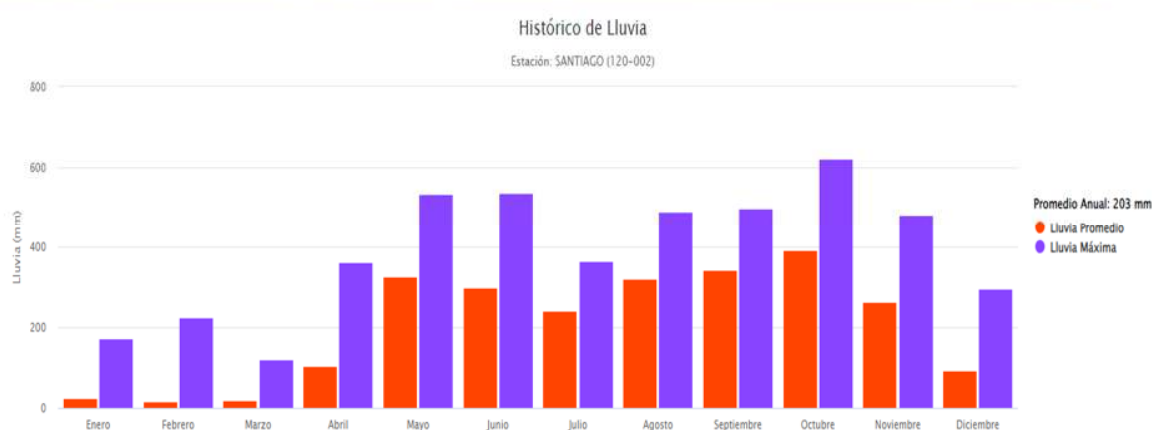


ILUSTRACIÓN 13. HISTÓRICO MENSUAL DE LLUVIA IMHP.

Promedio Anual: 203 mm

● Lluvia Promedio

● Lluvia Máxima

## Temperatura de Atalaya

### Historial de la zona

En la zona, de los datos históricos se tiene lo siguiente: De acuerdo con los datos de la estación de Guarumal, se tiene que para la zona hay una temperatura promedio anual de 27.2 C, y entre la máxima se tiene 38.8 C y una mínima de 11.6 C. Para la estación d Santiago tenemos entonces que la temperatura promedio anual de 27.1 C, con una máxima de 39.5 C y una mínima de 15 C.

Desafortunadamente, los datos de temperatura son inconsistentes, no encontrándose información continua para los 10 últimos años. Se encuentra una secuencia para los años anteriores al 2004 y luego, solo para los años 2015 y 2016.

Las temperaturas medias más bajas de la provincia, son del orden de los 22° C en las tierras altas de la cordillera, y las temperaturas medias más altas cerca de los 27° C, en las tierras bajas. La Temperatura media anual del aire superficial se ubica generalmente entre los 26° y 27°C.

De la página web del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHP), se tiene el siguiente gráfico, en donde se indica que el promedio anual para el área es de 27.2 C.

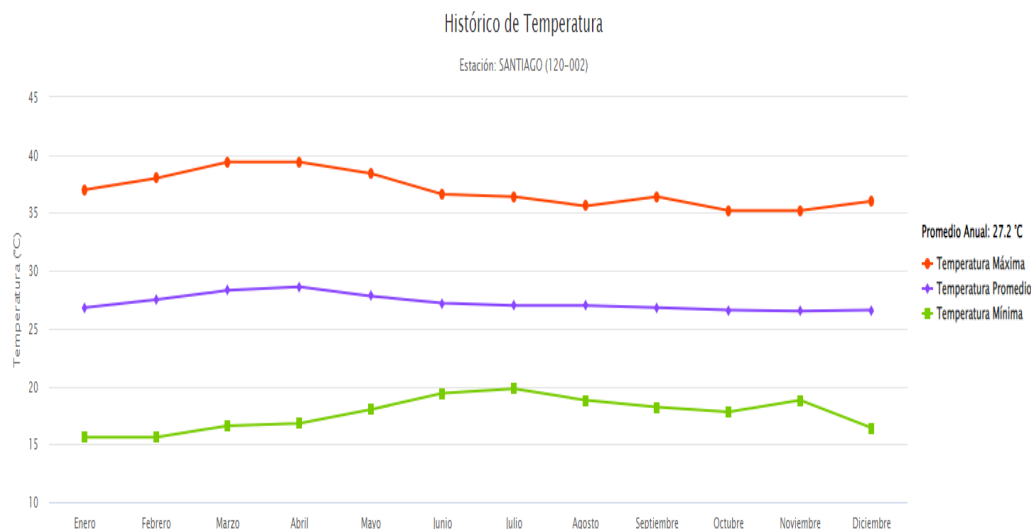


ILUSTRACIÓN 14 HISTÓRICO MENSUAL DE TEMPERATURA IMHP



## Humedad relativa

En la zona, el mes con mayor humedad relativa es septiembre (84.2 %) mientras que el mes con menor humedad relativa es febrero (62.4 %).

Según la estación, la humedad relativa del área es de 80.2%, con un máximo de 92.4% y un mínimo de 58%. Según el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHP), para la estación de Santiago, se tiene un promedio anual de evaporación relativa de 74.8%, con un máximo de casi 100% y mínimo de 29%.

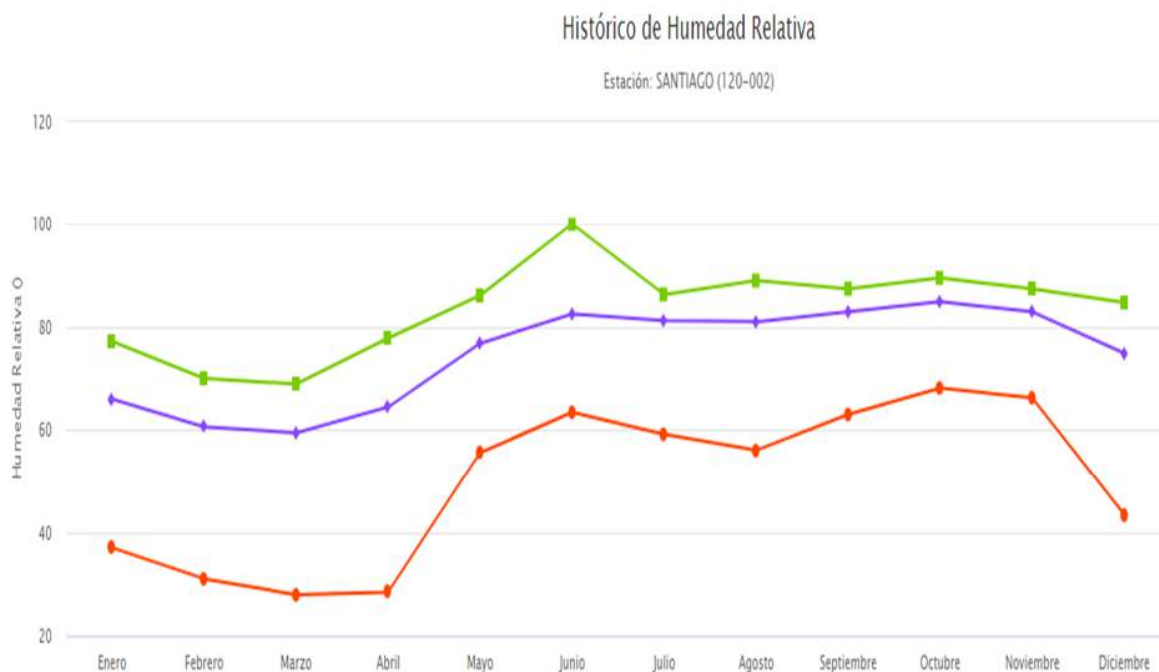


ILUSTRACIÓN 15. HISTÓRICO MENSUAL DE HUMEDAD RELATIVA IMHP

**Promedio Anual: 74.8**

- Humedad Relativa Mínima
- Humedad Relativa Promedio
- Humedad Relativa Máxima

## Presión Atmosférica

7 días	Hoy				Mañana				Mie				Jue				Vie				Sab				Dom				Lun		?																				
Hoy, lun, 18 de marzo	Mañana, mar, 19 de marzo								Mie, 20 de marzo								Jue, 21 de marzo								Vie, 22 de marzo								Sab, 23 de marzo								Dom, 24 de marzo								Lun		
Hora local	19	01	07	13	19	01	07	13	19	01	07	13	19	01	07	13	19	01	07	13	19	01	07	13	19	01	07	13	19	01	07																				
Nubosidad, %																																																			
Precipitaciones, mm																																																			
Niebla, %		7				8	3			4																4			6	2																					
Temperatura, °C	+31	+28	+25	+36	+32	+27	+25	+35	+31	+27	+25	+37	+31	+25	+23	+36	+31	+27	+25	+36	+30	+28	+25	+31	+29	+27	+25																								
Sensación térmica, °C	+34	+31		+40	+35	+31		+40	+34	+31			+33			+35	+30			+34	+32		+37	+32	+31																										
Presión, mmHg	747	749	749	748	748	749	750	749	749	750	750	749	748	750	750	749	747	750	750	749	748	749	750	749	748	749	750	749	748	749	749																				
Viento: velocidad, m/s	3	1	1	3	2	1	1	3	3	1	2	3	3	1	1	2	1	1	1	1	4	1	0	2	2	1	0																								
ráfagas, m/s	7			10	6			9	8			9	8			8	4			7	10	4		7																											
dirección	N-O	N-O	N-E	N	O	O	E	N	N-O	S-O	E	N	N	N-E	E	N-E	S-O	N-O	N-E	S-E	S-O	S	CLM	S-O	O	N-O	CLM																								

Ilustración 16. Reportes de Presión Atmosféricas. Fuente: <https://rp5.ru/Tiempo en Santiago de Veraguas>

Basados en el registro de datos monitoreados por el Instituto Ruso de Meteorología, para la región de Santiago de Veraguas, se mantiene un promedio de 750 mmHg, y datos históricos indican que este promedio es bastante similar en el resto de la provincia de Veraguas.

### 5.8.2. Riesgo y Vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia

No aplica

#### 5.8.2.1. Análisis de exposición

No aplica

#### 5.8.2.2. Análisis de capacidad adaptativa

No aplica

#### 5.8.2.3 Análisis de identificación de peligros o amenazas

No aplica

### 5.8.3. Análisis e identificación e vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

No aplica



---

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La evaluación del componente biológico se realizó de acuerdo con la información recopilada durante la fase de trabajo de campo en las que se realizaron observaciones e identificaciones de las flora y fauna circundante del área, además se ha complementado a través de respaldo bibliográficos y levantamiento de mapas georreferenciados.

Una vez recaba la información necesaria, se procedió a identificar a cada una de las especies reportadas y observadas durante las giras de campo, a cada una se le dio el nombre científico de acuerdo al sistema de clasificación de Carlos Linneo. No está demás indicar que la información de este acápite corresponde única y exclusivamente al área de influencia directa del proyecto.

### 6.1. Características de la flora

El Atlas Nacional de la República de Panamá (2010), describe que actualmente la vegetación del área del proyecto corresponde a un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa, estimada de 10 – 50 %, guardando estrecha relación con lo evidenciado durante las giras de campo realizadas.

De acuerdo con esta referencia bibliográfica, con respecto a la clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo, basada en la labor del Dr. L.K. Holdridge, el área del proyecto se ubica dentro de la Zona de Vida conocida como Bosque Húmedo Tropical.

El proyecto denominado PLANTA DE TRATAMIENTO, cuenta con una cobertura vegetal limitada a gramíneas, debido al uso diverso que ha tenido por varias décadas.

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

Debido al historial agroganadero del lote, en la actualidad no se observa vegetación densa de igual manera se hizo un recorrido en donde se recopiló información sobre la cobertura vegetal del sitio tomando fotografías para registrar las características de las plantas y únicamente la especie encontrada fue la especie conocida como el Pasto braquiaria brizanta, la cual es una planta herbácea, perenne y estolonífera originaria de África, que puede alcanzar alturas de hasta 40 centímetros, presenta tallos que se caracterizan por enraizar muy rápido para formar un colchón de follaje que es suave y muy denso, presenta una coloración verde claro para este caso por ser temporada seca, la coloración cambia a chocolate amarillo; tal como se observa en la siguiente imagen. Dentro del área de influencia directa del proyecto no hay ninguna especie considerada como exótica, endémica, amenazada o en peligro de extinción.



Ilustración 17. Vegetación típica del área donde se desarrollará el proyecto (solo gramíneas). Al fondo árboles de bosque de galería que no serán talados. *Fuente: Equipo consultor*

La distribución de los estratos vegetales presentes dentro del área del proyecto se presenta a través del siguiente cuadro.

**Cuadro 13. Distribución de los estratos de vegetación presentes dentro del área del proyecto**

Detalle	Porcentaje (%)
Gramíneas	100

*Fuente: Equipo consultor*

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

En la legislación panameña existen la Ley Forestal N°1 de 3 de febrero de 1994 “por la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”; además se cuenta con la Resolución N° DM- 0657 del 16 de diciembre de 2016, “por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, entre otras”.

En este sentido, **no aplica** un inventario de especies arbóreas debido a la ausencia de especies dentro del área de influencia directa del proyecto, así como ninguna especie considerada como exótica, endémica, amenazada o en peligro de extinción.

#### **6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.**

El Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo se presenta en los anexos del presente documento.

76



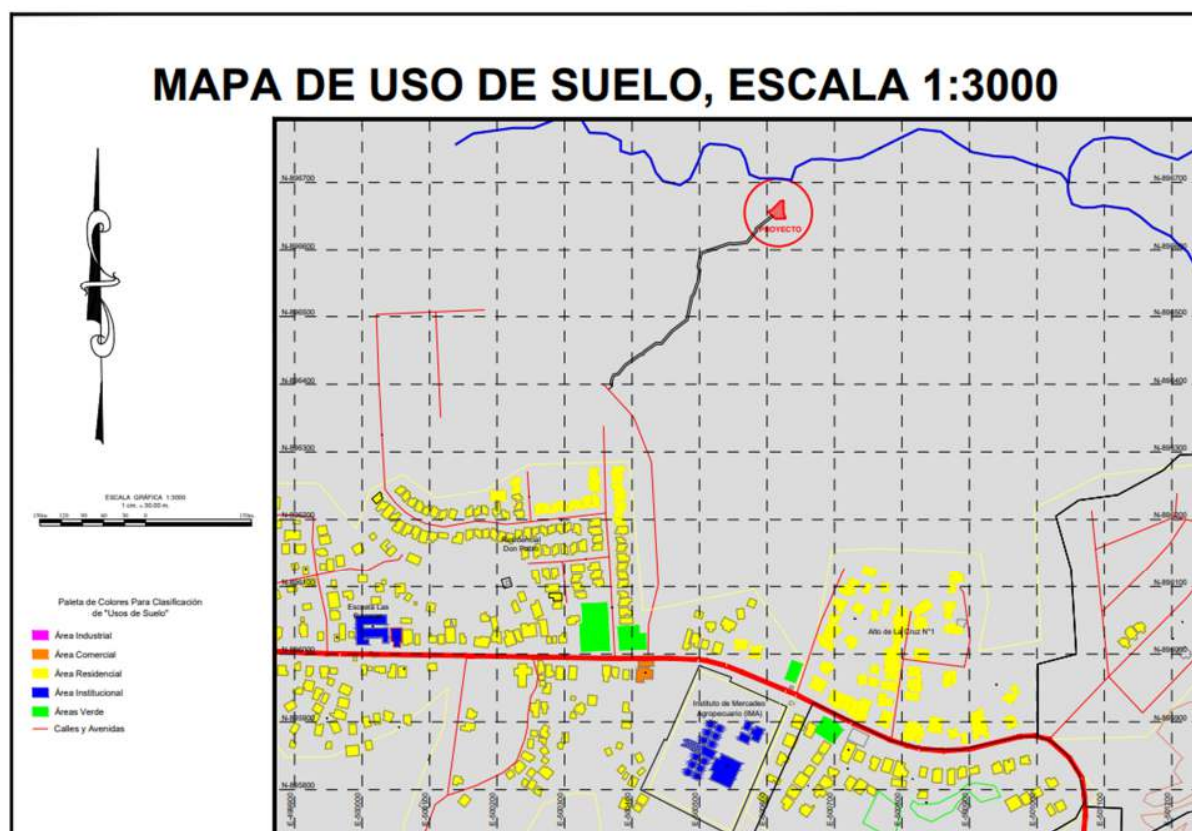


Ilustración 19. Extracto sin escala del Mapa De Uso de suelo. Ver mapa en escala indicada en anexos.

Fuente: equipo consultor

## 6.2. Características de la Fauna

Según la Ley No. 24 del 7 de junio de 1995, “*por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá*”, la fauna se define como: el conjunto de especies animales, residentes o migratorias que subsisten sujetos a procesos de selección natural, cuyas poblaciones se desarrollan libremente en la naturaleza incluyendo las que se encuentran bajo el control del hombre y tal como se mencionó anteriormente, también se cuenta con la Resolución N° DM- 0657 del 16 de diciembre de 2016, se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, entre otras.

Como se ha mencionado, el área en donde prevé realizar el proyecto, no cuenta con una exuberante vegetación, trayendo consigo implicaciones respecto a la fauna.

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

La metodología utilizada consistió en realizar inspecciones de campo donde se pudieran hacer observaciones directas con el propósito de evaluar la línea base de la fauna del lugar que pudiesen ser afectadas por el desarrollo del proyecto.

Además, fueron necesarios los aportes que los moradores proporcionaron través de las encuestas realizadas, ya que la mayoría de las especies identificadas o reportadas provenido de ellos, ya que, durante los recorridos realizados por parte del equipo consultor, fue casi nula.

Para el levantamiento de la información se utilizó cámaras fotográficas de celulares, binoculares, lápiz, papel, GPS y otros.

A medida que se obtenían los nombres de las especies se iba anotando con sus nombres comunes para posteriormente a través del apoyo bibliográfico, proceder a darles su respectivo nombre científico.

#### **Inventario de Anfibios**

Para la identificación de los anfibios se realizó el método de búsqueda generalizada el cual consistió en un recorrido a pie revisando el terreno, no se observaron ningunas de estas especies, pero si fueron identificados a través de algunas de las personas encuestadas.

**Guía utilizada para la identificación:** El material bibliográfico de apoyo: RAY, J.M. (2020), Snakes of Panama. A field guide to all species, Reptiles of Central America y Amphibians of Central America. Además de claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez et al, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008); Köhler, (2011).

### **Inventario de Aves**

Para la identificación de las aves se utilizó el método de Búsqueda Intensiva por medio de recorridos, donde se observaron y escucharon dentro del área del proyecto. De igual manera se conoció a través de algunas de las personas encuestadas la identificación de aves. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Konus, cámara fotográfica de celular.

Las observaciones, en la medida de lo posible, fueron levantadas con la ayuda de GPS, pero por el pobre hallazgo de especies, solo se georreferenció un ave que estaba en la zona.

**Guía utilizada para la identificación:** se utilizó como material bibliográfico de apoyo: Guía de Campo de las Aves de Panamá de (Ridgely & Gwynne, 1993), Aves de Panamá (Anger & Dean, 2010), The Birds of Panama a Field Guide (Angehr, 2010).

### **Mamíferos**

Para la identificación de los mamíferos se utilizó el método de búsqueda generalizada el cual consistió en un recorrido con la intención de encontrar rastros de huellas, heces, pelos y restos óseos que pudieran facilitar el registro de estos animales, no se encontraron presencia de mamíferos por ser un área urbanizada e impactada por el hombre.

**Guía utilizada para la identificación:** no aplicó.

### **Inventario de Reptiles**

Para la identificación de los reptiles se realizó el método de búsqueda generalizada el cual consistió en un recorrido a pie revisando el terreno, no se observaron ningunas de estas especies, pero si fueron identificados a través de algunas de las personas encuestadas.

**Guía utilizada para la identificación:** El material bibliográfico de apoyo: RAY, J.M. (2020), Snakes of Panama. A field guide to all species y KÖLLHER, G. (2008), Reptiles of Central America y Amphibians of Central America.

### 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

Dentro del área de influencia directa del proyecto y en sus alrededores, no se encontró ninguna especie de fauna considerada como exótica, endémica, amenazada o en peligro de extinción, debido a que es una zona que ha tenido intervención humana desde hace décadas y actualmente.

De reportes hechos por las personas entrevistadas, se registraron quince (15) especies de fauna representados principalmente por anfibios, reptiles, aves, mamíferos.

A continuación, se muestran los resultados de las especies observadas y reportadas en el área de interés

**Cuadro 14 – Fauna reportada en el Área del Proyecto**

Nombre Común	Nombre Científico
<b>Anfibios</b>	
Sapo común (o)	<i>Chaunus marinus</i>
Sapo túngara (r)	<i>physalaemus pustulosus</i>
Rana (r)	<i>Smilisca sila</i>
<b>Reptiles</b>	
Borriguerro (o)	<i>Ameiva ameiva</i>
Lagartija común (r)	<i>Gonatodes albogularis</i>
Iguana verde (r)	<i>Iguana iguana</i>
Boa (r)	<i>Boa constrictora</i>
Víbora X (r)	<i>Bothrops asper</i>
Clelia (r)	<i>Clelia, Clelia</i>



Aves	
Tierrerrita (r)	<i>Columbina talpacoti</i>
Azulejos (r)	<i>Thraupis episcopus</i>
Sangre de toro (r)	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
Carpintero (r)	<i>Melanerpes pucherani</i>
Capi sucia (r)	<i>Turdus gravis</i>
Gavilán de carretera (o)	<i>Polyborus planes</i>
Tilingo (r)	<i>Scaphidura orizybora</i>
Chango (r)	<i>Quiscalus niger</i>
pechi amarillo (r)	<i>Eleania flavogaster</i>
Paisanas (r)	<i>Ortalis cinereptis</i>
Gallinazo común (o)	<i>Coragyps atralus</i>

Perico	<i>Brothogeris jugularis</i>
--------	------------------------------

Mamíferos	
Ratas (r)	<i>Tylomys panamencs</i>
Murciélagos vampiro (r)	<i>Desmodus rotundus</i>
Murciélago Frutero (r)	<i>Artibeus jamaicensis</i>

o- observado

r- reportado

**Fuente:** Datos de campo obtenidos por el equipo consultor, febrero y marzo 2024

#### 6.2.2.1. Análisis del comportamiento y patrones migratorios

No Aplica

#### 6.3. Análisis de Ecosistemas frágiles identificados

No aplica

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

La aplicación de la entrevista o encuesta del Proyecto “**PLANTA DE TRATAMIENTO.**”, se realizó el 11 de julio de 2024, en la zona de influencia del proyecto.

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

El corregimiento presenta diversos usos de suelo, que dan un pantallazo a las numerosas actividades que se realizan en él. En este podemos encontrar zonas residenciales y comerciales.



*Ilustración 20. Vista del complejo de cilos del IMA en las Barreras.*

*Fuente: Equipo consultor*

El proyecto se ubica en La Barreras, cuya zona ha sido escenario en los últimos años de el desarrollo de muchos residenciales unifamiliares, debido a su cercanía con la ciudad

de Santiago. El proyecto cuenta con la zonificación R2, cuya resolución de asignación se encuentra en los anexos del presente documento.

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

A continuación se presentan característica de la Población:

El lugar en donde se ubica el proyecto, es una zona de transición entre el corregimiento de Santiago y el corregimiento de Los Algarrobos. De acuerdo al certificado de Registro Público, el folio real se encuentra en el corregimiento de Los Algarrobos. Según el Censo 2023, para el corregimiento de Los Algarrobos, cuenta con una población de 8218 habitantes (4086 hombres y 4132 mujeres), con una densidad de población de 128.40hab/Km<sup>2</sup>. El siguiente cuadro, presenta la población del distrito y corregimiento cabecera de Santiago, según el Censo de población 2023.

Cuadro 15. Población del distrito y corregimiento cabecera de Santiago y Los Algarrobos

Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	2010			2023			
	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hom- bres por cada 100 mujeres)	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hom- bres por cada 100 mujeres)
Veraguas (6)	118,093	108,898	108.4	259,791	133,287	126,504	105.4
Santiago	43,947	45,050	97.6	109,605	54,019	55,586	97.2
Santiago (cabecera)	14,996	16,069	93.3	23,236	11,111	12,125	91.6
La Colorada	1,112	1,016	109.4	2,652	1,348	1,304	103.4
La Peña	2,051	1,939	105.8	5,943	2,988	2,955	101.1
La Raya de Santa María	1,648	1,620	101.7	2,109	1,124	985	114.1
Ponuga	1,517	1,281	118.4	1,477	779	698	111.6
San Pedro del Espino	849	780	108.8	1,974	1,008	966	104.3
Canto del Llano (2)	6,565	6,766	97.0	13,678	6,668	7,010	95.1
Los Algarrobos (6)	2,811	2,679	104.9	8,218	4,086	4,132	98.9
Carlos Santana Avila (13)	2,034	2,025	100.4	5,500	2,765	2,735	101.1
Edwin Fábrega (13)	1,702	1,732	98.3	4,054	2,011	2,043	98.4
San Martín de Porres (13)	7,932	8,474	93.6	16,156	7,745	8,411	92.1
Urracá (13)	730	669	109.1	2,101	1,160	941	123.3
Rodrigo Luque (40)	---	---	---	9,114	4,460	4,654	95.8
Nuevo Santiago (46)	---	---	---	10,677	5,388	5,289	101.9
Santiago Este (46)	---	---	---	1,449	713	736	96.9
Santiago Sur (46)	---	---	---	1,267	665	602	110.5

**Fuente:** Dirección de Estadística y Censos, Contraloría General de la República. Censo 2023.

### Estructura poblacional de Los Algarrobos (Porcentaje de Edad)

El último censo 2023, solo expresa construcción de población por edad, a nivel provincial. Para la provincia de Veracruz, se encuentran las siguientes cifras.

Cuadro 16. Estructura poblacional de la Provincia de Veracruz

15 - 19	21,577	1,023	2	94	11	-	5	20,442
20 - 24	20,490	5,927	13	343	247	15	7	13,938
25 - 29	18,792	8,974	33	592	1,091	16	15	8,071
30 - 34	17,320	9,271	87	672	2,235	31	55	4,969
35 - 39	16,325	8,589	122	675	2,975	54	72	3,838
40 - 44	15,769	7,648	141	771	3,490	79	131	3,509
45 - 49	14,846	6,365	187	732	4,000	154	125	3,283
50 - 54	14,402	5,326	233	818	4,356	259	195	3,215
55 - 59	12,936	4,239	207	694	4,281	386	197	2,932
60 - 64	11,701	3,325	231	595	4,187	664	177	2,522
65 - 69	9,675	2,407	190	500	3,719	798	166	1,895
70 - 74	7,894	1,718	130	424	2,941	1,063	120	1,498
75 - 79	5,953	1,114	72	344	2,029	1,269	72	1,053
80 - 84	4,500	693	58	241	1,327	1,397	46	738
85 - 89	2,598	297	36	105	688	1,096	20	356
90 - 94	1,119	98	-	35	219	604	4	159
95 - 99	305	16	3	15	43	189	1	38
100 y más	76	2	1	3	5	52	2	11

**Fuente:** Dirección de Estadística y Censos, Contraloría General de la República. Censo 2020

### Tasa de Crecimiento

- En el censo realizado en el año 2010 la población del corregimiento de Los Algarrobos, fue de 5490 habitantes, de acuerdo al Censo Nacional del año 2010.
- Para el censo del 2023 el valor oficial arrojado fue de 8218 habitantes.
- Podría decirse que un promedio de cada 13 años la población aumentó 2,728 habitantes), estas cifras manifiestan que el crecimiento anual es de aproximadamente 209 personas.

### Distribución étnica y cultural Etnia

El porcentaje de la población indígena, en el nuevo reporte de Censo 2023, solo se da a nivel provincial, teniéndose que para la provincia de Veraguas lo siguiente:

CUADRO 17. GRUPOS INDÍGENAS EN LA PROVINCIA DE VERAGUAS			
GRUPO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Kuna	251	121	130
Ngabe	13191	6591	6600
Bugle	4675	2362	2313
Naso	16	12	4
Teribe	26	15	11
Bokota	12	4	8
Emberá	148	45	103
Wounaan	18	11	7
Bribí	21	11	10
Otros	2085	905	1180

Fuente: Dirección de Estadística y Censos, Contraloría General de la República. Censo 2020

### Cultura

En el corregimiento de Los Algarrobos, se festejan diversas actividades populares tales como carnavales, y principalmente actividades religiosas, tales como las relacionadas a Santa María La Antigua y la Virgen de Fátima, incluidas las actividades de la semana mayor. Igualmente, de manera especial se celebran las fiestas patrias, destacando el paseo de carretas típicas del corregimiento, que se lleva el 4 de noviembre.

### Migración

La migración es un fenómeno del que se han ocupado diversas disciplinas, cada una le ha impreso sus énfasis particulares. Para la demografía, la migración es un componente del cambio de la población con impacto directo sobre el crecimiento de la misma. A escala subnacional puede también ser transformadora de la estructura por sexo y edad



de las poblaciones en las divisiones geográficas y es una fuerza que modela la redistribución territorial de la población (Rodríguez J., 2004).

Cuadro 18. Indicadores derivados de migración interna interprovincial

Tabla 9. INDICADORES DERIVADOS DE MIGRACIÓN INTERNA INTERPROVINCIAL DE TODA LA VIDA DE LA POBLACIÓN TOTAL, SEGÚN PROVINCIA Y COMARCA INDÍGENA: CENSO 2010										
Provincia y comarca indígena	Población por lugar de nacimiento	Población por lugar de residencia habitual	No migrantes	Migración bruta	Inmigrantes	Emigrantes	Migración neta	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Índice de eficacia migratoria
<b>TOTAL</b> .....	<b>3,255,248</b>	<b>3,255,248</b>	<b>2,527,733</b>	<b>1,455,030</b>	<b>727,515</b>	<b>727,515</b>	<b>-</b>	<b>22.3</b>	<b>22.3</b>	<b>-</b>
Bocas del Toro.....	113,603	122,142	93,285	49,175	28,857	20,318	8,539	23.6	17.9	17.4
Coclé.....	274,903	224,893	194,754	110,288	30,139	80,149	-50,010	13.4	29.2	-45.3
Colón.....	232,851	231,019	197,512	68,846	33,507	35,339	-1,832	14.5	15.2	-2.7
Chiriquí.....	491,841	409,112	380,884	139,185	28,228	110,957	-82,729	6.9	22.6	-59.4
Darién.....	64,181	45,368	31,570	46,409	13,798	32,611	-18,813	30.4	50.8	-40.5
Herrera.....	139,104	107,338	91,153	64,136	16,185	47,951	-31,766	15.1	34.5	-49.5
Los Santos.....	128,645	87,529	75,066	66,042	12,463	53,579	-41,116	14.2	41.6	-62.3
Panamá.....	940,555	1,152,792	812,253	468,841	340,539	128,302	212,237	29.5	13.6	45.3
Panamá Oeste.....	297,536	451,621	258,818	231,521	192,803	38,718	154,085	42.7	13.0	66.6
Veraguas.....	320,857	223,741	201,527	141,544	22,214	119,330	-97,116	9.9	37.2	-68.6
Comarca Kuna Yala.....	55,034	32,538	31,114	25,344	1,424	23,920	-22,496	4.4	43.5	-88.8
Comarca Emberá.....	10,120	9,560	8,465	2,750	1,095	1,655	-560	11.5	16.4	-20.4
Comarca Ngäbe Buglé.....	186,018	157,595	151,332	40,949	6,263	34,686	-28,423	4.0	18.6	-69.4

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Unidad de Análisis Demográfico.

Cuadro 19. Porcentajes de Inmigración y emigración interprovincial años 1990-2000-2010

Tabla 10. PORCENTAJE DE INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN INTERPROVINCIAL DE TODA LA VIDA: CENSOS 1990-2010						
Provincia y comarca indígena	1990		2000		2010	
	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración
Bocas del Toro.....	13.3	14.8	24.5	21.0	23.6	17.9
Coclé.....	11.6	29.2	12.3	30.2	13.4	29.2
Colón.....	16.2	17.9	17.6	16.8	14.5	15.2
Chiriquí.....	4.9	16.8	8.2	22.3	6.9	22.6
Darién.....	30.0	42.6	31.8	54.2	30.4	50.8
Herrera.....	11.1	31.8	12.8	33.3	15.1	34.5
Los Santos.....	9.3	44.3	11.6	43.9	14.2	41.6
Panamá.....	29.6	5.8	29.0	5.0	26.3	4.6
Panamá (Reclasificado) <sup>1</sup> .....	..	..	32.9	13.5	29.5	13.6
Panamá Oeste.....	..	..	44.5	16.5	42.7	13.0
Veraguas.....	7.6	31.3	8.2	36.6	9.9	37.2
Comarca Kuna Yala.....	..	..	2.5	36.8	4.4	43.5
Comarca Emberá.....	..	..	14.2	12.8	11.5	16.4
Comarca Ngäbe Buglé.....	..	..	2.8	16.1	4.0	18.6

NOTA: 1/ Excluye los distritos que conforman la nueva provincia de Panamá Oeste.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Unidad de Análisis Demográfico.

Fuente: [https://www.google.com/search?q=datos+de+migracion+en+veraguas+inec+panama&rlz=1C1CHBD\\_esPA1090PA1090&oq=datos+de+migracion+en+veraguas+inec+panama&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiABBiiBNIBCTE4NzUxajBqNKgCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=datos+de+migracion+en+veraguas+inec+panama&rlz=1C1CHBD_esPA1090PA1090&oq=datos+de+migracion+en+veraguas+inec+panama&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiABBiiBNIBCTE4NzUxajBqNKgCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

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

No aplica

**7.1.3. 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.**

No aplica

**7.1.4. Indicadores sociales: educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales, entre otros.**

No aplica

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

Para conocer la percepción local sobre el proyecto se aplicaron encuestas en el área del proyecto y de esta manera permitir que la comunidad participe y emita sus comentarios y opiniones sobre el proyecto.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO”. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado a la Ministerio de Ambiente.

---

**Metodología:** Para realizar la Participación Ciudadana, realizamos un estudio sociológico sobre la base de un muestreo estratificado, aplicando un procedimiento estadístico, que incluya como elementos muestrales o unidad de análisis relevante de los sectores de opinión que se correlacionan con el uso del área, en torno al sitio del proyecto.

### **Elección de la Técnica de Participación**

El equipo consultor escogió la técnica de participación ciudadana a través de encuestas con una muestra representativa del público del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos reconocidos que puedan ser verificados. Igualmente se hizo volanteo con información relacionada al proyecto, en el área.

**Observación:** Una muestra puede ser obtenida de dos tipos: probabilístico y no probabilístico, por lo general, en las investigaciones sociales se utiliza, la técnica de muestreo probabilístico, la cual se fundamenta en una muestra extraída de la población de estudio. Este tipo de muestreo (Probabilístico) se implementa en poblaciones grandes.

El proyecto se desarrollará en Las Barreras, en el corregimiento de Los Algarrobos, por lo tanto, la proporción de esta población es baja, por consiguiente, se tomó la zona antes mencionada para extraer la muestra representativa y esta puede percibir de manera directa e indirecta el actuar de los procesos generados por el desarrollo del proyecto.

### **Tamaño de la de la muestra**

En total se aplicaron 29 encuestas, dirigidas a personas mayores de edad, moradores, vecinos del área y los actores claves de la comunidad del área de influencia donde se desarrollará el proyecto; los cuales ofrecieron sus comentarios, aportaciones,



inquietudes, entre otros; a través de un cuestionario de siete preguntas, cuyos resultados se aprecian en los anexos.

Se solicitó participación a la autoridad Municipal, tanto en la oficina del Alcalde de Santiago, como en la Junta Comunal. (Ver notas de recibido).

### **Fecha y hora de la aplicación de las encuestas**

Las encuestas se realizaron en las siguientes fechas (todas en horas de la mañana).

- 11 de julio de 2024
- El día 26 de julio de 2024.

### **Técnicas para informar, consultar e involucrar a los actores claves del área de influencia:**

#### **Técnica de Participación (Encuestas)**

Para involucrar y conocer la percepción de los moradores del área de influencia con relación al desarrollo del proyecto “**PLANTA DE TRATAMIENTO**”, se utilizó la técnica de participación (tipo encuestas), los días antes mencionados; previo a la aplicación de éstas, se le explicó a cada una de las personas encuestadas sobre el desarrollo del proyecto y se hizo énfasis a la importancia de sus aportes frente a la consulta realizada. Esto se complementó con la distribución de volantes informativas sobre el proyecto.

El encuestador antes de iniciar las encuestas, hace la consulta a la persona si le permite realizar la misma y explica la justificación para hacerla, junto a la presentación que hace de la descripción del proyecto que se desea desarrollar en el área de influencia. Una vez que la persona acepta ser encuestado, se capturan sus datos generales y se procede a desarrollar las preguntas.

Se identificó como actor clave a la junta comunal del corregimiento cabecera Santiago, para explicar del proyecto, donde se dio un intercambio de información y conocer aquellas inquietudes que pudieran tener al respecto.

## **Análisis y resultados de las encuestas realizadas**

### **Datos generales de los encuestados**

#### **Sexo**

- El 38% de la muestra, dieciocho (11) personas fueron del sexo masculino.
- El 62% de la muestra, dieciocho (18) personas fueron del sexo femenino.

#### **Lugar de Residencia:**

- El 96.5% de la muestra, treinta y seis personas indicaron que vivían en la zona.
- El 3.5% de la muestra, dos personas indicaron que no viven en la zona.

#### **Situación Laboral:**

- El 50% de la muestra, veinte personas indicaron que cuenta con trabajo actualmente.
- El 50% de la muestra, dieciocho personas indicaron que no tenían trabajo.

Algunas de las ocupaciones reportadas fueron: independientes, educadores y estilistas.

### **Resultados obtenidos y su análisis de las preguntas realizadas a los encuestados**

- El 24% de la muestra, siete (7) personas respondió que *Sí* ha escuchado sobre la Construcción del Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO, un 76% indicaba que no sabían de esta etapa.
- El 48% de la muestra, catorce (14) personas respondieron que *Sí* conoce al promotor del proyecto, y un 52%, quince (15) personas, respondió que *No conocía al promotor*.

- El 70% de la muestra, veinte (20) personas, respondió que está *De acuerdo* con el desarrollo del proyecto y el 30% de la muestra, nueve (9) personas respondió que *No está de acuerdo, debido principalmente al antecedente en el sector del sistema de tratamiento de Don Pablo, proyecto que no tiene vínculos con el presente desarrollo, pero que mantiene un sistema de tratamiento con problemas que aún no se solucionan.*

Entre los problemas ambientales reportados en las inmediaciones (no relacionados al proyecto), se mencionaron:

- Problema de abastecimiento de agua potable
- Talas
- Basura
- La comunidad manifiesta su malestar por el mal estado del sistema de tratamiento de la barriada DON PABLO, colindante al proyecto.

Entre las recomendaciones dadas al promotor, estaban:

- Que respeten las leyes ambientales,
- Que no contaminen la fuente hídrica
- Que apoyen a mejorar la situación del sistema de tratamiento de la barriada vecina
- Que promuevan la reforestación
- Que el desarrollo evite afectaciones a los residentes existentes
- Que colaboren con el mejoramiento de las vías de acceso
- Que den trabajo a las personas aledañas

El actor clave entrevistado fue la Vice Alcaldesa de Santiago, licenciada Bernardina Pardo, quien indicó que, entre los problemas ambientales del Distrito, está el manejo inadecuado de la basura y de las aguas residuales. Pidió que el promotor siempre trabaje respetando las leyes, especificaciones técnicas y ambientales, y que se evite afectaciones al ambiente y a los vecinos.

En conclusión, podemos decir que de las encuestas se refleja una respuesta positiva al proyecto en si, y la negativa se marca específicamente en la experiencia del desarrollo del residencial vecino, que no tiene vínculos con el presente desarrollo.

La negativa es directamente en contra del mal estado en que se encuentra el sistema de tratamiento del residencial DON PABLO.

Las recomendaciones específicas para el proyecto fueron de índole general, siendo la principal, verificar la NO contaminación de la quebrada, para que no afecte a residentes.

A continuación, se muestran las evidencias fotográficas de las personas encuestadas.



Ilustración 21 Morador Don Pablo . Aristides Palma



Ilustración 22. Morador Don Pablo, Erick Olaya



Ilustración 23. Johany, residencial Don Pablo



Ilustración 24. Familia Rodríguez (Richard), de Don Pablo



Fotos 25. Evidencia del volanteo realizado.



Foto 25.a. Foto a Vice Alcaldesa, Bernardina Pardo

### **7.3. Prospección arqueológica en el área de influencia, de la actividad, obra o proyecto de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.**

Para el sitio se realizó prospección arqueológica superficial y subsuperficial, cuyos resultados fueron descritos en informe de prospección arqueológica, que se encuentra en los anexos del presente documento.

Los resultados no arrojaron hallazgos de elementos arqueológicos.

### **7.4 Descripción de los tipos de paisajes en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto**

En el área del proyecto, se observan grandes extensiones de terrenos, que en el pasado se utilizaban para el pastoreo de ganado, que solo cuentan con cobertura de gramíneas. Igualmente, se observa en los alrededores, construcción de viviendas unifamiliares, de manera programada (barriadas existentes, diseñadas y organizadas), al igual que viviendas unifamiliares, denominadas barriadas de hecho, que son el resultado de construcciones independientes e individuales.



Ilustración 26. Vista del residencial Don Pablo. *Fuente: Equipo consultor*

## **CAPÍTULO 8 - IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso que se realiza con el fin de lograr identificación de riesgo de afectación al ambiente, incluyendo la búsqueda de la valoración de estos Impactos ambientales, producidos en las distintas alternativas de una actividad, obra o Proyecto, con el fin de diseñar las mejores alternativas de prevención, mitigación y control.

En la actualidad se proponen diferentes metodologías de evaluación de impacto Ambiental, que en la medida de lo posible deben integrar la mayor cantidad de aspectos del medio, actividades del proyecto, recursos, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las posibles alteraciones al estado actual del medio, de acuerdo a variables físicas, químicas, biológicas; así como variables socioeconómicas, culturales, y paisajísticos, que sufrirán algún grado de intervención, por la realización de un Proyecto.

El lograr identificar el impacto, su nivel de afectación, su área y las características de su incidencia, son datos importantes, para poder recomendar medidas que eviten, controlen o mitiguen estas interacciones.

### **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, se realizará la comparación de la Línea Base Ambiental de la zona a desarrollar, considerando la condición actual, y la proyección de los posibles cambios a la misma, debido a la construcción y operación del Proyecto.

**Aspectos físicos** Entendemos por condición física, las características de un sitio, en termino de sus propiedades de unidades geológicas, topografía, clima, temperatura, relieve, hidrología, aire, suelo, otros relacionados al aspecto no biológico, ni social.



En la actualidad, el sitio en donde se desarrollará el Proyecto es un lote o terreno, que se encuentra en el centro de Las Barreras. La zona que ha sufrido la interacción humana, desde hace varias décadas, ya que fue utilizada para el pastoreo de ganado, y en la actualidad es uno de los polos para urbanizaciones, por la cercanía a la ciudad de Santiago.

Algunos de los aspectos físicos principales, analizados, se presentan a continuación:

Cuadro 20. Comparación de Aspectos Físicos

ASPECTOS	LINEA BASEA ACTUAL	TRANSFORMACIONES DEBIDO AL PROYECTO
Geomorfología, suelos	Terreno nivelado en años anteriores, suelo y subsuelos originarios.	El proyecto casi no requiere modificación de la geomorfología.
Ruido	En el sitio no se perciben ruidos significativos. Ver valores de estudio de ruido.	Los ruidos serán solo los provenientes de vehículos de mantenimientos.
Aire	Resultados de análisis indican buena calidad del aire.	No se proyectan cambios debido a la actividad o Proyecto.
Vibraciones	No se perciben	No se proyectan cambios debido a la actividad del Proyecto.
Clima (Precipitación, temperatura, vientos, humedad, etc)	Determinada principalmente por la zona climática, ubicación regional y elevación.	No se proyectan cambios debido a la actividad o Proyecto.
Hidrología	Quebrada La Lajita	Aunque los monitoreos preliminares indican que estas aguas ya tiene contaminación, el agua proveniente del efluente debe cumplir con la COPANIT 35-2019.

**Fuente:** Equipo de Consultores ambientales



## Aspectos biológicos

Los aspectos biológicos, principalmente están asociados a características de la flora y fauna del lugar.

Los principales aspectos biológicos, analizados, se presentan a continuación:

Cuadro 21. Comparación de Aspectos Biológicos

ASPECTOS	LINEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES DEBIDO AL PROYECTO
Flora	Terreno intervenido en décadas y años anteriores, solo se observa gramíneas	Parte de la cobertura de gramíneas, será remplazada por la construcción. Se proyecta revegetación y siembra de árboles ornamentales de sombra en las zonas de áreas verdes.
Cobertura vegetal	Solo se observa gramíneas en el 100% del terreno.	Parte de la cobertura de gramíneas, será remplazada por la edificación. Se proyecta revegetación ornamental, siembra de árboles de sombra en las zonas de áreas verdes.
Fauna	Debido a la escasa cobertura vegetal, solo se identifican aves de paso, mamíferos (ratas, ratones) y reptiles típicos de zonas deforestadas.	No se proyecta que la actividad, promueva la emigración a esta zona de fauna no presente en la actividad.
Migración	Patrones migratorios establecidos en el Capítulo 5.	No se proyectan cambios debido a la actividad o Proyecto.
Ecosistemas frágiles	No se identifican ecosistemas frágiles.	No se proyectan cambios debido a la actividad o Proyecto.

**Fuente:** Equipo de Consultores ambientales

## Aspectos Socioeconómicos

La zona, en la actualidad experimenta un incremento en las construcciones de viviendas unifamiliares.

A continuación, los aspectos socioeconómicos más importantes:

**Cuadro 22. Comparación de Aspectos Socioeconómicos**

ASPECTOS	LINEA BASEA ACTUAL	TRANSFORMACIONES DEBIDO AL PROYECTO
Uso del suelo	Terreno de zonificación R2	No se proyectan cambios por el Proyecto o actividad.
Paisaje	Paisaje semi rural, residencial	No se proyectan cambios drásticos por el Proyecto o actividad.
Arqueología	En la zona no se identificaron sitios arqueológicos	No se proyectan cambios por el Proyecto o actividad.
Indicadores (sociales, económicos, otros)	Establecidos en capítulo 7	Los aportes que pudiera dar la actividad no proyectan cambios significativos.
Percepción social	Percepción ciudadana favorable, gran porcentaje del total de entrevistados están de acuerdo con el desarrollo del proyecto.	No se proyectan cambios debido a la actividad o Proyecto. El Proyecto mantendrá los estándares de desempeño y respeto por las normativas ambientales y complementarias.
Ambiente Socioeconómico	La zona se identifica con zonificación R2	No se proyectan cambios por el Proyecto o actividad.

**Fuente:** Equipo de Consultores ambientales

## Conclusiones

Luego de analizar los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, más relevantes, involucrados en el Proyecto, se concluye que la influencia del mismo no es determinante ni significativo. Se darán cambios visuales similares a los vistos en la zona, y también cambios sobre el movimiento económico del lugar, lo que se percibe en la comunidad como algo positivo.

La zona ha experimentado un uso residencial desde hace muchos años, actividad que coincide con el desarrollo propuesto en el presente estudio de impacto Ambiental.

### 8.2. Analizar los criterios de protección ambiental, e identificar 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.

A continuación, se realiza el análisis de los criterios de protección ambiental establecidos para determinar las áreas que pudiera afectar el desarrollo del proyecto.

**Cuadro 23. Análisis de los criterios de protección Ambiental. Criterio I. Sobre la salud de la población, Flora, Fauna y el Ambiente en General**

	Análisis de características, efectos y circunstancias	Observación
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	<p>En referencia a sustancias peligrosas, se identifican para la etapa de construcción, en cantidades moderadas, especialmente relacionadas a desechos de combustibles o lubricantes de los equipos que se utilicen.</p> <p>Durante la operación, se consideran desechos peligrosos, en cantidades bajas, también provenientes del uso de</p>	<p>Procesos con capacidad alta de ser controlados mediante planes de manejo, por lo que el riesgo de ocurrencia de impactos al medio es muy bajo.</p> <p>El Efluente de la Planta de Tratamiento, debe recibir monitoreo constante y los resultados deben cumplir con la norma COPANIT 35-2019.</p>

	<p>derivados del petróleo, para el mantenimiento de equipos.</p> <p>Durante la etapa de operación También se identifican desechos no peligrosos de tipo doméstico, proveniente de las necesidades humanas de los colaboradores.</p> <p>El riesgo principal provendrá de las aguas residuales tratadas por la planta, y de los lodos de limpieza, en caso de darse.</p>	
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	<p>Los ruidos y vibraciones se esperan de manera moderada durante la etapa constructiva, estos provenientes principalmente de la maquinaria pesada.</p> <p>Durante la operación del Proyecto, los ruidos y vibraciones serán sumamente bajos y ocasionales, solo producto del transporte y almacenamiento de mercancía.</p> <p>No se espera la generación de ondas sísmicas en ninguna de las etapas del Proyecto.</p>	Procesos con capacidad media de ser controlados mediante planes de manejo, por lo que el riesgo de ocurrencia de impactos al medio es bajo.
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su	Los efluentes líquidos identificados en la construcción y operación serán solo de tipo doméstico, provenientes	Procesos con alta capacidad de ser controlados mediante planes de manejo, por lo que el riesgo de ocurrencia

composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	<p>de las necesidades fisiológicas de los colaboradores, y de los nuevos residentes de las unidades habitacionales.</p> <p>Se esperan efluentes gaseosos en cantidades moderadas, provenientes de los vehículos a motor, que apoyen las actividades durante la construcción y operación.</p> <p>Igualmente, se espera la generación de partículas, de manera moderada, solo durante la primera etapa de construcción, cuando se realice el movimiento de tierra inicial para la limpieza y construcción de las fundaciones.</p>	<p>de impactos al medio es muy bajo.</p> <p>El Efluente de la Planta de Tratamiento, debe recibir monitoreo constante y los resultados deben cumplir con la norma COPANIT 35-2019.</p>
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	La proliferación de patógenos y vectores sanitarios, en este Proyecto, está asociada a la generación de residuos domésticos y de las necesidades fisiológicas, provenientes de los insumos de obreros y colaboradores.	Procesos con alta capacidad de ser controlados mediante planes de manejo, por lo que el riesgo de ocurrencia de impactos al medio es bajo.
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental	<p>La zona, desde hace décadas, es altamente intervenida por la actividad humana.</p> <p>La vulnerabilidad se intensifica, debido a la naturaleza de la operación de la planta de tratamiento, específicamente por la calidad de los efluentes.</p>	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019.

**Cuadro 23.A.** Análisis de los criterios de protección Ambiental. Criterio 2. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales

	Análisis de características, efectos y circunstancias	Observación
a) La alteración del estado actual de suelos	Se realizará moderado movimiento de tierra relacionado a la construcción de fundaciones de la planta.	Procesos con alta capacidad de ser controlados mediante medidas de mitigación, por lo que el riesgo de ocurrencia de impactos al medio es muy bajo.
b) La generación o incremento de procesos erosivos	No se anticipan procesos erosivos asociados a la actividad.	No se identifican riesgos.
c) La pérdida de fertilidad en suelos	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	No se identifican riesgos.
d) La modificación de los usos actuales del suelo	El uso actual del suelo y de sus colindancias, no difiere del uso requerido para el Proyecto.	No se identifican riesgos.
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019..
f) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea	El riesgo vendría por el manejo y la calidad físico, químico y biológico del efluente de la planta de tratamiento.	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019.
g) La modificación de los usos actuales del agua	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019..
h) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas	Los cursos de agua no se afectarán en su recorrido o alineamientos.	No se identifican riesgos en el cambio del alineamiento del cuerpo. En cuanto a la calidad de

		las aguas superficiales, El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019.
i) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	No se identifican riesgos.
j) La alteración del régimen hidrológico	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	No se identifican riesgos.
k) La afectación sobre la diversidad biológica	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación significativa de la diversidad biológica presente.	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019..
l) La alteración y/o afectación de los ecosistemas	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación de ecosistemas presentes.	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019.
m) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	El proceso y efluente, en todo momento debe cumplir con la Norma COPANIT 35-2019..
n) La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	El proyecto no contempla actividad que genere tal impacto.	No se identifican riesgos.
o) La introducción de especies de flora y fauna exóticas	El proyecto no contempla actividad que genere tal alteración y contaminación.	No se identifican riesgos.

**Cuadro 24.** Análisis de los criterios de protección Ambiental - Criterio 3. 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.

	Análisis de características, efectos y circunstancias	Observación
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	El sitio no se encuentra dentro de un área protegida ni en alguna zona de amortiguamiento.	No se identifican riesgos.
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajísticos, estético y/o turístico;	El sitio se encuentra en una zona de alto tráfico, de uso comercial e industrial.	No se identifican riesgos.
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajísticos, estético, turístico y/o protegidas;	El sitio se encuentra en una zona de alto tráfico, de uso comercial e industrial.	No se identifican riesgos.
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;	El sitio se encuentra en una zona de alto tráfico, de uso comercial e industrial.	No se identifican riesgos.
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	El sitio no se ubica en una zona cercana a patrimonios naturales. No se han declarado sitios de investigación científica en el sitio o sus colindancias.	No se identifican riesgos.



**Cuadro 25.** Análisis de los criterios de protección Ambiental. Criterio 4 - Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

	Análisis de características, efectos y circunstancias	Observación
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente	No se proyecta este tipo de afectación.	No se identifican riesgos.
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	No se proyectan este tipo de afectaciones.	No se identifican riesgos.
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;	No se proyectan este tipo de afectaciones.	No se identifican riesgos.
d) Afectación a los servicios públicos;	El proyecto no afectará los servicios públicos que se prestan en la actualidad.	No se identifican riesgos.
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;	No se proyectan este tipo de afectaciones.	No se identifican riesgos.
f) Cambios en la estructura demográfica local.	No se proyectan este tipo de afectaciones. Las actividades no generarán cambios en la estructura demográfica.	No se identifican riesgos.

**Cuadro 26.** Análisis de los criterios de protección Ambiental - Criterio 5: Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:

	Análisis de características, efectos y circunstancias	Observación
a). La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.	El Proyecto no se ubican en una zona asociada con este tipo de sitios.	No se identifican riesgos.
b). La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	El Proyecto no se ubican en una zona asociada con este tipo de sitios.	No se identifican riesgos.

**8.3 Identificación y descripción 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.**

Utilizando los criterios de protección Ambiental, y las áreas del medio que se proponen, se construyó una matriz de interacción, en donde en sus filas se establecen variables del medio, y en sus columnas actividades específicas y necesarias para la construcción y operación del Proyecto.

A continuación, la matriz para las fases de planificación, construcción y operación. Dentro del área del proyecto y en áreas adyacentes no existen industrias, fábricas u otras instalaciones que afecten la calidad del aire, ruidos ambientales o vibraciones, Las

---

emisiones corresponden al tránsito de vehículos que transitan. Se realizó monitoreo de calidad de aire con resultados dentro de los límites permisibles por la norma vigente. (Ver Mediciones Ambientales de Calidad de Aire en los anexos)

El área del proyecto no es sitio propenso a inundaciones, no se observan corrientes hídricas naturales en sus alrededores.

**Cuadro 27**

**Matriz de Interacciones entre Componentes Ambientales y Actividades del Proyecto**

			CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN					
		ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Contratación de personal	Replanteo y demarcación del terreno	Compra, transporte y almacenamiento de materiales e insumos	Limpieza, y desbroce	Movimiento de tierra, y nivelación	Construcción de infraestructuras	Obras civiles	colección de aguas residuales	Limpieza para entrega de obra	Manejo de desechos sólidos y líquidos	Contratación de personal	Mantenimiento de infraestructura	Compra de insumos para las instalaciones	Descargas de efluente	Recolección y disposición final de desechos	
CRITERIO	COMPONENTE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
FÍSICO	Calidad del aire	1				•	•	•	•		•					x		6
	Ruido	2				•	•	•	•	•								5
	Agua	3								•		•				•		3
	Suelo	4				•	•	•	•	•		•		•				7
	Vibraciones	5						•										1
	Olores Molestos	6														x		1
BIOLÓGICO	Vegetación Gramíneas	7		•		•	•											3
	Fauna terrestre	8		•		•	•									x		3
PAISAJE	Áreas de valor paisajístico	9				•	•	•				•						4

EIA CATEGORÍA I  
PLANTA DE TRATAMIENTO

SOCIOECONÓMICO	Aspectos de población	10				•		•	•	•				•		•	•	7
	Aspectos Económicos	11	•					•	•				•	•	•			6
CULTURAL	Patrimonio arqueológico	12				•	•	•										3
		TOTAL	2	2	1	9	8	8	5	4	1	3	1	3	1	2	1	47

**Cuadro 28**

Potenciales Impactos Generados por el Proyecto

CRITERIO	FACTOR	CÓDIGO	IMPACTO	Nº
FÍSICO	Calidad del aire	CA-1	Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo y humo	1
		CA-2	Malos olores por la generación y manejo de desechos sólidos y manejo de planta	2
	Ruido	RUI-2	Afectación de la salud de los trabajadores por incremento de ruido laboral	3
	Agua	AGU-1	Afectación de calidad de agua por inadecuado tratamiento de las aguas residuales	4
		AGU-2	Afectación de calidad del agua por derrames de combustibles o lubricantes.	5
		AGU-3	Afectación de calidad de agua por procesos de sedimentación y erosión.	6
	Suelo	SUE-1	Pérdida de suelo por erosión	7
		SUE-2	Cambio de usos del suelo	8
		SUE-3	Contaminación de suelo por derrame de combustibles	9
	Vegetación Gramíneas	FLO-2	Pérdida de capa vegetal	10
	Fauna	FAU-4	Alejamiento temporal de especímenes de fauna terrestre	11
PAISAJE	Áreas de valor paisajístico	PAI-1	Afectación a la belleza escénica natural existente.	12
SOCIOECONÓMICO	Aspectos de población	POB-1	Contratación de mano de obra local en etapa de construcción	13
		POB-2	Oportunidad de empleos en la operación	14
		POB-5	Riesgo de accidentes	15
		ECO+2	Mejora de la economía local y regional.	16
		ECO+3	Generación de empleos permanentes	17
CULTURAL	Sitios arqueológicos, históricos y culturales	ARQ-1	Afectación de recursos arqueológicos, históricos o culturales	18

**Cuadro 29**

**Matriz de Identificación de Impactos**

			CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN							
CRITERIO	COMPONENTE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			Contratación de personal	Replanteo y demarcación del terreno	Compra, transporte y almacenamiento de materiales e insumos	Limpieza y desbroce	Movimiento de tierra, y nivelación	Construcción de infraestructuras	Obras civiles	Limpieza para entrega de obra	Manejo de desechos sólidos y Líquidos	Contratación de personal	Mantenimiento de infraestructura e instalaciones	Compra de insumos para las instalaciones	Mantenimiento de conexión al sistema de alcantarillado	Descarga de efluente	colección y disposición final de desechos
FÍSICO	Calidad del aire	1				CA-1	CA-1			CA-13	CA-1				CA-2		CA2
	Ruido	2				RUI-1 /RUI-2	RUI-1/ RUI-2	RUI-1/ RUI-2	RUI-1 RUI-2								
	Agua	3				AGUA1	AGU 1 /AGU-2	AGU-2			AGU-1						

		CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN							
		ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Contratación de personal	Replanteo y demarcación del terreno	Compra, transporte y almacenamiento de materiales e insumos	Limpieza y desbroce	Movimiento de tierra, y nivelación	Construcción de infraestructuras	Obras civiles	Limpieza para entrega de obra	Manejo de desechos sólidos y Líquidos	Contratación de personal	Mantenimiento de infraestructura e instalaciones	Compra de insumos para las instalaciones	Mantenimiento de conexión al sistema de alcantarillado	Descarga de efluente	colección y disposición final de desechos
		4				SUE-1/ SUE-1	SUE-1/ SUE-2	SUE-1/ SUE-2									SUE-3
BIOLÓGICO	Flora	5				FLO-1	FLO-2										
	Fauna terrestre	6				FAU-1 FAU-2	FAU-1 FAU-2	FAU-1/ FAU-2									
CRITERIO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PAISAJE	Áreas de valor paisajístico	7				PAI-1	PAI-1	PAI-1	PAI-1								



		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN								
		ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Contratación de personal	Replanteo y demarcación del terreno	Compra, transporte y almacenamiento de materiales e insumos	Limpieza y desbroce	Movimiento de tierra, y nivelación	Construcción de infraestructuras	Obras civiles	Limpieza para entrega de obra	Manejo de desechos sólidos y Líquidos	Contratación de personal	Mantenimiento de infraestructura e instalaciones	Compra de insumos para las instalaciones	Mantenimiento de conexión al sistema de alcantarillado	Descarga de efluente	colección y disposición final desechos
SOCIO ECONÓMICO	Población	8	POB-1	POB-1	POB-1/ POB-3	POB-1/ POB-3/ POB-5	POB-1/ POB-3/ POB-5	POB-1/POB-5	POB-2/ POB-3/ POB-5	POB-1		POB-2	POB-2 /POB-5		POB-2		POB 2
	Economía	9	ECO-2		ECO-2							ECO-2/ ECO-3		ECO-2			
CULTURAL	Patrimonio arqueológico	11					ARQ-1										
	TOTAL		3	1	6	21	25	17	14	14	2	7	7	2	4	0	7

Fuente. Equipo Consultores Ambientales

De la observación del cuadro, se concluye que se han identificado 18 posibles impactos asociados a las actividades de construcción y operación del proyecto.

Las actividades que mayor número de impactos generan, como se aprecia en el cuadro son las de Movimiento de tierra, y nivelación, construcción de infraestructura, obras civiles y manejo de desechos y entrega de obra la limpieza y desbroce.

**8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, 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**

Luego de haberse identificado los principales impactos ambientales que puede ocasionar la construcción y operación del proyecto, se procede a través de la Matriz de Importancia Ambiental a valorizar los mismos para determinar su significancia. La Matriz de Importancia Ambiental es una guía metodológica para la evaluación de los EsIA, propuesta por Vicente Conesa Fernández en 1997, la cual permite, una visión integradora y jerarquizada de cada impacto ambiental identificado, donde cada impacto es analizado en cuanto a diferentes criterios de valoración, que considera diferentes atributos, y los valoriza mediante una escala de menor a mayor afectación, tal como se muestra a continuación.

Con el fin de determinar la importancia del impacto, se asignan valores a los siguientes conceptos.

#### **Naturaleza (NA)**

Se refiere a la modificación del elemento en términos de sus características iniciales. El carácter de un impacto es positivo si genera cambios favorables o benéficos sobre el elemento ambiental afectado y negativo si los cambios son perjudiciales.

### Intensidad (IN)

Se refiere al grado de incidencia de la actividad o acción sobre un factor determinado en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en donde 12 expresaría una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarían situaciones intermedias (ver 8.11).

*Cuadro 30. Valoración de Intensidad*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Intensidad (IN)	BAJA	1
	MEDIA	2
	ALTA	4
	MUY ALTA	8
	TOTAL	12

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. (Ver Tabla 8.17)

- Puntual: se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por el proyecto. En el componente físico-biótico corresponde al área intervenida directamente durante la, construcción, operación y desmantelamiento, mientras que para el componente social corresponde a los predios donde se llevarán a cabo dichas actividades.
- Parcial: se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por el proyecto, sin llegar a abarcar la totalidad del área de estudio, que en el componente abiótico corresponde a las subcuencas, mientras que para el componente biótico corresponde a las unidades de coberturas presentes en el área. En el caso del componente social se incluyen aquellos impactos de cobertura veredal.

- Extenso: cuando el impacto social, físico o biótico abarca el área de estudio en la totalidad de su extensión y/o puede llegar a trascenderlo, hasta llegar al orden municipal en el aspecto social, o a nivel cuenca o ecosistema en referencia a los componentes abiótico y biótico respectivamente.
- Total: se refiere al caso en el que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico

*Cuadro 31. Valor de la Extensión*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Extensión (EX)	PUNTUAL	1
	PARCIAL	2
	EXTENSO	4
	TOTAL	8
	CRÍTICA	12

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

- **Momento (MO)**

El plazo de Manifestación o Momento expresa el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el entorno o medio en consideración. Así mismo el momento puede ser: (Ver Tabla 8.18)

- Largo plazo: cuando el efecto tarda en manifestarse más de 5 años.
- Medio plazo: cuando el tiempo transcurrido entre el efecto causado por una acción es entre uno y 5 años.
- Inmediato: cuando el tiempo transcurrido es nulo y el tiempo es inferior a un año.
- Crítico: resulta cuando el efecto es inmediato y además ocurre en cercanías de poblaciones o elementos vulnerables (ruido cerca de una población o un hospital).

*Cuadro No.32.Valores de momento*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Momento (MO)	LARGO PLAZO	1
	MEDIO PLAZO	2
	INMEDIATO	4
	CRÍTICO	8

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá la alteración de la variable socioambiental que se está valorando, desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo. De acuerdo con este criterio, el impacto por su duración puede ser:

- Fugaz: si el impacto persiste por menos de un (1) año.
- Temporal: si el impacto persiste por 1 a 10 años.
- Permanente: si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a 10 años.

*Cuadro .33 Valores de Persistencia*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Persistencia (PE)	FUGAZ	1
	TEMPORAL	2
	PERMANENTE	4

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la capacidad del medio socioambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades del proyecto en evaluación, de forma que activa

mecanismos de autodepuración o auto recuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración.

Los criterios para definir la reversibilidad del medio socioambiental son:

- Reversible a corto plazo: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de 1 años.
- Reversible a mediano plazo: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre 1 y 10 años.
- Irreversible: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.

*Cuadro 34 Valores de Reversibilidad*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Reversibilidad (RV)	CORTO PLAZO	1
	MEDIO PLAZO	2
	IRREVERSIBLE	4

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### **Sinergia (SI)**

Esta característica contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El resultado total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a las que resultaría se esperara de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea; hace parte del modo de acción del sinergismo, el hecho de generar nuevos efectos sobre el factor analizado.

El sinergismo de los efectos causados puede ser:

- *Simple*: cuando una acción actuando sobre un componente, no presenta sinergismo con otras acciones sobre el mismo factor o componente, este se denominará simple.
- *Sinérgico*: cuando una acción actuando sobre un componente, puede presentar sinergismo con otras acciones sobre el mismo factor o componente, este se denominará sinérgico.
- *Muy sinérgico*: cuando es evidente o de gran probabilidad que una acción actuando sobre un componente, presente sinergismo con otras acciones sobre el mismo factor o componente.

*Cuadro 35. Valores de Sinergia*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Sinergia (SI)	SIN SINERGISMO (SIMPLE)	1
	SINÉRGICO	2
	MUY SINÉRGICO	4

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### **Acumulación (AC)**

Da idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socioambientales evaluadas, considerando la acción continuada y reiterada que lo genera en el área. De acuerdo con esto el impacto puede ser simple o acumulativo.

- *Simple*: es el caso en que el efecto de la actividad o el impacto no produce efectos acumulativos.
- *Acumulativo*: es el caso en que, al prolongarse la acción generadora de un impacto sobre el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espacio temporalmente.

*Cuadro 36 Valores de Acumulación*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Acumulación (AC)	SIMPLE	1
	ACUMULATIVO	4

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### **Efecto (EF)**

Se refiere a la relación causa - efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socioambiental como consecuencia de una actividad.

- *Indirecto*: se da cuando el impacto que se genera sobre una variable socioambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez afectada por la actividad que se está ejecutando.
- *Directo*: se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.

*Cuadro 37. Valores Efecto*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Efecto (EF)	INDIRECTO	1
	DIRECTO	4

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo.

De acuerdo con esto, los impactos, según su periodicidad pueden ser:



- *Irregular y discontinuo*: son aquellos cuyo efecto o impacto, que a causa de una acción o actividad se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia (Discontinuo) o aquellos cuyo efecto o impacto se manifiestan de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es necesario evaluarlas en función de la probabilidad de ocurrencia.
- *periódico*: es aquel efecto o impacto que a causa de una acción o actividad se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
- *Continuo*: es aquel efecto o impacto que a causa de una acción o actividad se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Cuadro 38. Valores de periodicidad

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Periodicidad (PR)	IRREGULAR Y DISCONTINUO	1
	PERIÓDICO	2
	CONTINUO	4

Fuente: (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### Recuperabilidad (RE)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado a consecuencia del proyecto obra o actividad, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, con implementación de medidas de manejo ambiental.

Los criterios para definir la recuperabilidad son:

- *Recuperable de manera inmediata*: si los efectos son recuperables por medio de medidas de manejo inmediatamente resulta la acción afectante.
- *Recuperable a medio plazo*: si la recuperación puede darse por medio de medidas de manejo después de ocurrido el hecho, y en un tiempo no menor a 1 año.
- *Mitigable*: si las acciones correctivas empleadas atenúan los efectos producidos.
- *Irrecuperable*: si las consecuencias producidas por las actividades no pueden recuperarse por medio de medidas de manejo ambientales.

De presentarse afectaciones Irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, estas adoptaran un valor igual al de la característica Mitigable.

*Cuadro 39. Valores de recuperabilidad*

Criterio	Rango de Calificación	Valor de calificación
Recuperabilidad (RE)	DE MANERA INMEDIATA	1
	A MEDIO PLAZO	2
	MITIGABLE	4
	IRRECUPERABLE	8

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

### Importancia (I)

La importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de calificación anteriormente descritos. Dicha importancia depende de la extensión del impacto, su intensidad, su persistencia, el efecto, etc. Razón por la cual se define la importancia como el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la intensidad que se multiplicaría por tres (3) y la extensión por dos (2); debido a que estos dos criterios, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto. La importancia del impacto permite priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas. A continuación, se presenta la fórmula empleada para determinar la importancia de los impactos:

### FORMULA:

**IMPORTANCIA**  $(I) = \pm CA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RP)$

### Sistema de calificación

En la Cuadro se presenta el resumen del sistema de calificación propuesto para la evaluación de los impactos. Dentro de cada criterio de calificación, existe una valoración que oscila entre 1 y 12, donde los valores se asignan según las características cuantitativas determinadas para cada uno de los impactos.

Cuadro 40. Calificación y valoración de los impactos

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER (CA)	POSITIVO	(+)
	NEGATIVO	(-)
INTENSIDAD (IN)	BAJA	1
	MEDIA	2
	ALTA	4
	MUY ALTA	8
	TOTAL	12
EXTENSIÓN (EX)	PUNTUAL	1
	PARCIAL	2
	EXTENSO	4
	TOTAL	8
	CRÍTICA	12
MOMENTO (MO)	LARGO PLAZO	1
	MEDIO PLAZO	2
	INMEDIATO	4
	CRÍTICO	8
PERSISTENCIA (PE)	FUGAZ	1
	TEMPORAL	2
	PERMANENTE	4
REVERSIBILIDAD (RV)	CORTO PLAZO	1
	MEDIO PLAZO	2
	IRREVERSIBLE	4
SINERGIA (SI)	SIN SINERGISMO (SIMPLE)	1
	SINÉRGICO	2
	MUY SINÉRGICO	4
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE	1
	ACUMULATIVO	4
EFECTO (EF)	INDIRECTO	1
	DIRECTO	4
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR Y DISCONTINUO	1
	PERIÓDICO	2
	CONTINUO	4
RECUPERABILIDAD (RE)	DE MANERA INMEDIATA	1

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
	A MEDIO PLAZO	2
	MITIGABLE	4
	IRRECUPERABLE	8
IMPORTANCIA (I)= - (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RP)	CARÁCTER NEGATIVO	
	IRRELEVANTE	<-25
	MODERADO	-25 A <-50
	SEVERO	-50 A -75
	CRITICO	>-75
IMPORTANCIA (I)= + (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RP)	CARÁCTER POSITIVO	
	NO IMPORTANTE	<25
	IMPORTANTE	25 A 50
	MUY IMPORTANTE	>50

**Fuente:** (Conesa Fernandez-Vítora, 1997)

De acuerdo con los rangos determinados por la metodología, los impactos críticos o inadmisibles no deben existir dentro de un proyecto y su presencia llevaría a evaluar, ya no el impacto en sí, sino la viabilidad social y/o ambiental del proyecto. Los impactos manejables o significativos exigen medidas de manejo de ingeniería especiales o estándar y los irrelevantes o no significativos, medidas de manejo mitigables y generales.

A continuación, los resultados de la matriz de Importancia Ambiental para el Proyecto:

Luego de haber identificado los impactos ambientales que ocasionará la ejecución del proyecto se procede, a través de la Matriz de Importancia Ambiental, a valorizar los mismos para determinar su significancia.

La Matriz de Importancia Ambiental utilizada es una modificación de la propuesta por el Ing. Vicente Conesa Fernández, en 1997, la cual permite una visión integradora y jerarquizada de cada impacto ambiental identificado, donde cada impacto es analizado respecto a diferentes criterios de valoración, que considera diferentes atributos, y los valoriza mediante una escala de menor a mayor afectación, tal como se muestra.

**Cuadro 41.** Criterios de Valoración de Impactos Ambientales

Reversibilidad (Rv)  Posibilidad de reconstrucción del factor afectado o de retornar a su estado inicial	Corto plazo	1 (< 1 año)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto. Retorno a su condición normal por medios naturales.
	Medio plazo	2 (1 – 5 años)	
	Irreversible	4	
Sinergia (Si)  Regularidad de la manifestación	Sin sinergismo	0	Componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados.
	Sinérgico	2	
	Muy sinérgico	4	
Acumulativo (Ac)  Incremento progresivo	No hay impacto acumulativo	0	Cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
	Acumulativo	4	
Efecto (Ef)  Relación causa - efecto	Indirecto	1 (secundario)	Relación causa-efecto forma de manifestación del efecto sobre el factor como consecuencia de una acción.
	Directo	4	
Periodicidad (Pr)  Regularidad de la manifestación	Irregular discontinuo	1	Regularidad de la manifestación del efecto.
	Periódico	2 (cíclica o recurrente)	
	Continuo	4 (constante)	
Recuperabilidad (Mc)  Reconstrucción por medidas	Recuperable inmediatamente	1	Posibilidad de reconstrucción del factor como consecuencia de actividades humanas correctoras.
	Recuperable a medio plazo	2	
	Mitigable	4 (recuperable parcialmente)	
	Irrecuperable	8 (alteración imposible de reparar)	
IMPORTANCIA DE IMPACTO	MODELO MATEMATICO  I = +/- (3i+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Mc)		

**Cuadro 42.** Ponderación del Valor de Importancia Ambiental (VIA)

Identificación	Clasificación	Importancia (VIA)
<b>B</b>	Bajo o Compatible	$\leq 25$
<b>M</b>	Moderado	$26 < i \leq 50$
<b>A</b>	Alto	$51 < i \leq 75$
<b>MA</b>	Muy Alto	$> 75$

**Cuadro 43.** Matriz de Importancia Ambiental (VIA)

Criterio	Factor	#	Impacto	Carácter	i	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Importancia
FÍSICO	Calidad del aire	1	Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo y humo	-	4	1	2	2	1	1	1	4	1	2	28
		2	Malos olores por manejo de planta	-	2	2	1	4	1	1	1	4	2	1	25
	Ruido	3	Afectación de la salud de los trabajadores por incremento en los niveles de ruido	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16
	Agua	4	Afectación de calidad de agua por inadecuado tratamiento de aguas residuales	-	4	1	4	4	1	2	4	4	4	2	39
		5	Afectación de calidad del agua por derrames de combustibles o lubricantes.	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	1	21
		6	Afectación de calidad de agua por procesos de sedimentación y erosión.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	1	27
		7	Contaminación de suelo por derrame de combustibles	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	1	21

Criterio	Factor	#	Impacto	Carácter	i	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Importancia
	Flora	8	Pérdida de capa vegetal	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	20
	Fauna	9	Alejamiento temporal de especímenes de fauna terrestre	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	20
	Suelo	10	Pérdida de suelo por erosión	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16
		11	Contaminación de suelo por derrame de combustibles	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	0
SOCIOECONÓMICO		12	Riesgo de accidentes	-	4	1	1	1	2	0	0	1	2	2	16
	Aspectos de población	13	Contratación de mano de obra local	+	8	2	1	2	2	0	0	4	2	1	0
CULTURAL	Sitios arqueológicos,	14	Afectación de recursos arqueológicos, históricos o culturales	-	4	1	4	1	1	0	0	1	1	4	23

Una vez realizada la valoración de impactos ambientales del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:



**Cuadro 44.** Valores de Importancia Ambiental (VIA)

#	Impacto	Carácter	Importancia	Etapas
1	Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo y humo	-	28	C
2	Malos olores por operación de la planta de tratamiento	-	25	O
3	Afectación de la salud de los trabajadores por incremento en los niveles de ruido	-	16	C
4	Afectación de calidad de agua por inadecuado tratamiento de aguas residuales	-	39	O
5	Afectación de calidad del agua por derrames de combustibles o lubricantes.	-	21	C
6	Afectación de calidad de agua por procesos de sedimentación y erosión.	-	27	C
7	Contaminación de suelo por derrame de combustibles	-	21	C
8	Pérdida de capa vegetal	-	20	C
9	Alejamiento temporal de especímenes de fauna terrestre	-	20	C
10	Pérdida de suelo por erosión	-	16	C
11	Contaminación de suelo por derrame de combustibles	-	0	C
12	Afectación de calidad de agua por inadecuado tratamiento de aguas residuales	-	16	C/O
13	Contratación de mano de obra local	-	0	C/O
14	Afectación de recursos arqueológicos, históricos o culturales	+	23	C
15	Riesgo de accidentes	-	16	C/O

*Valores de Importancia Ambiental obtenidos Etapas C. Construcción O Operación. C/O Construcción Operación*

De los 15 impactos evaluados, 10 resultaron de importancia baja con tendencia a subir a moderada, mientras el resto (5) fueron de importancia media, debido a que son los relacionados con la operación, específicamente con la actividad de descarga de aguas

Impactos Ambientales Identificados Durante la Fase de Construcción:

- Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo y humo
- Afectación de la salud de los trabajadores por incremento en los niveles de ruido
- Afectación de calidad del agua por derrames de combustibles o lubricantes.
- Afectación de calidad de agua por procesos de sedimentación y erosión.
- Contaminación de suelo por derrame de combustibles
- Pérdida de capa vegetal
- Alejamiento temporal de especímenes de fauna Terrestre
- Pérdida de suelo por erosión
- Contaminación de suelo por derrame de combustibles
- Riesgo de accidentes
- Contratación de mano de obra local
- Afectación de recursos arqueológicos, históricos o culturales

Impactos Ambientales identificados durante la fase de operación:

- Malos olores por operación de la planta de tratamiento.
- Afectación de calidad de agua por inadecuado tratamiento de aguas residuales
- Riesgos de Accidentes
- Pérdida de cobertura vegetal e integridad del suelo por desarraigue de material vegetativo y movimiento de tierra.

Otros impactos a considerar

Relacionados a gases efecto invernadero, y proliferación de patógenos, naturales a toda actividad.

Impactos Ambientales consolidados para Plan de Manejo Ambiental

1. Pérdida de cobertura vegetal e integridad del suelo por desarraigue de material vegetativo y movimiento de tierra.
2. Riesgo de contaminación de suelos por desechos peligrosos, no peligrosos
3. Riesgo de contaminación de aguas superficiales por manejo de hidrocarburos
4. Riesgo de contaminación de aguas superficiales por operación de planta de tratamiento de aguas residuales (efluente)
5. Impactos a la calidad del aire, por olores molestos
6. Impactos a la calidad del aire, por material particulado
7. Impactos a la calidad del aire, por incremento de ruido
8. Impactos a la fauna presente durante la construcción y operación
9. Riesgo de accidentes laborales, durante la construcción y operación del proyecto
10. Riesgo de proliferación de agentes patógenos por manejo de desechos
11. Impactos al ambiente por generación de gases de efecto invernadero
12. Riesgo de afectaciones al tráfico debido al transporte de materiales y mercancía.

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

Luego del análisis del desarrollo de los puntos 8.1 a 8.4 se ha hecho una total revisión de los criterios de protección ambiental, la identificación de los impactos ambientales en las etapas de construcción y operación basados en las actividades anteriormente descritas para ambas etapas y en consideración de la línea base física, biológica y socioeconómica, y después de la aplicación de la valoración de los impactos identificados, se llegó a la siguiente conclusión:

El análisis de todos los puntos anteriores relacionados con la identificación y valorización de impactos ambientales, con riesgo de ocurrencia durante las diferentes fases del Proyecto, es decisión del equipo consultor- y también del promotor del Proyecto, la presentación del presente del presente Estudio de Impacto Ambiental, como Categoría I, debido a que varios impactos resultantes obtuvieron valores en niveles bajos y leves.

Tal como lo establece la legislación vigente, específicamente el Decreto Ejecutivo 1, de 1 de marzo de 2023, modificado por el DE 2 de 27 de marzo de 2024, se considera que un Proyecto es categoría I, cuando:

**“Categoría I:** Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar.

### **8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.**

La identificación de riesgos es utilizada principalmente para establecer ordenes de prioridades, en acciones, en asignaciones de recursos, entrenamientos, otros. En el tema ambiental, que incluye lo laboral, generalmente se identifican varios grupos de riesgos, que son asociados a aspectos físicos, químicos, biológicos y a los ocasionados por la naturaleza.

## **Riesgos Sanitarios**

El riesgo sanitario es la expectativa resultante de la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso conocido o potencial a la salud y su severidad asociada; riesgos derivados de la exposición involuntaria de la población a peligros por consumo o uso de agua, alimentos, bebidas, medicamentos, equipos médicos, productos de trabajo y aseo, nutrientes vegetales, plaguicidas, sustancias tóxicas o peligrosas y otros productos, que puede alterar la salud.

Para nuestro Proyecto, se identifican los siguientes riesgos sanitarios:

- Relacionados a la generación y manejo de aguas residuales

## **Riesgos Físicos**

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir daños a la salud.

1. Ruidos, vibraciones, partículas
2. Riesgo de accidentes laborales

## **Riesgos Químicos.**

Los riesgos químicos se refieren a peligros relacionados al consumo o exposición de compuestos químicos que pueden resultar tóxicos y pueden causar enfermedad severa e incluso la muerte, debido a su efecto en el cuerpo humano. Igualmente, pueden causar reacciones que desencadenen explosiones u otra situación riesgosa para la integridad humana y Ambiental.

1. Riesgo al ambiente por posibles escapes de sustancias de hidrocarburos.

### **Riesgos de Fenómenos Naturales**

Los fenómenos naturales son eventos que ocurren impredeciblemente; entre ellos se encuentran las tormentas eléctricas. En el área terrestre, está la posibilidad de ocurrencia de sismos o terremotos los cuales, dependiendo de su magnitud, podrían generar grandes daños materiales y humanos. Asimismo, los deslizamientos de tierra provocados por lluvias extremas podrían producir caídas, golpes y hasta sepultados, y si se está cerca de cuerpos de agua, se puede presentar el riesgo de ahogamiento.

1. Terremotos, inundaciones, huracanes, otros.

### **Riesgos Biológicos**

El riesgo biológico proviene de la exposición humana o del ambiente, a microorganismos u otros seres vivos, que puedan dar lugar a enfermedades, o afectación a la salud humana. Su transmisión puede ser por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosas.

1. Riesgo de proliferación de agentes patógenos por manejo de desechos domésticos.

Utilizando el método de caracterización de riesgos ambientales que sugiere el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se evaluó el nivel de riesgo a través del impacto que puede ocasionar y la probabilidad de ocurrencia de la situación de emergencia.

En el cuadro siguiente se presentan los niveles de severidad, la calificación y el valor del riesgo, donde se considera la evaluación del impacto y la probabilidad de emergencia en un rango de 1 a 3, lo que brinda como resultado la calificación del riesgo.

Esta calificación presenta como valor mínimo 1 y máximo 9. A la valoración final se le asigna un color dependiendo del nivel de la ponderación de riesgos, ya sea alta (roja), media (amarilla) o baja (verde).

**Cuadro 45.** Ponderación utilizada por la metodología del Banco Interamericano de Desarrollo

Nivel de severidad		
Calificación	Valor	Riesgo
9	3	Alto
6	3	Alto
4	2	Medio
3	2	Medio
2	1	Bajo
1	1	Bajo

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo.

Igualmente se debe considerar lo impactante que resultaría que el riesgo se materialice. Así, si es muy impactante se valora con 3, impacto medio con un dos, y bajo impacto con 1. La probabilidad de ocurrencia, igualmente se valora con 3 de ser muy alta, con 2 de ocurrencia media, y con 1 si la probabilidad de ocurrencia es muy baja. De esta manera, generamos nuestra matriz de riesgos para este Proyecto.

**Cuadro 46. Matriz de riesgo**

MATRIZ DE RIESGOS						
AREA	ASPECTO	IMPACTO AL OCURRIR	PROBABILIDAD	CALIFICACION	VALOR	NIVEL DE RIESGO
SANITARIA	Relacionados a la generación y manejo de aguas residuales	2	1	2	1	BAJO
FISICA	Ruido, vibraciones, partículas	2	2	4	2	MEDIO
Cambio Climático	Gases GEI	2	3	6	3	ALTO
Seguridad Industrial	Accidentes laborales	2	1	2	1	BAJO
FUGA DE GASES	Derrame de HC	2	1	2	1	BAJO
BIOLOGICOS	Vectores patógenos por desechos almacenados	1	1	1	1	BAJO
FENÓMENOS NATURALES	Terremotos, inundaciones, huracanes, otros	3	1	3	2	MEDIO

Se identifican como riesgos altos, los relacionados a las áreas de generación de gases GEI, debido a la seguridad de ocurrencia y al impacto asociado a las condiciones ambientales actuales.

Con riesgo medio, se identifican los relacionados a la contaminación de aire, principalmente por actividades identificadas en la etapa de construcción, tales como el movimiento de tierra y el uso de maquinaria pesada.



Riesgos biológicos, químicos y sanitarios, resultados con valores bajos, debido a lo controlable de su manejo, lo que disminuye su riesgo de ocurrencia.

Los planes de acción y de manejo, deben tomar en cuenta la identificación de estos riesgos, para considerar medidas y sus priorizaciones.

## **9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

A continuación, se describe el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el presente estudio de impacto categoría I, el cual ha sido elaborado dentro del marco legal contenido en la Ley General de Ambiente (No. 41 de 1 de julio de 1998), Texto Único Reformado, el Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023 y Decreto Ejecutivo 2, de 27 de marzo de 2024, entre otras normativas vigentes y aplicables al proyecto.

Es responsabilidad del promotor, aplicar las medidas estipuladas en este plan de manejo ambiental, y velar porque cada uno de los involucrados en el proceso de diseño, construcción y operación del proyecto (incluyendo subcontratistas), igualmente colaboren con este cumplimiento.

El promotor deberá apoyarse en profesionales idóneos para el seguimiento y fiscalización ambiental de las fases de desarrollo. Igualmente, deberá permitir y acatar las observaciones y solicitudes de las entidades gubernamentales autorizadas para esta labor.

### **Objetivo**

El Plan de Manejo Ambiental, tiene como principal objetivo dar lineamientos específicos en diversas áreas ambientales, sobre la aplicación de medidas y actividades que buscan evitar, controlar y mitigar posibles impactos ambientales, que pudieran darse por el desarrollo del proyecto.

Luego de identificadas las acciones necesarias y viables para evitar, controlar y mitigar los posibles impactos, se proponen planes específicos de manejo ambiental por impacto, y adicionalmente planes solicitados en la normativa vigente.

## **Contenido**

El contenido del presente Plan de Manejo Ambiental incluye:

- Planes y medidas, para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos identificados.
- Plan de Monitoreo que incluye los mecanismos de ejecución de los procedimientos de seguimiento, vigilancia y control ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos.
- Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto
- Plan de prevención de riesgos ambientales, de los posibles accidentes de la construcción en las etapas de construcción y entrada en operación del proyecto.
- Plan de rescate y reubicación de fauna y flora, en caso tal de hallazgos de fauna.
- Plan de educación ambiental (personal de la actividad, obra, proyecto y población existente, dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto)
- Plan de contingencia
- Plan de Cierre
- Plan de Reducción de efectos del Cambio Climático.

Este Plan de Manejo Ambiental, desarrolla los programas que deben ser realizados o de cumplimiento por el Promotor de la obra, para prevenir y/o minimizar los impactos ambientales durante las actividades de construcción y operación del Proyecto

**9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 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.**

A continuación, se presentan medidas preventivas, de mitigación y de compensación diseñadas específicamente para cada uno de los impactos identificados.

**Impacto: Pérdida de cobertura vegetal e integridad del suelo por desarraigue de material vegetativo y movimiento de tierra.**

**DE PREVENCIÓN:**

- Limitar la pérdida de la cobertura vegetal existente, estrictamente a lo necesario. No desmontar áreas que no se vayan a trabajar.
- Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema natural.
- Todo el personal que labore en la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, colectar o dañar ninguna vegetación, que no esté contemplada en su remoción por las actividades de desarraigue.
- De darse el manejo de sustancias que presenten características que pudieran resultar peligrosas a las condiciones originales de la flora del área de la obra, tendrán que ser dispuestas (manejo, desecho), de acuerdo con lo estipulado por la normativas ambientales y autoridad competente.
- Para evitar afectar a la flora que no será removida, no se deberá acumular los desechos producto del desmonte en esas áreas.

**DE MITIGACIÓN:**

- Se deberá contar con un programa de revegetación, que busque la cobertura de los suelos que puedan resultar desnudos, y que armonice y ornamente el sitio en donde se construye la obra, preferiblemente con especies nativas, que se consideren representativas del área.

### **DE COMPENSACIÓN:**

- La empresa promotora deberá efectuar el pago a MiAmbiente de indemnización ecológica de acuerdo a la norma, por el desmonte de la vegetación.

### **Impacto: Riesgo de contaminación de suelos por desechos peligrosos, no peligrosos**

### **PREVENCIÓN**

- Delimitar las zonas de trabajo de construcción del proyecto.
- Entrenar al personal en el uso de insumos, con el fin de que se reduzca, en la medida de lo posible la generación de desechos sólidos, especialmente voluminosos.
- Entrenar al personal en operaciones de reciclaje y reutilización.
- El promotor, antes de iniciar la fase de construcción/operación, debe coordinar con el contratista y administradores de recoger los desechos de los escombros y caliches, con la empresa que brinda el servicio de recolección, para que los desechos domésticos finales sean llevados al sitio del relleno sanitario que destine.

### **DE MITIGACIÓN:**

- Durante la construcción se utilizarán las letrinas portátiles y en la operación, solo utilizar servicios sanitarios cuyas aguas residuales, cuenten con un manejo y tratamiento aprobado por el MINSA.
- Durante la construcción y operación, implementar actividades de reutilización y reciclaje de materiales tales como madera, cartón, hierro, acero, otros.
- El promotor tendrá un lugar dispuesto para el almacenaje de desechos sólidos domésticos, que esté provisto de seguridad contra intemperie y animales.

- Diariamente, durante la época de preparación/construcción y operación, el personal debe recoger todo desecho que haya sido generado por la obra, dentro y fuera del área del proyecto, y depositarlo en los sitios dispuestos para esto.
- El equipo pesado y maquinaria, debe seguir un cronograma preventivo que mantenga el equipo sin riesgos de fugas de lubricantes y combustibles.
- Durante la construcción, las labores de mantenimiento menores (revisiones de rutina previas y/o diarias) de equipo y maquinaria, deben realizarse en una zona delimitada dentro del sitio, cuyo suelo esté cubierto por piedra tipo gravilla.
- Los mantenimientos mayores de equipos se realizarán en talleres especializados, fuera del área del proyecto.
- En esta zona, también deberán almacenarse (debidamente resguardados) todos los recipientes que contengan sustancias derivadas del petróleo (lubricantes, otros), utilizados para la revisión previa y diaria de la maquinaria.
- De darse suelos expuestos a hidrocarburos, estos serán excavados y almacenados en tanques debidamente etiquetados dentro de la zona delimitada, para que finalmente sean dispuestas por empresas autorizadas, para su disposición final, en el relleno sanitario o sitio que disponga la autoridad.

**Impacto: Riesgo de contaminación de aguas superficiales por manejo de hidrocarburos**

**PREVENCIÓN:**

- Elaborar un programa de mantenimiento del equipo y maquinaria, estacionarios y móviles y establecer controles de cumplimiento. Además, este programa debe incluir el mantenimiento de sellos, mangueras, retenedoras y demás elementos relacionados con las fugas de combustibles y lubricantes.

- Contar con alquiler de letrinas portátiles (1 x15 personas) para las aguas residuales del personal, que labora en el proyecto.

**MITIGACIÓN:**

- Para las necesidades fisiológicas de los empleados durante el desarrollo del proyecto, se dispondrá de servicio sanitario debidamente aprobado por el MINSA.
- No se debe limpiar herramientas ni equipos en tragantes o corriente de aguas pluviales.
- Establecer una rutina diaria de revisión de esta maquinaria, debidamente registrada y documentada, para verificar que no haya escapes de lubricantes ni combustible
- Construcción de estructuras hidráulicas (cunetas, canaletas, alcantarillas, etc) que ayuden el manejo de desagües pluviales, para dirigir la escorrentía por sitios controlables.
- En los canales de escorrentía instalar cada 50 metros trampas de captura de sedimentos, que deben tener mantenimiento semanal
- De manera cualitativa, inspeccionar el recorrido de aguas pluviales, para verificar que no salgan del área del proyecto, con volúmenes de sedimentos o desechos, que pudieran trasladarse a fuentes superficiales de la zona.
- De requerirse tanque de almacenamiento de combustible, deberá estar dotados de una tina de retención, con pisos impermeabilizados y trampas con colectores, para prevenir y controlar derrames y fugas de derivados de hidrocarburos. Esta estructura tendrá una capacidad de un 110% de la capacidad del tanque y se construirá de acuerdo a las Normas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos. Las sustancias colectadas deberán ser retiradas y recicladas por un agente autorizado.

- Instalar válvulas de seguridad en el tanque de almacenamiento de combustible y utilizar los colores sugeridos por el Cuerpo de Bomberos.

**Impacto: Riesgo de contaminación de aguas superficiales por operación de planta de tratamiento de aguas residuales (efluente)**

**PREVENCIÓN:**

- Diseñar, construir la planta de acuerdo a especificaciones y diseños autorizados por las entidades competentes (MINSA, IDAAN).
- Utilizar solo materiales y equipos establecidos en las especificaciones
- Contar con los permisos previos a la construcción
- Realizar monitoreos periódicos al efluente proveniente del tratamiento de las aguas residuales
- Cumplir con los mantenimientos dados por el diseñador
- Siempre tener en sitio, información de contacto (números de teléfonos, otros) de técnicos y autoridades necesarias, necesarias en caso de emergencias en la operación.
- Contar y actualizar los planes de contingencia para la planta
- Identificar proveedores en el área, con equipo de soporte para cada caso de contingencias.

**MITIGACIÓN:**

- Implementar las acciones de contingencia para cada tipo de eventualidad (rotura de tuberías, falta de fluido, evento de precipitaciones extraordinarias, problemas mecánicos, incumplimiento de efluente, otros).
- Igualmente, seguir protocolos establecidos por el diseñador.
- Cumplir con los protocolos establecidos por las autoridades competentes, en caso de requerir compensaciones o mitigaciones adicionales.



**Impactos a la calidad del aire, por olores molestos**

**PREVENCIÓN:**

- Diseñar, construir la planta de acuerdo a especificaciones y diseños autorizados por las entidades competentes (MINSA, IDAAN).
- Utilizar solo materiales y equipos establecidos en las especificaciones
- Contar con los permisos previos a la construcción
- Realizar monitoreos periódicos anuales de olores molestos
- Cumplir con los mantenimientos dados por el diseñador
- Cercar el perímetro de la planta de tratamiento
- Sembrar barreras naturales copiosas (arbustos, otros) a lo largo de la cerca de la planta.

**MITIGACIÓN:**

- Implementar las acciones para identificación de proceso causante de olor no adecuado
- Igualmente, seguir protocolos establecidos por el diseñador.
- Cumplir con los protocolos establecidos por las autoridades competentes, en caso de requerir compensaciones o mitigaciones adicionales.

### **Impactos a la calidad del aire, por material particulado**

#### **PREVENCIÓN**

- Entrenar y solicitar al personal de la fase de preparación/construcción y operación a que sólo se mantengan los vehículos de combustión interna encendidos cuando sea necesario.
- Identificar las mejores prácticas de construcción, para evitar cortes y movimientos de tierra innecesarios.

#### **MITIGACIÓN**

- Establecer y cumplir un cronograma de mantenimiento de la maquinaria y de los equipos involucrados en el proceso. De rentarse maquinaria pesada, exigir este mantenimiento de equipos al proveedor.
- De presentar algún equipo o maquinaria excesiva generación de gases de combustión, este se detendrá y se solicitará su revisión, y en la medida de lo posible, el remplazo por otro en mejores condiciones mecánicas.
- Proveer equipo de protección personal que limite el efecto de los gases y las partículas (mascarillas, viseras, otras).
- Mantener siempre en el área, especialmente en la época seca, vehículo con tanque rociador de agua para el control de las partículas de polvo. El agua utilizada para rociar debe ser tomada de los sitios que cuenten con el permiso respectivo de toma de agua temporal.
- Se cubrirá con lonas los camiones que transporten el material que no contenga el porcentaje de humedad necesario para evitar emisiones de partículas sólidas.

#### **COMPENSACIÓN:**

- El agua utilizada para control de partículas debe provenir de fuentes autorizadas por la autoridad, y de ser de corrientes superficiales, debe contar con su permiso del departamento hídrico.

### **Impactos a la calidad del aire, por incremento de ruido**

#### **PREVENCIÓN**

- Establecer jornadas de trabajo en horarios que no perturben las horas de descanso de la comunidad. La jornada sugerida es de 7 am a 4 pm
- Entrenar y solicitar al personal en utilizar el equipo y maquinaria sólo en los casos que sea necesario y apagar el equipo cuando no esté en uso.
- Coordinar para evitar utilizar varios equipos de maquinarias al mismo tiempo, optimizando la eficiencia del equipo

#### **MITIGACIÓN**

- Aplicar las mejores prácticas de transporte y recibo de materiales en el área.
- Mantener el equipo y maquinaria en óptimas condiciones.
- Proveer al personal con equipo de protección personal para ruido.
- Cumplir con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 y Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 Reglamento para el Control de los Ruidos y DGNTI-COPANIT- 44 -2000.
- Respetar los horarios y la jornada laboral establecidos.
- Todos los trabajadores deben estar capacitados con el uso de los equipos de protección personal.

### **Impactos a la fauna presente durante la construcción y operación**

#### **PREVENCIÓN:**

- Solo se removerá la cobertura vegetal (Gramíneas existente) que sea necesario para el desarrollo del proyecto.

- Se concientizará a todo el personal sobre la importancia de proteger el ambiente, haciendo especial énfasis en la prohibición de la caza.
- Colocar letreros informativos sobre la prohibición de la tala y la caza en los polígonos del proyecto.

**MITIGACIÓN:**

- De ser necesario el rescate de especies de vida silvestre, se procederá siguiendo los lineamientos del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, en estrecha coordinación con el personal de Áreas Protegida y Biodiversidad de MiAmbiente.

**Riesgo de accidentes laborales, durante la construcción y operación del proyecto**

**PREVENCIÓN**

- Entrenar al personal de la fase de construcción en medidas de prevención de accidentes laborales, medidas de higiene y seguridad, entre otros.
- Que todos los colaboradores estén inscritos en la Caja de Seguro Social y que los vehículos que colaboren en el proyecto cumplan, con las normas establecidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.
- Colocar letreros en donde se señalen lugares peligrosos, de riesgo, entrada y salida de equipo pesado, alto voltaje, no fumar, en donde aplique.
- Colocar a la entrada del proyecto un letrero con los teléfonos de emergencia

**MITIGACIÓN:**

- Mantener el lugar de trabajo limpio y organizado.
- No permitir que los trabajadores laboren en condiciones de ebriedad o bajo de influencia de sustancias estupefactas.

- Suministrar equipo de protección personal a los trabajadores, tales como botas, cascos, chalecos refractivos, guantes, lentes protectores, entre otros.
- Si se trabajará en alturas, debe proveerse al personal de equipo de seguridad para trabajar en las alturas tales como líneas de seguridad, arneses de cuerpo entero, ganchos, eslabones, entre otros.
- Supervisar en todo momento que los obreros estén utilizando su equipo de protección personal y laborando, siguiendo las normas de seguridad.
- Supervisar que los subcontratistas cumplan con estas medidas.

**Riesgo de proliferación de agentes patógenos por manejo de desechos domésticos**

**PREVENCIÓN:**

- Previo al inicio de las fases de construcción y operación, realizar contrato de recolección de desechos con la entidad encargada. Solicitar que esta recolección no sea menor a dos veces por semana.
- Diseñar y planificar zonas para comedores, vestidores, reposo de colaboradores, y establecer horarios para esto.
- Diseñar un plan de reutilización y reciclaje de desechos, durante construcción y operación.

**MITIGACIÓN:**

- Implementar el plan de reutilización y reciclaje
- Mantener todas las zonas de la empresa, siempre organizada y aseada
- Respetar y seguir siempre los protocolos de mantenimiento y limpieza del local y del sitio total de operación
- Realizar fumigaciones periódicas
- Contar con una zona exclusiva para el almacenamiento temporal de desechos y residuos.

- En la medida de lo posible, mantener los desechos y los insumos, cubiertos y asegurados, de manera que animales no tengan acceso a ellos.
- Solo permitir el acceso al sitio de operaciones, al personal colaborador.

## **OTROS IMPACTOS Y MEDIDAS**

### **Impactos al ambiente por generación de gases de efecto invernadero**

#### **PREVENCIÓN:**

- Que los diseños arquitectónicos y la selección de materiales a utilizar para la construcción y revestimiento final de las instalaciones sean apropiadas, para contrarrestar las altas temperaturas de la nueva edificación y áreas del proyecto.
- Diseñar/Calcular los Radios de eficiencia energética. EER/Unidad Térmica Británica (BTU) de eficiencia energética de los aires acondicionados a utilizar, de acuerdo con los tamaños de las áreas de las secciones a climatizar, buscando la máxima eficiencia posible.

#### **MITIGACIÓN:**

- Instalar unidades de aire acondicionado con las capacidades adecuadas para el tamaño de las oficinas, y que, en la medida de lo posible, utilicen tecnología reguladora de consumos, mejor conocida como Inverter.
- Establecer y cumplir con el cronograma de mantenimiento de aires acondicionados.
- En la medida de lo posible, reducir el uso de los sistemas de climatización solo durante las horas pico de calor. Contar con artefactos mecánicos alternos (ventiladores), que pudieran apoyar la climatización de las oficinas.
- Estará prohibida la incineración de desechos sólidos en el sitio.

- Entrenar y solicitar al personal de la fase de construcción y operación a que sólo se mantengan los vehículos de combustión interna encendidos cuando sea necesario.
- Establecer y cumplir un cronograma de mantenimiento de la maquinaria y de los equipos involucrados en el proceso. De rentarse maquinaria pesada, exigir este mantenimiento de equipos al proveedor.
- De presentar algún equipo o maquinaria excesiva generación de gases de combustión, este se detendrá y se solicitará su revisión, y en la medida de lo posible, el remplazo por otro en mejores condiciones mecánicas.
- Que en la medida de lo posible la maquinaria pesada, utilice sistemas de catalizadores que reduzcan emisiones de gases GEI.
- Incluir en los seguimientos cualitativos durante construcción y operación, la observación de la calidad de emisiones generadas por el equipo y maquinaria pesada.

#### **COMPENSACIÓN:**

- **En la medida de lo posible, revegetar las áreas proyectos con especies ornamentales, grama y especies de árboles nativos**

#### **Riesgo de afectaciones al tráfico debido al transporte de materiales y mercancía.**

#### **PREVENCIÓN:**

- Establecer horarios y rutas, que se identifiquen de menor riesgo, y que no perturben las horas de descanso de la comunidad.
- Establecer límites de velocidad no superiores a los 20 km/hora.
- Entrenar al personal que maneja equipo, en mejores prácticas de manejo, para que exista armonía con el tráfico característico del área.
- Todo equipo motor propiedad del promotor, debe estar debidamente identificado.

**MITIGACIÓN:**

- Comunicar y registrar accidentes relacionados al transporte de mercancía y materiales.

**Medida para el Control de la Afectación del Sitios Arqueológicos.**

**PREVENCIÓN**

- Supervisión de las tareas de remoción de tierra en donde ello vaya a ocurrir
- En caso de encontrarse algún recurso arqueológico informar a DNPH de MiCultura

**9.1.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

El cronograma de ejecución es una guía que debe utilizar el promotor para dar seguimiento a las actividades de control y mitigación propuestas, siempre tomando en cuenta que, deben tener prioridad aquellas situaciones que requieran atención inmediata.

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución propuesto para el presente proyecto, el cual se organiza de acuerdo al impacto identificado y a las etapas de desarrollo esperadas.



**Cuadro 47. Cronograma de Ejecución**

MEDIDAS	Etapas de Planificación	Etapas de Construcción	Etapas de Operación	Periodo
Medidas identificadas para la Pérdida de cobertura vegetal e integridad del suelo por desarraigue de material vegetativo y movimiento de tierra		x		Durante todo el periodo de construcción
Medidas identificadas para Riesgo de contaminación de suelos por desechos peligrosos, no peligrosos		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Medidas identificadas para Riesgo de contaminación de aguas superficiales por manejo de hidrocarburos		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Medidas identificadas Riesgo de contaminación de aguas superficiales por operación de planta de tratamiento de aguas residuales (efluente)		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Medidas identificadas para la		x	x	Durante todo el periodo de

Impactos a la calidad del aire, olores molestos				construcción y operación
Medidas identificadas para la Impactos a la calidad del aire, por material particulado	x	x	x	Durante todo el periodo de planificación, construcción y operación
Medidas identificadas para la Impactos a la calidad del aire, por incremento de ruido	x	x	x	Durante todo el periodo de planificación, construcción y operación
Medidas identificadas para la Impactos a la fauna presente durante la construcción y operación.		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Medidas identificadas para el Riesgo de accidentes laborales, durante la construcción y operación del proyecto		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Medidas identificadas para la Riesgo de proliferación de agentes patógenos		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Medidas identificadas para la Impactos al ambiente por generación de	x	x	x	Durante todo el periodo de planificación, construcción y operación

gases de efecto invernadero				
Medidas identificadas para la Riesgo de afectaciones al tráfico debido al transporte de materiales y mercancía.		x	x	Durante todo el periodo de construcción y operación
Afectación del Sitios Arqueológicos		x		Al inicio del periodo de construcción

**Fuente:** Consultores Ambientales

### 9.1.2. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El presente programa de monitoreo ambiental establecerá guías, de actividades para el monitoreo ambiental específico del plan de manejo ambiental. Este monitoreo se hará efectivo durante la construcción y operación, y será reportado en los informes de seguimiento ambiental, que, por compromiso, el promotor debe presentar cada cierto periodo a las autoridades competentes.

### OBJETIVOS DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Entre los objetivos identificados podemos mencionar:

1. Establecer indicadores monitoreables y/o supervisables, con el fin de verificar el cumplimiento ambiental del plan de Manejo Ambiental.
2. Establecer los procedimientos y tiempos específicos, para estos monitoreos y supervisiones
3. Facilitar la supervisión ambiental por parte del promotor (y su encargado ambiental) y las autoridades involucradas.
4. Evaluar y corregir los procedimientos y las especificaciones de la obra y de la gestión ambiental.

## **METODOLOGÍA**

Para la formulación el presente plan se identificó lo siguiente:

- Se definió los parámetros a medir por impacto, de acuerdo a la ley vigente
- Se identificó la frecuencia recomendada para efectuar las mediciones
- Se identificaron los mejores sitios y momentos en los cuales se deben realizar estos monitoreos y supervisiones
- Se definen los métodos sugeridos para obtener los datos y la información

## **ESPECIFICACIONES DEL PLAN DE MONITOREO**

El plan busca identificar los parámetros, frecuencias, metodologías y otros para componentes ambientales involucrados en los impactos definidos anteriormente. En el presente caso, se supervisarán todos aquellos aspectos que competen al proyecto, que cuenten con normativa definida, o con medios de verificación. A continuación, se presenta el plan de monitoreo.

### **Programa de monitoreo de calidad de aire por partículas**

La normativa nacional vigente que regula la calidad de aire en el territorio nacional es el Decreto No. 21 de 24 de enero de 2023, que adopta valores de referencia de calidad de aire, recomendadas por la Guía Global de Calidad de Aire 2021, de la Organización Mundial de la Salud, y establece métodos de muestreo para la vigilancia.

Esta normativa propone monitoreos de compuestos tales como Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), y material particulado con diámetros aerodinámicos de 2.5 y 10 micrones. A continuación, la norma establecida:

**Cuadro No.48. Valores límites para**

<b>Contaminante</b>	<b>Tiempo Promedio</b>	<b>µg/m³</b>
<b>O<sub>3</sub>, µg/m³</b>	8 horas	100
<b>NO<sub>2</sub>, µg/m³</b>	Anual	10
	24 horas	25
	1 hora	200
<b>SO<sub>2</sub>, µg/m³</b>	24 horas	40
	10 minutos	500
<b>Contaminante</b>	<b>Tiempo Promedio</b>	<b>mg/m³</b>
<b>CO, mg/m³</b>	24 horas	4
	8 horas	10
	1 horas	35
	15 minutos	100

Fuente: MINSA

**Cuadro No. 49. Valores límites para material particulado**

<b>Contaminante</b>	<b>Tiempo Promedio</b>	<b>µg/m³</b>
<b>PM<sub>2.5</sub>, µg/m³</b>	Anual	15
	24 horas	37.5
<b>PM<sub>10</sub>, µg/m³</b>	Anual	30
	24 horas	75

Para el proyecto que nos ocupa, se propone este monitoreo de algunos de estos parámetros, principalmente durante la etapa de construcción, ya que en esta etapa se intensifican actividades responsables de estos impactos, tales como el movimiento de tierra, y la circulación de equipo pesado para labores de construcción y distribución de materiales de construcción.

De esta forma, se propone el monitoreo específico de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, una vez - durante la fase de construcción de fundaciones de la edificación, - y luego un monitoreo anual, hasta reportar el cierre de la fase de construcción.

No se identifica la necesidad de monitorear O<sub>3</sub>, pues la naturaleza de los trabajos no lo identifican como contaminante crítico; tampoco se propone el monitoreo de CO, debido a que las actividades constructivas se dan al aire libre.

**Cuadro No. 50 .Monitoreo de Calidad de Aire**

Contaminante	Monitoreo	Lugar
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	Una vez al inicio de construcción, durante movimiento de tierra. Una vez cada 6 mese, hasta terminar construcción.	En sitio apropiado y seguro, a determinar por laboratorio acreditado.
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Una vez al inicio de construcción, durante movimiento de tierra. Una vez cada 6 meses, hasta terminar construcción.	En sitio apropiado y seguro, a determinar por laboratorio acreditado.
Material particulado (PM <sub>10</sub> )	Una vez al inicio de construcción, durante movimiento de tierra. Una vez cada 6 meses, hasta terminar construcción.	En sitio apropiado y seguro, a determinar por laboratorio acreditado.
Monóxido de Carbono CO	Una vez cada 6 meses, hasta terminar construcción.	En sitio apropiado y seguro, a determinar por laboratorio acreditado.

**Fuente.** Consultores Ambientales

No se identifica la necesidad de monitorear la calidad del aire durante la operación del local comercial.

El monitoreo debe ser realizado por una empresa con la calificación exigida por la normativa, que entre otras cosas indica que debe contar con la acreditación del Consejo Nacional de Acreditación.

### a. Programa de monitoreo de agua superficial

La legislación panameña aplicable a este punto, es la normativa COPANIT 35-2019, que identifica los parámetros a monitorear para este tipo de proyectos.

Una vez inicie la operación y descarga de efluentes, el promotor debe cumplir iniciar el proceso de permiso de descarga, para lo cual debe seguir el protocolo establecido en la normativa antes expuesta, y por lo establecido en la memoria técnica específico de la planta de tratamiento, anexo al presente documento.

Este protocolo exige que inicialmente, el efluente sea evaluado para DQO, y de acuerdo a estos valores, se determina la periodicidad de los monitoreos, los que pueden ser bimestrales o aún más seguidos, y el efluente, debe cumplir con los máximos permisibles, siguientes:

Cuadro 51. Parámetros para aguas superficiales

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (*)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	±1,0	10,0	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9221 B	±1,8	1,1	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9221 B	±0,4	1,1	N.A.
Conductividad Eléctrica	CE	µS/cm	SM 2510 B	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220	±0,5	0,2	N.A.
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	±2,0	2,0	6 – 7
Potencial de Hidrógeno	pH	--	SM 4500 H	±0,02	-2	6,5 – 8,5
Sólidos Disueltos	SD	mg/L	SM 2540 C	±3,0	5,0	N.A.
Sólidos Suspendidos	SS	mg/L	SM 2540 D	±3,0	5,0	<50
Sólidos Totales	ST	mg/L	SM 2540 B	±3,0	5,0	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	±0,1	-20	±3,0
Turbiedad	NTU	UTN	SM 2130 B	±0,03	0,02	<50

## b. Programa de monitoreo de ruido

La legislación panameña aplicable a este apartado es la norma denominada Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, con el título de Higiene y Seguridad Industrial, que entre otras especificaciones, determina los tiempos y niveles de permisibles para ruido en jornadas de trabajo.

La unidad de medición es el decibel, y para una jornada laboral promedio de 8 horas, se tiene lo siguiente:

**Cuadro No. 52**      **Límites permisibles niveles de ruido**

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (EN JORNADA DE TRABAJO DE 8 HORAS)	NIVEL DE RUIDO dB(A)	DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (EN JORNADA DE TRABAJO DE 8 HORAS)	NIVEL DE RUIDO dB(A)
8 HORAS	85	2 HORAS	95
7 HORAS	86	1 HORA	100
6 HORAS	87	45 MINUTOS	102
5 HORAS	88	30 MINUTOS	105
4 HORAS	90	15 MINUTOS	110
3 HORAS	92	7 MINUTOS	115

**Fuente.** DGNTI COPANIT-44-2000

Para el proyecto que nos ocupa, se propone realizar una medición de niveles de ruido al inicio de la construcción, con la idea de identificar las necesidades específicas de protección para los colaboradores durante la fase de construcción.

Luego de esto, se propone el monitoreo de ruidos una vez al año, hasta reportar la finalización de la fase de construcción.



**Cuadro No. 53 Monitoreo de Ruido**

Contaminante	Monitoreo	Lugar
Ruido	Una vez al inicio de construcción, durante movimiento de tierra. Una vez cada 6 meses, hasta terminar construcción.	En sitio apropiado y seguro, a determinar por laboratorio acreditado.

**Fuente.** Consultores Ambientales

No se considera necesario realizar monitoreos de ruido durante la operación del proyecto, debido a que las actividades no anticipan actividades que generen este riesgo.

#### **c. Programa de monitoreo de calidad de suelos**

Se propone el monitoreo cualitativo de la condición de los suelos, de manera diaria y permanente, durante toda la fase de construcción y operación. Este monitoreo será realizado por la persona encargada de la residencia del proyecto y por el especialista ambiental designado para la obra.

Este monitoreo busca identificar, afectaciones al suelo producidas por:

1. Desechos sólidos domésticos
2. Desechos sólidos de construcción
3. Desechos peligrosos (provenientes de productos derivados del petróleo)

Los hallazgos de incumplimiento, identificados en el monitoreo, deberán documentarse y comunicarse a los responsables del sitio, para iniciar la aplicación de las acciones del Plan de Manejo, estipuladas para este fin, y así lograr la inmediata remediación.

#### **d. Programa de monitoreo de gases efecto invernadero**

Se propone dar seguimiento a los aportes de gases efecto invernadero, durante la fase de construcción y de operación.

Para esto durante la fase de construcción y operación se deberán:

1. Documentar y contabilizar las horas de uso de unidades de aire acondicionado en las oficinas ubicadas en el sitio del desarrollo.
2. Documentar y contabilizar las horas de uso de la maquinaria pesada durante la construcción
3. Documentar, mediante hojas de entrega o cadenas de custodia, los números de viajes realizados por los camiones de entrega de mercancía, provenientes de la planta de producción, de la que se conoce ruta y distancia.
4. Estos datos aportarán al encargado del seguimiento ambiental, valores cuantificables, que pudieran transformarse en volúmenes de gases de efecto invernadero, generados por el uso de maquinarias, vehículos y unidades de aire acondicionado.

#### **9.2. PLAN DE RESOLUCIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

No aplica

#### **9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.**

El presente Plan de Prevención de Riesgos, establece medidas preventivas para evitar accidentes o en su efecto reducir la probabilidad de ocurrencia de los mismos, que puedan perjudicar la salud y seguridad de los trabajadores, población aledaña y visitantes.

Tal como se mencionó en el punto 8.6 del presente estudio de impacto ambiental, identificamos los riesgos de acuerdo a aspectos sanitarios, riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos de fenómenos naturales y riesgos biológicos.

### **Prevención de Riesgos Sanitarios**

En este sentido, deberán tomarse en cuenta medidas y acciones destinadas a prevenir situaciones en donde esté en peligro la salud

Deberán tomarse medidas tales como:

- Utilizar siempre sistemas de tratamiento de aguas residuales para que las aguas generadas de las necesidades fisiológicas de los colaboradores sean dispuestas de acuerdo a lo establecido en la ley. En el caso del presente proyecto, se utilizarán siempre servicios sanitarios ya conectados a un sistema de tratamiento de fosas sépticas.
- Estos servicios sanitarios deben recibir el mantenimiento y la limpieza adecuada.
- Identificar y manejo apropiado de mercancía a almacenar y vender, que pudiera poner en riesgo la salud de los trabajadores
- Los desechos sólidos generados, deben ser retirados del sitio, por lo menos, dos veces a la semana.

### **Prevención de riesgos físicos**

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir daños a la salud.

Para el proyecto que nos ocupa, se proponen las siguientes medidas:

- Aplicar las medidas establecidas para los controles y mitigaciones de ruidos, vibraciones y partículas, incluyendo la dotación de equipo de protección personal y la supervisión del uso de estos equipos, por los trabajadores.
- De estas medidas, son sensibles e importantes, no permitir que el personal labore bajo la influencia de sustancias alcohólicas o de otras sustancias alucinógenas.
- Mantener una lista actualizada y accesible, de las instituciones locales, en caso de emergencia
- El promotor solo deberá contratar personal calificado con experiencia en los trabajos asignados) y registrarlos en la CSS. Suministrar las fichas de seguridad social a tiempo.
- Contar con un vehículo en el área del proyecto, para transporte de emergencia.
- Mantener Botiquín de Primeros Auxilios en el área del proyecto.

### **Prevención de Riesgos Químicos**

Tal como se indicó anteriormente, los riesgos químicos se refieren a peligros relacionados al consumo o exposición de compuestos químicos que pueden resultar tóxicos y pueden causar enfermedad severa e incluso la muerte, debido a su efecto en el cuerpo humano.

- Siempre contar en sitio con las fichas técnicas de sustancias que así lo requieran. Entrenar al personal en estos manejos especializados.
- Contar siempre con los extintores necesarios para el manejo de las sustancias a comercializar.
- Los sitios deben estar seccionados y señalizados.
- Que se entrene al personal de acuerdo al plan de contingencia para el caso.

- Que el sitio cuente con las señalizaciones y los nombres y números de contacto, para casos de emergencia.

### **Prevención de Riesgos de Fenómenos Naturales**

Se entiende como fenómenos naturales, eventos que ocurren impredeciblemente, tales como tormentas eléctricas, deslizamientos, inundaciones y otros generados por la naturaleza.

Para estos riesgos se proponen las siguientes medidas preventivas:

- Identificar rutas de evacuación para casos de emergencia que requieran retirarse de manera urgente, de la zona de trabajo y operación.
- Contar con extintores de incendio en el sitio.
- Siempre tener en un sitio visible el listado de números de teléfonos relacionados al manejo de emergencias, tales como el Cuerpo de Bomberos, Hospitales cercanos, SINAPROC, Agencias de rescate de la Caja de Seguro Social, otros que se identifiquen.
- Realizar entrenamientos sobre evacuaciones y protección personal en caso de ocurrencia de fenómenos naturales.

### **Prevención de Riesgos Biológicos**

El riesgo biológico proviene de las exposiciones ambientales, en donde se involucran agentes como hongos, virus y microorganismos y otros seres vivos, como roedores, gatos domésticos, perros, que puedan transmitir y contagiar enfermedades al ser humano. Su transmisión puede ser por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, orinas, piel o mucosas.

Para el proyecto que nos ocupa, se proponen:

- Programación de fumigaciones y trampas de cebos, en la construcción el sitio y principalmente durante la etapa de operación.
- Mantener el lugar limpio de escombros, malezas, aguas estancadas y de sitios que pudieran ser cuna de estos vectores biológicos tales como ratas, mosquitos, serpientes, otros.

#### **9.4. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA**

No aplica

#### **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)**

No aplica

#### **9.6. PLAN DE CONTINGENCIAS**

Las contingencias son definidas como eventos que pudieran suceder o no, pero que son consideradas como imprevistos y que pueden ser de carácter antropogénicos o por desastres naturales y es importante estar preparados cada uno de los actores quienes deberán actuar de acuerdo con los pasos o protocolos establecidos.

El presente Plan de Contingencia que se desarrolla a continuación, establece las acciones que deberá seguir la empresa promotora en caso de contingencia relacionadas a la actividad constructiva y operativa, pero las contingencias específicas relacionadas al mal funcionamiento de la planta, o al riesgo de contaminación por efluente, están descritas en el plan de contingencia específico para este tipo de eventos.

Este plan está encaminado a mitigar los efectos y daños causados por eventos esperados e inesperados, ocasionados por el hombre o por la naturaleza; preparar las medidas necesarias para salvar vidas; restaurar daños o pérdida de la propiedad; responder durante y después de la emergencia y establecer un sistema que le permita al Recinto recuperarse para volver a la normalidad en un periodo mínimo de tiempo razonable.

#### **Objetivo general**

- Desarrollar y establecer, los procedimientos adecuados para preparar al personal en el manejo de emergencias, permitiendo responder de manera rápida y efectiva ante cualquier situación de emergencia

#### **Objetivos específicos**

- Identificar y establecer procedimientos para seguir acciones, en caso de un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto a la salud y al ambiente.
- Cumplir con las normas y procedimientos vigentes en la República de Panamá.
- Prevenir situaciones que pudieran poner en riesgo la vida de los trabajadores.
- Establecer procedimientos e identificar canales, para una comunicación efectiva y sin interrupciones entre el personal.
- Identificar los incidentes y las situaciones de emergencias potenciales que puedan afectar al personal y las instalaciones de la empresa y/o a las comunidades dentro del área de influencia del proyecto.
- Establecer los lineamientos generales para una acción oportuna y adecuada ante la ocurrencia de emergencias, contingencias y siniestros; y en caso se necesite una evacuación total
- Definir las responsabilidades de todos los sectores y personas involucradas en la respuesta a las situaciones de emergencia que se presenten en el proyecto

- Dar a conocer los procedimientos de seguridad al personal para que adopte una conducta acertada ante la ocurrencia de situaciones de emergencia durante la construcción del proyecto
- Integrar al personal en forma efectiva en las brigadas de respuesta a emergencias y estableciendo responsabilidades para estos casos.
- Garantizar las condiciones de seguridad para los trabajadores, durante La construcción del proyecto.

#### **Alcance del Plan de Contingencia**

- Brindar y asegurar la gestión adecuada del plan ante situaciones inesperadas o de emergencias, preservando el estado de bienestar y salud del personal de la obra.

#### **Responsabilidades para la implementación del Plan de Contingencia**

Para la implementación y ejecución de este plan se han identificado dos (2) actores claves que deben mantener enlace y colaboración permanente; en el caso de presentarse cualquier evento o emergencia que requiera atención oportuna e inmediata.

**Cuadro No. 54      Responsabilidades**

<b>Actor Interno</b>	<b>La empresa promotora y contratistas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador de Proyecto</li> <li>• Encargado de seguridad y emergencia y el de ambiente.</li> <li>• Brigada de emergencia (por lo menos 2 personas capacitadas dentro del proyecto para actuar en caso de emergencias)</li> </ul>
<b>Actor Externo</b>	<b>Entidades gubernamentales para el manejo de emergencias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MiAmbiente, ATTT, INAC-DNPH, MITRADEL, MINSA, CSS, Policía Nacional, Municipio, Cuerpo de Bomberos, SINAPROC, CRUZ ROJA</li> </ul>

**Fuente.** Consultores Ambientales



**Observaciones:**

- Se recomienda contar con un letrero en un lugar visible dentro del área del proyecto con dimensiones suficientemente apropiada, que contenga los números de contacto de dichas entidades gubernamentales; en caso de emergencia para notificar y buscar apoyo y solventar la situación dada.
- Este letrero debe ser de dimensiones suficientes apropiada para que una persona con visión en parámetros normales, pudiera leerlo a no menos de 20 metros.
- Los miembros de la brigada de contingencia, debe conocer el plan propuesto, y requerirá de estar entrenado por personal idóneo en temas como:
  - ✓ Primeros auxilios
  - ✓ Reanimación Cardio Pulmonar (RCP)
  - ✓ uso de extintores
  - ✓ atención de una emergencia por derrames
  - ✓ uso de equipo de protección personal
  - ✓ incendios

**Apoyos o Soporte**

De manera general el plan de contingencia deberá contar con apoyos tales como:

- Medios de comunicación (radios de comunicación con batería de respaldo, teléfono fijo o de celular)
- Identificación de zona y rutas de evacuación y punto de encuentro (sitio seguro).
- Extintores.
- Letreros, bitácora, fichas técnicas
- Botiquín de primeros auxilios
- Charlas de inducción diaria Capacitación al personal.

### **Procedimientos de respuesta**

La atención de un evento se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente proceso:

- Detección de la contingencia.
- Comunicación de la contingencia, a los miembros de la brigada o al coordinador de emergencias (contar con radio de telecomunicaciones).
- Dirigirse al sitio de la contingencia.
- Identificar el tipo de contingencia
- Evaluar la contingencia para determinar si se puede atender a nivel interno o si se requiere de la intervención del nivel externo.
- Comunicar a los actores externos, si se requiere de su participación
- En caso de identificarse un riesgo de afectación a las personas, se evacuará el sitio donde se está dando la contingencia y se activará el plan de evacuación.
  - ✓ Aviso de evacuación: si las características del evento hacen crisis, a criterio de los jefes coordinadores, la evacuación del personal que no conforme parte de la cuadrilla de respuesta o del grupo de apoyo, se realizara de manera inmediata y ordenada.
- Evaluación post- evento de la atención y causas de la contingencia, este paso es importante dado que permite hacer correcciones o incorporar aspectos para mejora del plan de prevención y el de contingencia.

### **Reporte de la contingencia**

Ante la ocurrencia de cualquier contingencia, se disparará una investigación la cual culminará con la elaboración de un reporte cuyo formulario debe contener la información básica, para lo cual se presenta un cuadro el cual sirve como ejemplo, de la información básica que se debe reportar ante un evento de esta naturaleza, verlo seguidamente.

**Cuadro No.55**

**Listados de Teléfonos en Caso de Emergencias**

Institución	Área	Teléfono
Policía Nacional Zona Policial	Santiago	104 / 998-2451
Cuerpo de Bomberos	Santiago	103/ 998-0815
Policlínica Horacio Díaz Gómez	Santiago	998-4487
Cruz Roja	Santiago	*455
Hospital Chicho Fábrega	Santiago	999-3096
Ministerio de Ambiente	Santiago	500-0734
Autoridad del Transito ATTT	Santiago	998-2742
SINAPROC	Santiago	998-1510
SUME	Santiago	911

**Fuente.** Consultores Ambientales

**Cuadro No. 56**

**Información básica para reporte de contingencia**

A) FECHA Y HORA	Fecha y hora en que ocurrió el evento		Avisada hora	Reportada hora:
B) Condiciones ambientales	Temperatura	Dirección viento	lluvia	terreno
C) Ubicación del incidente	Ubicación		latitud	longitud
	Línea, punto			
	De explosión			
D) Tipo	Natural/ Externo/ Operación			
E) Origen				
F) Causa posible				
G) afectados	Nombre y tipo de afectación			
H) Equipo	Lista			
I) Ambiente	Área estimada – información adicional			
J) Acción tomada	Descripción			
K) Acción propuesta	Descripción			
L) Recomendaciones				
M) Informado a	1. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			
	2. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			
	3. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			

### Listado de posibles riesgos identificados y reconocimiento de peligros

Los pasos a seguir por cada situación de riesgo están presentados a través de las siguientes tablas para distinguir por separado como actuar en caso de desastre o amenaza colectiva y desarrollar en las personas destrezas y condiciones, que les permitan responder rápida y coordinadamente frente a una emergencia.

**Cuadro No.57 Acciones en Emergencias**

Tipo de emergencia	Acción a ejecutar en caso de incendios
<p><b>Incendio en la obra</b></p> <p>(Esta emergencia puede presentarse por efecto del incendio de materiales instalaciones o equipos, con la consecuente interrupción de las actividades, así como, el riesgo de vidas humanas e impactos al ambiente).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenar al personal en temas y técnicas de control de incendios.</li> <li>• Suspender el suministro de sustancias inflamables, tales como combustible (si aplica).</li> <li>• Apagar motores de combustión</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>• Contar con más de un acceso al proyecto, que permita el ingreso de forma efectiva para carros cisterna, ambulancias, SINAPROC, etc.</li> <li>• Activar el plan de evacuación y ubicar un área segura lejos de incendios.</li> </ul>

Tipo de emergencia	Acción a ejecutar en caso de accidentes laborales
<p><b>Accidentes laborales</b></p> <p>Principalmente originado por deficiencias humanas o</p>	<p>Para dichos eventos se deberá ejecutar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y ubicar al accidentado</li> </ul>

fallas mecánicas en la utilización de los equipos, vehículos y maquinarias pesadas, actividades de transporte de materiales de construcción y operación de sistemas eléctricos; podrían ser golpes, cortadas, aplastamiento de miembros, intoxicaciones, otros.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la naturaleza del accidente.</li> <li>• No atender un accidente si no se está capacitado</li> <li>• Comunicar de la emergencia a superiores o a la persona responsable de las Emergencias.</li> <li>• Brindar los primeros auxilios al accidentado, de ser posible</li> <li>• En caso críticos, trasladar al accidentado al centro de atención médica más cercana, siempre informando al coordinador encargado.</li> </ul>
--	---

**Cuadro No.58 Acciones en Emergencias**

<b>Tipo de emergencia</b>	<b>Acción a ejecutar en caso de derrames de hidrocarburos</b>
<p><b>Derrames de hidrocarburos</b></p> <p>(Los derrames de hidrocarburos generalmente se dan por el manejo, almacenamiento y transporte de hidrocarburos. En ocasiones estos sucesos ocurren por errores humanos o por mal funcionamiento o estado de los instrumentos y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restringir el acceso a la zona donde se haya producido el derrame.</li> <li>• Si el material de derrame es inflamable, eliminar cualquier fuente de ignición que se encuentre cerca del área del derrame.</li> <li>• El personal que realice la limpieza deberá contar con equipos de protección personal como guantes de nitrilo o neopreno, lentes de seguridad, botas con suelas antideslizantes, respiradores de media cara para vapores orgánicos.</li> <li>• Mediante el uso de arena se contendrá el derrame para evitar que se siga esparciendo.</li> </ul>

<p>herramientas utilizadas para este fin.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá impedir que el derrame alcance algún drenaje pluvial o cualquier cuerpo de agua.</li> <li>• Referirse a las fichas de Seguridad, para la identificación de peligros especiales asociados con algún derrame químico, especialmente por reaccionar con otra sustancia en el área de derrame.</li> <li>• Se registrará el derrame en la “Bitácora de Ocurrencias”, la cual servirá para hacer el seguimiento de este.</li> <li>• El Coordinador de Emergencia asegurará el área y establecerá el perímetro de control a una distancia segura del derrame.</li> <li>• El manejo y limpieza del área, en caso de ser un derrame menor, que no implique amenaza humana ni ambiental, será responsabilidad del Coordinador (o designado)</li> <li>• Los productos (como aceites, lubricantes, combustibles, etc.) deberán ser depositados en los tanques de 55 galones, donde serán trasegados, para luego ser reciclados o en su defecto eliminados como producto peligroso. Para ello se contará con equipos tales como: palas, tanques de cinco galones, sacos de arena para absorción, aditivos tipo biosol, otros equipos que servirán para contener y capturar posibles derrames.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desperdicios producto de la limpieza del derrame (paños absorbentes, arena, etc.) deberán ser dispuestos en un contenedor que puede ser también tanques de 55 galones.</li> <li>• Todos estos residuos serán tratados por empresas especializadas para su tratamiento, según las normas vigentes.</li> </ul>
--	---

Tipo de emergencia	Acción a ejecutar en casos explosión
<p><b>Explosión</b></p> <p>(Reacción producida a gran velocidad, con expansión muy violenta de gases. El efecto principal de las explosiones es la generación de ondas de presión, que pueden destruir construcciones cercanas. En el exterior pueden producirse roturas de cristales y daños materiales de menor magnitud. Otro efecto a tener en cuenta es la proyección de fragmentos. Las explosiones en el proyecto se pueden dar por manejo o manipulación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la situación. Nunca atender un accidente si no está capacitado, en ese caso sólo debe llamar para su atención a la ambulancia del proyecto o comunicar por medio de Radio de Alta Frecuencia o vía telefónica al Técnico de Prevención o en último caso, trasladar al accidentado al centro de atención médica más cercana.</li> <li>• El Encargado de frente de Trabajo Informara inmediatamente al Técnico de Prevención y Gerente del proyecto.</li> <li>• Brindar los primeros auxilios al accidentado está capacitado y pertenece a la brigada de Primeros Auxilios</li> <li>• Comprobar si se ven fracturas, hemorragias o indicativos de posibles lesiones internas</li> </ul>

<p>hidrocarburos en pequeñas escalas (tanques pequeños para verter combustible en una planta eléctrica). Este evento se origina principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas en la utilización de los equipos, vehículos y maquinarias pesadas, actividades de transporte de materiales de construcción y operación de sistemas eléctricos.</p>	
---	--

La verdadera aplicación del este plan dependerá, que la empresa promotora cumpla con las acciones establecidas, con el propósito de atacar con efectividad cualquier evento presentado y que sea solucionado sin complicaciones.

La empresa promotora entiende que debe manejar, revisar y actualizar toda la información que tiene que ver con los protocolos y procedimientos a seguir; además que es su responsabilidad mantener dotados de todo insumo e informado a sus colaboradores para preservar y garantizar su bioseguridad y salud, como también la de sus clientes, proveedores y visitantes al proyecto.

Por último, y no menos importante, todos los actores deberán mantener, perfecta comunicación siempre, para que cuando se presente un evento puedan trabajar coordinadamente y así atacar el evento de manera eficaz y eficiente; siguiendo los protocolos y procedimientos establecidos.



El monitoreo permanente de todo lo antes mencionado permitirá determinar el cumplimiento adecuado del plan de contingencia y facilitará su ejecución.

**Medidas generales adicionales:**

- Mantener extintores de 20 libras tipo ABC, llenos, actualizados y en lugares visibles y fáciles de tomar. Se deben recargar después de cada uso. Entrenar el personal a usarlo.
- Disponer de un listado actualizado de todo el personal del proyecto, que incluya el nombre, domicilio y números de teléfonos de los familiares, para casos necesarios.
- Disponer de un listado actualizado de todo el equipo de maquinaria de la empresa para atender emergencias que requieran movilizar árboles, tierra, excavaciones, etc. (incluyendo marca, modelo, año, número de placa y operador, entre otros).
- 

**9.7. PLAN DE CIERRE**

Este plan tiene como objetivo, dar lineamientos para el adecuado cierre de actividades relacionadas a la obra realizada. Se entiende que puede tratarse de acciones para un cierre parcial o total del proyecto, pero de antemano se conoce que la operación de este local de distribución se presume a largo plazo, por lo que el presente plan de cierre se enfoca principalmente en el cierre de las actividades de la fase de construcción.

Esta es una obra con carácter permanente, por lo que el cierre buscará devolver estados saludables a las zonas del terreno, que no han sido ocupadas por la edificación.

El promotor es responsable de la ejecución y coordinaciones relacionadas a este plan de cierre, y está sujeto a las supervisiones y lineamientos que puedan indicar las autoridades competentes.

Para el cierre parcial de actividades en la fase de construcción, se propone lo siguiente:

**Cuadro No. 59. Acciones en Plan de Cierre**

<b>Afectación</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Medida a aplicar</b>	<b>Responsable</b>
Pérdida de la cobertura vegetal	área de construcción	Revegetación de suelos desnudos y reforestaciones con especies nativas, ornamentales y frutales	Promotor
Limpieza de desechos sólidos (piezas dañadas, chatarras, etc.)	Construcciones	Eliminación y limpieza de chatarra, desechos de construcción y disposición final en el vertedero autorizado.	Promotor
Superficies contaminadas con hidrocarburos	Área de construcción	Recuperación de suelos contaminados y colocarlo en tanques de 55 galones cerrados, para su disposición final en el vertedero autorizado.	Promotor

De necesitarse el cierre total de operaciones y de utilización de la infraestructura construida, el promotor deberá coordinar con todas las entidades competentes y relacionadas a la actividad, con los que coordinarán las medidas necesarias para que el cierre, sea planificado y ejecutado de acuerdo con las normativas que sean vigentes durante el periodo en el cual se realice el cierre.

Se deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

- El restablecimiento del sitio, a condiciones ambientales existentes antes de la ejecución del proyecto, de acuerdo con las normativas vigentes.
- Recuperación del recurso paisajístico circundante y/u originario.
- Coordinación con la comunidad circundante, o que pudiera verse influenciada por el abandono y la recuperación de la zona.

#### **9.8. PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

No aplica

## 9.9. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Costo de Gestión Ambiental identificados para el presente estudio, se detallan a continuación:

**Cuadro 60 Costos de la gestión ambiental**

CONCEPTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	COSTO TOTAL (B/.)
Plan de Medidas Específica	7,500.00
Plan de resolución de conflictos	500.00
Plan de Prevención de Riesgos	1500.00
Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna	500.00
Plan de Educación Ambiental	500.00
Plan de Contingencia	7500.00
Plan de Cierre	1000.00
Plan de Reducción de Efectos del Cambio Climático	2000.00
Otros (planes de emergencia, aportes a revegetación, otros)	2000.00
Seguimientos ambientales	2500.00
Pago de Tarifa por Evaluación del EsIA	1,250.00
Impuestos Ambientales	250.00
<b>Total</b>	<b>27,000.00</b>

**Fuente.** Consultores Ambientales

## **10. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTO Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS**

No aplica

10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

No aplica

10.2. Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos) describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

10.3. Incorporación de los costos financieros, sociales y ambientales directos e indirectos, en el flujo de fondo de la actividad, obra o proyecto.

10.4. Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental, directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.

## 11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación, la lista de profesionales que participaron en la elaboración del presente estudio.

### 11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

Los consultores participantes en el estudio fueron:

  
Ing. Madrigal Hernández, Cédula 9-206-419, IRC-025-2005

Componente que elaboró: Capítulos 1. Índice, 3. Introducción, 4. Descripción del proyecto, obra o actividad, 8. Identificación, Valoración de Riesgos e Impactos Ambientales, Socioeconómicos y Caracterización del Estudio de Impacto Ambiental, 9. Plan de Manejo Ambiental, 12. Conclusiones y Recomendaciones, 13. Bibliografía

### 14. Anexos

  
Lic. Gabriela Elena Velarde Herrera, Cédula PE-12-357, DEIA-IRC-057-2022

Componente que elaboró: Capítulos 5, Descripción del Ambiente Físico, 6. Descripción del Ambiente Biológico, 7. Descripción del Ambiente Socioeconómico, 14. Anexos

### 11.2 Lista de Nombres, número de cédula y Firmas originales de los Profesionales de Apoyo Debidamente Notariada, Identificando el Componente que Elaboró como Especialista e incluir copia simple de cédula.

  
Técnica Faviola Esther Castillo Batista, cédula 9-738-2166

Componente que elaboró: Capítulos 7. Descripción del Ambiente Socioeconómico, 14. Anexos, trabajo de campo.

Yo, LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNANDEZ, Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas, con céd. N° 9-725-1383.

**CERTIFICO:**  
Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) en mi presencia y en la de los testigos que suscriben, por consiguiente dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s).  
SANTIAGO, 26 JUL 2024 181

TESTIGO

TESTIGO

LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNANDEZ  
Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas

## 12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego del análisis de la información recopilada en el presente estudio de impacto ambiental, podemos concluir que:

### CONCLUSIONES

- La zona en donde se desarrollará el proyecto, era utilizada en el pasado para actividad de pasto de ganado, por lo que solo cuenta con vegetación de gramíneas.
- La planta de tratamiento a construir busca tratar aguas provenientes de un residencial que ya cuenta con un estudio de impacto ambiental diferente, y aprobado, la planta no desentona con los desarrollos observados en la zona.
- La actividad circundante y la reducida vegetación, igualmente hacen que la fauna presente en el lote y en las áreas aledañas, sean las comunes a los sitios de ciudad, aquellas especies que se han adaptado al ruido y al interactuar de las actividades.
- Igualmente, esto se refleja en la calidad de las aguas de la Quebrada La Lajita, que ya presenta contaminación, presumiblemente por descargas aguas arriba al punto en donde se ubicará la planta.
- Luego de vistos los diseños, técnicas de construcción, y usos durante la operación, el riesgo de impacto ambiental es controlable y mitigable, mediante técnicas que son de uso legal en el país.
- El sistema de tratamiento a utilizar, igualmente cuenta con el visto bueno de las autoridades competentes en la materia, tales como el MINSA y el IDAAN.
- La comunidad no muestra un rechazo al proyecto como tal, pues indican que es parte de los desarrollos de la zona, y entienden que la operación de la planta será supervisada, tanto por el promotor, como por las autoridades.

## RECOMENDACIONES

- Recomendamos al promotor cumplir con todo lo estipulado en el presente estudio de impacto ambiental, al igual que en la leyes y demás reglamentaciones que regulan la actividad presente.
- Que implemente técnicas, materiales y procesos diseñados técnicamente y que ya han sido aprobados por la autoridad. Igualmente, de requerirse modificaciones, el promotor debe coordinar los cambios con las autoridades.
- Recomendamos al promotor, coordine el proceso de monitoreo de efluente, con químico idóneo y con laboratorios acreditados por el Ministerio de Comercio e Industrias, en cronogramas establecidos en conjunto con la autoridad.
- Igualmente, se recomienda, continuar con la consecución de los diferentes permisos adicional que la obra requiere, tales como Municipales y de instituciones como MINSA, IDAAN, otros.
- El promotor debe igualmente, coordinar los diferentes contratos de servicios públicos que la obra requerirá durante la construcción y la operación del residencial (recolección de desechos, agua potable, alcantarillado sanitario, electricidad, otros).
- Que se siga coordinando permanentemente con todas instituciones involucradas, todo tema de índole ambiental, social y de seguridad laboral, requeridos para el buen fin de la construcción y operación del proyecto.
- Que el promotor mantenga informado al Ministerio de Ambiente sobre los avances, y cualquier cambio que se suscite en el presente proyecto.

### **13. BIBLIOGRAFÍA**

- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente de la república de Panamá.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998, Texto Único de la Ley General de Ambiente de la República de Panamá. por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente.
- Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo 2023. Por el cual se reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto único la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá. Sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo No. 38 de 3 de junio de 2009, Por la cual se dictan normas ambientales de emisiones de vehículos automotores.
- Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, calidad del aire para fuentes fijas.
- Decreto Ejecutivo No. 58 de 16 de marzo de 2000, Normas de Calidad Ambiental y Límites Permisibles.
- Resolución N° AG-0183-2006 del 12 de abril del 2006, consulta el Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente
- Resolución N° AG-0185-2006 del 12 de abril del 2006, consulta Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos.
- Ley N° 2, del 3 de enero de 1989. Aprueba el Convenio de Viena sobre Protección de la Capa de Ozono.
- Ley N° 25, del 10 de diciembre de 1993. Enmienda del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono.
- Decreto Ejecutivo N° 306 de 04-09-2002, Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborables.
- Decreto ejecutivo N° 1 de 15-01-2004, Por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, Por el Cual se Establece La



Norma Ambiental de Calidad de Suelos para Diversos Usos.

- Atlas Ambiental de Panamá 2010. Instituto Geográfico Tomy Guardia.
- Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá. Dirección General de Recursos Minerales. MICI.
- Informe de Monitoreo de la Calidad de Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá Compendio de Resultados, Años 2009 – 2012.
- [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa) de ETESA
- Mapa de Hidrogeología de la Empresa ETESA
- <http://www.hidromet.com.pa/sp/climatologiaFrm.htm> de ETESA
- Ley 1, de 3 de febrero de 1994. “Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.
- Mediciones Ambientales de Calidad de Aire, Ruido Ambiental y
- Calidad de Agua de las Quebradas El Puente por el Laboratorio AquqLab, S.A.
- Mediciones de Olores Molestos por el Laboratorio de EmbiroLab, S.A.
- Dressler, R., 1995. Field Guide to the Orchids of Costa Rica and Panama. Segunda Edición, Cornell University Press. EE.UU, 374 p.
- Hammel B. E., Grayum M. H., Herrera C. & Zamora N. (ed.) 2004: Manual de plantas de Costa Rica 3. – Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.
- Mi Ambiente, 2016: Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.
- Morales J.F. 2005. Orquídeas de Costa Rica. Primera edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (InBio). Vol 2.
- Morales J.F. 2009. Orquídeas de Costa Rica. Primera edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Vol 4 y Vol. 9.
- CAF. (2014). Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe. Caracas: CAF. Retrieved from

<http://scioteca.caf.com/handle/123456789/517>

- Calderón, A., Francisco, N., & López, R. (2021). Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. Panamá: Ministerio de Ambiente.
- Grey, A. A. (2020). Determinación de un índice de riesgo y vulnerabilidad en poblaciones costeras: estudio de caso Portobelo, provincia de Colón. *I+D Tecnológico*, 16(2). <https://doi.org/10.33412/idt.v16.2.2828>
- Margulis, S. (2016). Vulnerabilidad y adaptación de las ciudades de América Latina al cambio climático. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/41041>
- Ministerio de Ambiente 2016. Resolución N°DM-0657-2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de faunas y floras amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones- Panamá.
- Ministerio de Ambiente. (2022). Guía técnica de cambio climático para Proyectos de inversión pública.
- Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050. ISBN: 978-9962-8511-2-7. República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente (2023). Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). Disponible en: <https://www.sinia.gob.pa/index.php>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). Inventario de las Incidencias de los Desastres en la República de Panamá al 2022. República de Panamá.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 614 p.
- Brizuela Casimir, Alvaro M. 1998 Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.
- Brizuela Casimir. Alvaro 2004 Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.
- Brizuela Casimir, Álvaro M. y Gloria Biffano. 2005. Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio

Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

- · Casimir de Brizuela, Gladys 1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.
- · Cooke, Richard 1976 Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.
- · Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez. 2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.
- · Conesa Fernández, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- · Contraloría General de la República. 2010. Censos Nacionales de Población y Vivienda de 2010. Resultado Final Ampliado, Lugares Poblados de la República de Panamá.
- Contraloría General de la República. 2010. Censos Nacionales de Población y Vivienda de 2010. Resultado Final Ampliado, Características Generales de la Población. Dirección de Estadísticas y Censo, Volumen I.
- · Contraloría General de la República 2023. INEC. cifras preliminares del distrito de La Chorrera, según el Censo 2023

## **CAPÍTULO 14. ANEXOS**

- 14.1 Copia de la Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental, copia de cédula del promotor.
- 14.2 Copia de Paz y Salvo y Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación, emitido por el Ministerio de Ambiente
- 14.3 Copia del certificado de existencia de la persona jurídica
- 14.4 Copia del certificado de propiedad (es), donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de 6 meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), que valide la tenencia del predio.
  - 14.4.1. En caso de que el promotor no sea el propietario de la finca, presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.
- 14.5. Solicitud de Certificación de Uso de Suelo, emitido por MIVIOT
- 14.6 Planos arquitectónicos de la planta de tratamiento, debidamente sellados por arquitecto y aprobado por MINSA E IDAAN.
- 14.7. Mapa de Localización Regional a escala indicada
- 14.8. Mapa Topográfico a escala indicada
- 14.9 Mapa de Cobertura Boscosa a escala indicada
- 14.10 Mapa de Uso de Suelo a Escala indicada
- 14.11 Estudio Arqueológico Original
- 14.12 Original de resultados de laboratorio Agua, Ruido, Partículas, olores molestos
- 14.13 Encuestas de participación ciudadana y volante distribuida
- 14.14 Memoria Técnica de Planta
- 14.15 Estudio Hidrológico de quebrada La Lajita
- 14.16 Plano Catastral Hídrico
- 14.17 Otros anexos