

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

## PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL

ALTO BOQUETE, BOQUETE,  
PROV. DE CHIRIQUÍ.



### CONSULTORES AMBIENTALES

**ALESSANDRA JOVANÉ**

Resolución No. IRC-018-2019/ ARC-024-2022  
+507 6675-5586  
a.jovane@aljo-consultores.com

**LOURDES BATISTA**

Resolución No. IRC-080-2022  
(507) 6747-3722  
lourdes.batista1012@gmail.com

## 1. ÍNDICE

<b>1. ÍNDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>5</b>
2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR .....	6
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD DONDE SE DESARROLLARÁ Y MONTO DE INVERSIÓN. ....	7
2.3. SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	7
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.....	9
<b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
3.1 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO QUE SE PROPONE REALIZAR .....	17
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....</b>	<b>22</b>
4.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN.....	22
4.2. MAPA A ESCALA QUE PERMITE VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	25
4.2.1. COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y DE TODOS SUS COMPONENTES.....	26
4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES, OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO.....	26
4.3.1. PLANIFICACIÓN.....	27
4.3.2. EJECUCIÓN.....	32
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). ....	32
4.3.2.2. OPERACIÓN; DETALLANDO LAS ACTIVIDADES EN ESTA FASE, 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). ....	39
4.3.3. CIERRE DE LA ACTIVIDAD .....	48
4.3.4. CRONOGRAMA Y TIEMPO DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES .....	48
4.4. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI). ....	49
4.5. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES .....	50
4.5.1. SÓLIDOS .....	50
4.5.2. LÍQUIDOS.....	51
4.5.3. GASEOSOS .....	52
4.5.4. PELIGROSOS.....	53
4.6. USO DE SUELO ASIGNADO O ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANO DE ANTEPROYECTO VIGENTE, APROBADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ÁREA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO PROPUESTA A DESARROLLAR .....	54
4.7. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN .....	54

4.8.	LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....	54
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>59</b>
5.3.	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO .....	60
5.3.1.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA COSTERA MARINA .....	63
5.3.2.	DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO .....	63
5.3.3.	CAPACIDAD DE USO Y APTITUD .....	64
5.3.4.	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES AL ÁREA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO .....	64
5.4.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO .....	65
5.5.	DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA ACTUAL VERSUS LA TOPOGRAFÍA ESPERADA Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO.....	65
5.5.1.	PLANO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN .....	67
5.6.	HIDROLOGÍA .....	67
5.6.1.	CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES.....	70
5.6.2.	ESTUDIO HIDROLÓGICO .....	72
5.6.2.1.	CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL).....	73
5.6.2.2.	CAUDAL AMBIENTAL Y CAUDAL ECOLÓGICO .....	74
5.6.2.3.	PLANOS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO IDENTIFICANDO LOS CUERPOS HÍDRICOS EXISTENTES (LAGOS, RÍOS, QUEBRADAS Y OJOS DE AGUA) Y ESTABLECER DE ACUERDO AL ANCHO DEL CAUCE, EL MARGEN DE PROTECCIÓN CONFORME A LA LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE .....	75
5.6.3.	ESTUDIO HIDRÁULICO .....	75
5.6.4.	ESTUDIO OCEANOGRÁFICO .....	75
5.7.	CALIDAD DE AIRE .....	76
5.7.1.	RUIDO.....	77
5.7.2.	VIBRACIONES .....	78
5.7.3.	OLORES.....	79
5.8.	ASPECTOS CLIMÁTICOS .....	79
5.8.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE ASPECTOS CLIMÁTICOS: PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD, PRESIÓN ATMOSFÉRICA .....	79
<b>6.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....</b>	<b>84</b>
6.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA. ....	85
6.1.1.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS FORMACIONES VEGETALES CON SUS ESTRATOS, INCLUIR ESPECIES EXÓTICAS AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.....	86
6.1.2.	INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR MINISTERIO DE AMBIENTE E INCLUIR LAS ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN) QUE SE UBIQUEN EN EL SITIO	90
6.1.3.	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO. ....	90
6.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA .....	91
6.2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA PUNTOS Y ESFUERZO DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS Y BIBLIOGRAFÍA. METODOLOGÍA PARA LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS.	91
6.2.2.	INVENTARIO DE LAS ESPECIES DEL ÁREA DE INFLUENCIA E IDENTIFICACIÓN DE AQUELLAS QUE SE ENCUENTREN ENLISTADAS A CAUSA DE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN. ....	95
<b>7.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>104</b>

7.1.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	104
7.1.1.	INDICADORES DEMOGRÁFICOS: POBLACIÓN (CANTIDAD, DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD, TASA DE CRECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN ÉTNICA Y CULTURAL), MIGRACIONES, ENTRE OTROS. ....	108
7.2.	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA). ....	112
7.3.	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO .....	129
7.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	129
<b>8.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>130</b>
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 .....	130
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. ....	134
8.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES; PARA LO CUAL DEBE UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. ....	140
8.4.	VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN, REVERSIBILIDAD, RECUPERABILIDAD, ACUMULACIÓN, SINERGIA, ENTRE OTROS. Y EN BASE A UN ANÁLISIS, JUSTIFICAR LOS VALORES ASIGNADOS A CADA UNO DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS, LOS CUALES DETERMINARÁN LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS. ....	143
8.5.	JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4.....	149
8.6.	IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES. ....	152
<b>9.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....</b>	<b>156</b>
9.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS A IMPLEMENTAR PARA EVITAR, REDUCIR, CORREGIR COMPENSAR O CONTROLAR, A CADA IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO, APLICABLE A CADA UNA DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	156
9.1.1.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	162
9.1.2.	PROGRAMA DE MONITOREO.....	170
9.3.	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.....	170
9.6.	PLAN DE CONTINGENCIA .....	172
9.7.	PLAN DE CIERRE.....	176
9.9.	COSTO DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	178
<b>10.</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTO Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS .....</b>	<b>178</b>

<b>11.</b>	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>179</b>
11.1.	LISTA DE NOMBRES, NÚMERO DE CÉDULA, FIRMAS ORIGINALES Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA .....	179
11.2.	LISTA DE NOMBRES, NÚMERO DE CÉDULA Y FIRMAS DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA E INCLUIR COPIA SIMPLE DE LA CÉDULA	180
<b>12.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>181</b>
<b>13.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>183</b>
<b>14.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>186</b>
ANEXO 1	DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	186
ANEXO 2	PLANOS, MAPAS Y PERMISOS .....	186
ANEXO 3	COMPONENTES DE LA PTAR.....	186
ANEXO 4	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	186
ANEXO 5	LÍNEA BASE.....	187
ANEXO 6	PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	187
ANEXO 7	INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA .....	187

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental a desarrollar presenta para su valoración y análisis la información correspondiente acerca el proyecto denominado **"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"** valorizado como Categoría I; localizado en Alto Boquete, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí en la finca con Folio Real Nº 54618 y código de ubicación 4301, siendo propiedad de la CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS, Promotor del proyecto y su construcción estará a cargo del Consorcio ALCA – GER. La construcción de esta planta de tratamiento de aguas residuales se realizará en la parte posterior de las instalaciones de la nueva Policlínica de Boquete, en un área de 210.40 m<sup>2</sup>, que conlleva la construcción de las infraestructuras civiles, instalación de equipos electromecánicos y la operación de la PTAR, cuyo objetivo es la depuración de las aguas residuales producidas en la policlínica, mediante la tecnología de lodos activados con aeración extendida y una capacidad de 26,500 GPD (100 m<sup>3</sup>/d).

Este documento, consta del desarrollo de 14 capítulos en el cual detalla la información requerida por la autoridades competente en cuanto al desarrollo de proyectos para el desarrollo eficiente, vigilado y regulado, que permite la sostenibilidad, en los primeros tres capítulos del 1 al 3 se realiza el resumen y síntesis de la información relevante del proyecto, en el punto 4 se concentra la descripción de las actividades que se desarrollarán dentro proyecto y se conoce el tiempo de ejecución del mismo; el punto 5 se describe el ambiente físico en donde se contemplan los aspectos abióticos como son: el suelo, topografía, clima, hidrología, calidad de aire, ruido, vibraciones y olores molestos que caracterizan el área; en el punto 6 se describen los aspectos biológicos donde se describe como es la flora y fauna que se encuentra en el proyecto y en el área de influencia, en el punto 7 se describe el ambiente socioeconómico donde se conoce el entorno social y económico del proyecto y la participación ciudadana realizada para la difusión y retroalimentación de la comunidad hacia al proyecto; en el punto 8 se basa en la evaluación y valoración de todo el conjunto de estos aspectos, su interacción entre sí, punto 9 crea un plan de manejo ambiental resultante de la evaluación objetiva para implementar medidas de prevención, mitigación, el punto 10 el análisis económico de los impactos tanto negativos como positivos de manera económica del proyecto (costos que representan directos e indirectos), no se desarrolla en esta categoría; en el punto 11 se presenta el equipo consultor y de apoyo; en el punto 12 se contemplan las conclusiones y recomendaciones a dar como equipo consultor, en el punto 13 y 14 corresponde a datos de referencia investigativa del proyecto así, como la bibliografía del contenido desarrollado, además de los documentos que se aportan al estudio en los anexos.

El presente documento, se elabora bajo lo señalado en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones; y en el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título del Texto Único de la Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

*El mismo, se ha impreso en ambas caras con el fin de reducir el uso de recursos naturales.*

## 2.1. Datos generales del Promotor

A continuación, se describe la información relevante al Promotor y los consultores ambientales:

a) Nombre Del Promotor	<b>CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS</b> RUC 8 NT-1- 12542 DV 21
b) Representante Legal	<b>ENRIQUE LAU CORTÉS</b> 8-168-652
c) Persona a Contactar	<b>Hanson Caicedo F. - Ing. Ambiental</b> DPTO. DE DESARROLLO DE PROYECTOS Teléfono: 513-0905 <a href="mailto:hcaicedo@css.gob.pa">hcaicedo@css.gob.pa</a>
d) Domicilio o sitio donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la identificación del número de casa o de apartamento, nombre de edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia.	Avenida Demetrio Basilio Lakas, Edificio 519, Segundo piso, Dirección General, ubicado en Clayton, Corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá.
e) Número de teléfonos	(+507) 513-10-76
f) Correo electrónico	<a href="mailto:guiarrocha@css.gob.pa">guiarrocha@css.gob.pa</a>
g) Página web	<a href="https://www.css.gob.pa">https://www.css.gob.pa</a>

h) Nombre y registro de Consultores  
N° Teléfono  
Correo Electrónico

**ALESSANDRA K. JOVANÉ G.**  
Resolución No. IRC-018-2019 /ARC-024-2022  
+507 6675-5586  
a.jovane@aljo-consultores.com

**LOURDES BATISTA**  
Resolución No. IRC-080-2022  
(+507) 6747-3722  
lourdes.batista1012@gmail.com

---

*Fuente: datos proporcionados por el Promotor, 2024.*

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

El proyecto se ubica detrás de la Nueva Policlínica de Boquete que está sobre la vía hacia Boquete, en el corregimiento de Alto Boquete, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí; cuyo promotor es **CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS** y cuyo representante legal es el señor **ENRIQUE LAU CORTÉS**, con cédula de identidad personal **8-168-652**.

Este proyecto se llevará a cabo en la finca con Folio Real N° 54618 y código de ubicación 4301; propiedad de la CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS, con un área total (finca): 15,000.00 m<sup>2</sup>, de los cuales para este proyecto *se utilizarán 210.40 m<sup>2</sup>* para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR; el resto de las áreas están en ejecución bajo el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II denominado *“Anteproyecto, Diseño, Planos Finales, Especificaciones Técnicas y Construcción de la Nueva Policlínica de Boquete, provincia de Chiriquí”* aprobado por la Resolución DIEORA IA – 060 – 2013 de 16 de abril de 2013 y cuenta con vigencia ambiental emitida en la Nota DIVEDA-343-2023 fechada del 9 de junio de 2023, emitida por Ministerio de Ambiente.

Para el desarrollo de este proyecto se estima una inversión de ciento sesenta mil balboas (B/. 160,000.00).

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

A continuación, presentamos la síntesis de las características físicas, biológicas y sociales:  
**Características Físicas**, podemos decir que el área donde se desarrollará el proyecto tiene una capacidad de Uso del Suelo que corresponde a los suelos de Clase 1V Arable (ANAM,

2009) en donde se encuentran suelos jóvenes y poco evolucionados, como entisoles e inceptisoles. Tomando como referencia el Informe de Prueba de Percolación de la C.S.S Boquete (2024), se obtuvo una tasa de infiltración promedio de 29.94 L/m<sup>2</sup>/día, encontrando en el terreno un suelo de "*Arena Fina y Arena Arcillosa*". El uso del suelo para este proyecto es tipo R1 A, que corresponde a la categoría Residencial de Baja Densidad. La topografía con que cuenta el área de estudio es plana y la composición del suelo está comprendida básicamente de rocas, grava suelta y tierra suelta.

El proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca Hidrográfica No.108, dentro del mismo no se presentan cuerpos de aguas. Sin embargo, existe una quebrada "sin nombre" estacional, colindante siendo un área de influencia donde se realizó el muestreo de la calidad del agua como parte de línea base y el análisis mostró que cuatro parámetros excedieron los niveles aceptables: pH, temperatura, recuento de coliformes fecales y concentración de oxígeno disuelto, según el Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008. En cuanto a los monitoreos de calidad de aire y vibraciones se obtuvieron resultados por debajo de los límites permisibles, mientras que en el monitoreo de ruido ambiental obtuvo 65.2 dBA, que está por encima del límite permisible, siendo la causa principal la ejecución de los trabajos que se realizan en la Nueva Policlínica de Boquete y la cercanía a la vía Boquete (tráfico vehicular).

El proyecto se encuentra dentro de la zona que corresponde al Clima Oceánico de Montaña Baja. Basándonos en los datos históricos de lluvia de la estación Potrerillo Arriba (108-006), la precipitación promedio anual es de 309.6 mm, en la estación Paja de Sombrero (108 - 018) la temperatura promedio anual es de 25.6°C bajando la temperatura en hora de las noches, la humedad relativa promedio anual es de 78.7%.

**Características Biológicas**, la zona se caracteriza por ser un lote baldío no cuenta con flora ni fauna. Sin embargo, colinda en la parte posterior con el bosque de galería y la Quebrada estacional "Sin nombre". Por lo que se ha estimado realizar su caracterización, con el fin de conocer el área de influencia del proyecto. En este bosque de galería se observaron arbustos menores de 5 m de altura correspondientes a la familia *Myrtaceae* (*Myrcia splendens*, *Psidium guajaba* y *Syzygiumj ambos*) también se registran arbustos de Sigua y Copé (*Clusia minor*). Se encuentran presentes orquídeas epifitas y plántulas; en el borde alterado de la quebrada sin nombre se encuentra Guarumo y Canillo blanco; en los bordes alterados de la quebrada está dominada por la familia *Poaceae* con las especies: pasto mejorado, cola de chivo y hierba tuquito, en la parte del dosel de bosque se encuentran la familia *Dilleniaceae* con las especies: como Chumico y Chumico peorro. En la fauna, se observaron aves alrededor del proyecto, características del área, siendo comunes en potreros, rastrojos, jardines e incluso zonas

urbanizadas; solo se pudo ver un anfibio (rana), un mamífero (ardilla negra), dentro de la fauna acuática no se observaron peces, por medio de los insectos acuáticos se pudo conocer el índice BMWP/PAN el cual indicó un puntaje de 49 para la Quebrada Sin Nombre, que en su escala demuestra que son "Aguas contaminadas".

**Características Sociales**, el corregimiento de Alto Boquete ha crecido en los últimos años, al igual que el distrito de Boquete, por lo que presenta mayor población, más negocios, ferretería, restaurantes, iglesias, talleres, farmacia entre otros, brindando servicio, insumos y facilidades en muchas áreas a la población. Siendo una necesidad de construcción de una policlínica más grande y a su vez esta requiere de un sistema de tratamiento de aguas de alta eficiencia garantizando su funcionamiento. Para obtener una muestra representativa hemos utilizado la metodología de Stopher (1979), resultando una muestra de 33 individuos, donde se obtuvieron 35 datos de campo, donde se pudo obtener la opinión de la población acerca la ejecución del proyecto, siendo muy positiva y donde se percibe la necesidad de culminar el proyecto de la policlínica para la comunidad y por ello para la operación de la policlínica se requiere la construcción y la operación de la PTAR Policlínica Boquete. También se pudo conocer la preocupación de la comunidad en cuanto a la importancia que debe tener el PROMOTOR, siendo la CAJA DEL SEGURO SOCIAL, con referencia a la operativa principalmente el mantenimiento para que el sistema funcione correctamente y que luego este no sea un problema, ya que, de cumplir con las especificaciones, los manuales de operaciones y mantenimiento preventivo y correctivo; la vida útil de esta planta es muy duradera y su eficiencia se mantendría.

#### **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**

Luego de realizar el análisis del estado actual con lo que puede darse con el desarrollo del proyecto y comparar con los criterios de protección ambiental podemos resumir los impactos ambientales y socioeconómicos que resultaron de este análisis:

##### **Impactos Ambientales**

- Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.
- Contaminación del suelo por derrame de sustancias químicas e hidrocarburos.

- Generación y disposición inadecuada de lodos, material sedimentable y otros residuos.
- Alteración de la calidad del suelo en el área de infiltración.
- Incremento de niveles de ruido y vibraciones por uso de equipo y maquinaria.
- Incremento de gases y partículas suspendidas por uso de maquinaria, equipos y trabajos constructivos.
- Generación de malos olores y gases en pretratamiento
- Aumento de patógenos y vectores sanitarios, mala gestión de desechos de la PTAR y lodos tratados.
- Contaminación del agua por deficiencias en el proceso de depuración (PTAR).

#### ***Impactos socioeconómicos***

- Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones.
- Deterioro de la calidad de aire por generación de gases y partículas suspendidas.
- Molestias a la comunidad por generación de olores
- Riesgos laborales de tipo biológicos, físicos, mecánicos químicos y locativos del personal operativo.
- Generación de empleo de forma directa e indirecta.
- Pago de impuestos y permisos ante el Estado (permiso de descarga).

A continuación, resumimos las medidas más notorias para la prevención, mitigación y control de los impactos estimados:

#### ***Etapas Constructiva***

- Suelo*
- Colocar tanques en sitios estratégicos para la disposición de los desechos y clasificar en reutilizables y desechos comunes.
  - Vigilar que todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, sean recogidos y depositados en vertedero de Caldera o David.
  - Contar con baño higiénicos portátiles, realizar limpieza con frecuencia, mínimo dos (2) veces por semana.
  - Se establecerán zonas definidas de lavado de los recipientes de hormigón, se deberá impermeabilizar el área.
  - Vigilar que los equipos y maquinarias se encuentren en buen estado, realizar mantenimiento preventivo en lugares autorizado.

- Utilizar recipientes adecuados para el manejo de combustible y/o aceites (hidrocarburos), según Ley 6 de 11 de enero 2007.
- Velar que no ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias químicas en el suelo, que puedan filtrarse.
- Mantener kit anti derrame, para recoger en el menor tiempo el derrame.

#### *Aire*

- Realizar los trabajos en horario diurno.
- Asegurar que los equipos estacionarios generadores de ruido, sean ubicados lejos de receptores sensibles.
- Minimizar el uso de silbatos, sirenas o bocinas (sólo en casos requeridos).
- Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (ruido ocupacional) y COPANIT 45-2000 (vibraciones)
- Velar que el personal utilice EPP para equipos generadores de vibraciones y realicen pausas activas.
- Velar que el equipo y maquinaria se realice el mantenimiento preventivo, para minimizar la emisión de gases, contar con certificado de mantenimiento
- Vigilar que (si es temporada seca) se mantenga húmeda las áreas de trabajo para minimizar las partículas suspendidas.
- Ubicar en lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción.
- Verificar que se cubran y protejan los materiales almacenados o aquellos productos de movimiento de tierra para evitar el arrastre por el viento o la lluvia.
- Velar que los sitios de mezcla de asfalto sean establecidos en dirección contraria a la del viento, de las residencias u otros receptores sensibles.

#### *Social*

- Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y COPANIT 45-2000,
- Velar que el personal utilice los equipos de protección auditiva para los trabajos requeridos.

- Cumplir con el Decreto Ejecutivo 2 de 2008, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Dotar de equipo de protección respiratoria para trabajos que generen gases y partículas.
- Verificar que el personal utilice de manera adecuada.

*Económico*

- Contratación de mano de obra local.
- Verificar que las empresas sub contratadas realicen los pagos correspondientes por permisos y tramites a las entidades correspondientes.

A pesar que el área del proyecto no cuenta con vegetación ni fauna tiene colindante el bosque de galería de la quebrada sin nombre por lo que el Promotor debe considerar:

- Velar por la protección del cauce de la "quebrada sin nombre", que al momento de realizar las obras no se afecte la vegetación existente y por consiguiente informar a los trabajadores de la protección de la misma, además de prohibir la caza de aves, mamíferos o réptiles principalmente.

***Etapas Operativa***

*Suelo*

- Vigilar que todos los desechos que genere el personal sean recogidos y depositados en vertedero de Caldera o David.
- Supervisar que no se permita el vertimiento de aguas negras ni arrojar basura, o cualquier otro tipo de desecho.
- Verificar el funcionamiento de los componentes de la planta, seguir las disposiciones en el Manual de Operación y Mantenimiento.
- Reutilizar los residuos generados, utilizar el lodo tratado como el compostaje para jardines de la policlínica, vender o donar lodos tratados a fundaciones/asociaciones sin fines de lucro o a municipios que requieran material para mejoras de su suelo o uso en el jardín.
- Implementar y cumplir COPANIT 47-2000 Norma de usos y disposición final de lodos.
- Verificar el buen funcionamiento de la planta de tratamiento y todos sus componentes.

- Verificar la calidad del efluente mediante monitoreos periódicos, cumplimiento de la normativa COPANIT 35-2019 para alterar o contaminar el suelo.
- Realizar estudio de calidad de suelo según el Decreto No. 2 de 14 de enero 2009 "Uso de suelos".

*Aire*

Proceso y mantenimiento adecuado de la planta, en cada etapa, como es:

- Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.
- Mantener niveles adecuados de oxígeno disuelto en el tanque de aireación para fomentar la oxidación completa de la materia orgánica y reducir la formación de compuestos volátiles.
- Controlar el tiempo de retención hidráulico (TRH) y la carga orgánica para evitar sobrecargas que generan mayor producción de gases.
- Ajustar el pH del agua residual para promover la actividad de los microorganismos y reducir la producción de compuestos sulfurados.
- Evitar y eliminar la presencia de componentes altamente volátiles como grasas y aceites que pueden contribuir a la formación de olores.
- Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de control de olores (biofiltros, filtros de carbón activado, sistema de oxidación química o sistema de absorción).
- Monitorear constantemente la emisión de gases y olores para detectar posibles problemas y tomar medidas correctivas.
- Contar con un sistema de respaldo de energía eléctrica por medio del Generador Auxiliar de la Policlínica para asegurar el funcionamiento continuo de los sistemas de aireación de la PTAR.

*Agua*

- Realizar mantenimiento diario de las cribas o rejilla de entrada de las aguas, donde se puede quedar material sólido.
- Implementar sistemas de separación y clasificación de residuos en origen, lo que facilita su manejo y disposición final.
- Debe ser llevado a un vertedero autorizado como Caldera o David.

- Control periódico de la calidad de las aguas residuales, cumplimiento de la norma técnica COPANIT 35- 2019, según indique la norma.
  - Contar con bitácora de control de parámetros diario, muestra según Manual de Operaciones (Sedimentación, pH, Oxígeno disuelto, Cloro residual y examen con microscopio).
  - Mantenimientos preventivos y correctivos requeridos de los equipos según manual y tiempo de uso (tiempo de motores).
- Social
- Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y COPANIT 45-2000,
  - Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y el cumplimiento en el uso adecuado de los equipos de protección auditiva para los trabajos requeridos.
  - Realizar la adecuada manejo y disposición de los desechos sólidos domésticos, evitando el aglomeramiento y que este sea foco de vectores y olores.
  - Ejecutar del plan de Operación y mantenimiento de la PTAR, verificar los parámetros indicados para conocer la calidad de las aguas y los lodos.
  - Dotar de los insumos requeridos en los tiempos correspondientes, sin dilatar su instalación o reparación en caso de darse fallas mecánicas.
  - Manual de operaciones donde se indica las funciones del personal y la realización de cada proceso de manera segura.
  - Realizar capacitaciones de manera inductiva y continua en diversos temas de seguridad y salud ocupacional.
  - Registro de salud del personal, control periódico del personal operativo.
- Económico
- Oportunidad laboral a personas locales.
  - Contratación de proveedores locales (de existir la posibilidad) de servicios para mantenimiento de equipos.
  - Pago de permiso de descarga de aguas residuales, RESOLUCIÓN AG-0466-2002 - Requisitos para permisos o concesiones de descarga de aguas usadas o residuales.
  - Pago por gestión de desechos sólidos.

Medida adicional:

- Velar por el cuidado del cauce de la quebrada sin nombre y proteger el bosque de la galería; mantener la vegetación existente y evitar que desechos lleguen al cauce, garantizando un buen manejo de los desechos tanto sólidos como líquidos.

### 3. INTRODUCCIÓN

Un estudio de impacto ambiental - EsIA, es un documento de carácter científico que tiene como fin, el brindar de manera evidente, objetiva y clara toda la información relacionada al proyecto de interés, conocido como: **"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"**, el cual tendrá como primordial objetivo el depurar las aguas residuales de la nueva Policlínica de Boquete; fue diseñada para el tratamiento de 100 m<sup>3</sup>/d (26,500 GPD). Se realizará dentro de la finca No. 54618 y código de ubicación 4301, según el certificado de Registro Público de propiedad cuenta con una superficie inicial de 152 m<sup>2</sup>; información que no ha sido actualizada dado a que en los planos se indica que cuenta con área de 15,000.00 m<sup>2</sup>.

El área del proyecto en estudio, contará con un *área total de 210.40 m<sup>2</sup>* y está localizado en Alto Boquete, distrito de Boquete en la provincia de Chiriquí, también se aclara que aun en el Registro Público se indica que pertenece al corregimiento y distrito de Boquete. Sin embargo, mediante la Ley 58 del 29 de junio de 1998 el área del proyecto pasó a ser parte del corregimiento de Alto Boquete.

El presente estudio describe los datos acerca el Promotor, siendo el ESTADO el inversionista económico que promueve dicho proyecto por medio de la **CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS**, datos del sitio donde se desarrolla el proyecto, información relevante levantada en campo dando un panorama amplio del proyecto, como es la línea base en los componentes físicos (suelo, agua, aire, vibración ambiental, olores), biológicos (fauna y flora) y aspectos socioeconómicos, así como la descripción de todas las etapas, de construcción y operación desde su planificación hasta su abandono tomando en cuenta el cómo se realizará, sus aspectos técnicos.

Al conocer estas características podemos hacer una comparación en la línea de tiempo del estado actual y visualizar los posibles cambios resultantes de la actividad, analizaremos los criterios de protección ambiental determinando los efectos según las características o circunstancias que se presenta; a su vez determinar los impactos ambientales y socioeconómicos que se generan en la ejecución del proyecto y así evaluarlos de manera metodológica (cualitativa y cuantitativa), para establecer un Plan de Manejo Ambiental con las medidas de prevención, mitigación, compensación o control según el resultado de la valoración realizada, con lo que se establece un Plan de monitoreo, Plan de prevención de los Riesgos Ambientales, Plan de Contingencia y Plan de cierre de las actividades.

El documento presenta la justificación de su categorización, en función de los criterios ambientales establecidos en el Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023, y la data analizada.

Este estudio describirá todos los aspectos relacionados con el proyecto para hacer el análisis previo, la visualización a futuro de cómo se llevará a cabo y lograr llevar a cabo su ejecución con éxito, de manera sostenible en los aspectos pilares como son el ambiente, lo social y lo económico, sin causar afectaciones a terceros su entorno ambiental.

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

En este punto se presenta la visión de la creación de este proyecto, su importancia y su alcance, los objetivos a los que queremos llegar y la metodología que se llevará a cabo para que se concrete el mismo.

#### ***Importancia***

Es de vital importancia la realización de este proyecto ya que es un componente necesario y esencial para el funcionamiento e inicio de operación de la Nueva Policlínica de Boquete, el cual está en fase de construcción. La Nueva Policlínica de Boquete es de carácter social y económico ya que el mismo brindará la promoción, preservación y vigilancia de la salud de la población y del ambiente de la comunidad de Boquete y de las comunidades vecinas (atención Médica y Paramédica). Sin embargo, no cuenta con el sistema para depurar sus aguas por lo que se ha diseñado una PTAR de alta eficiencia de tipo Lodos Activados con aireación extendida con una capacidad de 100 m<sup>3</sup>/d (26,500 GPD).

El proyecto está dentro del Segundo Nivel de atención según la clasificación de Salud, y esto dependerá del tipo de recurso humano que posea (en calidad y cantidad) del equipamiento y tecnología que se utilice y de la estructura física que posee. Es evidente que, con el crecimiento de la población de Boquete y comunidades vecinas, se haya previsto la construcción de una nueva Policlínica, con todos los componentes para que pueda funcionar correctamente; por lo que el sistema de tratamiento de aguas residuales es una necesidad intrínseca para la marcha de este centro de atención médica.

El tratamiento de aguas residuales es una réplica del proceso natural de descomposición por medio del uso de procesos físicos, químicos y biológicos. Debido al alto volumen de agua que se genera por nuestras actividades se requiere un sistema para mejorar y optimizar los procesos, por esto requerimos de pretratamiento, tratamiento secundario y

terciario. También incluye la disposición de las aguas residuales tratadas y el tratamiento y disposición de los lodos.

### **Alcance**

El Proyecto a desarrollar tiene como alcance realizar la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos y su valorización según los aspectos físicos, biológicos y sociales y económicos dentro del área de proyecto y el área de influencia, resultantes de la ejecución del proyecto en las diversas etapas a desarrollar de la **"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"**, localizada en el corregimiento de Alto Boquete y distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, siendo el Promotor la entidad pública **CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS**.

Este conlleva el diseño, construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de lodos activados con aireación extendida, el cual tiene una capacidad de tratamiento de 100 m<sup>3</sup>/d (26,500 GPD), deberá cumplir con todas las normas aplicables a las diferentes etapas y en especial en la etapa operativa con los niveles permisibles establecidos en las normas como son: Normas técnicas del IDAAN para aprobación de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios (marzo 2006), los valores establecidos en la columna "Valores de Salida" se establecen de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 sobre usos y disposición de lodos.

La red de alcantarillado sanitario de la Policlínica de Boquete conducirá las aguas residuales hasta la estación de bombeo de influentes. La estación de influentes se compone de rejilla manual tipo canasta extraíble y dos electrobombas sumergibles, la estación de bombeo elevará el caudal hacia los módulos de tratamiento. Contará con un módulo con capacidad de 100 m<sup>3</sup>/d (26,500 GPD).

La tecnología de depuración adoptada es del tipo Lodos Activados con Aireación extendida, con una secuencia depurativa que prevé la fase de pretratamiento por rejilla gruesa, estación de bombeo de elevación de influentes, tratamiento de pre - desnitrificación anóxica, reactor de lodos activados con aireación extendidas, sedimentación secundaria, tanque séptico y tratamiento terciario de desinfección mediante cloración y su descarga en el foso ciego (341404.08 E 963336.98 N).

Se completa el tratamiento con la línea de lodos con digestor airado para la estabilización de los lodos en exceso y lechos de secado para su deshidratación.

### **Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental - EsIA:**

Al elaborar este documento, se busca obtener los siguientes resultados como objetivos:

- Caracterizar los componente físicos, biológicos y socioeconómicos el área del proyecto y su área de influencia.
- Identificar la información relevante del sitio a desarrollar y de las áreas cercanas con el fin de analizar los impactos y/o riesgos que este pueda generar al ambiente y a la parte socioeconómica, que involucrada desde el inicio del proyecto hasta su abandono.
- Establecer una metodología (cuantitativa y cualitativa) para la valoración de los impactos identificados en la línea base levantada en campo.
- Indicar la normativa aplicable al desarrollo del proyecto.
- Diseñar el Plan de Manejo Ambiental - PMA, con sus respectivas medidas para la prevención, corrección, compensación y mitigación, a fin de garantizar la óptima gestión socioambiental del proyecto.
- Brindar una herramienta al Promotor para el desarrollo de las actividades, sin que se afecten los componentes ambientales y socioeconómicos que lo conforman.
- Impulsar mediante este proyecto, el desarrollo sostenible de un proyecto sustentable con el ambiente, donde se mantenga áreas verdes y los ocupantes cuiden de las mismas.
- Presentar ante el MINISTERIO DE AMBIENTE, Regional de Chiriquí, un instrumento que recopile, evalúe y determine la viabilidad ambiental del proyecto, durante todas las etapas que conlleva este proyecto.

### **Metodología**

Para el desarrollo del estudio nos basamos principalmente en el contenido mínimo establecido en el **Decreto 1 del 1 de marzo de 2023**, Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones y el **Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024**, Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para el levantamiento de la información requerida para este documento científico, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

### Trabajos de campo:

- Reunión con el Promotor para detalles del proyecto a realizar, solicitud de información base para la elaboración del documento.
- Visita en campo para la evaluación del área cercana al proyecto como: vías de acceso, vecinos, población cercana, autoridades, facilidades y características de la comunidad.
- Se realiza el levantamiento de la línea base con la observación en sitio de áreas colindantes del proyecto, áreas de interés, toma de evidencias fotográficas, toma de las coordenadas UTM.
- Realización de monitoreos ambientales para la línea base del proyecto, considerando muestra de calidad de agua, calidad de aire, ruido ambiental y vibraciones.
- Recorrido y verificación del terreno para evaluar la existencia de restos o hallazgos arqueológicos.
- Recorrido y verificación del componente biológico como la observación las aves, animales que se encontraron en área, inventario de árboles y de plantas características y de la fauna de los cuerpos de agua existentes.
- Aplicación de mecanismo para la participación ciudadana cercana al proyecto:
  - Visita a las áreas habitadas más cercanas al proyecto, donde se expone dicho proyecto de manera verbal.
  - Entrega de volante informativa con la descripción del proyecto, datos del promotor, impactos ambientales y medida de mitigación.
  - Aplicación de la encuesta a personas de la comunidad mediante cuestionario, con el fin de recopilar la opinión ciudadana directa del área.
  - Entrega de volantes informativas en área cercanas del proyecto como casas vecinas con el proyecto, la estación de Combustible Texaco, restaurante Milla 3, y personas entrevistadas en como la Biblioteca de Boquete, administrativos de la UNACHI sede Boquete.
  - Colocación de la volante Informativa en el Mural Informativo de la Junta comunal de Boquete, fecha 13 de junio de 2024.
  - Colocación de la volante Informativa en el Mural Informativo de la panadería Sugar & Spice, fecha 13 de junio de 2024.

### Trabajo de gabinete:

- Recopilación y revisión de la documentación suministrada por el Promotor.
- Recopilación de la información requerida para desarrollo del documento: investigación bibliográfica de diversas fuentes.

- Elaboración de volante informativa, encuestas, listado de participantes en la consulta ciudadana para obtener la percepción de la comunidad respecto al proyecto y análisis de los resultados obtenidos.
- Revisión de la normativa ambiental aplicable, el Atlas Nacional de Panamá, los datos del censo del Instituto de Estadística y Censo de Panamá (INEC y toda la información disponible relacionada al proyecto (consultas bibliográficas).
- Revisión de las metodologías utilizada para la evaluación.
- Consulta de los mapas interactivos del Ministerio de Ambiente y elaboración de mapas a escalas visibles: mapa de ubicación, plano topográfico, plano de fuentes hídricas y mapa de cobertura boscosa y uso de suelo.
- Redacción de informe de prospección Arqueológica, firmado por idóneo.
- Redacción del componente biológico según la información recabada en campo, por especialista.
- Redacción y presentación de los informes de monitores ambientales, realizado por laboratorio contratado.
- Redacción y formato de la información recopilada, según lo solicitado en el artículo 6 del Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024, sobre los contenidos mínimos de los estudios según su categoría.
- Gestión de documentación legal (notaria): elaboración de nota de solicitud de evaluación, copia de cédulas del Promotor y equipo de Consultor, registros de propiedad y documento de la CSS como institución publico debidamente inscrita entre otros.
- Pago por los servicios de evaluación y paz y salvo ante el Ministerio de Ambiente.
- Entrega de documentación ante el Ministerio de Ambiente, Dirección Regional de Chiriquí.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En este capítulo se describe el "cómo se hace y cuando" de todo el proyecto a realizar; por lo que se describe sus cuatro etapas, siendo la planificación, construcción, operación y abandono o cierre.

##### 4.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

###### Objetivo del proyecto

La **CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS** tiene como objetivo la ejecución del Proyecto denominado "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE**", el cual su primordial objetivo es brindar el servicio y depuración de las aguas residuales que se produzcan en las actividades de la Nueva Policlínica de Boquete; asegurando la salud de la población eliminando los patógenos y microorganismos presentes en las aguas residuales y garantizar la calidad de salida del efluente.

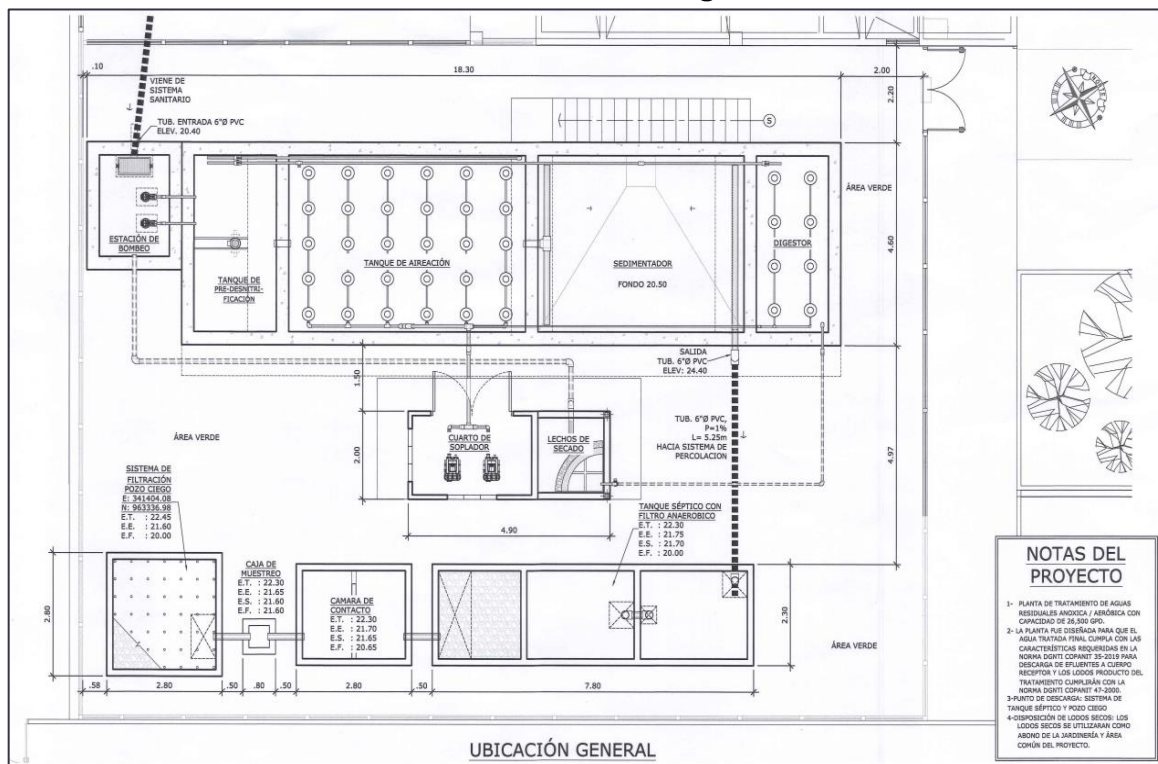
- El sistema de tratamiento de las aguas residuales será por medio de *lodos activados con aireación extendida*, que es un proceso de tratamiento por el cual el agua residual y el lodo biológico (microorganismos) son mezclados y aireados en un tanque denominado "Reactor", los flóculos biológicos formados en este proceso se sedimentan en un tanque de sedimentación. En este proceso los microorganismos son completamente mezclados con la materia orgánica en el agua residual de manera que ésta les sirve de alimento para su producción. Es importante indicar que la mezcla o agitación se efectúa por medios mecánicos (aireadores superficiales, sumergidos o sopladores, etc.) los cuales tienen doble función: 1) producir mezcla completa y 2) agregar oxígeno, al medio para que el proceso se desarrolle.
- El sistema de tratamiento de agua residuales se puede sintetizar en los siguientes pasos: sistema de tamizado con la rejilla gruesa manual, estación de bombeo de elevación influentes donde entra el influente de la policlínica, pre - desnitrificación anóxica, oxidación biológica (Aireación Extendida), Sedimentación secundaria, donde pasa a un tanque séptico con sistema FAFA para mayor depuración, como tratamiento terciario la desinfección final y por último descarga al foso ciego en el punto (341404.08 E 963336.98 N) que infiltra al suelo. En la sedimentación secundaria se da la digestión de lodos y deshidratación de lodo.

- Llevar a cabo las obras civiles e instalar los equipos electromecánicos para el correcto funcionamiento de la PTAR.
- Brindar manual con las especificaciones técnicas correspondientes según las normas de diseños para que la planta funcione de manera óptima y se realicen sus mantenimientos preventivos de manera periódicas y pertinentes, garantizando la calidad de tratamiento de las aguas vertidas.
- Mantener programa de monitoreo periódico de la calidad del cuerpo receptor.
- Realizar el proyecto dentro de la finca con número de Folio Real No. 54618 y código de ubicación 4301, en el registro público se indica un área es de 152 m<sup>2</sup> y en la Escritura Pública No. 58 se indica que la propiedad cuenta con un área de 15,000.00 m<sup>2</sup>. Por lo que se adjunta (Anexo 1) la información correspondiente a la finca de propiedad.
- El área específica que será utilizada para la construcción y operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales Policlínica Boquete es de 210.40 m<sup>2</sup>; localizado en la parte posterior del Proyecto Nueva Policlínica de Boquete, que está ubicada sobre la vía hacia poblado de Boquete, en el corregimiento de Alto Boquete, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí.

En la etapa constructiva y operativa del proyecto se tiene como propósito el velar por el cumplimiento de las medidas de mitigación estimadas en este documento, y las normas que le apliquen en todos los aspectos para garantizar que el impacto que se dé sea el más bajo posible y no perturbe a los vecinos más cercanos y al entorno natural.

La Ilustración 1, se puede observar la ubicación de los componentes de la planta de tratamiento.

**Ilustración 1. Vista de la ubicación general de la PTAR**



Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

## Justificación

El proyecto a desarrollar se **justifica** por las siguientes premisas:

- El desarrollo de este proyecto, busca brindar las especificaciones técnicas necesarias para continuar con proyecto antecesor denominado "ANTEPROYECTO, DISEÑO, PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ" que fue aprobado bajo la Resolución DIEORA-IA- 060-2013 del 16 de abril de 2013, y está vigente. Dentro del estudio no se contempló la información técnica sobre el tipo de tratamiento a realizar para la descontaminación de sus aguas residuales por lo que es importante la realización de este estudio para la construcción y operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales para la nueva Policlínica de Boquete.
- Se puede observar el crecimiento de la población en el distrito de Boquete y sus alrededores lo que es muy necesario dotar de instalaciones de salud cónsonas con la actualidad, dotando mejores infraestructuras, equipos tecnológicos al servicio de los ciudadanos.



#### 4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes

A continuación, se presenta la Tabla 1 con las coordenadas UTM del proyecto a desarrollar:

**Tabla 1. Coordenadas UTM del polígono**

COORDENADAS UTM		
Punto	Este (m)	Norte (m)
1	341391.0	963337.0
2	341400.5	963351.9
3	341410.6	963345.6
4	341401.1	963330.6

Fuente: Datos proporcionados por el Promotor, 2024.

#### 4.3. Descripción de las fases, obra o actividad del proyecto

El proyecto denominado **"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"** se desarrollará en la parte posterior del Proyecto Nueva Policlínica de Boquete, que está sobre la vía hacia poblado de Boquete, en el corregimiento de Alto Boquete, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí.

El proyecto contará con 4 fases, siendo: la planificación, donde se determinan de estudios, necesidades, prioridades, requerimientos financieros, entre otros aspectos iniciales para estimar ejecutar las actividades constructivas que involucran el desarrollo de las ideas (construcción), luego de contar con las infraestructuras y el desarrollo físico de las obras, se da inicio a la operación de los elementos construidos, instalados y puesta en marcha. El Promotor deberá garantizar su correcta gestión para que este no conlleve a pasivos ambientales que perjudiquen al área de la población y al ambiente, por lo que en la etapa de abandono (en caso que esta ocurra en algunos de sus elementos), se debe estudiar, planificar y verificar todas las actividades a realizar que estén dentro de los parámetros de cumplimiento ambiental, social, civil en otros.

Con la descripción de las etapas, se logra tener una visión hacia el futuro de cómo se esperan o se tienen previsto realizar en cuanto a las actividades que se ejecutarán en cada fase, lo que permitirán estimar la importancia de cada una, y así realizar la evaluación y un análisis

objetivo sobre los impactos que generarán y como estos deben minimizarse, atenuarse, mitigarse o eliminarse.

A continuación, describimos las etapas del proyecto:

#### 4.3.1. Planificación

En esta etapa el Promotor – **CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS** ha realizado las gestiones requeridas para el desarrollo del proyecto, parte de estos son:

- Elaboración de estudios de concepción del proyecto: factibilidad, financiero, mercadeo.
- Desarrollo de Proyecto ejecutivo (diseños): planos de infraestructuras, detalles arquitectónicos de sus componentes, planos eléctricos, entre otros. Para la elaboración de los diseños para la construcción y operación de la Planta de tratamiento se han propuesto en la experiencia de los diseñadores con respecto a los sistemas y el funcionamiento óptimo del mismo. Este tipo de PTAR tiene alto nivel de confianza, en la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales mediante lodos activados con aireación extendida.
- Solicitud de certificación de uso de suelo: se cuenta con la Nota emitida por el Municipio de Boquete fechada 16 de abril de 2024, donde se indica que es R1 A, residencial de baja densidad.
- Contratación de laboratorio para la colección de las muestras y realización de monitoreos ambientales para la determinación de la línea base.
- Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental: levantamiento de línea base, estudio de parámetros físicos, biológicos, socioeconómicos, prospección arqueológica por idóneo, evaluación y valoración de impactos entre otros.
- Solicitud de permisos y aprobaciones: planos de tratamiento de aguas residuales – MINSA, IDAAN, Ministerio de Ambiente, Municipio de Boquete.

A continuación, extraemos algunas vistas de los diseños aprobados para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Boquete, los mismos se adjuntarán en el Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

The architectural plan shows the layout of the wastewater treatment plant. The main components and their dimensions are as follows:

- ESTACIÓN DE BOMBEO (Pump Station):** Located at the top left, with a width of 1.70m and a depth of 2.30m. It includes two manholes (TAPA A and TAPA B) and a 6" PVC pipe (ELEV. 20.40).
- TANQUE DE PRE-DESINFECTACIÓN (Pre-aeration Tank):** Located below the pump station, with a width of 2.00m and a depth of 1.40m. It includes a 2" PVC pipe (ELEV. 24.60) and a manhole (TAPA B).
- TANQUE DE AIREACIÓN (Aeration Tank):** Located in the center, with a width of 5.75m and a depth of 4.60m. It includes a 6" PVC pipe (ELEV. 24.50) and a manhole (TAPA B).
- SEDIMENTADOR (Sedimentation Tank):** Located to the right of the aeration tank, with a width of 5.00m and a depth of 4.60m. It includes a 6" PVC pipe (ELEV. 24.45) and a manhole (TAPA B).
- DIGESTOR (Digester):** Located at the bottom right, with a width of 1.75m and a depth of 4.60m. It includes a 6" PVC pipe (ELEV. 24.40) and a manhole (TAPA B).

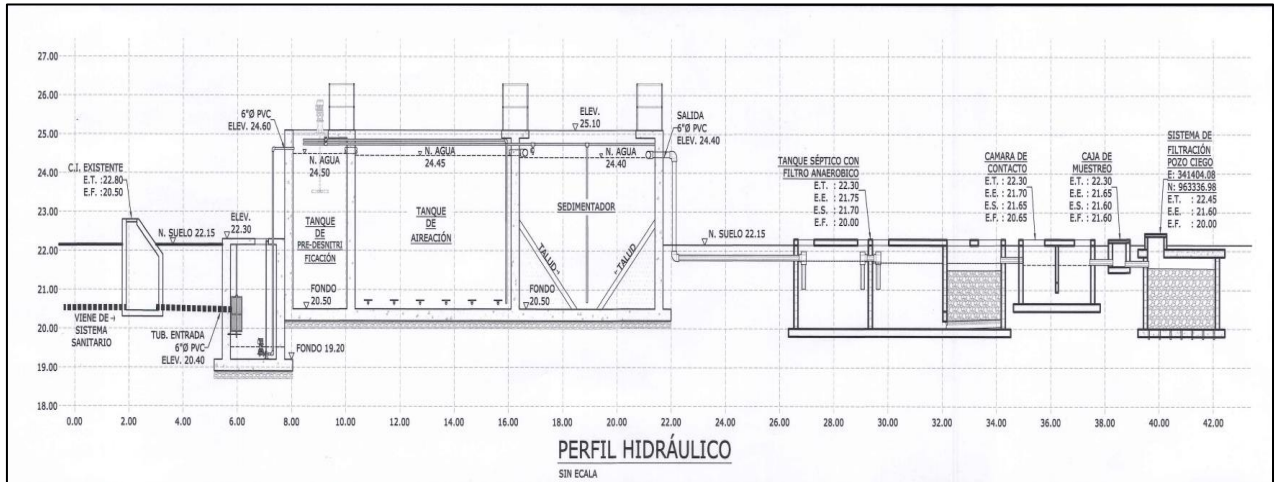
The plan also shows the locations of manholes (TAPA A and TAPA B) and pipes (TUB. 6" PVC and TUB. 2" PVC). The overall dimensions of the plant are 18.30m in width and 16.00m in depth.

The diagram is a detailed architectural plan of a wastewater treatment plant. It features several rectangular tanks and aeration basins, each with specific dimensions and labels. The layout includes a 'TANQUE DE PRE-DESINTEGRACIÓN' (Pre-integration Tank) on the left, followed by a 'TANQUE DE AIREACIÓN' (Aeration Tank) with a central 'SEDIMENTADOR' (Sedimentation Tank). To the right of the sedimentation tank is a 'DIGESTOR' (Digester). The plan also shows a 'PASILLO' (Walkway) and 'BARANDAS' (Railings) around the tanks. A 'ESTACIÓN DE BOMBEO' (Pumping Station) with three 'TAPA B' (Cover B) and one 'TAPA A' (Cover A) is located on the left. A staircase is shown at the top right. The overall dimensions are 16.00m in width and 4.30m in height. The plan is drawn at a scale of 1:50.

**PLANTA DE PASILLOS**

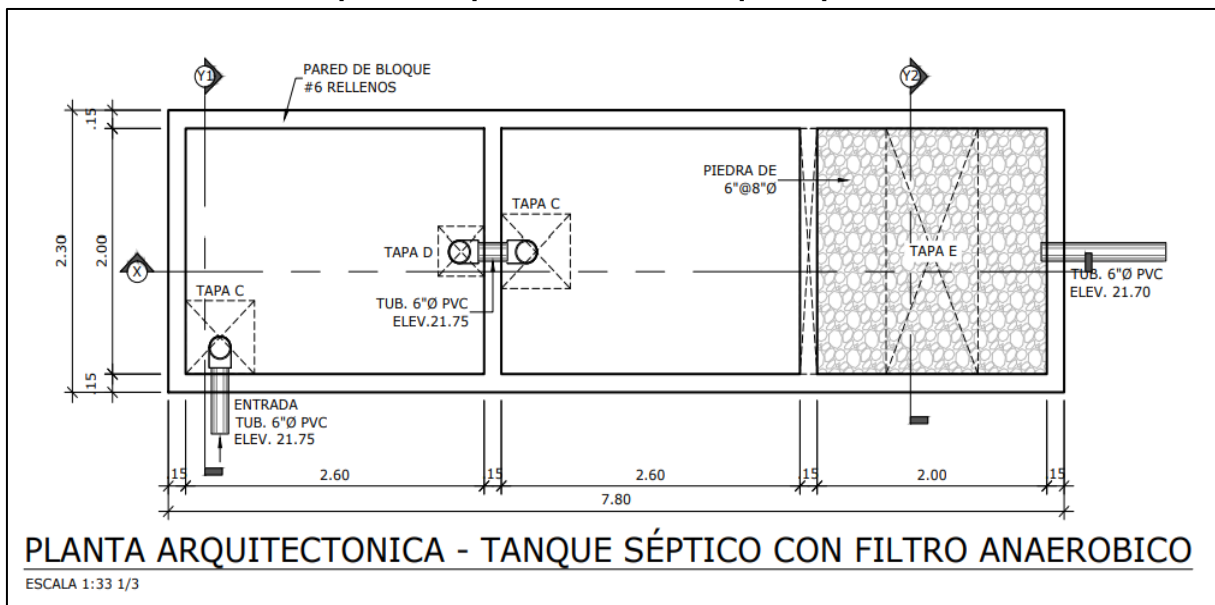
ESCALA 1:50

**Ilustración 5. Perfil Hidráulico de la PTAR**



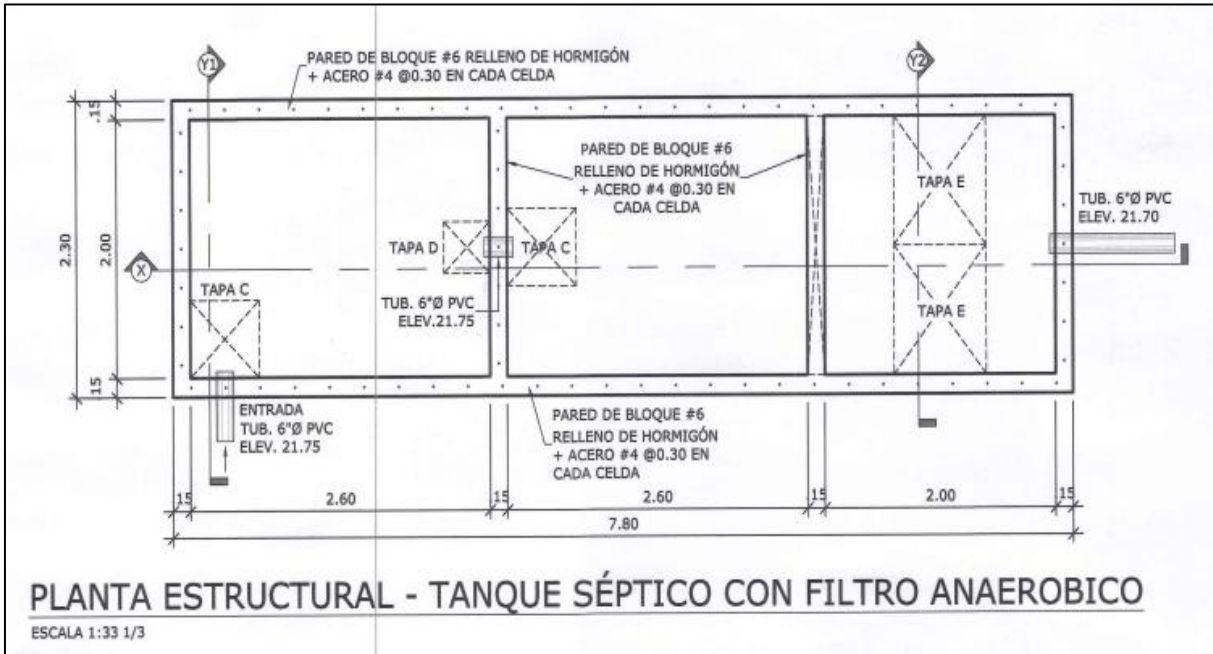
Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

**Ilustración 6. Vista de planta arquitectónica de tanque séptico con filtro anaeróbico**



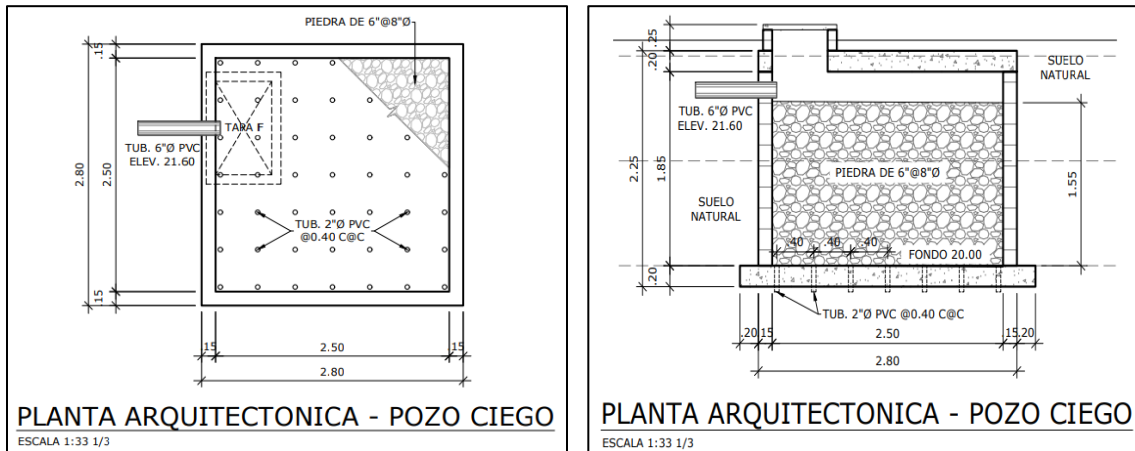
Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

**Ilustración 7. Vista de Planta Estructural de tanque séptico con filtro anaeróbico**



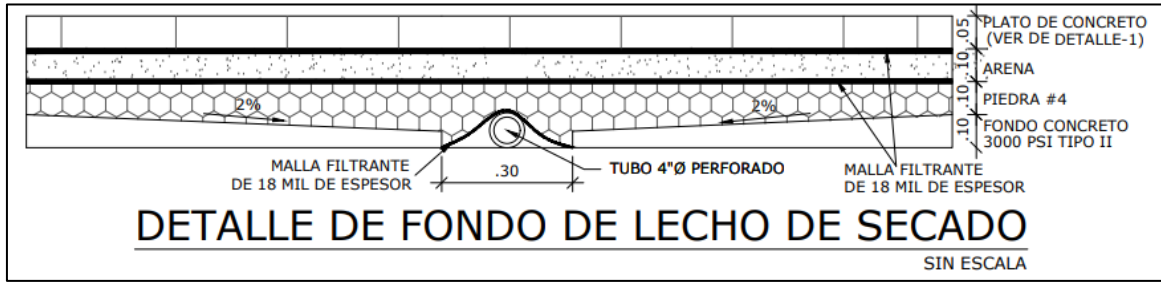
Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

**Ilustración 8. Vista de planta arquitectónica del pozo ciego**



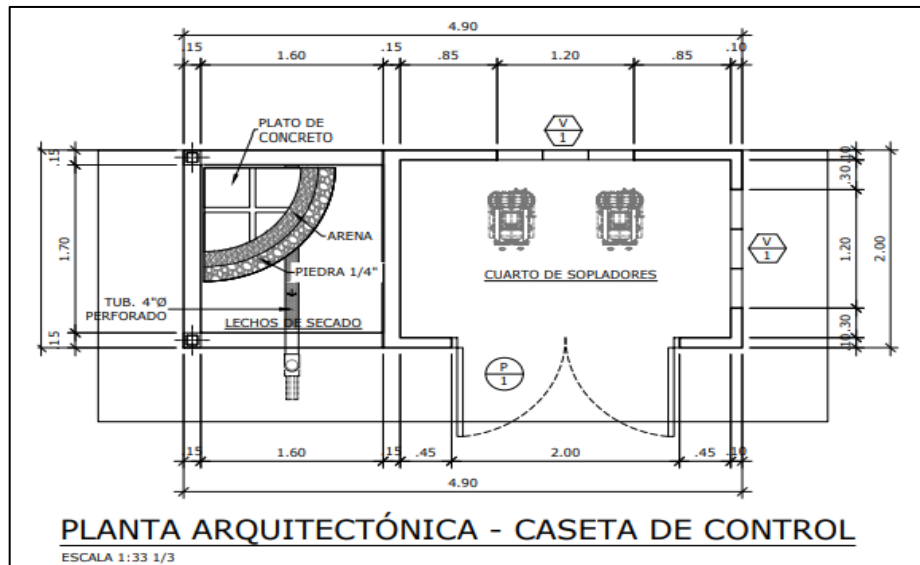
Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

**Ilustración 9. Vista del Fondo de lecho de secado vista frontal**



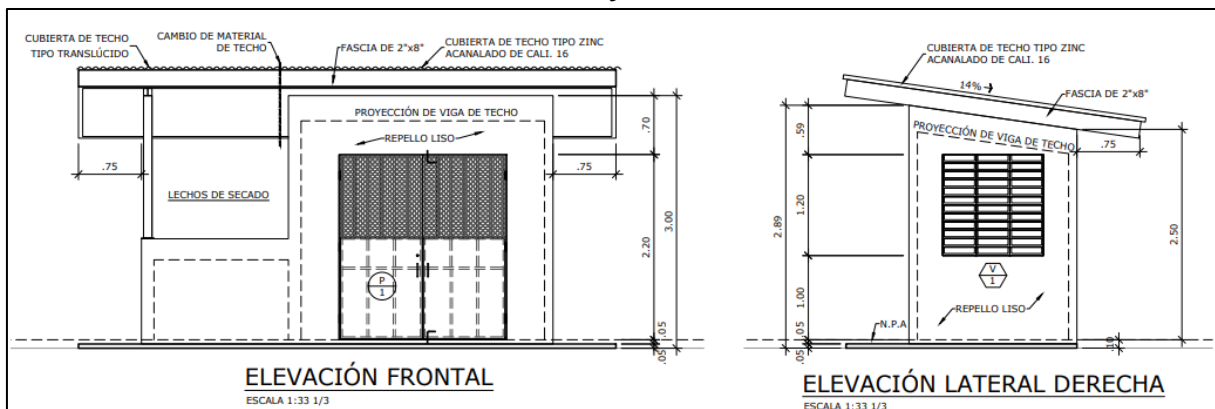
Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

**Ilustración 10. Planta Arquitectónica – Caseta de Control**



Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

**Ilustración 11. Vista elevaciones Frontal y lateral derecha de la Caseta de Control**



Fuente: diseños proporcionados por el Promotor, junio 2024.

#### 4.3.2. Ejecución

Cuando nos referimos a ejecución del proyecto se concreta a la parte constructiva de las instalaciones necesarias para que posteriormente este proyecto pueda operar. Siendo muy importante las fases de cada proyecto, en este punto, se realiza físicamente lo que se planificó, llevando del papel a lo tangible de los diseños establecidos y aprobados por las partes (Diseñador, Promotor y Entidades responsables).

##### **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).**

A continuación, describimos las principales actividades a realizar durante la CONSTRUCCION:

**Permisos para construcción:** constituye todo el proceso de aprobación de planos, de permisos construcción, trámite con el Municipio dado a que la CSS está exenta del pago de impuestos municipales. Sin embargo, se realiza la gestión para los permisos correspondientes, trámites para los servicios básicos (agua, electricidad, comunicación y otros) y pago de indemnización ecológica al Ministerio de Ambiente, según sea indicado.

**Instalación de facilidades temporales:** se habilitará un área específica para que la empresa contratista adecue el área para sus facilidades.

- Área para almacenamiento de los insumos y materiales, disposición y almacenamiento de equipos y maquinaria, área para realizar trabajos como el de soldadura, armado de estructuras de hierro, formaletas y lo que se requiera en la construcción, colocación de tinacos de basura.
- Área para personal: se cuenta con un área para personal, contara con algunas facilidades para que guarde sus pertenencias, contara con un área para ingerir sus alimentos (comedor) y puedan cambiarse de ropa al culminar su jornada (vestidores). Además, deberán contar con las facilidades higiénicas – baños portátiles, y lavado de manos.
- Se realizará la conexión temporal de la acometida temporal del edificio de la nueva Policlínica de Boquete.

**Trazado y demarcación:** la topografía del proyecto procederá a demarcar los puntos del proyecto según lo que indique los planos de construcción.

**Acondicionamiento del terreno:** esta área ha sido utilizado como área para colocar material de manera temporal, ya cuenta con un nivel de relleno de un metro aproximadamente. Por lo que se realizará la remoción de material (tierra y piedra) que se encuentra en el área según el requerimiento de los planos y niveles a utilizar.

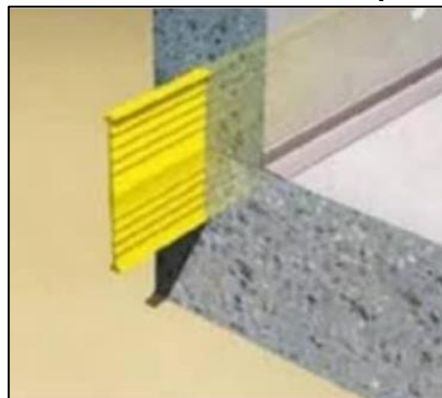
**Infraestructura a desarrollar:** la construcción de la PTAR se divide en 4 actividades principales que son:

- construcción de caja de rejilla y EBAR (soterrada),
- primera fase de los muros,
- segunda fase de muros y
- construcción de caseta para equipos.

*Descripción del proceso constructivo:*

- Realizar el replanteo en el área destinada para la PTAR,
- Inicio a la excavación para la construcción de la caja de rejilla/estación de bombeo, esta será tipo banqueta para aumentar el factor de seguridad.
- Verificación que el nivel de suelo sea el correcto, de lo contrario se procede a nivelar el terreno.
- Colocar la formaleta y colocar los aceros de fondo como se indica en los planos.
- Colocar la cinta waterstop para lograr una junta impermeable siempre asegurando que las mismas se encuentren debidamente embebidas y queden adheridas al hormigón luego del vaciado.

#### **Ilustración 12. Colocación de Cinta waterstop en juntas frías**



*Fuente: metodología constructiva proporcionada por Diseñador, 2024.*

- Confección de los muros para la estación de bombeo: da inicio con la colocación de los aceros horizontales (ya que los aceros verticales han quedado colocados desde el vaciado de fondo) y la instalación de las formaletas con su respectiva cinta waterstop; la cual sellará la junta fría que se generará en la unión de los muros de la estación de bombeo y el fondo de los demás tanques.
- Pintura, se deberá pintar las caras de los muros que quedarán en contacto con el suelo con un producto bituminoso asfáltico que cumplirá la función de impermeabilizar y proteger contra la humedad la estructura, esto luego de picar y resanar cada tensor (ties) utilizados para la colocación de las formaletas.
- Se procede a rellenar mínimo dos terceras partes de la excavación tomando en cuenta que se hará en capas de 0.30 a 0.50 cm dependiendo del equipo disponible (sapo compactador o rola)
- Luego se realizan los trabajos de fondo del resto de los tanques de la PTAR (Tanque pre desnitrificación, tanque de aireación, sedimentador y cámara de contacto).

*Trabajos que se realizarán a nivel de terracería:*

- Colocación de formaletas para el fondo, con sus respectivos aceros dejando las espigas de las barras de acero que más adelante serán las verticales para los distintos muros.
- Vaciado de fondo, vertido de concreta preparación.
- Armado de acero para la primera fase de los muros de la PTAR el cual tendrá una altura de 2.40 m y contará nuevamente con su debida cinta waterstop debido a la unión de las 2 fases de muros.
- Desencofrar el primer vaciado de muros, se procederá a retirar las formaletas,
- Colocación de los aceros horizontales y nuevamente la colocación de formaletas para el segundo vaciado de muros y la losa superior.
- Verificación, se prestará mucha atención a la ubicación de los pases entre muros ya que cumplen una función importante a la hora de instalar los equipos. Es por este motivo que se verificará antes de realizar el último vaciado que se cumpla con los niveles especificados. Una vez realizado el vaciado de los muros se procederá a retirar todos los tensores utilizados para reforzar el encofrado, uno a uno deberá ser sellados con producto impermeabilizante resistente a sulfato para evitar fugas ya que posteriormente se realizará una prueba de estanqueidad para detectar fugas y futuras afectaciones a la estructura de los muros. De igual manera se aplicará un producto en las caras internas de los muros perimetrales para impermeabilizar contra fuerzas hidrostáticas.

- Durante la última fase de la construcción del muro se considera trabajar de manera simultánea a la construcción de la caseta de sopladores, esto se hará con la finalidad de agilizar los trabajos y dar inicio a la fase final de instalación de los equipos electromecánicos. Es importante recalcar que luego de los vaciados tanto de fondo se deberá aplicar mediante un rociador el producto para reducir el peligro de fisuras por retracción.

*Trabajos para la construcción de tanque séptico y pozo ciego.*

- Se realizará la excavación del área que abarca el sistema de filtración de pozo ciego, caja de muestreo, cámara de contacto, tanque séptico y filtro anaeróbico. Luego de verificar los niveles de terracería se da inicio a la conformación del terreno para construir el fondo del tanque séptico y el pozo ciego.
- El fondo del pozo ciego contará con tubos PVC de 2" espaciados a 0.40 mts en ambas direcciones que quedarán embutidos en el concreto, la estructura del mismo será de doble emparrillado de acero # 4 @ 0.30 mts, las paredes se construirán de bloques de 6" rellenos que serán resanadas con cemento tipo 2 con un impermeabilizante Sika 1 o similar. Esta cámara se rellenará con piedra de 6" u 8" de diámetro hasta una altura de 1.55 mts procurando dejar el pase que lo comunicará con la caja de muestreo, se construirá su losa al nivel indicado en los planos con doble emparrillado de acero #4 para rematar con una pared de bloques de 4" que elevará la tapa para prevenir que entre agua del nivel de suelo.
- En el tanque séptico que contiene 3 divisiones internas, se colocará en el filtro anaeróbico tubos de 8" de diámetro con perforaciones de 1/2" sobre el fondo de la misma y luego se colocarán piedras #6 o #8. Posterior a esto se levantarán paredes con bloques de 6" rellenos de hormigón con aceros #4 en cada celda y se resanará con una mezcla de cemento e impermeabilizante para finalmente construir la losa superior con aceros y concreto como se especifica en los planos.
- A medida que estas dos estructuras van avanzando se irá realizando el relleno hasta llegar a los niveles adecuados para construir la caja de muestreo y la cámara de contacto las cuales se detallan en los planos

**Instalación de los equipos especiales:** una vez concluidas las obras civiles incluyendo la instalación de las puertas en la caseta de sopladores se iniciarán los trabajos de instalación de los equipos.

Como parte de los trabajos antes a la instalación, se realiza una limpieza y acondicionamiento del área de instalación electromecánica que incluye:

- fondos de bombeo,
- tanques de aireación,
- sedimentación,
- digestor de lodos y
- verificación de los niveles y apertura de pases de muros.

Durante este periodo también se realiza la confección mecánica de roscas para plomería de aire de sopladores, difusores y colectores. Adicional a esto se harán los cortes de niples de hierro galvanizado, PVC y perforaciones de vertederos y colectores.

Instalación de Estación de bombeo de influente:

- Iniciarán con el montaje de codos base de bomba y los rieles guías.
- Se hará el descenso de bombas sumergibles con el conexionado de bombas con cableado de potencia en caja de empalme waterproof.
- Se hará el montaje e instalación de ángulos de soporte de los colectores y vertederos del tanque de aireación.

Instalación en el tanque de sedimentación:

- Montaje e instalación de ángulos de soporte de los colectores y vertederos del sedimentador.
- Se procede con la instalación y montaje de bombas de vacío de retorno al tanque de aireación, retorno al tanque de pre - desnitrificación y la bomba de vacío para el llenado del digestor.

Instalación en el tanque de desinfección:

- Inician con el montaje de angulares de soporte del dosificador de cloro para la posterior instalación del dosificador de cloro.

Instalación del dosificador de cloro:

- Previo a la instalación de la bomba de vacío para descarga de lodos tratados será necesario hacer el armado de malla de difusores en el fondo del tanque digestor junto con la conexión de líneas de aire principal.

Montaje del tablero de control y alambrado de todos los equipos instalados dentro de la PTAR: bombas de Influyente y mixer sumergible.

- Para finalizar se realiza el alambrado de electricidad general de caseta que incluye: Panel de distribución eléctrica, iluminación interna y externa, sistema de detección de incendios, tomacorrientes, luz de emergencia y similares.

**Verificación final de la instalación de los equipos:** luego de finalizada la instalación de los equipos se hace una limpieza general del área de trabajo y se da inicio a la fase de pruebas. Se corrobora que el cliente cuente con servicio eléctrico permanente o sea servido por un sistema de generador eléctrico. Previo al inicio de las pruebas, el Promotor deberá llenar como mínimo  $\frac{1}{2}$  tanque de agua de cada sección para realizar las pruebas y ajustes correspondientes al sistema. (esto puede ser con agua limpia o agua residual). Se realizarán ajustes de programación del funcionamiento de los equipos en el tablero de control para finalizar con la coordinación de la capacitación al personal asignado por el cliente y la entrega formal de la PTAR.

**Limpieza final de las áreas de trabajo:** al culminar las actividades de construcción se deberá verificar que no se dejen áreas donde se acumule agua en la parte trasera, dejándolas tapadas, niveladas y saneadas, se deberá retirar todas las instalaciones y facilidades instaladas para el personal como tinacos de basura, baños portátiles, todos los equipos y maquinarias, se debe verificar que no se dejen restos de materiales (formaletas, maderas, aceros ningún desecho sólido ni líquido) deberá realizar la limpieza de todas las áreas de trabajo, y verificar las áreas de servidumbre de la quebrada sin nombre con el fin de garantizar que los desechos no afecten al ambiente.

**Permiso y aprobaciones para ocupación:** en paralelo se va recopilando la documentación requerida para contar con los permisos de operación como son: MINSA, IDAAN, Municipio de Boquete, CBP.

**Equipos e insumos a utilizar:**

- Equipo pesado: camión volquetes, retroexcavadora, pala hidráulica, camión mezclador de concreto.
- Camión Mezcladora de concreto: camión con mezcla y los "trompitos" para preparación de la mezcla en la construcción de áreas más pequeñas.
- Compactador (pisón o sapito): utilizado para compactar y darle firmeza al relleno sobre el cual se construirá el piso.
- Carretillas: carga de material, mezcla de concreto, herramienta entre otros.
- Máquina para soldadura y oxicorte: Como la estructura está compuesta de acero, esta se hace necesaria para realizar los empates, empalmes y unificación de los componentes metálicos.
- Andamios: para izado de carriolas y techo (temporal).

- Herramientas menores: se utilizarán equipos manuales de construcción tales como pala, nivel, flexible, sierra manual, martillo, palaustre, plomada, llanas, seguetas, serruchos, cintas métricas, escaleras, etc.
- Rejilla y canastillas de sólidos.
- Electro bombas sumergibles (2).
- Mezclador giro lento - agitadores verticales.
- Difusores de burbujas finas.
- Desnatador.
- Soplador de Canal Lateral Tipo CI 20/21
- Tablero de control.
- Dosificador de Cloro.

### **Mano de Obra**

Durante la etapa de construcción en la etapa de construcción de las infraestructuras, se estima un aproximado de 10 a 12 personas como son: ingeniero electromecánico, ingeniero civil, arquitecto, albañiles, reforzadores, soldador, ayudantes generales, operador de maquinaria pesada, seguridad de las instalaciones. Personal especialista para la instalación de equipos electromecánicos.

En la construcción, se presentarán empleos indirectos como son: la venta de comidas para los colaboradores, venta de insumos y materiales para la obra, venta de equipos de seguridad colectivo y personal entre otras necesidades de la construcción.

### **SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (CONSTRUCCIÓN)**

**Agua potable**, el Promotor debe garantizar que el personal en obra cuente con agua potable de manera diaria, que se mantenga el envase en condiciones higiénicas optimas, el cual se debe limpiar de manera diaria después de culminar la jornada.

**Tratamiento de aguas**, se utilizará baños higiénicos portátiles contratado a empresa autorizadas, para el personal en obra y se deberá realizar la limpieza al menos dos veces por semana, según el número del personal.

**Energía**, se realizarán los trabajos al aire libre durante horario diurno por lo que no requiere de conexión, más se utilizará generadores eléctricos para algunas actividades constructivas.

**Vías de acceso**, para acceder al proyecto se debe ingresar por los estacionamientos y área las instalaciones de la Nueva Policlínica de Boquete.

**Transporte público**, en cuanto a las facilidades de transporte el personal o empresas que requieran trasladarse mediante rutas públicas, se conoce dos rutas como David – Boquete, David – Palmira que pasan frente al proyecto, siendo fácil el acceso por este transporte público o particular como los taxi y vehículos personales.

**Recolección de desechos**, se dispondrá de todos los desechos sólidos en el vertedero autorizado más cercano siendo el de Caldera, de no recibirse se llevará al Municipio de David. Los desechos que pueden ser reutilizados o reciclados, serán llevados a empresas recicladoras autorizadas.

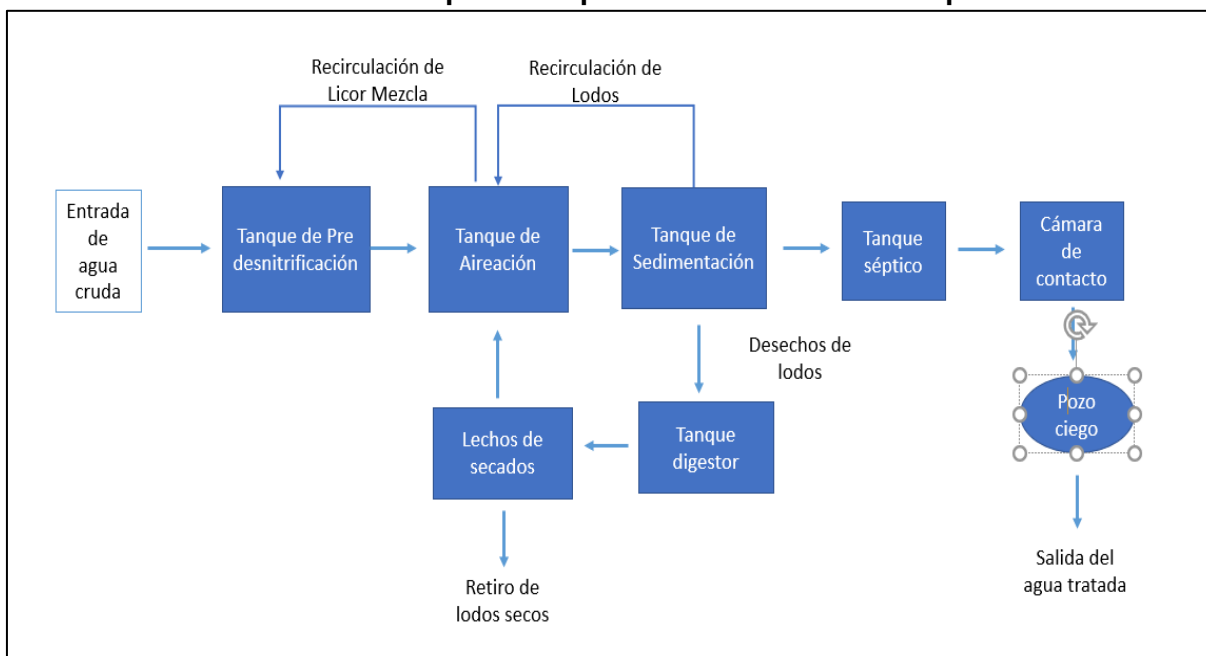
**4.3.2.2. Operación; detallando las actividades en esta fase, infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).**

La Operación de la planta de tratamiento (PTAR) se establece en la Memoria de cálculos Técnica también en el Manual de Operación y Mantenimiento en el Anexo 3 – Componentes de la PTAR.

Los procesos se resumen en las siguientes actividades:

1. Sistema de tamizado: rejilla gruesa manual (en la estación de bombeo de elevación).
2. Estación de bombeo de elevación influentes.
3. Pre - desnitrificación anóxica.
4. Oxidación biológica (Aireación Extendida).
5. Sedimentación secundaria y tanque séptico.
6. Desinfección final y descarga final.
7. Digestión de lodos.
8. Deshidratación de lodo.

**Ilustración 13. Esquema de procesos realizados en la planta**



Fuente: Esquema de procesos realizados en la planta del PROGRESA Manual de Operación y Mantenimiento, adaptado por Equipo consultor, 2024.

## **Operaciones Básicas**

A continuación, se describen las operaciones básicas que conllevan la Planta de Tratamiento de aguas residuales de lodos activados con aireación extendida, según el Manual de Operación y Mantenimiento y, la Memoria descriptiva:

### **1. Rejilla Gruesa Manual**

El primer paso en el pretratamiento de aguas residuales consiste en el acondicionamiento con la retención de sólidos mediante rejillas gruesas y medias construidas en acero inoxidable AISI 304, con carriles y cadena para su extracción y limpieza periódica.

### **2. Pretratamiento/ Estación de bombeo de elevación de influentes.**

Para la elevación del influente se utilizará una estación de bombeo hacia al tratamiento biológico de pre - desnitrificación, el uso de rejillas es debido a que ciertos elementos no biodegradables inhiben el proceso de pre - desnitrificación anóxica, en esta fase el agua residual es mezclada con el uso de un mezclador sumergible, esta mezcla va a evitar la sedimentación y homogeniza la materia orgánica en suspensión. Los sólidos retenidos se desechan en bolsas hacia rellenos sanitarios.

### **3. Remoción de Nitratos en Tanque de Pre - desnitrificación.**

Las aguas residuales crudas mezcladas con el mezclador sumergible son tratadas por bacterias especializadas en un ambiente anóxico donde la concentración de oxígeno disuelto debe ser inferior a 0,5 mg/l y donde los nitratos ( $\text{NO}_3$ ) son removidos en forma de nitrógeno gaseoso a la atmósfera.

Dándose el proceso de desnitrificación que es la transformación biológica del nitrato en gas nitrógeno, óxido nítrico y óxido nitroso. Estos son compuestos gaseosos que se liberan normalmente en la atmósfera. La desnitrificación biológica es una reacción anóxica en la que se elimina el nitrato ( $\text{NO}_3$ ) convirtiéndolo en los compuestos anteriores.

En esta fase, el Mezclador va a garantizar en cada momento el mezclado y la homogenización del agua residual, pero sin que los valores de oxígeno disuelto en los reactores superen el valor de 0,3 mg/h de  $\text{O}_2$  disuelto.

### **4. Remoción de DBO5 y Nitrificación en Tanque de Aireación (Aireación Extendida).**

Dentro del tanque de aireación la biomasa de lodos en suspensión en el agua; así como la aireación proveen el medio a través de los cuales la materia coloidal y disuelta del influente puede ser tratada. Las aguas residuales mezcladas con la biomasa de lodos son aireadas hasta obtener cerca de 2 mg/l de oxígeno disuelto. En este proceso una parte de la materia orgánica contenida en el influente es mineralizada y gasificada; y la otra parte, es asimilada como nuevas bacterias.

A través de las bacterias presentes la biomasa de lodos el oxígeno y la mezcla provista por el sistema de aireación, ocurren dos procesos biológicos:

- a. El primero es la síntesis de la materia coloidal y disuelta.

Aquí los organismos activos, con la ayuda de oxígeno, absorben, digieren y crean sólidos suspendidos. Luego de un adecuado tiempo de retención en los tanques de aireación, estos sólidos se sedimentan en los tanques sedimentadores y luego son devueltos a los tanques de aireación. El sobre flujo del vertedero del sedimentador estará relativamente libre de materia coloidal y disuelta. Una proporción de los sólidos sedimentables deberá ser periódicamente retirada del sistema. Esto ayudará a prevenir la formación de una concentración de partículas de lodos activados mayor a lo requerido en el tanque de aireación (licor mezclado) al formarse nuevos sólidos a partir de los presentes en las aguas servidas.

- b. El segundo proceso es llamado oxidación.

La oxidación, al igual como ocurre en otras formas biológicas de vida, es simplemente la quema del alimento (partículas de las aguas servidas y fecales) y la creación resultante de energía,  $\text{CO}_2$  y agua.

- c. El tercer proceso es la reducción de nitrógeno.

Debido a la presencia de los medios de soporte de la biomasa en el reactor, se realiza la reducción del nitrógeno presente en el agua cruda. Esto se logra debido a la biomasa y las condiciones óptimas para el crecimiento de bacterias y para la degradación de la DBO,  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ . El proceso de transformación de nitratos en gas tiene lugar en etapas seriadas catalizadas por sistemas enzimáticos diferentes, apareciendo en el proceso productos intermedios diferentes, nitratos ( $\text{NO}_2$ ), óxido nítrico y óxido nitroso ( $\text{NO}$ ).

En la planta de tratamiento los lodos en el tanque de aireación son oxigenados mediante el uso de difusores de aire instalados en el fondo. El aire es suministrado por sopladores regenerativos, este equipo también se encarga de proporcionar la mezcla requerida por el proceso biológico de este tanque.

### **5. Separación sólido líquido en el Tanque de Sedimentación**

Los lodos activados son lodos sedimentados de las aguas residuales crudas previamente agitadas en la presencia de abundante oxígeno atmosférico. Los lodos activados son diferentes de otros lodos tanto en apariencia como en características físicas y composición biológica. Un lodo activado de buena calidad tiene un particular olor a tierra húmeda y mohosa cuando está en circulación en el tanque de aireación.

El lodo es un flóculo de un color café claro que precipita y sedimenta rápidamente en el líquido de origen dejando un sobrenadante claro, sin olor, ni color y brillante. Los lodos activados deben ser separados del licor mezclado proveniente del tanque de aireación. Este proceso se realiza en el tanque de sedimentación, concentrándolos por gravedad. La finalidad de este proceso es:

- a. Conseguir un efluente clarificado con un mínimo de sólidos suspendidos.
- b. Asegurar el lodo de retorno.

Con la finalidad de mantener la concentración de los lodos activados en el licor mezclado en un determinado valor, una parte de los lodos son eliminados del sistema al tanque digestor de lodo.

Un aspecto relacionado con la separación de lodos es el concerniente a los flóculos biológicos de los lodos activados, estos están compuestos de bacterias heterotróficas y son el elemento principal para la purificación, tienen dos importantes características en el proceso:

- a. Eficiente remoción de materia orgánica.
- b. Eficiente separación de sólidos.

En la planta de tratamiento se cuenta que con un tanque sedimentador y el retorno de lodos se hace mediante una bomba de vacío de tipo air lift para aguas negras que permiten regresar los lodos hacia el tanque de aireación o hacia el digestor de lodo cuando es necesario reducir la concentración de microorganismos en el tanque de aireación.

#### **6. *Desactivación de sólidos en el Tanque Digestor y disposición hacia Lechos de Secado***

La digestión aeróbica se basa en el principio de que los microorganismos metabolizarán su masa celular ante la ausencia de materia cruda nueva entrando a la mezcla. Este componente del proceso reduce los sólidos volátiles de la mezcla reduciendo el total de sólidos que se envía a los lechos de secado.

El proceso de digestión también elimina olores, aceites, grasas y reduce la población de microorganismos patógenos del lodo.

La digestión de lodos se realiza continuamente por medio de la alimentación intermitente de lodo activado desde el sedimentador de la planta y la remoción en lotes de lodo y nata del mismo. El tanque digestor es aireado para el desarrollo del proceso de digestión mediante la provisión de oxígeno y la mezcla. Esta aireación debe ser detenida periódicamente para sedimentar los lodos y retirar la nata en la parte superior.

En la medida que se va retirando la nata del digestor aumentan la concentración de lodos. Una vez alcanzada una concentración de sólidos suspendidos en el digestor superior al 2%, la separación de la nata de la mezcla del digestor se hace más y más difícil por lo que el mismo es retirado hacia lechos de secado para su posterior disposición.

Los lechos de secado son filtros que reciben los lodos digeridos y separan mayor cantidad de líquido de los mismos y manteniendo los sólidos en la parte superior los cuales se secan para su remoción y disposición final. Los líquidos filtrados son llevados a la entrada de agua cruda de la planta para su ingreso al sistema nuevamente.

La planta de tratamiento, cuenta con un tanque digestor de lodos que descarga hacia dos lechos de secado. La aireación del digestor se hace mediante un soplador de aire tipo regenerativo y difusores de burbuja instalados en el fondo del tanque, la descarga de lodos digeridos hacia los lechos de secado se realiza por medio de una bomba sumergible para aguas residuales.

En el Lecho de secado se dará el tiempo necesario de deshidratación para que los lodos secos alcancen un mínimo de 30 % de concentración, para luego ser retirados en bolsas y dispuestos para retiro para parte de la empresa encargada y llevados al vertedero autorizado más cercano. Sin embargo, se espera entregar estos lodos puedan ser reutilizados para mejorar el suelo de los jardines de la Policlínica.

### ***7. Pulimiento final y descarga – tanque séptico con filtro anaeróbico (FAFA)***

Este se realiza como un paso adicional, con el fin de optimizar la calidad del agua tratada que será descargada por filtración en el pozo ciego (341404.08 E 963336.98 N). En este caso después del tratamiento principal se incorpora un Tanque Séptico con filtro anaeróbico de flujo ascendente.

El tanque séptico se compone de dos (2) compartimientos donde van a sedimentar los sólidos suspendidos que pudieron pasar la sedimentación secundaria de la planta principal. Estos sólidos van a crear una biomasa anaeróbica especializada que promoverá una nitrificación adicional al agua del efluente.

Después del tanque séptico, se ha incluido un filtro anaeróbico de Flujo Ascendente (FAFA), siendo un sistema de tratamiento de aguas con biopelícula fija para la remoción de materia orgánica en condiciones anaeróbicas. Se caracterizan por el tipo de lecho usado y por el grado de expansión, en el reactor de lecho fijo con el flujo ascendente el flujo de agua residual asciende por los espacios intersticiales entre el lecho y el crecimiento de biomasa, en nuestro caso no se recircula el efluente ya que las concentraciones del agua residual son bajas.

### ***8. Tratamiento terciario (desinfección) y Descarga Final***

Como tratamiento terciario el agua residual va a pasar a la desinfección final para eliminar coliformes y patógenos que van a estar en el agua clarificada.

El impacto de las aguas servidas en las fuentes de agua superficial y subterránea ha puesto en relevancia diversas problemáticas de salud y seguridad. Los organismos potencialmente problemáticos en el agua residual doméstica incluyen a las bacterias

entéricas, los virus y los quistes de protozoarios. Como respuesta a estas preocupaciones, la desinfección se ha convertido en uno de los mecanismos principales para la desactivación o destrucción de los organismos patógenos.

Para que la desinfección sea efectiva, el agua residual debe ser tratada adecuadamente. El cloro es el desinfectante más usado para el tratamiento del agua residual doméstica porque destruye los organismos a ser inactivados mediante la oxidación del material celular. En el tratamiento de aguas servidas, las normas sobre coliformes fecales no se cumplirán sin una operación de desinfección adecuada.

El líquido efluente del sedimentador de lodos debe ser conducido a un sistema de desinfección que permita descargar agua tratada adecuadamente. Es claro que el sistema de tratamiento biológico se diseña sólo para el abatimiento bioquímico de DBO5 ya que los sólidos suspendidos se controlan en el sedimentador y los Coliformes fecales en una unidad de desinfección.

La dosis mínima debe ser aproximadamente de 7 mg Cl<sub>2</sub>/l, para abatir el número de coliformes fecales en el orden de magnitud adecuado por la norma sin que adicionalmente se alteren las propiedades fisicoquímicas. El tiempo de retención en la cámara de contacto con la dosis óptima es de 30 minutos.

En la planta de tratamiento de aguas residuales se cuenta con un sistema de dosificación de tableta de cloro. El efluente mezclado con cloro pasa por una cámara de contacto que cuenta con separaciones alternadas que hacen circular el agua y permitir la acción desinfectante del cloro. Una vez recorrido el tanque de contacto el efluente ya desinfectado es enviado como la descarga final, al foso ciego para su infiltración en el suelo (341404.08 E 963336.98 N).

La operación la PTAR – lodos activados con aireación extendida, se detalla en la MEMORIA DESCRIPTIVA y DE CALCULOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLINICA BOQUETE, también se indican instrucciones en el MANUAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, documentación proporcionada por los diseñadores en el Anexo 3 – Componentes de la PTAR.

**Infraestructura a desarrollar:** durante la Operación de la PTAR, no se realizará la construcción de nuevas infraestructuras, al menos se requiera. Por lo que es importante conocer cuales estructuras que necesitaran de mantenimiento preventivo o correctivo como puede ser el resane o sello de paredes de concreto, o algún tratamiento en caso de darse daños estructurales. Sin embargo, las infraestructuras que se hagan en operación deberán ser estudiadas para su reemplazo o mejora mediante personal componente. Estos estarán

construidos para tener una vida útil prologando. Sin embargo, para que se mantengan en buen estado se requiere de mantenimiento constante y de calidad.

**Equipos e insumos a utilizar:** al igual que la estructuras durante la operación la PTAR el Promotor deberá enlistar los componentes, equipos que utiliza la PTAR, junto con el Manual de Operación para llevar a cabo los cambios requeridos según la vida útil de cada equipo.

Los equipos de Operación, (instalados en la construcción) son:

- Rejilla y canastillas de sólidos.
- Electro bombas sumergibles (2).
- Mezclador giro lento - agitadores verticales.
- Difusores de burbujas finas.
- Desnatador.
- Soplador de Canal Lateral Tipo CI20/21
- Tablero de control.
- Dosificador de Cloro.

Algunos insumos requeridos para el funcionamiento:

- Bacterias.
- Licor mezclado.
- Tableta de cloro.
- Clorador regulable.
- Equipamiento para verificar parámetros de calidad de agua:
  - Dos jarros plásticos transparentes de 1 litro, boca ancha, graduados cada 100 cc
  - Un cono Imhoff.
  - Un microscopio.
  - Medidor de oxígeno disuelto.
  - Medidor de pH.
  - Medidor de cloro residual.
  - Una varilla con una red fina tipo canasto.
- Equipo de protección personal para al operador: guantes impermeables hasta los codos, lentes, mascarilla o careta entre otros.

**Mano de Obra:** se contar con personal de planta para que realice la operación de la PTAR, cubriendo los turnos requeridos para vigilar su funcionamiento, se espera la contratación entre 2 – 3 operarios permanentes. También se necesitará de recursos y materiales para la

operación de la misma, por lo que de manera directa se contratará a empresas para la adquisición de servicios, como es personal de mantenimiento de equipo electromecánico, dotación de insumos, dotación de equipos de protección ocupacional entre otros. De manera indirecta, se genera economía local con la adquisición de alimentos, enseres y artículos de necesidad para el personal que trabaja en el área.

### **SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (OPERACIÓN)**

En cuanto a la operación y los servicios básicos, podemos ver que el proyecto se encuentra dentro de las Instalaciones de la Nueva Policlínica por lo que su conexión a los servicios se deriva de este.

La PTAR se conectará al sistema eléctrico de NATURGY, donde el Promotor realizará los trámites y permisos correspondientes para la aprobación de los equipos a conectar y realizar dicha conexión a la red existente.

**Tratamiento de aguas**, siendo el objetivo del proyecto a realizar, durante su operación el Promotor debe realizar los controles y pruebas permanentes y periódicos del efluente de la PTAR y de la calidad de los lodos digeridos con el fin de verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos en las normas COPANIT 35-2019 y COPANIT 47-2000 respectivamente.

**Tabla 2. Eficiencia del sistema propuesto**

Parámetro	Concentración	% Eficiencia Requerida Mínima	% Eficiencia Esperada
DBO <sub>5</sub>	50	77,77 %	≥ 90%
Sólidos	35	84,09%	≥ 90%
Nitrógeno total	15	62,5%	≥ 70%

*Fuente: Memoria de cálculo PROGRESA, 2024.*

**Vías de acceso**, para acceder al proyecto, área de la PTAR, se debe ingresar por las instalaciones de la Nueva Policlínica de Boquete.

**Transporte público**, en cuanto a las facilidades de transporte el personal o empresas que requieran trasladarse mediante rutas públicas, se conoce varias rutas como David – Boquete, David – Palmira que pasan frente al proyecto, siendo fácil el acceso por este transporte.

**Recolección de los desechos,** el Promotor deberá realizar la contratación de los servicios de recolección del municipio o de empresas privadas certificadas por MINSA para la disposición de los desechos sólidos que sean retirado de la rejilla, donde se puede obtener desechos como plásticos, guantes de nitrilo, objetos más grandes que queden en la rejilla, el cual son sacados para evitar daños en los equipos y la planta.

Los lodos secos que estarán bajo el cumplimiento de los parámetros en COPANIT 47- 2000 se utilizarán como abono de los propios jardines y áreas comunes del proyecto, también podrían ser utilizados por algunas organización o fundaciones que lo requieran como materia prima en sus actividades. En última instancia podría ser de aporte al vertedero aprobado para su disposición ya que le ayudaría al entierro de las pilas de desechos ayudando a su descomposición.

#### **4.3.3. Cierre de la actividad**

Para la etapa de construcción, el Promotor deberá garantizar que todas las áreas del proyecto y sus alrededores queden en óptimas condiciones, que este limpio y en buen estado. Por lo que deberá contemplar el ***Plan de Cierre del punto 9.7 de este estudio.***

El proyecto tiene una vida útil prolongada entre 35 a 40 años. Sin embargo, de llevarse a cabo la salida del edificio o contemplar el abandono, se deberá previamente realizar saneamiento de todas las áreas a fin de eliminar cualquier escombros, estructura o desechos que pudiesen quedar como pasivo ambiental y que afecte propiamente al ambiente o la salud pública.

#### **4.3.4. Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades**

Presentamos el cronograma de tiempo de las actividades en la etapa de construcción de la PTAR, el mismo fue adaptado según el tiempo de la obra, indicada por el Promotor siendo un periodo de 10 meses.

**Gráfico 1. Cronograma de Construcción**

PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE										
Actividades para la Contrucción de la PTAR	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>PLANIFICACIÓN</b>										
Investigaciones y estudios preliminares										
Diseño de planos										
Aprobación de planos										
Permiso de construccion										
Pedido y suministro de Equipos										
Elaboración y aprobación de estudios										
Replanteo de obras										
Instalaciones temporales										
<b>CONTRUCCION - Obras Civiles</b>										
Excavación										
Nivelación y Conformación										
Losa de Fondo (Estación de Bombeo)										
Muros (Estación de Bombeo)										
Relleno y Compactación										
Losa de Fondo (PTAR)										
Muros Fase 1-PTAR										
Muros Fase 2 y Losa Superior PTAR										
Confeccion de tanque septico										
Confeccion de pozo ciego										
Prueba de Estanqueidad 3 días										
Confección de Estructuras Metálicas (Escaleras)										
<b>CONTRUCCION - Caseta</b>										
Fundaciones										
Bloqueo										
Viga de amarre										
Repello										
Instalación de techo y puertas										
Pintura exterior e interior										
Confección de fonde e instalación de Material filtrante										
Limpieza										
<b>Instalaciones Electromecánicas</b>										
Instalacion Electrica										
Instalación Plomeria										
Limpieza general										
Fin de proyecto										

Fuente: Datos adaptados por equipo Consultor, 2024.

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

No se desarrolla para Categoría I.

#### 4.5. Manejo y disposición de desechos en todas las fases

A continuación, se enlistan los posibles desechos que se generarán durante las distintas fases del proyecto con el propósito de identificar qué tipos de desechos tendremos y, de esta manera, determinar cómo deberán ser gestionados.

##### 4.5.1. Sólidos

A continuación, se describen los desechos sólidos esperados en las diversas fases:

**Cuadro 1. Manejo y disposición de los desechos Sólidos**

<b>FASE DE PLANIFICACIÓN</b>	En esta etapa del proyecto no se generan en sitio o proyecto algún tipo de desecho.
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<p>En esta etapa se dan los desechos sólidos típicos de la construcción como restos de madera, hierro, metal, alambre, bolsas plásticas, bolsas de papel, concreto - caliche, envases de pinturas, y zunchos plásticos u otro. Además de los sólidos domésticos como: restos de alimentos de los trabajadores, envolturas de los alimentos, fiambres, latas, botellas plásticas o empaques de golosinas entre otros.</p> <p>El cual deberán ser dispuesto en tanques con bolsas, ubicados en un sitio de acopio bajo techo, señalizado, para su posterior traslado y eliminación. Serán trasladados vertedero autorizado más cercano (Caldera) una vez por semana, esto dependerá de la cantidad de desechos generados. Los restos de materiales que puedan ser reutilizados el proveedor los utilizará y luego los venderá a empresas recicladoras reconocidas.</p>
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>	<p>Material grueso o grande atrapado por las rejillas previo al ingreso de la ptar, será recogido en bolsas y dispuesto en desechos comunes para llevarlo al vertedero más cercano.</p> <p>Lodos secos, se reutilizarán para mejora de los suelos en los jardines y áreas comunes del proyecto.</p> <p>El resto de los lodos debe ser dispuesto en un vertedero o puede reutilizarse en su totalidad según lo disponga el Promotor. Este material (materia prima) pudiera ser entregado a fundaciones,</p>

	organizaciones o municipios que lo requieran como materia prima para mejora de suelos en proyectos sostenibles.
<b>FASE DE ABANDONO</b>	No se tiene completado, más se debe conocer la vida útil siendo unos 35 a 40 años. Al momento de llevar a cabo el abandono se deberá establecer un Plan de Abandono donde contemple las actividades que se deberán hacer y a su vez garantizar que no se abandone el sitio sin sanear todas las áreas, sin dejar desechos sólido o estructuras.

Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2024.

#### 4.5.2. Líquidos

**Cuadro 2 . Manejo y disposición de los desechos Líquidos**

FASE DE PLANIFICACIÓN	No se generará desechos líquidos.			
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Se utilizará los servicios higiénicos portátiles, contratados por empresa privada; el cual deberán ser limpiados con frecuencia, seguir las disposiciones indicadas reglamento la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.			
FASE DE OPERACIÓN	<p>Se debe verificar la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, la misma debe cumplir con los parámetros de descarga a cuerpo de agua superficiales; cumplir con COPANIT 35-2019 sobre Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. Según el CIU – Actividades de Hospitales 8610.</p> <table><tr><td>8610</td><td>Actividades de hospitales</td><td>AyG, C.T., DBO<sub>5</sub>, DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, As, Cd, Cl<sub>2</sub>, Cr<sup>6+</sup>, Cu, HC, Hg, Ni, Organoclorados, Organofosforados, Pentacloro fenol, Pb, surfactantes, Zn.</td></tr></table> <p>Se deberá contar con personal competente para la verificación y realización de pruebas constantes en sitio, de los siguientes</p>	8610	Actividades de hospitales	AyG, C.T., DBO <sub>5</sub> , DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, As, Cd, Cl <sub>2</sub> , Cr <sup>6+</sup> , Cu, HC, Hg, Ni, Organoclorados, Organofosforados, Pentacloro fenol, Pb, surfactantes, Zn.
8610	Actividades de hospitales	AyG, C.T., DBO <sub>5</sub> , DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, As, Cd, Cl <sub>2</sub> , Cr <sup>6+</sup> , Cu, HC, Hg, Ni, Organoclorados, Organofosforados, Pentacloro fenol, Pb, surfactantes, Zn.		

	<p>parámetros de: sedimentación, pH, oxígeno disuelto, cloro residual y examen con microscopio.</p> <p>Sin olvidar el realizar los monitoreos ya sea semestral o anual (según solicitud), más específicos y acreditados con un laboratorio externo.</p>
<b>FASE DE ABANDONO</b>	<p>Es importante conocer el estado que se encontrará la planta de tratamiento, por lo que se debe evaluar el estado de la infraestructura y sus componentes, limpiarla, y sanear el área que este no sea un peligro a la salud y al ambiente.</p>

Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2024.

#### 4.5.3. Gaseosos

**Cuadro 3. Manejo de los desechos Gaseosos**

<b>FASE DE PLANIFICACIÓN</b>	<p>No se generará en el sitio del proyecto.</p>
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<p>En la instalación de baños portátiles puede generar gases. Sin embargo, no son perjudiciales al ambiente, se debe tener ventilado ya que si pueden ser perjudiciales para la persona.</p> <p>Gases por la soldadura (oxígeno y acetileno), se deben manejar según las normas de seguridad.</p> <p>Material Particulado (PM10) polvo, hollín, cenizas o gotas de agua.</p> <p>En la construcción se realizan diversas actividades que pueden generar material particulado (PM10) como: perforación, cortado, pulido formando tipos de polvos metálicos (hierro, plomo, otros) y en mezcla de cemento con los minerales (cuarzo, sílice libre), que pueden ser inhalados o absorbidos por los colaboradores y posteriormente llegan a la atmósfera.</p>
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>	<p>El tratamiento de aguas residuales y como consecuencia de la descomposición de la materia fecal se produce algunos gases como son: sulfuro de hidrógeno (Ácido sulfhídrico H<sub>2</sub>S) y amoníaco, hasta niveles de metano, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso y dióxido de azufre.</p>

	Por lo que se deberá tener especial manejo en los trabajos de mantenimiento y limpieza, estas deberán ser abierta y ventiladas antes de iniciar cualquier tarea.
<b>FASE DE ABANDONO</b>	En caso de darse el abandono luego de la vida útil del proyecto, se deberá verificar la presencia de gases volátiles para realizar o iniciar cualquier trabajo de demolición. Luego, se deberá proporcionar las medidas de seguridad industrial al personal que realice las actividades.

Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2024.

#### 4.5.4. Peligrosos

**Cuadro 6. Manejo y disposición de los desechos Peligrosos**

<b>FASE DE PLANIFICACIÓN</b>	No se realizarán trabajos en el sitio del proyecto. Sin embargo, se debe disponer de la manera más adecuada los desechos peligrosos que lleguen a darse, como tintas.
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	Se utilizará pinturas, hidrocarburos y aceites que pueden ser peligrosos si no se manejan adecuadamente. Se contará con área para disponer de estos, el cual mantenga elementos para evitar derrames de estos al suelo o cuerpos de agua. En caso de rupturas de mangueras hidráulicas, se debe contar con kit anti derrame y recolectar.
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>	Se puede manejar algunas sustancias químicas. Sin embargo, no se espera que queden desechos o residuos. Si no utilizarlos en los procesos, de quedar alguna sustancia química se debe establecer protocolo de descarte con el fabricante y el proveedor, y se debe realizar considerando tener especial cuidado al momento de almacenar temporalmente. Por lo que se debe contar con todas las FDS – fichas de seguridad de cada sustancia química que se encuentre en la planta, cumplir con la norma COPANIT 43-2001 Condiciones de Higiene y Seguridad para control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.

<b>FASE DE ABANDONO</b>	Se debe contemplar, al igual que en las otras fases las sustancias con contenido químico que se emplearan durante el abandono y hacer uso correcto según indica las FDS, así como dar disposición de los envases en los vertederos autorizados.
-------------------------	---

*Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2024.*

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

La Finca No. 54618 cuenta con la certificación de uso de suelo emitida por el Municipio de Boquete mediante nota fechada el del 16 de abril del 2024, el cual indica que el uso de suelo vigente corresponde a: **R1 - A (Residencial de Baja densidad)**.

Los planos de Anteproyectos fueron revisados por Ingeniería Municipal Boquete que cuentan con un permiso provisional para construcción (169-024), esto corresponden al Proyecto "ANTEPROYECTO, DISEÑO, PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ" y dentro de este se localiza en la parte trasera las infraestructuras de la planta de tratamiento de aguas residuales objeto de este documento.

Estos documentos son aportados en el Anexo 2 – Planos, mapas y Permisos.

#### **4.7. Monto global de la inversión**

El Promotor la CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS, ha proyectado una inversión económica para el desarrollo del proyecto "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE**" de unos B/.160,000.00 (ciento sesenta mil dólares).

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

En este cuadro se expone la legislación aplicable a las actividades que realizará durante la ejecución del proyecto.

**Cuadro 4. Normativa aplicable al Proyecto**

<b>Normativa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Aplicación con el proyecto</b>
Constitución de la República de Panamá de 1972.	Capítulo 7 titulado Régimen Ecológico; artículos del 114 al 117	Donde se establece los deberes, derechos y consideraciones legales para la protección y conservación del ambiente; así como el uso de los recursos naturales.
Ley 30 del 30 de diciembre de 1994.	"Por la cual se reforma el Artículo 7 de la Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994"	Se establece la obligatoriedad sobre exigencia de los Estudios de Impacto Ambiental para todo proyecto de obras o actividades humanas.
Ley 41 del 1 de julio de 1998	Ley General del Ambiente.	Establece la necesidad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos.
Decreto Ejecutivo N° 1 del 1 de marzo de 2023.	Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Decreto Ejecutivo N° 2 del 27 de marzo de 2024.	Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.	Establece nuevas disposiciones para la evaluación de EsIA.
Anteproyecto Vibraciones Ambientales Panamá	Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.	UNE 22381:1993, USBM RI8507

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
Ley 6 de 11 de enero de 2007 del MICI	Dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.	Se considera ya que dentro de las actividades se generan y/o transportan material contaminado con hidrocarburos y sus derivados.
Decreto Ejecutivos N° 2 de 14 de enero de 2009.	Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para diversos usos.	Calidad de Suelos.
Decreto Ejecutivo 38 de 3 de junio de 2009	"Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".	Límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica.
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 44-2000.	Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.	Se toma en cuenta debido a las actividades de construcción que puedan generar ruidos.
Decreto Ejecutivo N° 1 (de 15 de enero de 2004).	Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.	Establece los niveles máx. permisibles a cumplir durante las jornadas laborales en áreas especiales.
Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002 - MINSA	Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales.	Establece los niveles máx. permisibles a cumplir durante las jornadas laborales.

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 43-2001.	Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.	Establecer las medidas para el personal que este expuestos a contaminación por vapores o gases.
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 35-2019.	Por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.	Descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas.
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 47-2000	Agua, Norma de usos y Disposición Final de Lodos.	Calidad de los lodos generados por las plantas de tratamiento de aguas residuales y los diferentes usos permitidos según los límites máximos para los distintos usos.
Resolución AG-0466 - 2002.	"Por la cual se establecen los Requisitos para las solicitudes de Permisos o Concesiones para descargas de Aguas Usadas o Residuales".	Establecer los siguientes requisitos para iniciar el trámite de solicitud para descarga de aguas residuales o usadas a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966.	Mediante el cual se reglamenta el uso de las aguas	Normativa para uso y descarga de agua.
Código de Trabajo de la República de Panamá	Obligación de acatar todas las disposiciones legales en materia	Durante todas las etapas del Proyecto se debe cumplir a

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
	laboral, riesgos profesionales, etc.	cabalidad con lo dispuesto en el Código.
Resolución 45 558 del 17 de febrero de 2011. Caja de Seguro Social	Por el cual se aprobó el Reglamento General de Riesgo Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo.	Establece el reglamento para la prevención de riesgos profesionales para proteger la seguridad y salud en el trabajo en todo el territorio nacional.
Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008.	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.	El Proyecto deberá tomar en cuenta el Decreto, para bienestar de los trabajadores.
Ley 15 de 26 de enero de 1959 Resolución N° JTIA-639 De 29 de septiembre de 2004.	Ministerio de Obras Publicas - Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	Por medio de la cual se adopta el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá 2004 (REP-04).

Fuente: información recopilada de web, 2024.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En este capítulo se detalla los entornos físicos que se ven afectados tanto directa como indirectamente por el avance del proyecto. También se examinan los componentes físicos del área del proyecto para comprender su situación actual, características o cualquier otra información que se encuentre dentro del área de influencia.

El proyecto está ubicado en una zona residencial y comercial, su vía de acceso es mediante el ingreso a las instalaciones de la nueva Policlínica de Boquete. La Planta de tratamiento de aguas residuales se localizará en la parte posterior de la nueva Policlínica Boquete al lado de los estacionamientos a menos de 150 metros aproximadamente de la vía Boquete.

**Ilustración 14. Vista del área del proyecto**



Fuente: Fotografías proporcionadas por equipo consultor, junio 2024.

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

Durante la inspección del lugar, se pudo notar que el terreno del proyecto ha sido modificado por la construcción de la nueva Policlínica de Boquete, debido a las labores previas de nivelación y adecuación de terreno para preparar las zonas de infraestructura planeadas en el proyecto anterior. Este suelo principalmente consiste en rocas de diversos tamaños junto con material orgánico o tierra de color negro.

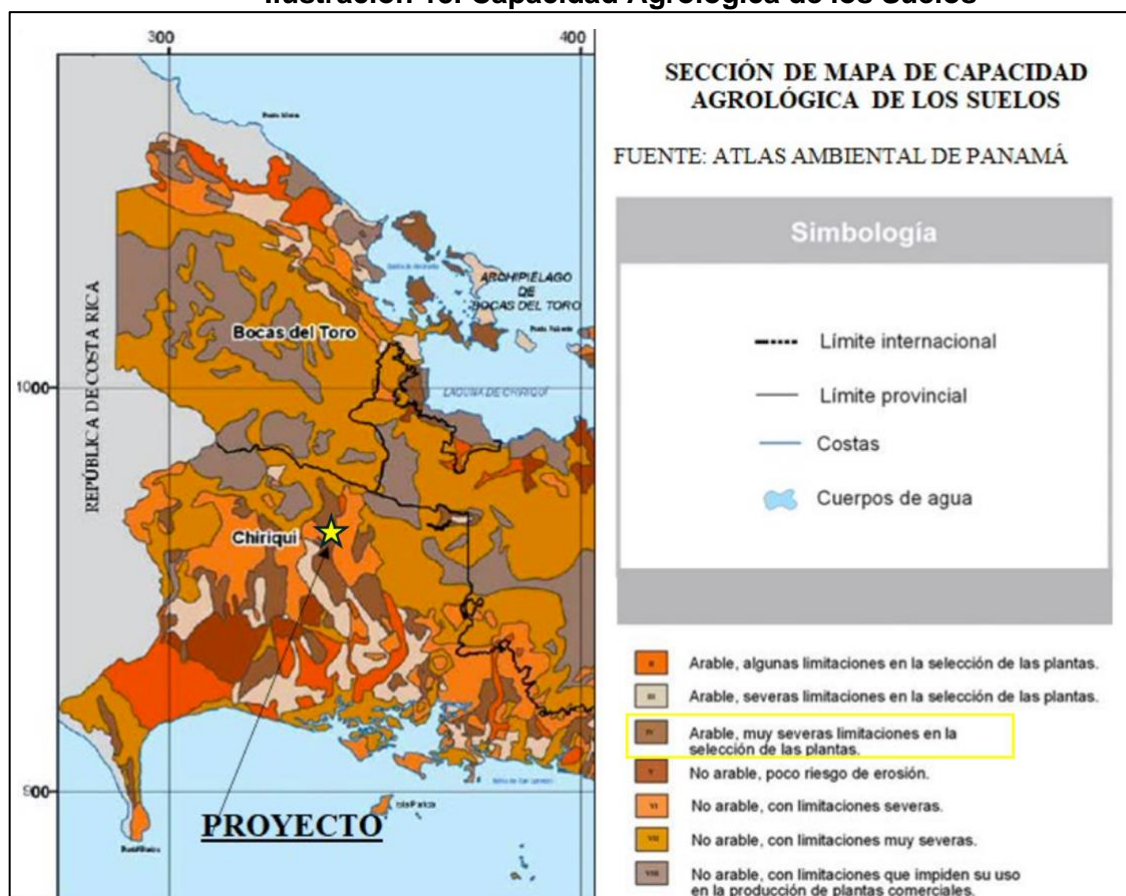
La capacidad de uso del suelo se refiere al potencial de una unidad de suelo específica para ser aprovechada de manera sostenible sin comprometer su productividad. Indica la máxima intensidad con la que se puede utilizar el suelo. Es importante que el uso actual del suelo no exceda su capacidad establecida, ya que esto podría provocar conflictos de uso y resultar en la degradación del suelo, el agua y otros elementos ambientales relacionados, según lo mencionado en el Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá (ANAM, 2009).

El Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos creó una clasificación de suelos llamada "*capacidad agrológica o uso potencial*" en función de una serie de características, incluida la profundidad, la permeabilidad, el drenaje, la presencia de rocas o piedras, la topografía, la erosión, el riesgo de inundación, la salinidad y la fertilidad. Basándonos en el mapa de Capacidad de Uso del Suelo (ANAM, 2009), el suelo donde se va a desarrollar el proyecto: "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE**", corresponde a suelos de Clase 1V Arable.

De acuerdo con el Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá (ANAM, 2009), Clase 1V Arable: son tierras adecuadas para producir cultivos permanentes o semipermanentes. Debido a las limitaciones severas que presentan los suelos para ser utilizados en este tipo de cultivos de corto período vegetativo, los cultivos anuales solo se pueden desarrollar de manera ocasional y con prácticas extremas de manejo y conservación del suelo. Los terrenos de esta clase también se pueden utilizar para la ganadería, la producción forestal y la protección. Requiere un manejo extremadamente cuidadoso.

A continuación, mostramos mapa de "Capacidad Agrológica de los Suelos" extraído del Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010).

### Ilustración 15. Capacidad Agrológica de los Suelos



Fuente: Imagen extraída del Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010).

Según la clasificación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, el distrito de Boquete en Panamá se caracteriza principalmente por suelos volcánicos de tipo andosol (91.82%). Estos suelos, oscuros y muy porosos, son típicos de las áreas a los pies del volcán Barú. Su alto grado de fertilidad los hace ideales para la agricultura, como lo han destacado estudios del Smithsonian Institution (2021) y ETESA (1999).

Basándonos en el Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Boquete (2013), el corregimiento de Alto Boquete al igual que los corregimientos de Caldera, Jaramillo y los Naranjos cuentan con una proporción de cobertura vegetal del 5.27%, en donde se encuentran suelos jóvenes y poco evolucionados, como entisoles e inceptisoles. Estos suelos presentan un desarrollo de perfil incipiente, evidenciado por su poca profundidad y formación.

En los entisoles, la textura suele ser más gruesa (como franco arenoso), mientras que en los inceptisoles predomina una textura más arcillosa (como franco arcilloso, franco arcillo arenoso).

o arcilloso). En zonas específicas como Alto Boquete y Caldera, también se encuentran ultisoles con un horizonte arcilloso delgado y bajos niveles de saturación de base (menos del 25%) en la parte superior del perfil del suelo (Smithsonian Institution, 2021).

Tomando como referencia el Informe de Prueba de Percolación de la CSS Boquete (2024), se llevó a cabo la prueba de percolación para el lecho de filtración de la planta de tratamiento de aguas residuales a construir, que tiene como finalidad determinar el tiempo que tarda en descender una columna de agua contenida en un hoyo de dimensiones específicas excavado en el terreno. Este procedimiento permite calcular la velocidad de infiltración del suelo y, de esta manera, diseñar adecuadamente el campo de absorción.

Se excavaron dos (2) agujeros a una profundidad de 60 cm y con un diámetro de 30 cm cada uno. Posteriormente, se saturaron los agujeros en un lapso de 4 horas y se registró la disminución del nivel del agua minuto a minuto después de cada perforación.

Según las observaciones en el terreno, el suelo se clasificó como material orgánico o tierra oscura con presencia de piedras en forma de grumos.

Como resultado se obtuvo una tasa de infiltración promedio de 29.94 L/m<sup>2</sup>/día, encontrando en el terreno un suelo de "Arena Fina y Arena Arcillosa" según el cuadro 5 de capacidad de infiltración que adjuntamos a continuación.

**Cuadro 5. Capacidad de Infiltración Recomendada**

Type of soil	Infiltration capacity, settled sewage (l per m <sup>2</sup> per day)
Coarse or medium sand	50
Fine sand, loamy sand	33
Sandy loam, loam	25
Porous silty clay and porous silty clay loam	20
Compact silty loam, compact silty clay loam and non-expansive clay	10
Expansive clay	<10

*Fuente: US Environmental Protection Agency 1980.*

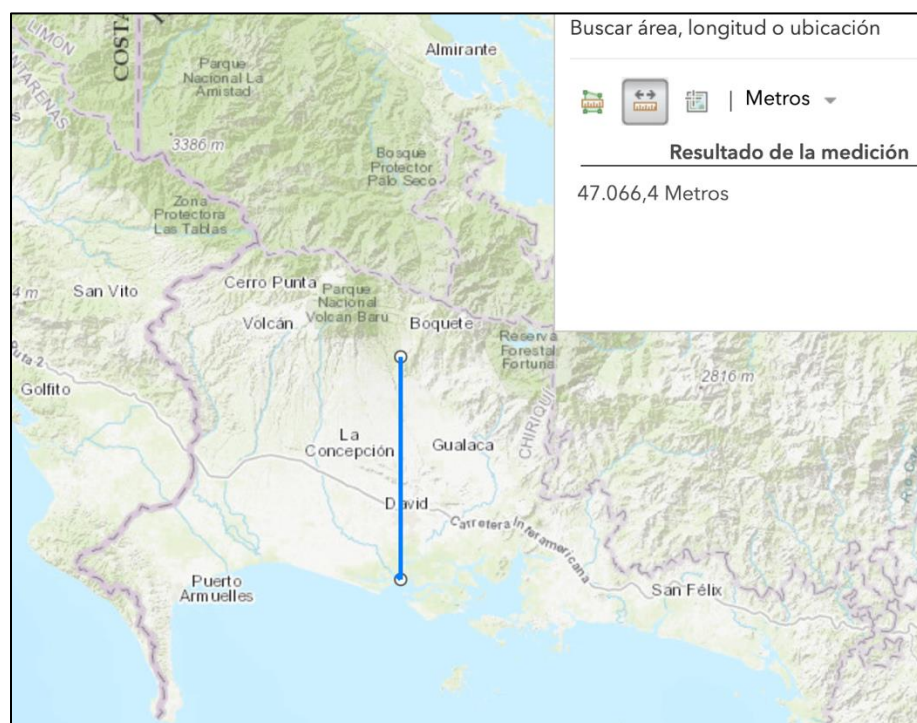
Se adjuntan los resultados de la velocidad de infiltración en cada agujero perforado, además de las fotografías que muestran las coordenadas exactas de las ubicaciones de los hoyos en Estudio de percolación adjunto en el Anexo 4 – Estudios Complementarios.

### 5.3.1. Caracterización del área costera marina

Debido a que las zonas costeras más próximas a tierra se encuentran a una distancia de 47.06 km hacia el Golfo de Chiriquí, no es posible realizar una caracterización de la zona costera marina en este lugar.

En la ilustración 16 se muestra la distancia desde el proyecto hasta el área costera marina que se representa con una línea recta.

**Ilustración 16. Distancia del área del proyecto a las zonas costeras.**



Fuente: Mapa ESRI. Adaptado por equipo consultor, 2024.

### 5.3.2. Descripción del uso de suelo

La finca con Folio Real No. 54618 donde se desarrollará el proyecto conocido como "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE", propiedad de la Caja del Seguro Social, es en el corregimiento de Alto Boquete, está clasificado bajo el uso de suelo tipo R1 A, que corresponde a la categoría Residencial de Baja Densidad.

En las zonas circundantes también se encuentran fincas con pastizales para diversos usos agrícolas, así como proyectos residenciales, apartamentos, locales comerciales, iglesias, talleres y restaurantes, lo que refleja una intensa actividad en el sector de la construcción. Se

aprecia un notable crecimiento en el ámbito residencial, con urbanizaciones diseñadas para distintos estratos económicos y la construcción de infraestructuras públicas, como las instalaciones de la extensión de la UNACHI y la Policlínica de Boquete.

### 5.3.3.Capacidad de uso y aptitud

No aplica para esta categoría.

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

La Finca con Código de Ubicación 4301, Folio Real No 54618, esta ubicada en el corregimiento de Alto Boquete, distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí de acuerdo con el certificado de propiedad extendido por el Registro Público; hacemos la aclaración que el proyecto a realizar está dentro de la finca donde se está ejecutando el Proyecto de la nueva Policlínica de Boquete:

**Cuadro 6. Datos de los colindantes de la Finca**

FINCA - 30236219	
	<i>Uso de la tierra en sitios colindantes</i>
<b>Norte</b>	<i>Resto de la finca.</i> Se localizarán los Triturados - Esterilizador, área para desechos sólidos (peligrosos, orgánico y comunes) y el Cuarto de Bombas de rociadores.
<b>Sur</b>	Colinda con el muro perimetral del proyecto que colinda con una vivienda de dos plantas en construcción y con la servidumbre de la Quebrada Sin Nombre.
<b>Este</b>	Se ubicarán los estacionamientos y jardines de la Policlínica de Boquete.
<b>Oeste</b>	Muro perimetral del proyecto de la Policlínica de Boquete.

*Fuente: planos de la Policlínica de Boquete, 2024.*

El Certificado de Propiedad se adjunta en Anexo 1 – Documentación legal y el plano se puede ver en el Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

#### 5.4. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Durante el recorrido del área del proyecto se no se observaron áreas propensas a erosión y deslizamiento de manera directa, ya que esta sobre un relleno que ha sido aplanado y esto serán área impermeabilizadas. Sin embargo, en la parte Sur colindante se puede observar que debido al relleno realizado se presenta un talud que podría darse procesos erosivos temporales por la precipitación en la etapa constructiva. Sin embargo, se construirá muro perimetral para amarrar el material rocoso y así evitar que se erosione la superficie del suelo o que ocasione deslizamientos.

**Ilustración 17. Vista del área del proyecto muro perimetral y parte trasera**



Fuente: Fotografías proporcionadas por equipo consultor, junio 2024.

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

El polígono del proyecto cuenta con topografía plana; este terreno fue previamente adecuado para la construcción del área de estacionamiento la Policlínica de Boquete, debido a esto el área donde se construirá la planta de tratamiento cuenta con una topografía plana y el suelo está compuesto básicamente de grava, rocas y suelo, como se muestra en la siguiente ilustración.

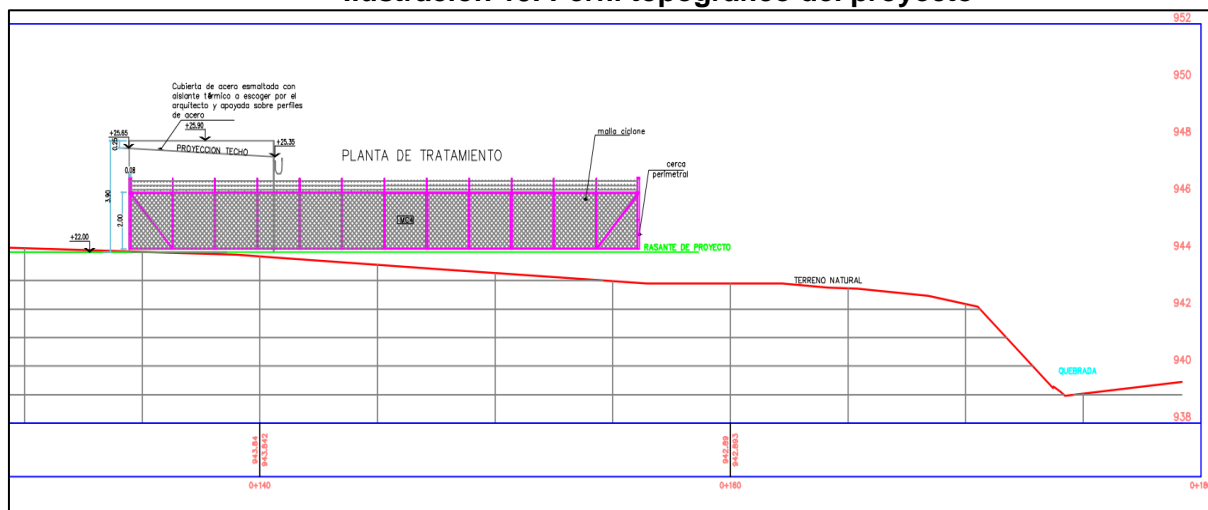
**Ilustración 18. Vistas de la topografía actual del proyecto**



Fuente: Equipo consultor, junio 2024.

La topografía esperada para el desarrollo de este proyecto plantea realizar algunas modificaciones al área, lo que implica la adecuación del terreno realizando el relleno en áreas donde se requiera alcanzar aproximadamente un (1) metro de elevación para que esté a nivel de los estacionamientos de la Policlínica. Para mejor visualización se adjunta el perfil topográfico de la Policlínica, donde se observa todo el conjunto del proyecto, el existe y el que se espera realizar con la PTAR. Ver Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

**Ilustración 19. Perfil topográfico del proyecto**

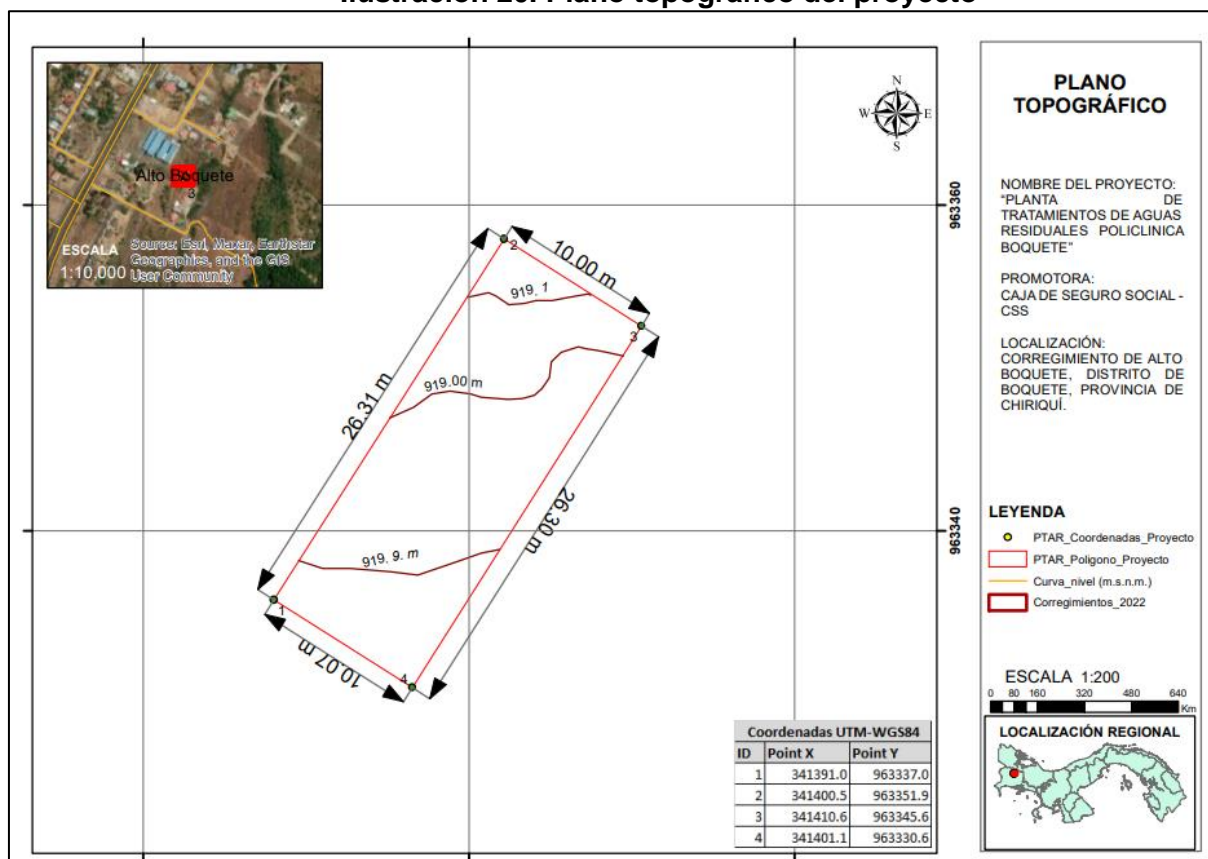


Fuente: Datos proporcionadas por el Promotor, julio 2024.

### 5.5.1. Plano Topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización

A continuación, se muestra el plano topográfico del área del proyecto el plano se adjunta para mejor visualización en el Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

**Ilustración 20. Plano topográfico del proyecto**

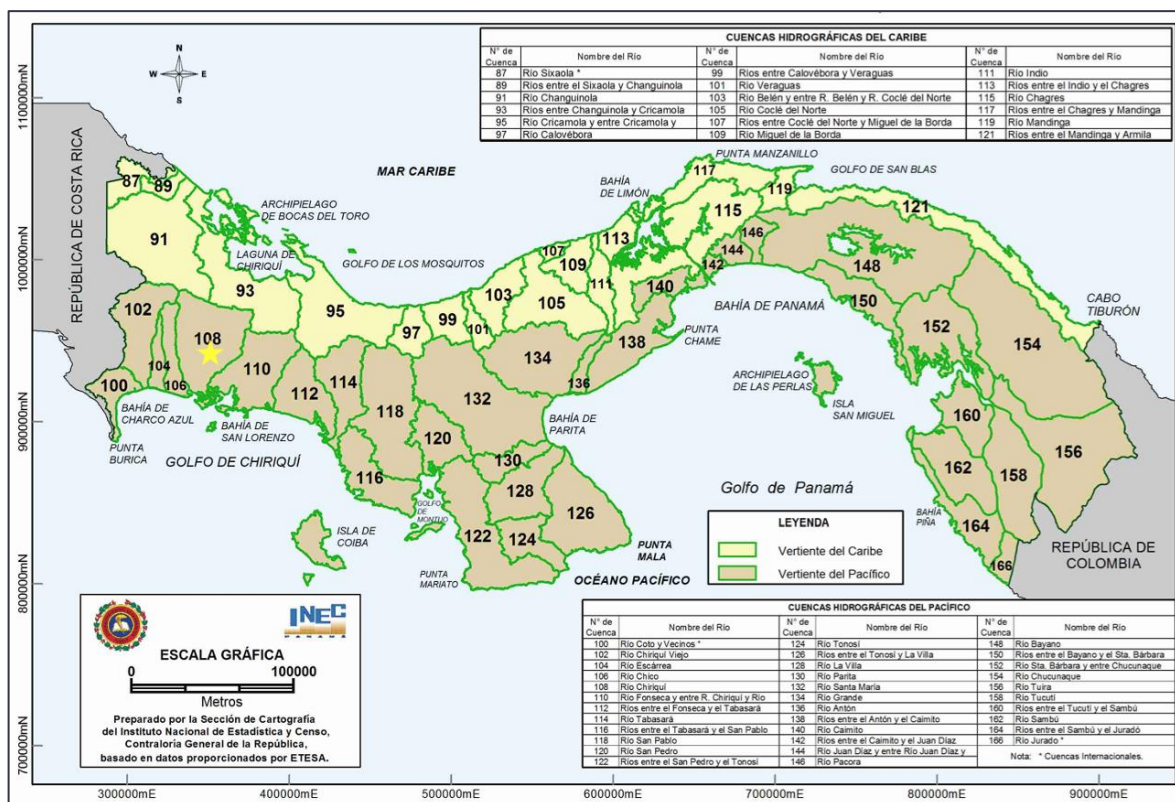


Fuente: Equipo Consultor, 2024.

## 5.6. Hidrología

Según el mapa de Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá, por vertiente INEC 2021, el proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca Hidrográfica No.108 con coordenadas 8°15' y 8° 50' de latitud Norte y 82° 10' y 82°30' de longitud Oeste, correspondiente al Río Chiriquí. Los afluentes de esta cuenca desembocan en la vertiente del pacífico, como se detalla a continuación:

**Ilustración 21. Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá, por Vertiente.**



Datos: INEC, Panamá, 2021.

Según el Plan de Ordenamiento territorial del distrito de Boquete (2013), la mayor parte del distrito se encuentra dentro de la cuenca hidrológica del Río Chiriquí (108), que representa el 94.87% del área. Esta cuenca, perteneciente a la provincia que lleva su mismo nombre, engloba no solo a Alto Boquete, sino también a los corregimientos de Caldera, Palmira, Jaramillo y Los Naranjos, además de Bajo Boquete.

La cuenca hidrográfica No. 108 tiene un área de drenaje aproximada de 192,511 hectáreas, una elevación media de 270 metros sobre el nivel del mar y un caudal promedio de 25.50 metros cúbicos por segundo. Hasta el año 2007, la cuenca mantenía un índice de disponibilidad relativa anual de 8.25%, a pesar de la temporada de sequía en la región. Sin embargo, en años posteriores se ha observado una disminución en los valores promedio de disponibilidad del recurso hídrico, según informes de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) en 2013 y 2016.

El proyecto limita hacia el Este con el muro perimetral y la servidumbre de la **Quebrada Sin Nombre** de carácter intermitente, que se encuentra a 31 metros aproximadamente del área del proyecto. Sin embargo, dentro del proyecto no se presenta ningún cuerpo de agua.

**Ilustración 22. Fotografías de la Quebrada sin nombre.**

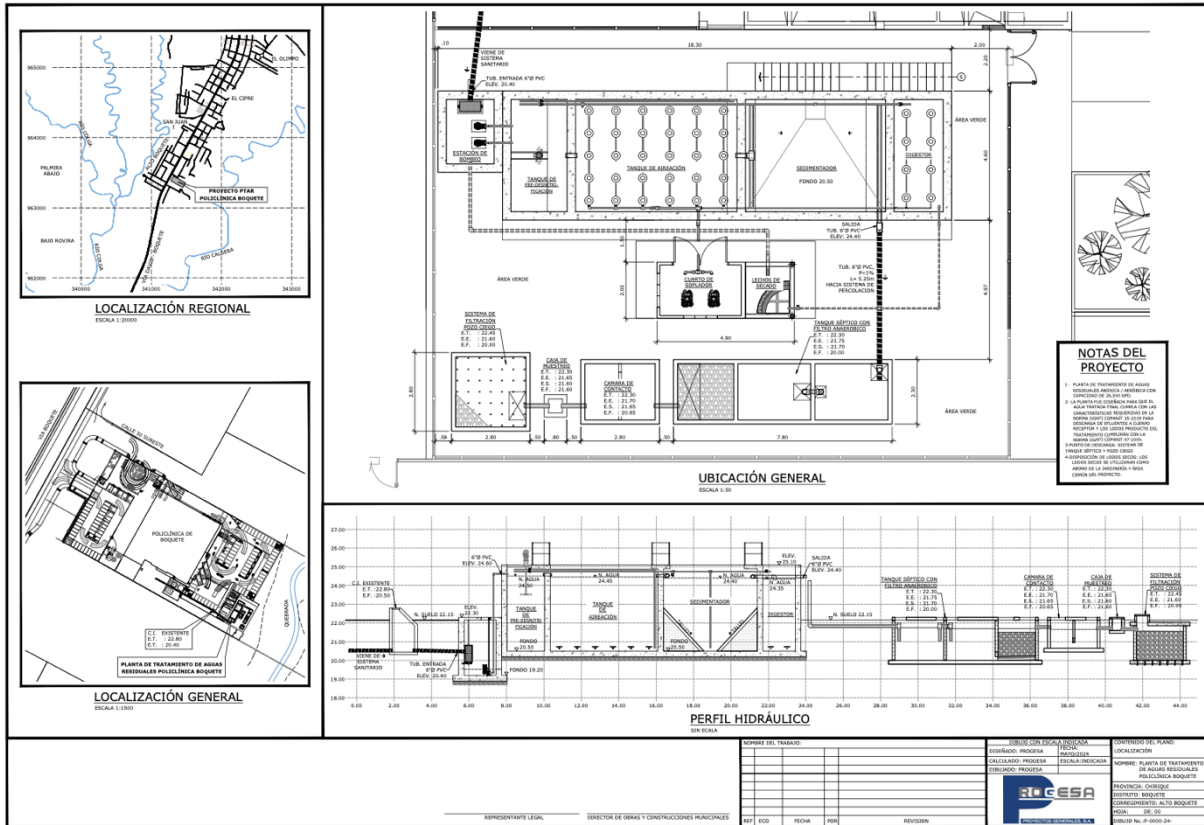


*Fuente: Imágenes suministradas por equipo consultor, 2024.*

Con la construcción de la **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE** se asegurará que las aguas residuales que se descarguen cumplirán con los límites máximos permitidos establecidos por la normativa ambiental establecida en el país para vertidos en cuerpos receptores. Además, se llevará a cabo un monitoreo del agua continuo para garantizar que cumple con los límites permitidos por la ley.

Las aguas tratadas de la PTAR serán descargadas en un sistema de tanque séptico y pozo ciego (341404.08 E 963336.98 N), tal como se representa en la ilustración 23.

**Ilustración 23. Vista de Planta de ubicación de PTAR**



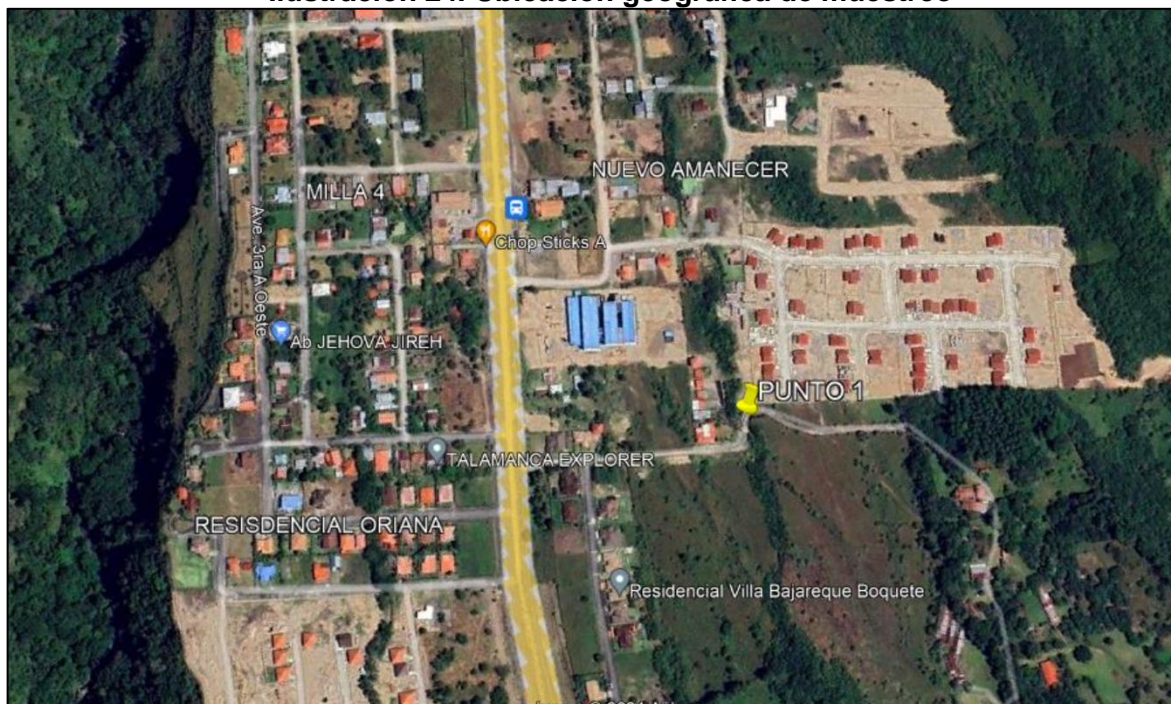
Fuente: Planos proporcionados por el promotor, 2024.

La ubicación de la PTAR en la parte posterior de la Policlínica de Alto Boquete, se adjunta planos aprobados en el Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

### 5.6.1. Calidad de aguas superficiales

Dentro del proyecto no se encuentra ningún cuerpo de agua. Más se ha considerado la Quebrada Sin Nombre como área de influencia con el proyecto, realizándose un muestreo para conocer la calidad de aguas superficiales. Este se realizó el 20 de mayo de 2024, en horario diurno, en el corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, donde se evaluó la calidad del agua en la Quebrada Sin Nombre (coordenadas: 963250 N, 341410 E). La muestra fue recolectada por el Laboratorio de Mediciones Ambientales, laboratorio acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) Norma DGNTI-COMPANIT ISO/IEC 17025: 2017.

**Ilustración 24. Ubicación geográfica de muestreo**



*Fuente: Fotografías tomados por Laboratorio, mayo 2024.*

Basándonos en el informe técnico del Laboratorio de Mediciones Ambientales (24-15-184-AJ-03-LMA-V1), en el cual se analizó una (1) muestra de agua superficial proveniente de la fuente principal de agua más cercana al proyecto (Quebrada sin nombre). El análisis mostró que cuatro parámetros excedieron los niveles aceptables: pH, temperatura, recuento de coliformes fecales y concentración de oxígeno disuelto, según el Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria de calidad para las aguas de uso recreativo con y sin contacto directo. El informe técnico se encuentra adjunto a este documento. Consultar Anexo 5 – Línea Base para más detalles.

### Ilustración 25. Muestreo de un punto en la Quebrada sin Nombre



*Fuente: Fotografías tomados por Laboratorio, 2024.*

#### 5.6.2. Estudio Hidrológico

Dentro del proyecto no se cuenta con curso de agua natural. Sin embargo, se ha tomado como de referencia para conocer la situación actual de la quebrada Sin Nombre (colindante) el Estudio Hidrológico e Hidráulico Edificio Institucional Policlínica de Boquete (2023), realizado por el Ing. Guerra Madrid, el cual se encuentran adjunto en el Anexo 4 – Estudios Complementarios.

### Ilustración 26. Vista actual de la Quebrada Sin Nombre



Vista de la Quebrada "Sin Nombre" identificadas mediante flechas en la parte posterior se observa desarrollo residencial

Fuente: Fotografías tomados por Equipo Auditor, abril 2024.

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

El Proyecto no cuenta con curso de agua natural, pero colinda con el bosque de galería y la Quebrada Sin Nombre. El Promotor ha realizado un Estudio hidrológico e hidráulico - edificio institucional Policlínica de Boquete, elaborado por el idóneo Ing. Luis Antonio Guerra Madrid, con el fin de conocer el comportamiento de la misma y evaluar los posibles riesgos e impactos que pudieran suscitar tanto para la parte constructiva como otros componentes.

Se presenta en la ilustración información acerca los caudales de diseños donde se indican los máximos, mínimos y promedio anual de la quebrada colindante.

### Ilustración 27. Caudales de diseño de la Quebrada sin Nombre

Quebrada sin nombre (Tr=10 Años)		Quebrada sin nombre (Tr=50 Años)	
Elev inicial	964 m	Elev inicial	964 m
Elev final	921 m	Elev final	921 m
Longitud	0.93 km	Longitud	0.93 km
Delta h	43 m	Delta h	43 m
Pendiente	4.62%	Pendiente	4.62%
Área	16.00 Ha	Área	16.00 Ha
Área	0.16 km <sup>2</sup>	Área	0.16 km <sup>2</sup>
Tiempo de concentración		Tiempo de concentración	
Bransby-Williams, 1995	29.9 min	Bransby-Williams, 1995	29.9 min
California Culverts Practice, 1960	12.3 min	California Culverts Practice, 1960	12.3 min
Chow, 1961	25.5 min	Chow, 1961	25.5 min
Corps of Engineers	19.4 min	Corps of Engineers	19.4 min
Promedio	21.8 min	Promedio	21.8 min
Norma MOP 2021		Norma MOP 2021	
Período de Retorno (Tr)	10 Años	Período de Retorno (Tr)	50 Años
a	231.94 mm	a	290.75 mm
b	1.28 h	b	1.26 h
Intensidad (I)	141.10 mm/h	Intensidad (I)	179.49 mm/h
Coeficiente de Escorrentía	0.85	Coeficiente de Escorrentía	0.85
Caudal (Q)	5.33 m <sup>3</sup> /s	Caudal (Q)	6.78 m <sup>3</sup> /s

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico- edificio institucional Policlínica de Boquete, Ing. Luis Antonio Guerra Madrid, 2023.

#### 5.6.2.2. Caudal Ambiental y caudal ecológico

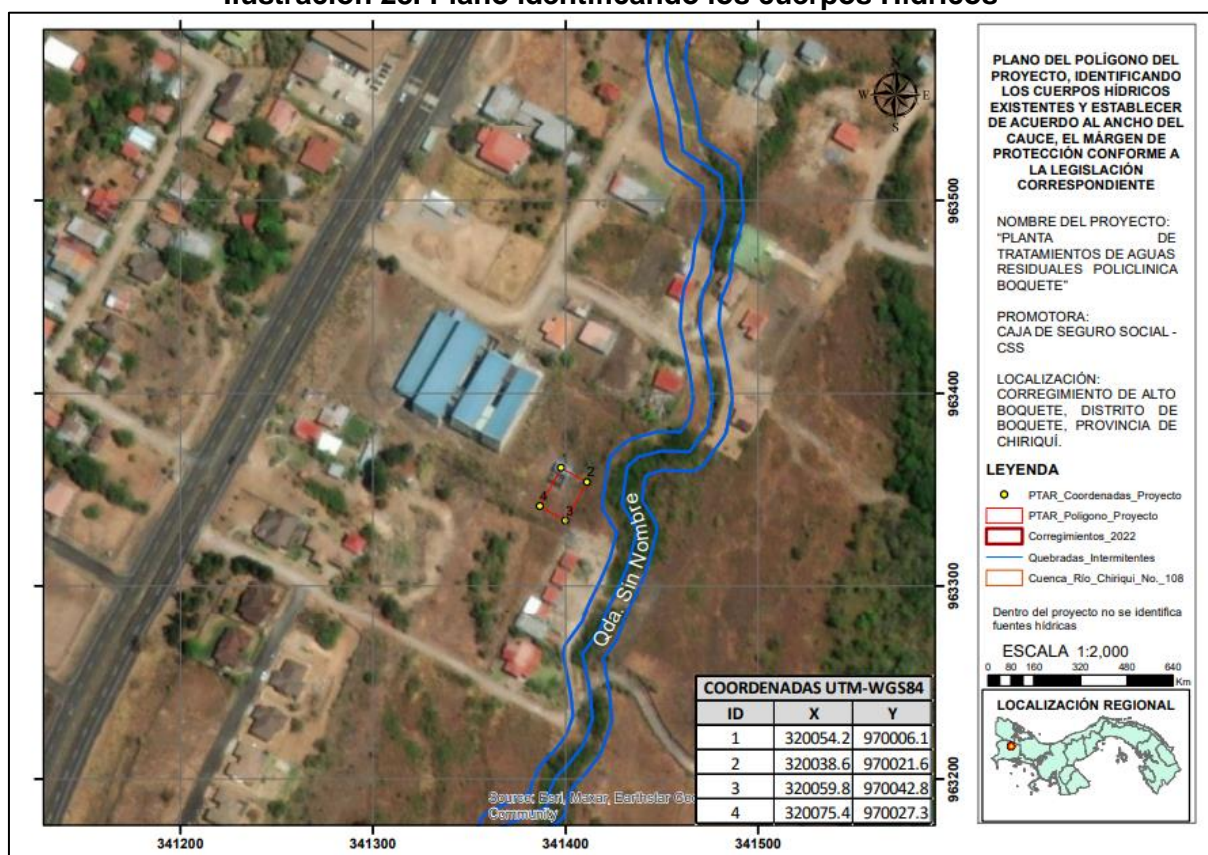
El término caudal ambiental o caudal ecológico hace referencia a la cantidad y calidad de agua que una fuente natural debe conservar para preservar su equilibrio ecológico y garantizar la supervivencia de los seres vivos que lo habitan.

El caudal ambiental y ecológico del cuerpo de agua colindante con el proyecto es de cero "0" m<sup>3</sup>/s, ya que, por su naturaleza y características, carecen de flujo continuo debido a que tienden a secarse durante la estación seca, manteniendo cantidades nulas de agua a lo largo de su curso.

### 5.6.2.3. Planos del polígono del proyecto identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente

A continuación, se identifica los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo con legislación correspondiente. Este se adjunta en el Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

**Ilustración 28. Plano identificando los cuerpos Hídricos**



Fuente: elaborado por equipo de consultores, 2024.

### 5.6.3. Estudio Hidráulico

En el Estudio Hidrológico e Hidráulico - Edificio Institucional policlínica de Boquete elaborado por el Ingeniero Luis Antonio Guerra, se detallan los resultados hidrológicos e hidráulicos, los cuales se encuentran adjunto en el Anexo 4 – Estudios Complementarios.

### 5.6.4. Estudio Oceanográfico

No aplica para categoría I. No está ubicada en la costa.

## 5.7. Calidad de Aire

El 20 de mayo de 2024, se llevó a cabo una inspección de la calidad del aire por el Laboratorio de Mediciones Ambientales en el corregimiento de Alto Boquete, Boquete, Chiriquí. Durante la inspección, se midieron los niveles de partículas suspendidas PM<sub>10</sub> durante una hora tomando lecturas de 1 minuto en horario diurno, en un punto específico dentro del área del proyecto, ubicado en las coordenadas 963310 N, 341420 E.

A continuación, mostramos el cuadro 7 con los niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS, basados en la Resolución 021 del 24 de enero de 2023, en donde se establecen los valores de calidad del aire en el territorio Nacional en donde deben seguir las recomendaciones de las Guías Globales de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud.

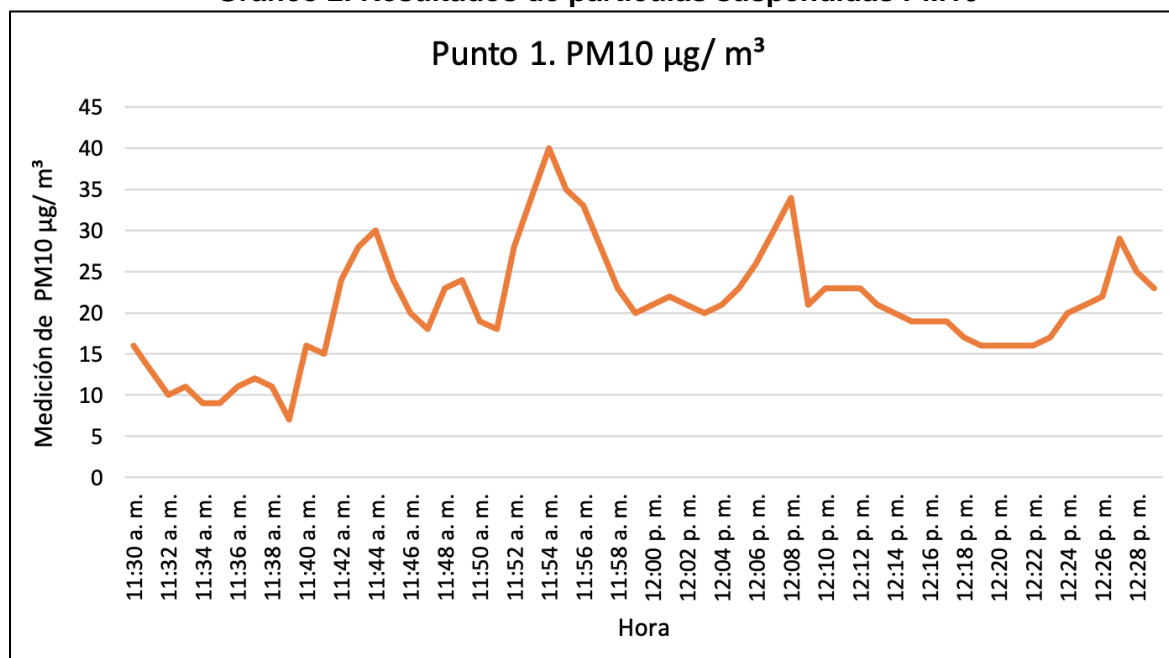
**Cuadro 7. Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.**

Contaminante	Tiempo	Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023
PM <sub>2.5</sub> µg/m <sup>3</sup>	Anual	15
	24 horas	37.5
PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Anual	30
	24 horas	75

*Fuente: Informe de Inspección de calidad de aire, Laboratorio de Mediciones Ambientales, 2024.*

Para el proyecto "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE" el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 20.88 µg/m<sup>3</sup> mostrado en el gráfico 3. Este valor se encuentra por debajo del límite máximo permisible de 75 µg/m<sup>3</sup> para partículas suspendidas PM<sub>10</sub> en 24 horas establecido por la Resolución No. 021 del 24 de enero del 2023.

**Gráfico 2. Resultados de partículas suspendidas PM10**



Fuente: Datos de campo, Laboratorio de Mediciones Ambientales, 2024.

También ponemos a su disposición los resultados a través del Informe de Calidad de Aire, bajo la referencia 24-23-184-AJ-03-LMA-V1. Ver Anexo 5 – Línea Base.

### 5.7.1. Ruido

Para estimar el ruido ambiental dentro del área del proyecto se tomaron 5 mediciones de ruido ambiental en el sitio, el día 20 de mayo de 2024 en horario diurno, a partir de las 11:30, en el Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí en las siguientes coordenadas 963310 N, 341420 E.

A pesar de que el proyecto se encuentra en una zona residencial de baja densidad, este colinda al oeste con la vía principal de Boquete. El resultado de la medición obtenido en el Punto1 fue de 65.2 dBA con una incertidumbre de  $\pm 3.11$  ver cuadro 8, el cual se encuentra por encima del límite normado, con respecto a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales.

**Cuadro 8. Resultados de Inspección**

Niveles de ruido ambiental en la jornada diurna				
Localización	L90 (dBA)	Distancia al receptor (m)	Leq (dBA)	Incertidumbre
PUNTO 1	61.6	10 m	65.2	± 3.11

Fuente: Datos de campo, Laboratorio de Mediciones Ambientales, 2023.

Los resultados se comparten en el Informe de Ruido Ambiental 24-16-184-AJ-03-LMA-V1.  
 Ver Anexo 5 – Línea Base.

### 5.7.2. Vibraciones

Para determinar la posible intensidad de las vibraciones en el área del proyecto, se realizaron mediciones basadas en el método ISO 4866:2010 (Vibración ambiental) en el punto1 con coordenadas 963310 N, 341420 E. Estas mediciones incluyeron el parámetro de velocidad pico de partículas del terreno (PPV), que sirve para evaluar el potencial de daño a estructuras de cualquier tipo.

En la actualidad, no existe una regulación nacional que establezca los niveles máximos de vibración permitidos para las edificaciones. Por lo tanto, los datos de vibración medidos en el campo mediante el método ISO 4866:2010 se compararán con la norma internacional DIN 4150-2:1999, que proporciona directrices sobre vibraciones en edificios. El resultado de la medición de vibraciones, se muestran en el cuadro 9, que adjuntamos a continuación.

**Cuadro 9. Resultado de la medición de vibraciones en el área del proyecto.**

Línea	Tipo de estructura	Valores máximos v, en mm/s			
		Vibración en la cimentación			Vibración horizontal en la planta más alta
		1 – 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	Todas las frecuencias
1	Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares	20	20-40	40-50	40
Resultados	Punto 1	Canal 1			
		5	0.7	0.07	N.A.

Fuente: Datos de campo, Laboratorio de Mediciones Ambientales, 2024.

Las vibraciones registradas en el proyecto "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE" se encuentran dentro de los límites permitidos por la normativa panameña de afectaciones a edificios, según lo establecido en el Anteproyecto de Ley.

Los resultados se comparten en el Informe de Calidad Ambiental de Vibraciones, 24-184-AJ-03-LMA-V1. Ver Anexo 5 – Línea Base.

### **5.7.3. Olores**

Durante el levantamiento de la línea base y recorrido en campo sobre el área de influencia del proyecto, no se localizaron actividades o industrias cercanas que causaran olores molestos o desagradables que fueran puntos de generación y que pudiéramos considerarse perjudiciales para población cercana, tampoco se sintió olores molestos como indicaron algunas personas en la participación ciudadana, por lo que no se estima necesaria la realización de un monitoreo además de considerar que este es bastante subjetivo.

## **5.8. Aspectos Climáticos**

A continuación, se detallan las condiciones climáticas del área analizada.

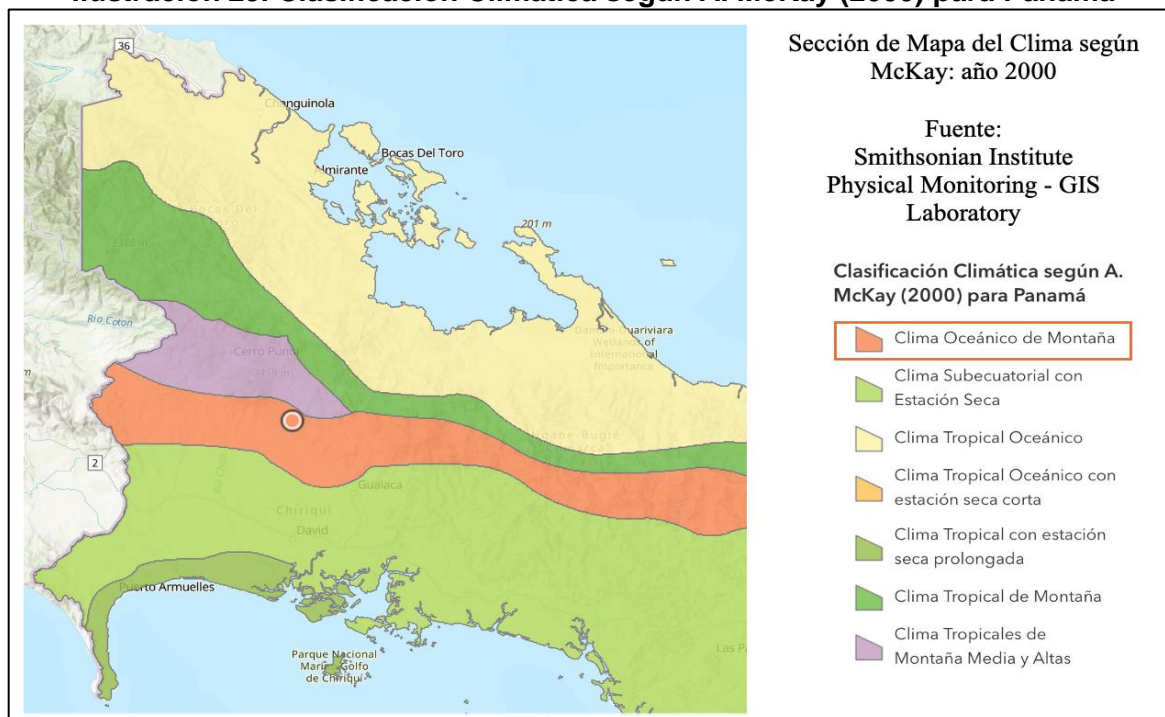
### **5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica**

Tras revisar detenidamente todas las clasificaciones climáticas propuestas para Panamá desde 1920, el renombrado geógrafo e historiador panameño Dr. Alberto A. McKay (que en paz descanse) detectó una serie de discrepancias en relación con el país, lo que lo llevó a examinar, corregir y ajustar las clasificaciones climáticas previamente establecidas a las condiciones ambientales reales de Panamá.

Como consecuencia, en el año 2000, el Dr. McKay desarrolló una nueva clasificación de los climas de Panamá basada en la tipología climática de Emmanuel de Martonne, que incluye una mayor variedad de climas tropicales y reconoce la influencia significativa de las masas oceánicas, así como la diversidad de entornos atmosféricos en las montañas tropicales. El Sistema de Clasificación Climática de Panamá revisado ahora consta de siete tipos de climas, (ANAM, 2010).

Basándonos el mapa de la Clasificación Climática según A. McKay (2000) para Panamá, el proyecto se encuentra dentro de la zona que corresponde al **Clima Oceánico de Montaña Baja** el cual adjuntamos a continuación.

**Ilustración 29. Clasificación Climática según A. McKay (2000) para Panamá**



Fuente: Mapa Esri. Adaptado por equipo consultor, 2024.

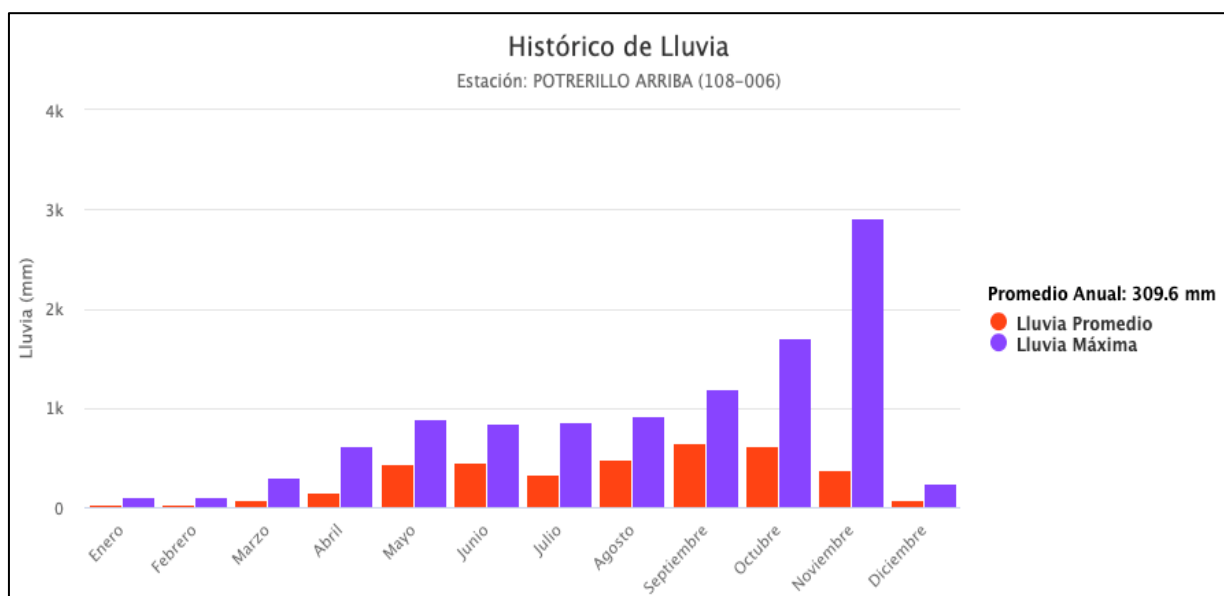
El clima Oceánico de Montaña Baja se encuentra en las laderas orientales expuestas al viento norte del aliso, a una altitud de más de 900-1,000 metros en Bocas del Toro, y se extiende también a áreas montañosas elevadas de Boquete y Gualaca en Chiriquí. Este clima es fresco, con abundantes lluvias y carece de una estación seca definida. En Alto Lino, Boquete, a una altitud de 1,450 metros sobre el nivel del mar, la temperatura promedio anual es de alrededor de 18 °C y la precipitación anual alcanza los 3,710 mm. Prácticamente no hay una estación seca, excepto algunas semanas en febrero, (ANAM, 2010).

Para describir los aspectos climáticos, se utilizaron los registros de las estaciones meteorológicas más cercanas al área del proyecto del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), se utilizaron los datos obtenidos de la Estación Paja De Sombrero (108-018) para temperatura, humedad relativa y la estación Potrerillo Arriba (108-006) para precipitación y presión atmosférica.

### Precipitación:

De acuerdo con los datos históricos de lluvia de la estación Potrerillo Arriba (108-006), el promedio anual es de 309.6 mm, como se muestra en el gráfico 4. Entre septiembre y noviembre, se registran las precipitaciones más altas, que oscilan entre 1198.0 mm y 2917.7 mm durante los meses de lluvia, mientras que diciembre y febrero son los meses con las precipitaciones más bajas, que oscilan entre 243.5 mm y 104.3 mm durante la temporada seca.

**Gráfico 3. Valores mensuales de Precipitación**

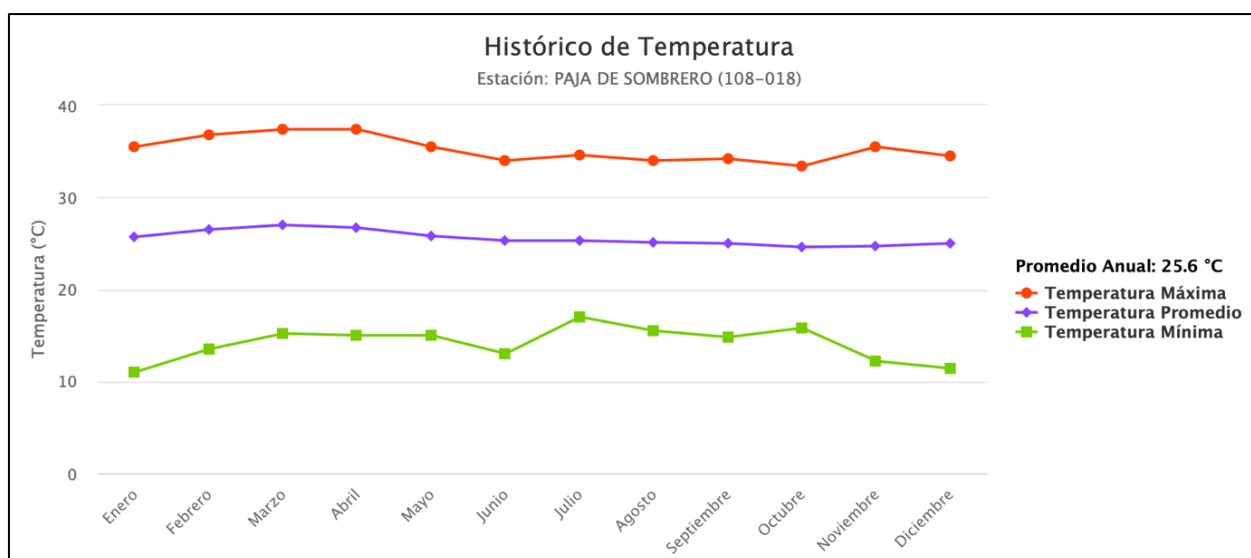


Fuente: IMHPA, s.f. <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>.

## Temperatura:

De acuerdo con los datos históricos de temperatura de la estación Paja de Sombrero (108 - 018) (ver gráfico#), el promedio anual de temperatura es de 25.6°C y fluctúa entre 25.7°C y 25.0°C durante todo el año. Diciembre y enero tuvieron temperaturas mínimas de 11.0 °C, y marzo y abril tuvieron temperaturas máximas de 37.4°C.

**Gráfico 4. Histórico de Temperatura mensuales**

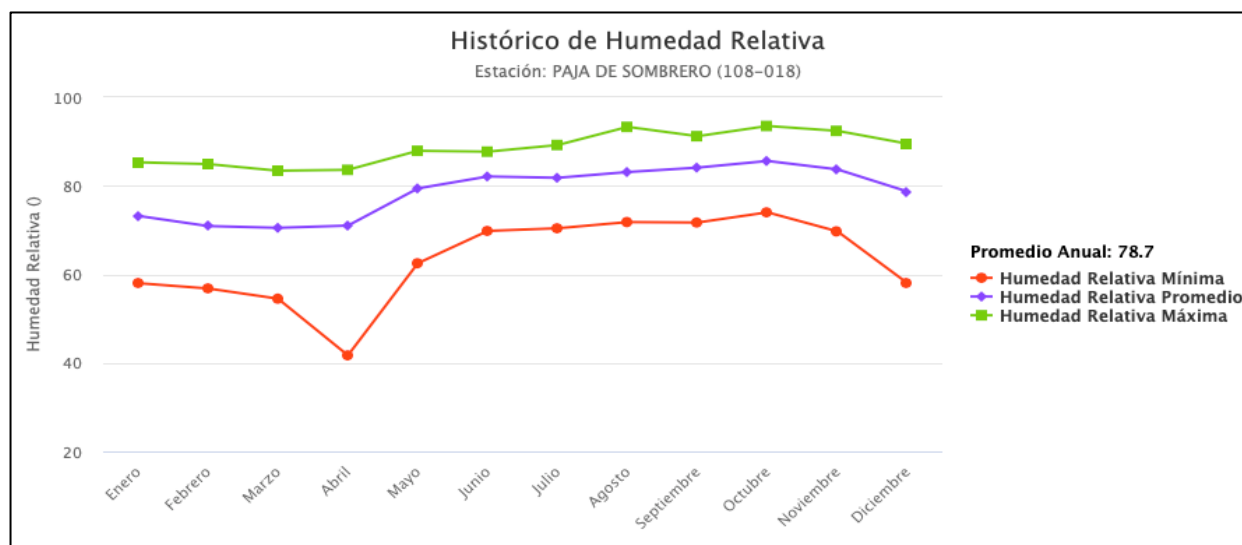


Fuente: IMHPA, s.f. <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>.

## Humedad:

Con base en los datos históricos de humedad relativa para la estación Paja de Sombrero (108 - 018) (ver gráfico 6), el promedio anual corresponde a 78.7% siendo el mes de marzo con el menor porcentaje de humedad relativa promedio con un valor de 70.5%, mientras que para el mes de octubre se registra el mayor porcentaje de humedad relativa en el año con un 85.6 %. La humedad máxima registrada fue para el mes de octubre con un valor de 93.5 %, mientras que la humedad mínima corresponde al mes de abril con 41.7 %.

**Gráfico 5. Datos promedios mensuales de Humedad relativa**

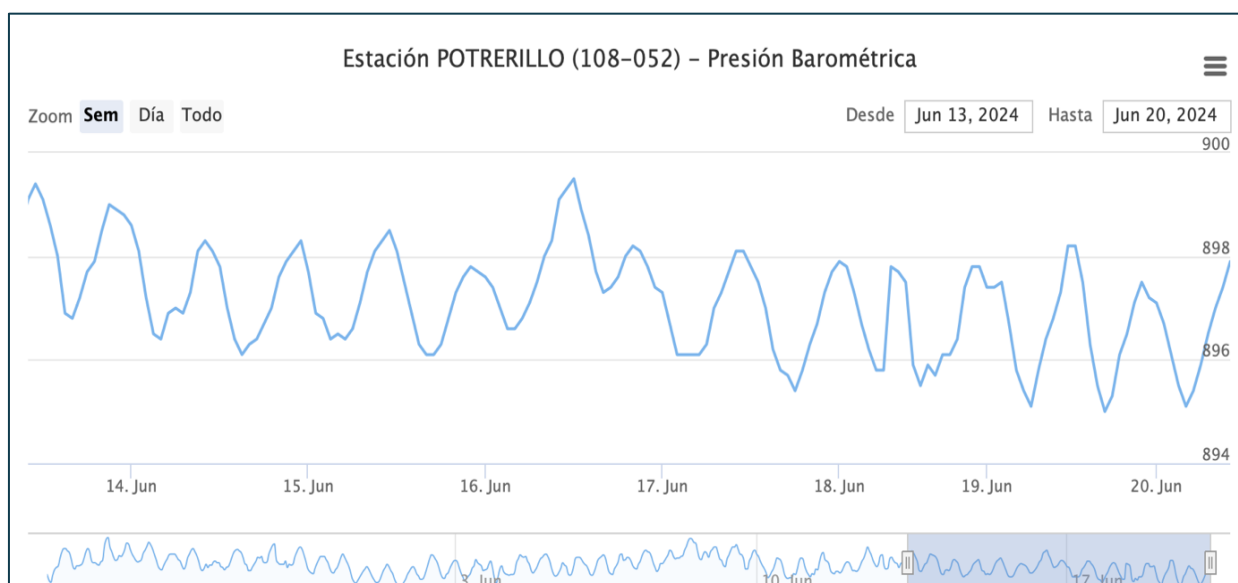


Fuente: IMHPA, s.f. <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>.

### Presión atmosférica:

Tomando como referencia la Estación Potrerillo (108-052) en tiempo real, se registró una presión barométrica máxima de 899.5 mbar alrededor de las 12:00 pm el día 16 de junio del 2024.

**Gráfico 6. Estación Potrerillo (108-052)- Presión Barométrica Semanal**



Fuente: IMHPA, s.f. <https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales>.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El propósito principal de este informe es describir detalladamente las condiciones actuales del área designada para el proyecto. Esto se logrará mediante el establecimiento de una línea base esencial para evaluar los posibles impactos ambientales del proyecto en la flora y fauna locales. Esta evaluación será crucial para comprender y mitigar cualquier efecto negativo sobre el entorno natural circundante.

**Cuadro 10. Listado de coordenadas que detalla el esfuerzo de muestreo de flora y fauna terrestre realizado en el área colindante del proyecto**

Sitios de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Puntos de muestreo de flora y fauna	341407.00	963361.00
	341414.00	963347.00
	341399.00	963335.00
	341425.00	963311.00
Muestreo de fauna acuática	341432.00	963321.00

**Figura 1. Vista satelital del esfuerzo de muestreo de flora y fauna en el área de influencia del proyecto durante junio de 2024.**



Fuente: Google Earths, 2024.

**Figura 2. Vistas panorámicas de los sitios de muestreo en el área del proyecto, durante junio de 2024.**



### 6.1. Características de la Flora.

#### Objetivos.

- Describir las características de la flora presente en el área de influencia del proyecto.
- Identificar y cuantificar las especies de plantas presentes en el área de interés.

#### Metodología.

Para recopilar datos y elaborar el informe final sobre las especies de flora presentes en el área de influencia del proyecto, se llevaron a cabo recorridos en el área de interés el 13 de junio de 2024.

Durante estas exploraciones para evaluar la flora del área de influencia del proyecto (colindante), se pudo identificar un alto porcentaje de las especies presentes en el sitio, ya que la mayoría eran plantas comunes en la región. Además, se recolectaron algunas muestras para una identificación más precisa.

Para la identificación de las plantas que se encontraban en la zona se tomaron fotografías, las cuales posteriormente fueron revisadas y verificadas con literatura especializada como (Libro de árboles de Panamá de Peláez et al (2016), (Guía de introducción a la Dendrología tropical para Panamá Giménez & Carrasquilla (2020), (Catálogo de plantas con potencial para biocomercio y bioproseración de ANCON (2017), Guías de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial(MINAM 2015), , Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico (Román *et al.*, 2012), Guía de árboles y plantas arborescentes de la Universidad Tecnológica de Panamá, Extensión Tocumen (Jimenes & Espino, 2020), Guía de crecimiento y sobrevivencia temprana de 64 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico (Hall & Asthon, 2016), Guía de árboles de Panamá y Costa Rica (Condit, 2009) y páginas web <https://bioweb.bio/>

Después de identificar las especies presentes en el área colindante del proyecto siendo el área de influencia más cercana, se elaboró un listado organizado por división y familia (incluyendo géneros y/o especies), hábito de crecimiento y nombre común de las plantas.

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

La zona se caracteriza por ser un lote baldío sin vegetación, que colinda con un bosque de galería en su parte posterior. Este bosque presenta arbustos con alturas no mayores a 5 m de altura correspondientes a la familia Myrtaceae (*Myrcia splendens*, *Psidium guajaba* y *Syzygium jambos*) también se registran arbustos de Sigua (*Ocotea veraguensis*), Satra (*Garcinia intermedia*) y Copé (*Clusia minor*). Se encuentran presentes orquídeas epífitas de la especie *Scaphyglottis bidentata* y plántulas de la familia Rubiaceae como lo son *Alibertia edulis* y *Psychotria* sp. En el borde alterado de la quebrada sin nombre se encuentra *Cecropia peltata* (Guarumo) como arbusto y *Miconia argentea* (Canillo blanco).

La vegetación en los bordes alterados de la quebrada está dominada por la familia Poaceae con las especies: Pasto mejorado (*Brachiaria decumbens*), Cola de chivo (*Schizachyrium microstachyum*) y Hierba tuquito (*Rottboellia cochinchinensis*); en la parte del dosel de bosque se encuentran la familia Dilleniaceae con las especies: Chumico (*Curatella americana*), Chumico peorro (*Davilla kunthii*) y Chumico peorro (*Doliocarpus dentatus*).

No se registran árboles con diámetros a la altura del pecho (DAP) superiores a 10 cm; todos los árboles observados tienen un tamaño inferior a esta medida.

**Cuadro 11. Listado completo de la flora registrada por clase (Magnoliopsida, Liliopsida) colindante al proyecto durante junio de 2024.**

Clase	Familia	Género	Especie
<b>Magnoliopsida</b>	21	31	32
<b>Liliopsida</b>	2	4	4
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>36</b>

Dentro del área colindante al estudio se han registrado un total de 36 especies de plantas, distribuidas en 23 familias y 35 géneros. Entre las especies documentadas, se destacan varios árboles como María (*Calophyllum brasiliense*), Sigua (*Ocotea veraguensis*), Nance (*Birsonima crassifolia*), el Guarumo (*Cecropia peltata*) y el Higueron (*Ficus sp.*). Además, se han identificado diversos arbustos como el *Davilla kunthii*, la *Miconia argétea* y el *Psidium guajaba*, así como plantas herbáceas como el *Anthurium sp.*, *Bidens ostruthioides*, *Brickellia difusa* y *Cleome pilosa*. También se han registrado especies epífitas como la *Scaphyglottis bidentata*.

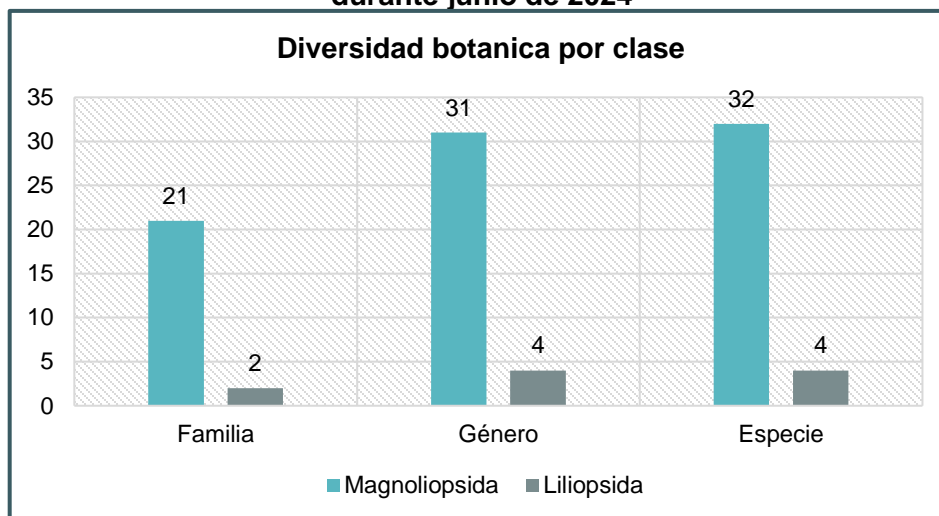
**Cuadro 12. Registro de todas las especies de flora documentadas en el área colindante al proyecto durante junio de 2024.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Habito de crecimiento
Actinidaceae	<i>Saurauia montana</i>	Chumico de montaña	Arbusto
Araceae	<i>Anthurium sp.</i>	Anturio	Herbácea
	<i>Ageratina sp.</i>	Culebrera	Herbácea
Asteraceae	<i>Bidens ostruthioides</i>	Saca tinta	Herbácea
	<i>Brickellia difusa</i>	Chirivito	Herbácea
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	María	Árbol
Cleomaceae	<i>Cleome pilosa</i>	Cola de ratón	Herbácea
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	Nancillo	Arbusto
Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>	Copé	Arbusto
	<i>Garcinia intermedia</i>	Satra	Arbusto
	<i>Curatella americana</i>	Chumico	Arbusto
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i>	Chumico peorro	Arbusto
	<i>Doliocarpus dentatus</i>	Chumico peorro	Arbusto
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	Alcarreto	Arbusto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Habito de crecimiento
	<i>Inga</i> sp.	Guabita	Herbácea
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	Uña de gato	Árbol
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormidera	Herbácea
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Achiotillo	Árbol
Lauraceae	<i>Ocotea veraguensis</i>	Sigua	Árbol
Malpighiaceae	<i>Birsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	Herbácea
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Canillito	Herbácea
	<i>Miconia argentea</i>	Canillo blanco	Herbácea
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Higuerón	Árbol
	<i>Myrcia splendens</i>	Arraiján	Arbusto
Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	Guayaba	Arbusto
	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	Arbusto
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis bidentata</i>	Orquídea naranja	Epífita
	<i>Brachiaria decumbens</i>	Pasto mejorado	Gramíneas
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Cola de chivo	Gramíneas
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Hierba tuquito	Gramíneas
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Carne asada	Árbol
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Madroño	Arbusto
	<i>Psychotria</i> sp.	Cafecillo	Herbácea
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guárumo	Árbol
Verbenaceae	<i>Cornutia pyramidata</i>	Murciélago	Arbusto
<b>23 familias</b>	<b>36 especies</b>		

Fuente: Datos registrados en campo.

**Gráfico 7. Diversidad botánica por clase, de las plantas registradas durante junio de 2024**



Fuente: elaborado por equipo consultor MP, 2024.

**Figura 3. Especies de flora presentes en el área colindante al proyecto durante junio de 2024. A) Guabita (Inga sp.); B) Guarumo (Cecropia peltata); C) Canillo blanco (Miconia argentea); D) Copé (Clusia minor).**



Fuente: fotografías propias del equipo consultor MP, 2024.

## Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

Para el área colindante del proyecto, se ha documentado una especie considerada como vulnerables (VU) según la legislación nacional (Resolución DM-0657 de 2016, MiAmbiente): la Orquídea naranja (*Scaphyglottis bidentata*). Esta especie también figuran en el apéndice II de CITES, que incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían estarlo si no se controla estrictamente su comercio (CITES, 2024). No se han observado especies incluidas en las listas rojas de la UICN, ni especies endémicas.

**Cuadro 13. Especies de la flora registrada que se encuentran en alguna categoría de conservación.**

Nombre científico	Nombre común	Categoría de conservación			
		UICN	MiAmbiente	CITES	Endémica
<i>Scaphyglottis bidentata</i>	Orquídea naranja	-	VU	II	-

Notas: a) MiAmbiente (Lista de especies en peligro para Panamá. Resolución N° DM-0657-2016) = VU: vulnerable; CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) = Apéndice II: incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Endémica o Binacional: Especie habitual de una región o país.

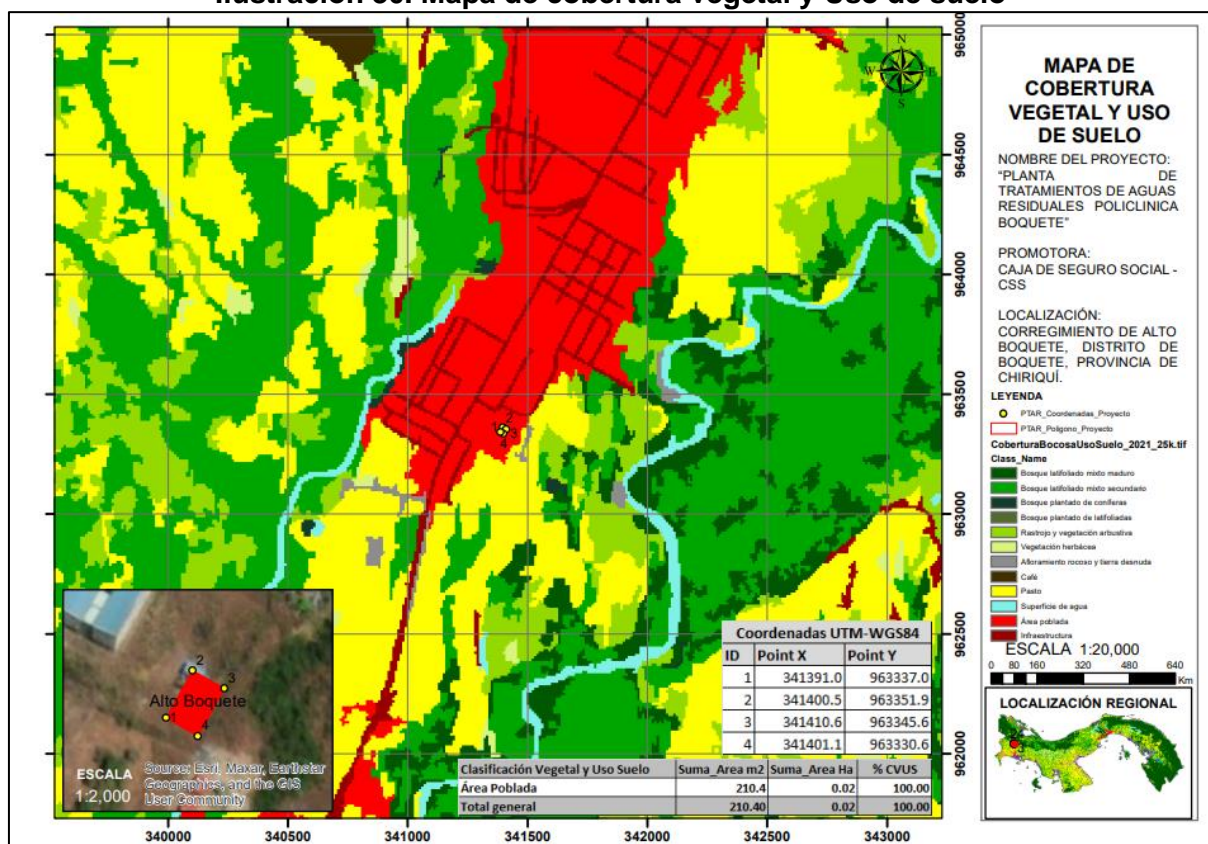
### 6.1.2. Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio

Durante el muestreo de la flora en el área colindante del proyecto, no se registraron árboles con diámetros a la altura del pecho (DAP) igual o superiores a 20 cm; todos los árboles observados en el área del bosque de galería tienen un tamaño inferior a esta medida y en el lote baldío no se registran árboles, como se observa en la figura 2.

### 6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo.

En el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo se puede ver claramente que está dentro de un área denominada "poblada". A continuación, se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo, este se adjunta en el Anexo 2 – Planos, mapas y permisos.

**Ilustración 30. Mapa de cobertura vegetal y Uso de suelo**



Fuente: elaborado por equipo de consultores, 2024.

## 6.2. Características de la fauna

### 6.2.1. Descripción de la Metodología para la caracterización de la fauna puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía. Metodología para los macroinvertebrados acuáticos.

#### Fauna acuática (macroinvertebrados acuáticos y peces)

##### Objetivos.

- Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna (Peces) y macroinvertebrados acuáticos presentes en el área colindante del proyecto, área de influencia.
- Determinar la calidad del agua de los puntos, utilizando el índice biótico BMWP/PAN, "Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá" (Cornejo et al., 2019).

## **Metodología para el muestreo de los macroinvertebrados acuáticos.**

La recolecta de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D-net con ojo de malla de 250 micras. La red se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, lo que permitió que los organismos quedaran atrapados en la red, posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de una red Surber, el muestreo consistió en ubicar rocas en los rápidos, y coleccionar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para coleccionar los organismos adheridos a ellas (**Fig. 4**).

Adicional a esto, se coleccionó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2 m (Cornejo et al., 2019). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua. Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 96% para su posterior identificación.

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merritt & Cummings (1996, 2008), Roldán (1988, 2001) y Springer et al. (2010), Padilla (2012), hasta el nivel taxonómico de género, en la mayoría de los casos.

Los datos fueron agrupados por punto de muestreo, con los cuales se obtuvo un número de familias e individuos que fueron tabulados. Para determinar la condición biológica del agua en los puntos de muestreo, se implementó el índice biótico BMWP/PAN, "Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá" (Cornejo et al., 2019).

## **Metodología para el muestreo de los peces.**

Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

- a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla  $\frac{1}{4}$  de pulgada.
- b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados son colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añade agua del cauce, también son fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce; Para la identificación de los peces se utiliza la colección de peces del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la UNACHI; la guía de peces de agua dulce de

Costa Rica (Bussing 2002) y la nomenclatura sigue los lineamientos del sitio web <http://www.fishbase.org> (2021).

**Figura 4. Metodología aplicada para el muestreo de la fauna acuática (peces) dentro del área colindante del proyecto durante junio de 2024. A y B) Muestreo de los peces utilizando atarraya de vuelo; C) Muestreo de los macroinvertebrados acuáticos utilizando una red tipo D-net; D) Quebrada sin nombre.**



*Fuente: fotografías propias del equipo consultor MP, 2024.*

### **Fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).**

#### **Objetivos**

- Registrar las especies de Fauna terrestre presentes en las áreas de estudio, mediante métodos de búsqueda generalizada.

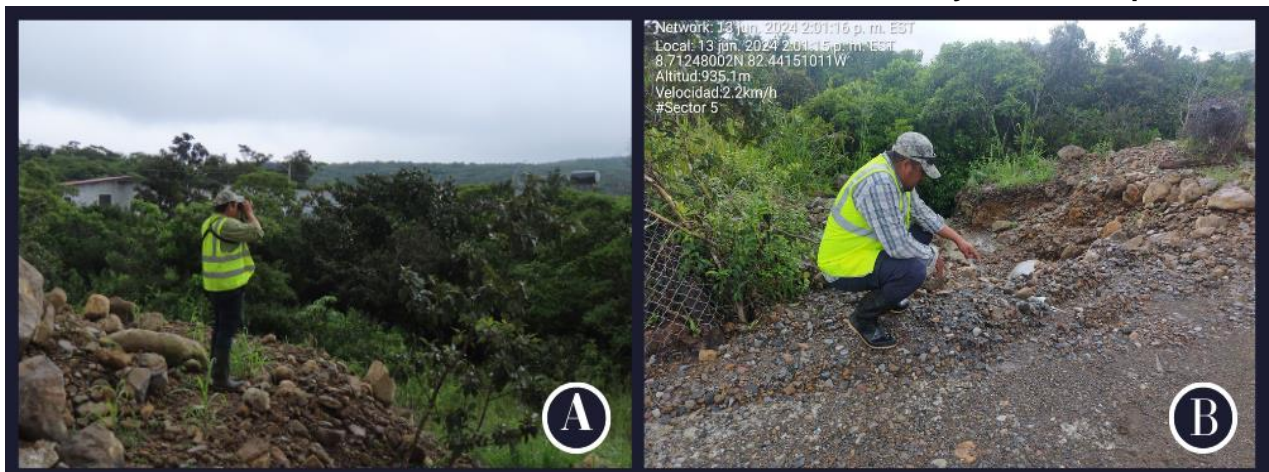
## Metodología para el muestreo de la fauna terrestre.

**Anfibios y Reptiles:** Para la búsqueda de la herpetofauna (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consistió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles con el fin de registrar especies de anfibios y reptiles. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez et al, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008) y Leenders (2016, 2019).

**Aves:** Para el muestreo de las aves se utilizó el método de (Conteo por punto) por medio de recorridos a pie en el área de estudio. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Vortex 8 x 42. Las especies fueron identificadas con la ayuda de la Guía de Campo de las Aves de Panamá de (Ridgely & Gwynne, 1993) The Birds of Panama a Field Guide (Angehr, 2010), (<http://www.ebird.org>).

**Mamíferos:** Para la búsqueda de mamíferos medianos a grandes se realizaron recorridos a pie diurnos dentro de las áreas de estudio, invirtiendo un mayor esfuerzo entre los arbustos y matorrales presentes en el área y lugares de posible refugio de animales. Para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía de campo A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico (Reid, 2009).

**Figura 5. Metodología empleada en el muestreo de la fauna terrestre en el área colindante del proyecto, durante junio de 2024. A) Avistamiento de aves; B) Muestreo diurnos de mamíferos, anfibios y reptiles.**



Fuente: fotografías propias del equipo consultor MP, 2024

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

### Inventario de las especies de Macroinvertebrados acuáticos registradas.

Durante el reciente muestreo de macroinvertebrados acuáticos en un punto de muestreo (Quebrada sin nombre) en el área de influencia del proyecto, se logró recolectar un total de 50 individuos. Estos macroinvertebrados se distribuyen en 3 grupos principales: 9 órdenes diferentes, 13 familias distintas y 15 géneros identificados. Este hallazgo proporciona una visión detallada de la diversidad y composición de los macroinvertebrados presentes en el entorno acuático del proyecto.

### Diversidad y abundancia de los macroinvertebrados acuáticos.

Durante el muestreo, se identificaron varios géneros de macroinvertebrados acuáticos, destacándose la presencia de diferentes especies. La familia más común fue Leptonema, con 12 individuos, seguida por Smicridea, con 6 individuos. Le siguen en número el género *Chironomus*, con 5 individuos, y los géneros *Thraulodes* y *Chimarra*, cada uno con 4 individuos. Además, los géneros *Simulium* y *Baetodes* se encontraron 3 veces cada uno. Otros géneros fueron menos frecuentes, con 1 a 2 individuos cada uno (ver Cuadro 14 y Gráfico 2).

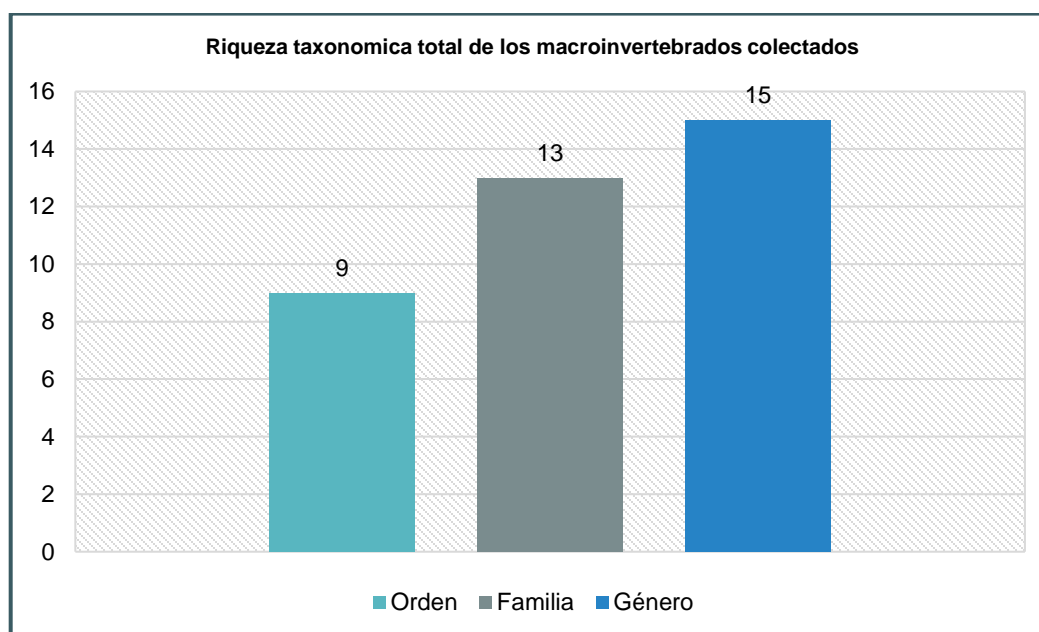
**Cuadro 14. Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en los puntos de muestreo dentro del área de influencia del proyecto durante junio de 2024.**

Orden	Familia	Género	Total	BMWP/PAN
Coleoptera	Psephenidae	<i>Psephenus</i>	2	4
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i>	5	2
	Simuliidae	<i>Simulium</i>	3	6
	Baetidae	<i>Baetodes</i>	3	3
Ephemeroptera		<i>Dactylobaetis</i>	2	
	Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i>	4	3
Megaloptera	Coridalidae	<i>Coridalus</i>	2	3
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia</i>	1	3

Orden	Familia	Género	Total	BMWP/PAN
Tricoptera	Hydrpsychidae	<i>Leptonema</i>	12	2
		<i>Smicridea</i>	6	
	Hydrobiosidae	<i>Atopsyche</i>	1	7
	Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	4	6
Haplotaixida	Tubificidae	<i>Tubificidae</i>	2	1
Decapoda	Pseudothelphusidae	<i>Brachyura</i>	1	4
Tricladida	Planaridae	<i>Dugesia</i>	2	5
<b>9 ordenes</b>	<b>13 familias</b>	<b>15 géneros</b>	<b>50</b>	<b>49</b>

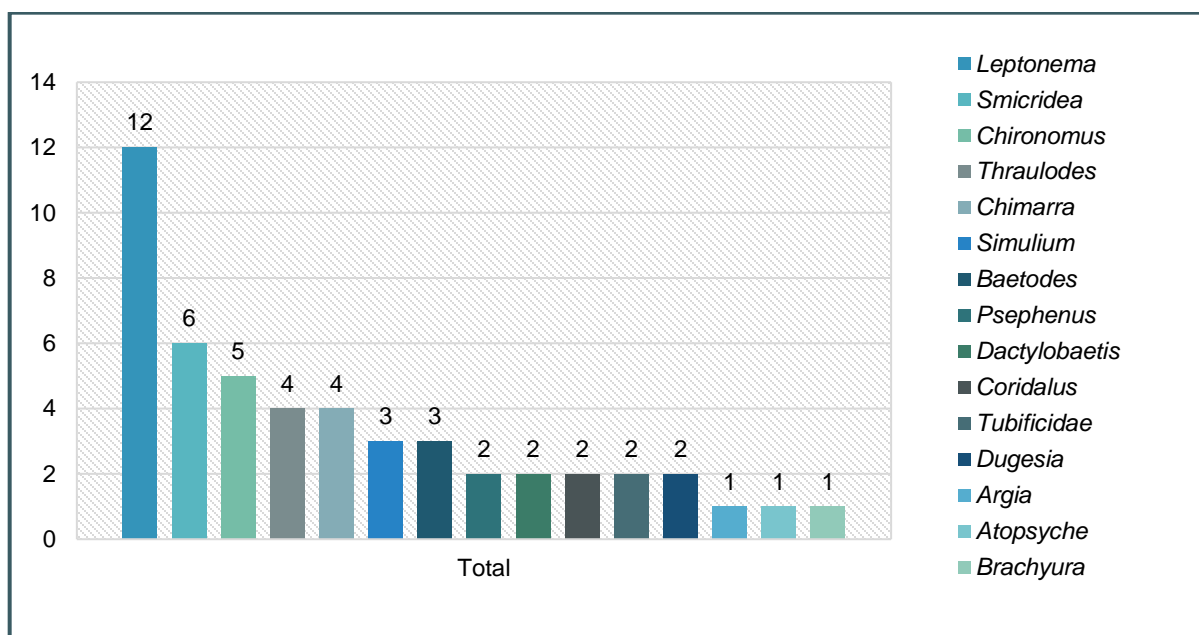
Fuente: Datos registrados en campo, junio 2024.

**Gráfico 8. Riqueza taxonómica de los macroinvertebrados recolectados en la Quebrada sin nombre colindante.**



Fuente: Análisis de los datos de campo, junio 2024.

**Gráfico 9. Abundancia total por géneros de macroinvertebrados acuáticos registrados en la Quebrada sin nombre colindante.**



Fuente: Análisis de los datos de campo, junio 2024.

### Calidad del agua utilizando macroinvertebrados acuáticos.

Se calculó el índice BMWP/PAN, calibrado y validado para su uso en Panamá (Cornejo et al., 2019) para la determinación de la calidad biológica del agua en los puntos evaluado en el estudio. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (Cuadro 15) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN se encontró un puntaje de 49 para la Quebrada sin nombre (Cuadro 15), lo que corresponde a "Aguas contaminadas".

**Cuadro 15. Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2019).**

Rangos	Calidad del agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	Dark Blue
78-149	Aguas de calidad buena	Light Blue
59-77	Aguas de calidad regular	Green
39-58	Aguas contaminadas	Yellow
20-38	Aguas muy contaminadas	Orange
<19	Aguas extremadamente contaminadas	Red

**Figura 6. Macroinvertebrados registrados durante el muestreo en el área colindante del proyecto durante junio de 2024. A) Familia Leptophlebiidae, Thraulodes; B) Familia Tubificidae, Tubificidae; C) Familia Philopotamidae, Chimarra; D y E) Familia Hydrobiosidae, Atopsyche; F) Familia Simuliidae, Simulium**



*Fuente: fotografías propias del equipo consultor MP, 2024*

## Inventario de las especies de peces registradas.

Durante el muestreo de la fauna acuática en el área de la quebrada Sin Nombre (colindante al proyecto), no se detectó la presencia de ninguna especie de peces. Esto podría deberse a diversas razones, como la temporada, la calidad del agua o la idoneidad del hábitat para la vida piscícola en este momento específico del año.

## Inventario de las especies de la fauna terrestre registrada.

### Anfibios y Reptiles.

Durante el muestreo en el área colindante al proyecto, se identificó una especie de anfibio, *Smilisca sila*, pertenecientes a la familia Hylidae y al orden Anura. En cuanto a los reptiles, se registró también una sola especie: *Anolis biporcatus*. Esta especie está clasificada en la familia Dactyloidae y en el orden Squamata.

### Cuadro 16. Listado de la herpetofauna registrada durante el muestreo en el área del proyecto durante junio de 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Total
Anura	Hylidae	<i>Smilisca sila</i>	Rana arborícola ñata	1
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis biporcatus</i>	Anolis verde	2
<b>2 ordenes</b>	<b>2 familias</b>	<b>2 especies</b>		<b>3</b>

Fuente: Datos registrados en campo.

### Aves.

Durante el muestreo en el área colindante al proyecto, se documentó un total de 34 individuos de aves, abarcando 17 especies que pertenecen a 11 familias distintas. La familia Thraupidae (Tangaras y Espigueros) presentó la mayor diversidad, con cuatro especies, seguida de la familia Tyrannidae (Mosqueros), con tres especies. El Perico Carisucio (*Eupsittula pertinax*) fue la especie más abundante, con ocho individuos registrados.

Las aves fueron avistadas principalmente en áreas abiertas y en los árboles del entorno del proyecto. Las especies de aves registradas son principalmente generalistas en cuanto a hábitats, siendo comunes en potreros, rastrojos, jardines e incluso zonas urbanizadas (ver Cuadro 17).

**Cuadro 17. Listado de las aves registradas durante el muestreo durante junio de 2024**

Familia	Especie	Nombre en ingles	Nombre común	Cantidad
		Snowy-bellied		
Trochilidae	<i>Saucerottia edward</i>	Hummingbird	Amazilia Ventrinivosa	1
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Gallinazo Negro	2
Falconidae	<i>Daptrius chimachima</i>	Yellow-headed Caracara	Caracara Cabeciamarilla	1
Psittacidae	<i>Eupsittula pertinax</i>	Brown-throated Parakeet	Perico Carisucio	8
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Yellow-bellied Elaenia	Elenia Penachuda	1
	<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia	Elenia Montañera	1
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Bienteveo Grande	1
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Gray-breasted Martin	Martín Pechigrís	1
	<i>Pygochelidon</i>			
	<i>cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	Golondrina Azul y Blanca	4
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Sotorrey Común	1
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	Mirlo Pardo	1
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	Tordo Coligrande	2
Parulidae	<i>Basileuterus delatirii</i>	Chestnut-capped Warbler	Reinita Gorricastaña	2
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	Tangara Azuleja	3
		Red-legged		
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Honeycreeper	Mielerito Patirrojo	2
	<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	Semillerito Negriazulado	2
	<i>Sporophila corvina</i>	Variable Seed eater	Espiguero Variable	1
<b>11 familias</b>	<b>17 especies</b>			<b>34</b>

Fuente: Datos registrados en campo.

**Figura 7. Aves registradas durante el muestreo en el área colindante del proyecto durante junio de 2024. A) Mielero Patirrojo (*Cyanerpes cyaneus*); B) Juvenil Mielero Patirrojo (*Cyanerpes cyaneus*); C) Amazilia Ventrinivosa (*Saucerottia edward*); D) Espiguero Variable (*Sporophila corvina*); E) Mirlo Pardo (*Turdus grayi*); F) Reinita Gorricastaña (*Basileuterus delatirii*).**



Fuente: fotografías propias del equipo consultor MP, 2024

## Mamíferos.

Durante el muestreo de mamíferos, se identificó una sola especie: la ardilla negra (*Sciurus variegatoides*). Esta especie pertenece a la familia Sciuridae y al orden Rodentia.

### Cuadro 18. Listado de los mamíferos registrados durante el muestreo en el área colindante del proyecto durante junio de 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla negra
<b>1 orden</b>	<b>1 familia</b>	<b>1 especie</b>	

Fuente: Datos registrados en campo.

## Especies Indicadoras.

Las especies de reptiles, aves y mamíferos observadas durante el muestreo son reconocidas por su amplia distribución en las tierras bajas y elevaciones intermedias de la vertiente pacífica del país. Estos animales son comunes tanto en rastrojos como en áreas abiertas, encontrando su hábitat óptimo en estos entornos. Su adaptabilidad les permite habitar una variedad de ecosistemas, desde bosques hasta zonas abiertas, lo que contribuye a su presencia en esta región geográfica.

## Especies Amenazadas, Endémicas o de Distribución Restringida.

Del conjunto de especies de fauna terrestre identificadas en el área colindante del proyecto, únicamente tres especies se encuentran clasificada bajo una categoría de conservación. La Amazilia Ventrinivosa, el Caracara Cabeciamarilla y el Perico Carisucio pertenecientes al grupo de las aves, figuran en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2022).

Esta categoría comprende especies cuyo estatus no necesariamente sugiere una amenaza inminente de extinción, pero para las cuales se considera necesario regular el comercio a fin de evitar su uso incompatible con su supervivencia. Dos de estas aves están categorizadas como especies vulnerables (VU) según la legislación nacional (Resolución DM-0657 de 2016, MiAmbiente).

**Cuadro 19. Especies de la fauna terrestre registrada que se encuentran en alguna categoría de conservación (fuera del área de proyecto)**

Nombre científico	Nombre común	Categoría de conservación			
		UICN	MiAmbiente	CITES	Endémica
<i>Saucerottia edward</i>	Amazilia	-	VU	II	-
	Ventrínivosa				
	Caracara	-	-	II	-
<i>Daptrius chimachima</i>	Cabeciamarilla				
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico Carisucio	-	VU	II	-

Notas: a) MiAmbiente (Lista de especies en peligro para Panamá. Resolución N° DM-0657-2016) = VU: vulnerable; CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) = Apéndice II: incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Endémica o Binacional: Especie habitual de una región o país.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en el corregimiento de Alto Boquete, el cual pertenece al distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, república de Panamá. Este corregimiento, fue creado mediante la ley 58 del 29 de junio de 1998, determinando su nacimiento a partir de un territorio segregado al corregimiento cabecera de Boquete.

Alto Boquete, es parte del distrito de Boquete que está ubicado hacia el centro de la provincia de Chiriquí y está conformado por (6) seis corregimientos que son: Bajo Boquete (cabecera del distrito), **Alto Boquete**, Caldera, Jaramillo, Los Naranjos y Palmira.

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

Según la definición descritas en el Decreto Ejecutivo 1 en su artículo 2, el *área de influencia* es: *espacio y superficie en la que se manifiestan los impactos directos e indirectos derivados de las acciones de una actividad, obra o proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.*

Al ir al sitio del proyecto, podemos ver que el área ya ha sido intervenida por la acción del hombre, en el estudio de impacto ambiental previo se indica que era un "terreno completamente baldío y a la orilla de la carretera vía a Boquete". El mismo se desarrollará en la parte trasera dentro de las instalaciones de la Nueva Policlínica de Boquete, el cual delimita con varias residencias en la parte más cercana el cual son casas de interés social, actualmente se encuentra sin cercado. Sin embargo, esto será perimétrico para evitar el ingreso de personas no autorizadas.

Alrededor del proyecto y cruzando la vía Boquete se pueden ver el desarrollo de viviendas antes del proyecto se puede nombrar al residencial

### Ilustración 31. Vista del área para el Proyecto



Se observa la imagen del mismo sector, la derecha se observa la cerca perimetral y a la izquierda se observa los trabajos de nivelación para los estacionamientos. Son áreas que colindan con el área del proyecto.



A la derecha se observa vecino más cercano, este colinda con la cerca del proyecto de la Policlínica

*Fuente: fotografías tomadas por equipo de consultores, 2024.*

### **Salud e infraestructuras**

Actualmente el sector cuenta con la Policlínica Dr. Ernesto Perez Balladares y el Centro de Salud de MINSA, ambos localizados en el centro de Boquete en Bajo Boquete. Se puede conocer clínicas privadas en esta área. Se encuentran ver instituciones que estan localizadas en el Alto Boquete como son las agencias de Ministerio de Ambiente – Boquete, oficinas del MIDA y el IDIAP, la junta comunal de Alto Boquete, Juzgado Municipal de Boquete, Estadio de Futbol de Alto Boquete, Iglesias católica, adventista y otras religiones.

### **Educación**

En este sector se podemos reconocer varias instituciones educativas como: el Instituto Guadalupano, de carácter privado que brinda clases a nivel primario y secundario, Escuela básica El Alto, sector público, también está el Centro Franciscano con la Capilla Natividad donde se realizan retiros y giras religiosas, Escuela Secundaria Tomas Benigno Argote (más alejada), también se puede mencionar el colegio La Academia Internacional Boquete, en dirección a David siendo un centro de educación privada. También vemos muy cercana las instalaciones de la UNACHI – Extensión de Boquete.

### **Transporte**

El principal servicio de transporte público son buses de las rutas: Boquete – David y Palmira – David, que se encargan de transportar a la población del área hacia la Ciudad de David y viceversa, también cuenta con transporte selectivo de taxi.

### **Acueducto Público y sistema sanitario**

La principal fuente de agua de la comunidad de Boquete es administrada por el Municipio, el cual está bastante comprometido debido a que no se cuenta con diseño estructurado de la red de acueducto, además de la demanda que se ha incrementado por el crecimiento poblacional. La población indica ser afectada en ciertos días al año ya que sectorizan la distribución para dar agua a otras áreas.

La comunidad de Alto Boquete no posee un sistema de alcantarillado para el manejo de las aguas residuales, por lo que es un requisito el contar con un sistema propio para el tratamiento de aguas residuales.

### **Suministro de energía eléctrica y comunicaciones**

Podemos indicar que los servicios que se suministran a Alto Boquete son dados por las grandes empresas nacionales de distribución como son NATURGY – EDECHI para la

electricidad; TIGO y Más Móvil que son las que mantienen los servicios de comunicación telefónica y data.

**Ilustración 32. Vista de establecimientos cercanos al proyecto**

	
<p>Instituto Guadalupeano</p>	<p>Estación combustible TEXACO y locales comerciales</p>
	
<p>Instalaciones de la UNACHI – Extensión Boquete</p>	
	
<p>Junta Comunal de Alto Boquete</p>	<p>Fundación Pro Integración para personas con Discapacidad</p>



Fuente: fotografías tomadas por equipo de consultores, 2024.

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

El área del distrito de Boquete abarca 488.5 km<sup>2</sup>, con una densidad de población de 43.5 habitantes por km<sup>2</sup> en 2000, 70.4 habitantes por km<sup>2</sup> en 2010 y 92.1 habitantes por km<sup>2</sup> en 2023, según lo indicado en Cuadro 20. Al contrastar los datos de los censos de 2010 y 2023, se evidencia un aumento de 21 habitantes por km<sup>2</sup>.

**Cuadro 20. Superficie, población y densidad de población en la república, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: censos de 2000, 2010 y 2023.**

Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		2000	2010	2023	2000	2010	2023
Boquerón	298.2	12,275	15,029	21,001	41.6	50.9	70.4
Boquerón (cabecera)	40.6	3,065	3,881	5,083	76.7	97.2	125.3
Bágala	43.3	2,038	2,330	5,113	47.5	54.3	118.0
Cordillera	48.8	471	590	483	9.6	12.0	9.9
Guabal	32.4	649	884	1,126	20.2	27.6	34.8
Guayabal	57.6	1,797	2,111	2,420	31.4	36.9	42.0
Paraíso	36.4	248	429	683	6.8	11.8	18.8
Pedregal	20.8	1,950	2,134	2,627	98.4	107.7	126.1
Tijeras	18.2	2,057	2,670	3,466	117.3	152.2	190.5
Boquete	489.8	16,943	21,370	23,562	34.7	43.8	48.1
Bajo Boquete (cabecera)	19.2	3,833	4,493	4,203	210.3	246.5	219.3
Caldera	146.6	1,204	1,560	1,637	8.2	10.6	11.2
Palmira	56.4	1,513	1,776	2,440	26.3	30.9	43.3
Alto Boquete (6)	88.1	3,891	6,290	8,111	43.5	70.4	92.1
Jaramillo (6)	69.0	2,047	2,655	2,942	26.4	34.3	42.6
Los Naranjos (6)	110.6	4,455	4,596	4,229	45.0	46.5	38.3

Fuente: INEC, 2024.

Para los datos de la población se tomó como referencia el siguiente Cuadro 21 en donde presentamos la estimación de la población del distrito de Boquete, por corregimiento, según sexo y edad: año 2020, de acuerdo con los datos más recientes proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo. En el mismo se observó un aumento del 52% en el porcentaje de mujeres en comparación con el de hombres.

**Cuadro 21. Estimación y Proyección de la Población del Distrito de Boquete por sexo y edad, año 2020.**

ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE BOQUETE, POR CORREGIMIENTO, SEGÚN SEXO Y EDAD: AÑO 2020			
Edad	Alto Boquete	Sexo	
		Hombres	Mujeres
0-4	539	271	268
5-9	546	287	259
10-14.....	605	300	305
15-19.....	644	320	324
20-24.....	535	277	258
25-29.....	520	270	250
30-34.....	496	207	289
35-39.....	400	201	199
40-44.....	405	174	231
45-49.....	364	188	176
50-54.....	422	178	244
55-59.....	469	223	246
60-64.....	418	200	218
65-69.....	384	199	185
70-74.....	277	119	158
75-79.....	108	50	58
80 y más.....	263	110	153
<b>TOTAL</b>	<b>7,395</b>	<b>3,574</b>	<b>3,821</b>

Fuente: INEC,2024.

Tomando como referencia el Plan Estratégico Distrital-Municipio de Boquete (2017), la población indígena del distrito de Boquete representa el 21,9% de la población total. De acuerdo con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010, el corregimiento de Los Naranjos cuenta con la mayor cantidad de indígenas, con 1,844 habitantes. Por otro lado, el corregimiento de Caldera cuenta con la menor cantidad de indígenas, con solo 85 habitantes. Los Ngäbes y los Buglés son los grupos más representativos.

En el distrito de Boquete, solo el 5,8 % de la población era afrodescendiente, lo que equivale a 210 personas. Alto Boquete representa el 40% de la población afrodescendiente en el corregimiento, mientras que Caldera representa el 9.0%, Jaramillo el 12.8%, Los Naranjos el 20%, Bajo Boquete el 40% y Palmira el 8.6 %.

Según el Cuadro 22. Principales Indicadores Sociodemográficos y Económicos de la Población de los lugares urbanos de la República, por Provincia, Distrito, Corregimiento Y Barrios que los integran: Censo 2010, INEC. El corregimiento de Alto Boquete tiene un porcentaje de población Indígena de 7.01 y presenta un descenso en el porcentaje de la población Negra o Afrodescendiente de 1.65. También, se puede observar el porcentaje de analfabetas es de 2.5 para la población de 10 y más años.

**Cuadro 22. Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población de los lugares urbanos de la República, por provincia, distrito, corregimiento y barrios que los integran: Censo 2010.**

DISTRITO DE BOQUETE	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	ÍNDICE DE MASCULINIDAD (HOMBRES POR CADA 100 MUJERES)	PORCENTAJE DE HOGARES CON JEFE HOMBRE	PORCENTAJE DE POBLACIÓN INDÍGENA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN NEGRA O AFRODESCENDIENTE	PORCENTAJE DE ANALFABETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)
ALTO BOQUETE	3.7	91.4	72.18	7.01	1.65	2.50
BAJO BOQUETE (P)	5.2	123.8	70.00	25.53	0.00	0.00
BARRIADA LAS BRISAS	3.6	94.3	65.93	0.61	1.38	2.73
BARRIADA MARCOS A. CABALLERO	3.3	101.4	65.38	2.81	0.70	1.05
BARRIADA VILLA DE LA PAZ	5.0	113.3	78.13	6.88	0.00	4.62
BARRIADA VIRGEN DE GUADALUPE	4.2	99.1	69.31	14.52	0.95	4.02
DON BOSCO	4.0	89.8	76.92	8.78	2.44	5.39
JARDINES DE BOQUETE	3.8	97.3	66.13	4.98	1.36	3.53

Fuente: INEC, 2024.

La migración interna trae consigo modificaciones en las características que determinan la composición y el comportamiento de la población en un área geográfica específica.

Además, estas particularidades pueden dar lugar a desventajas adicionales en regiones con mayores índices de pobreza y menor competitividad, ya que la migración no solo implica el desplazamiento de individuos de una región a otra, sino que también influye en las oportunidades de crecimiento demográfico, desarrollo económico y capacidad, considerando la selección según edad, género y nivel educativo de los migrantes (H. Domenach y M. Picouet, El carácter de reversibilidad en el estudio de la migración, 1990).

Según el Atlas Social de Panamá: Migración Interna en Panamá (s.f), el distrito de Boquete recibió la mayoría de los inmigrantes de los distritos de David (14.2%) y Panamá (8.6%). El crecimiento turístico del área, que generó muchas plazas de trabajo y refugios para jubilados y pensionados, llevó a las personas de estos distritos a migrar hacia Boquete. Como ejemplo, la mayoría de los inmigrantes del distrito de David tenían entre 18 y 24 años (14.0%) y de 60 años y más (13.4%), mientras que, en el distrito de Panamá, la mayoría de los inmigrantes tenían más de 60 años (20.6%).

Boquete está entre los distritos con migración bruta significativa, este distrito presentó una migración neta negativa entre los años 2000. Sin embargo, a partir del año 2010 presenta una migración neta positiva de 6.8 por ciento, según Cuadro 23 que presentamos a continuación.

**Cuadro 23. Tasa neta de migración, por Distritos: Censos de 2000 y 2010**

Distritos	Migración neta				Distritos	Migración neta			
	2000	2010	Diferencia	Situación		2000	2010	Diferencia	Situación
Bocas del Toro...	-32.6	-6.6	26.1	-	Los Santos.....	-6.1	-3.1	3.1	-
Changuinola.....	2.6	0.78	-1.8	-	Macaracas.....	-38.9	-31.7	7.2	-
Chiriquí Grande..	-12.1	-3.7	8.4	-	Pedasi.....	-23.7	-8.6	15.1	-
Aguadulce.....	-1.2	-3.5	-2.3	+	Pocrí.....	-32.0	-28.3	3.7	-
Antón.....	-12.4	-5.8	6.6	-	Tonosí.....	-27.8	-26.9	0.9	-
La Pintada.....	-20.7	-16.3	4.4	-	Arraiján.....	69.6	32.4	-37.2	-
Natá.....	-12.0	-13.9	-1.9	+	Balboa.....	-50.6	-23.6	27.0	-
Olá.....	-37.0	-28.9	8.2	-	Capira.....	-15.2	-8.9	6.3	-
Penonomé.....	-14.7	-5.7	9.0	-	Chame.....	2.1	5.0	2.8	+
Colón.....	2.4	-0.3	-2.7	*	Chepo.....	-1.0	10.5	11.5	*
Chagres.....	-22.1	-16.3	5.8	-	Chimán.....	-5.6	-27.0	-21.3	+
Donoso.....	-29.3	-15.9	13.4	-	La Chorrera.....	20.1	18.0	-2.0	-
Portobelo.....	7.8	-2.2	-10.0	*	Panamá.....	8.6	11.5	3.0	+
Santa Isabel.....	-18.0	-16.9	1.1	-	San Carlos.....	-5.3	1.9	7.2	*
Alanje.....	-13.9	-5.1	8.8	-	San Miguelito...	7.7	-7.6	-15.3	*
Barú.....	-26.5	-28.5	-2.0	+	Taboga.....	-54.5	-37.5	17.0	-
Boquerón.....	2.8	4.1	1.3	+	Atalaya.....	-7.3	3.6	10.9	*
<b>Boquete.....</b>	<b>-2.0</b>	<b>4.8</b>	<b>6.8</b>	<b>*</b>	Calobre.....	-34.1	-33.7	0.4	-
Bugaba.....	5.1	4.9	0.2	-	Cañazas.....	-36.9	-30.0	6.9	-

Fuente: INEC, 2024.

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

Para realizar la percepción local sobre del proyecto apreciamos el siguiente Plan de Participación Ciudadana.

### **Plan de Participación Ciudadana**

Según el decreto 1 de marzo de 2023, la definición de participación ciudadana es:

*Acción directa o indirecta de un ciudadano o de la sociedad civil en los procesos de toma de decisión estatal o municipal, en la formulación de políticas públicas, la valoración de las acciones de los agentes económicos y en el análisis del entorno por parte del Estado y los municipios, a través de mecanismos diversos que incluyen, pero no se limitan a, la consulta pública, las audiencias públicas, los foros de discusión, la participación directa en instancias institucionales estatales o semiestatales, al acceso a la información, la acción judicial, la denuncia ante autoridad competente, vigilancia ciudadana, sugerencias y la representación indirecta en instancias públicas.*

El Plan de participación ciudadana para este proyecto tiene como principal objetivo el de dar a conocer el proyecto de interés a la población más cercanas y vulnerable siendo los vecinos directos, lo que están aguas arriba y aguas abajo (como referencia la quebrada sin nombre).

Es importante conocer la percepción actual de aspectos ambientales, sociales y económicos de las personas que pueden estar vinculadas con el proyecto,

La consulta se debe ser dirigida a las personas y organizaciones sociales, buscando en todo momento, la absolución de las consultas e inquietudes que surjan del proyecto.

Es por ello que tenemos los siguientes objetivos:

#### **Objetivos:**

- Utilizar la metodología de manera objetiva para obtener la percepción de la población cercano al proyecto.
- Identificar los actores claves de la comunidad.
- Informar a la población sobre los objetivos del proyecto a realizar.
- Conocer la percepción de la población con respecto al proyecto.

- Aclarar cualquier duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad.

### **Estructura de la Información según Capítulo II del Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo 2023.**

En atención a la normativa existente, se estableció un proceso de consulta directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto, según el artículo 40.

*Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:*

1. Identificación de actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ellos a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros.
2. Determinar la técnica de participación ciudadana, atendiendo a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

Los promotores harán efectiva la participación ciudadana en la elaboración el Estudio de Impacto Ambiental, a través de las siguientes técnicas de participación ciudadana:

a) Para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I se debe realizar *de forma obligatoria* la siguiente técnica:

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

a.2. Cumplir con una de las siguientes opciones:

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

a.2.1.1. Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor.

a.2.1.2. Localización de la actividad, obra o proyecto de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en el caso de acciones que involucren territorios locales, regionales o nacionales.

a.2.1.3. Breve descripción del proyecto, obra o actividad.

a.2.1.4. Síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes.

a.2.2. Reuniones informativas.

Siguiendo los parámetros indicados en el artículo 40 se realizaron las siguientes actividades:

- **Elaboración de volante informativa;** se elaboró una volante informativa con los datos del Promotor y resumen del proyecto (según punto a.2).
- **Sondeo de opinión (encuestas):** con el fin de conocer la opinión de la población, se estableció como mecanismo la aplicación de una encuesta a las personas que viven o se encontraban próximas al área del proyecto. Se consideró la aplicación de las encuestas en áreas más cercana siendo los vecinos de la parte trasera del proyecto, siendo casas de interés social, y las casas que están aguas arriba a la quebrada, áreas cercanas al proyecto como la estación de combustible, comercios, restaurantes, UNACHI, Biblioteca Central, personas en área de parque y viviendas sobre la vía Boquete.

Para obtener una muestra representativa hemos utilizado la metodología de Stopher (1979) donde se estima como igual la población de hombres y mujeres por igual y le da un error estándar.

El proyecto "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE**", el cual está ubicado en el corregimiento de Alto Boquete tiene una población aproximada de **7395 individuos** según el Instituto Nacional de Estadística y censo de Panamá, según el *Cuadro 81. RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, SEGÚN CORREGIMIENTO Y SEXO: AÑOS 2010 - 2020.*

Para calcular el tamaño de la muestra representativa se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{pq}{p(p.s.e.)^2}$$

Donde:

**n** = tamaño de la muestra.

**p** = tamaño de la población.

**p** = porcentaje de atributo estudiado en la población.

**q** = (1 – p).

**p.s.e.** = error estándar como porcentaje de la población.

Para este estudio:

$\rho = 7395$  individuos

$p = 50\%$  de hombres

$q = (1 - p) = 50\%$  de mujeres

p.s.e. = estimado de 15% siendo el margen de error.

$$n = \frac{(7395)(50)}{(50)(15)^2}$$

$$n = 33$$

De manera que en campo se entrevistaron a treinta y cinco (35) individuos y se solicitó una entrevista con el representante legal donde se expuso el proyecto y se consultó la opinión acerca la ejecución del proyecto (opinión abierta).

- **Identificación de los actores claves del área:** En este primer abordaje que realizamos en la comunidad consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades de información válida y objetiva, con la finalidad de informarle sobre el proyecto a realizar y que estos puedan transmitir la información sobre el mismo a sus comunidades y a su vez conocer de fuente directa datos importantes o problemas que mantiene la comunidad.

Se pudo realizar la entrevista de dos ciudadanos activos en la comunidad, como fue el representante del corregimiento y a la secretaria de la Fundación Pro Integración como actores claves del corregimiento de Alto Boquete y a vecinos del proyecto más cercanos; que han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo del proyecto.

Podemos mencionar actores claves de esta comunidad:

Actor Clave	Función en la comunidad
<b>José Gonzalez</b>	H.R - Representante de Alto Boquete
<b>Sra. Migdalia Ríos</b>	Secretaria de la Fundación Pro Integración para personas con discapacidad

*Fuente: Datos obtenidos en visita al área del proyecto, 13 de junio de 2024.*

- **Entrega de Complemento a las encuestas:** mediante un formulario de "Entrevista" que se le brindó al representante, este pudo indicar su libre opinión luego de que se le

consultara sobre cómo ve el desarrollo de este proyecto desde los aspectos sociales y ambientales, por lo que emitió su opinión.

- **Visita domiciliaria a las viviendas de la comunidad:** se hizo recorrido a las áreas más cercanas, como es Villa Bajareque, negocios y establecimiento cercanos, personas que estaban en las instalaciones de la UNACHI, administrativos, restaurantes.
- **Firma de listado de constancia:** se incluye la lista de las personas que se le entregó una volante informativa y que se le aplicó la encuesta y entrego el complemento para obtener su opinión de la comunidad.
- Colocación de volante informativo en mural informativo en áreas de circulación importante en el corregimiento el día 13 de junio de 2024 como fueron: Junta Comunal de Alto Boquete y en el restaurante de Bajo Boquete Sugar & Spice, el cual mantiene un mural informativo de manera abierta.
- Se tomo la evidencia fotográfica para evidenciar algunas personas que participaron de la encuesta.

### Ilustración 33. Vista de la colocación de la volante informativa



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo consultor, 13 de junio de 2024.

### Ilustración 34. Previsualización de la volante

**VOLANTE INFORMATIVA - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I**  
**PROYECTO:**  
**"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"**

**Promotor: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS**



**Localización:** parte posterior de la nueva Policlínica de Boquete, vía Boquete, Alto Boquete, provincia de Chiriquí.

Este consiste en:

- Diseño y construcción de las infraestructuras y equipos para la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la nueva Policlínica de Boquete.
- El área de proyecto será de unos 260 m<sup>2</sup> aprox.
- Tiempo de proyecto: construcción de 10 meses y se espera una vida útil de 35 años para la operación de la PTAR, con un eficiente y eficaz mantenimiento.

**Objetivo:** presentar a consideración del Ministerio de Ambiente – Regional de Chiriquí, el Estudio de Impacto Ambiental - Categoría I; para llevar a cabo el proyecto de la construcción y operación de la **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA POLICLÍNICA DE BOQUETE**, cuya función es depurar las aguas residuales producidas por la policlínica al servicio de la comunidad de Boquete.

La planta está diseñada para una capacidad de 100m<sup>3</sup>/d, de tipo lodos activados con aireación extendida; la misma contará con equipos de altos estándares para brindar una alta eficiencia y cumplir con las disposiciones ambientales y de salud para su correcto funcionamiento.

Siendo esta planta de gran importancia para el óptimo funcionamiento de las nuevas instalaciones de la Policlínica de Boquete (en construcción), se resumen los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes a estos:

Impactos Positivos	Impactos negativos
<b>En Construcción son cortos y/o temporales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidades laborales.</li> <li>• Pago de prestaciones laborales.</li> <li>• Dinamización de la economía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de niveles de polvo y ruido.</li> <li>• Aumento de desechos sólidos y líquido.</li> <li>• Incremento los procesos erosivos.</li> <li>• Aumento de riesgos laborales.</li> </ul>
<b>En Operación de la PTAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento eficiente de las aguas residuales de las instalaciones de salud.</li> <li>• Prevención de la salud contra enfermedades causadas por la contaminación en aguas.</li> <li>• Eliminación de los malos olores.</li> <li>• Oportunidad laboral para personal competente en tema.</li> <li>• Producción de materia prima para mejoras de los suelos (lodos secados).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial.</li> <li>• Generación de malos olores si no se cuenta con buen funcionamiento.</li> <li>• Cambio de paisajismo del área.</li> </ul>

Algunas de las medidas de Mitigación o prevención más importante son: el cumplimiento de las normas de ruido y calidad de aire ambiental y ocupacional, norma de calidad de agua COPANIT 35-2019, monitoreo de la descarga de agua, control periódico de la calidad de cada componente de la planta (biológico, civil, electromecánico), mantenimiento preventivo y correctivo de la operación de la planta. Manejo y disposición permanente de los lodos digeridos para reutilización como materia prima en vertederos o mejoras de suelos. Capacitación del personal.

**Para cualquier inquietud referente al proyecto.**  
**Contáctenos: Alessandra Jované - (consultar)**  
**(+507) 6675-5586**  
**a.jovane@aljo-consultores.com**

**Plazo:** 7 días calendarios a partir de la fecha de entrega.

**Fecha de Entrega:** \_\_\_\_\_

Este mecanismo de comunicación forma parte del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría I, que se realiza para dicho proyecto, considerando el artículo 40 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 para así garantizar el bienestar al medio ambiente y de la población en las áreas cercanas al Proyecto

Fuente: Elaborado por el equipo consultor, 2024.

- **Posible resolución de conflictos generados y potenciados por el proyecto:** el Promotor debe conocer la información recopilada y resultante de la aplicación de estos mecanismos consultivos para que dirija su atención hacia la formulación futuros planes que colaboren a la solución de los problemas socio-ambientales que se encuentran en la base del origen de cualquiera de los posibles conflictos y, buscar soluciones integrales, sencillas y participativas que satisfagan a todos los implicados, sin que se abata en abusos o aprovechamiento de algunas de las partes.

### **Aplicación de Encuestas**

En la labor de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva; en esta tarea se aplicaron un total de 35 encuestas, en lugares previamente mencionados principalmente áreas cercanas al proyecto. Se adjunta las encuestas en el Anexo 6 – Participación Ciudadana.

Hemos dividido las encuestas en dos secciones de preguntas; donde la primera sección mantiene los datos generales de los individuos que participan y, la segunda hace referencia al desarrollo del proyecto.

### **RESULTADOS DE LOS ENCUESTADOS**

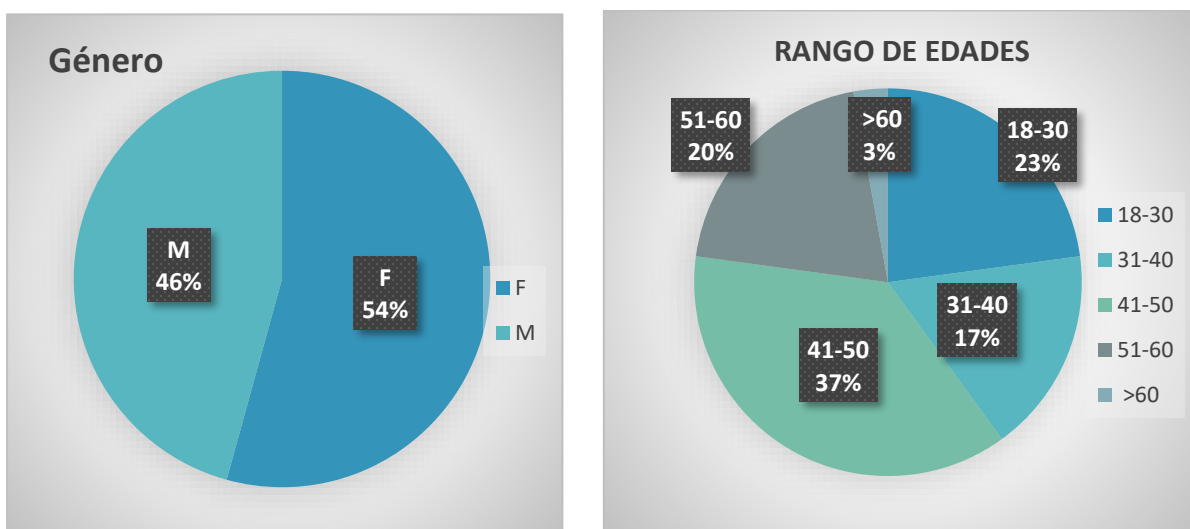
#### **✂ Datos Generales de los encuestados**

Como resultado de la aplicación de las encuestas obtuvimos lo siguiente:

Del total de los encuestados (35 personas), el 46 (%) por ciento corresponde al sexo masculino (16 personas) y el 54 % por ciento al género femenino (19 personas), siendo el género con mayor participación.

Los rangos de edades se dividieron en 5 grupos, donde se pudo observar que estuvieron distribuida las edades de las personas entrevistadas, quedando como resultado; 23% personas jóvenes de 18 a 30, la población de 31 a 40 años representa un 17 %; la población de 41 a 50 años representa un 37 %; donde el 4 grupo de edad de 51 a 60 representaron el 20% y mayor de 60, un pequeño porcentaje de 3%. El mayor grupo fue el de 41 a 50, el cual representa un grupo de personas trabajadoras.

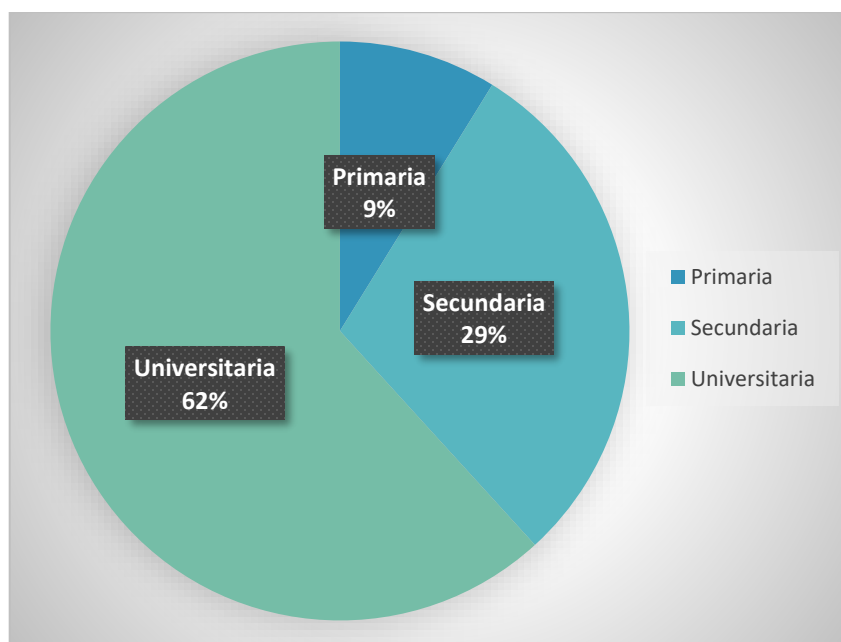
**Gráfico 10. Porcentaje de Género y Rango de edades de los encuestados**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

En el siguiente gráfico, se identifica el Porcentaje de Nivel de escolaridad de la población encuestada, se muestra una población que cuenta con el nivel superior de educación, representando un 62% que ha completado los estudios universitarios, un 29% cuenta con estudios secundarios y un 9% sólo llega a primaria.

**Gráfico 11. Porcentaje de Nivel de escolaridad**



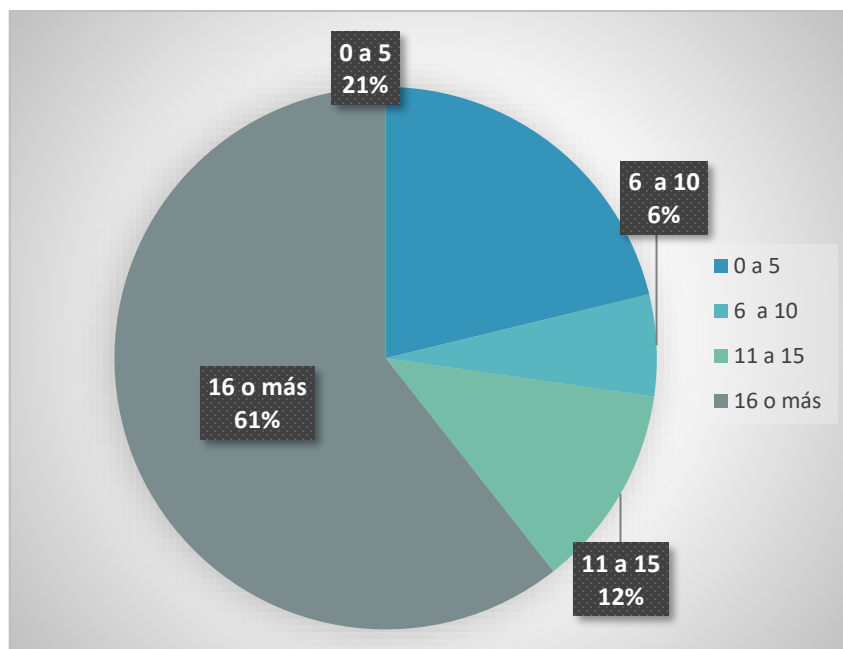
Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

En la pregunta 4, se solicita indicar la Ocupación o actividad que realiza la persona entrevistada, el grupo de población se dedican a varias actividades entre ella tenemos:

- Transportista
- Servidor Público
- Ama de Casa
- Independiente
- Cajera
- Contratista
- Enfermera
- Administrador
- Estudiante
- Ayudante General
- Electricista
- Secretaria ejecutiva
- Estudiante - Atención al cliente
- Trabajador-vendedor
- Empresaria
- Psicólogo
- Atención al cliente
- Albañil
- Conductor
- Administrativa
- Niñera
- Ebanista
- Contratista Ingeniera
- Inspectora de conducto de aires acondicionados
- Jubilado
- Bibliotecario
- Encargada de restaurante
- Administración - Ejecutivo de ventas
- Servicio al cliente
- Agricultor
- Secretaria
- Auditora

El tiempo de conocer el lugar, la mayoría lo conoce hace más de 16 años, siendo un 61 %, personas que residían desde hace años en este sector o conocen el lugar porque son del área, seguido de un 12 % que personas que tienen de 11 a 15 años, un 21 % que tiene menos tiempo entre 6 a 10 años, y un 6 % que va de 0 a 5 de estar en esta área o conocer representan principalmente personas que han emigrado de otra área ya sea poblado o provincia.

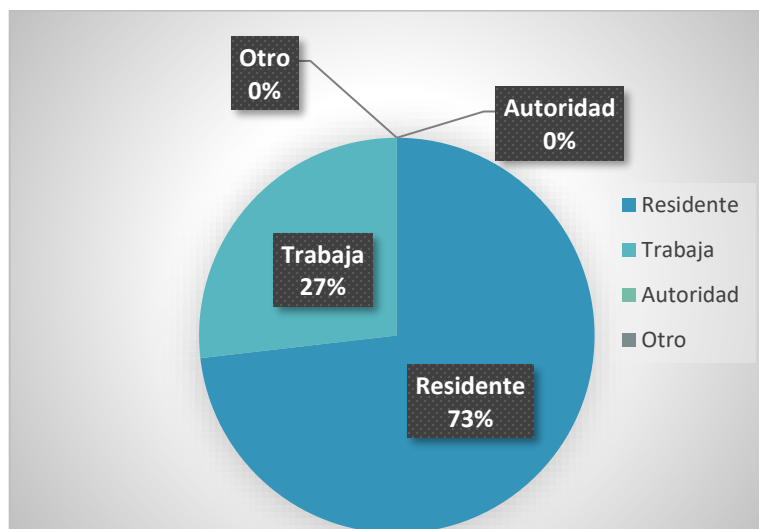
**Gráfico 12. Tiempo de conocer el lugar**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

La pregunta 6 (gráfico 13), se pide conocer la relación que tiene la persona con el sitio en cuanto a si trabaja o es residente, ya que es permite conocer algunos problemas o antecedentes de la comunidad y da la oportunidad de conocer las situaciones al sitio. Siendo la mayoría los residentes con una representación del 73%, y un 27% trabaja en el área.

**Gráfico 13. Porcentaje de la población que tiene Relación con el lugar**

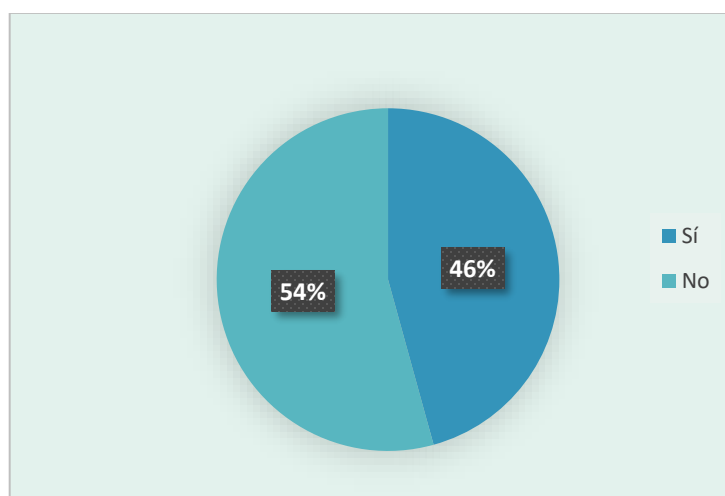


Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

### ✂ Resultados sobre el Conocimiento del proyecto

En la pregunta 7 (gráfico 14), se le hacia la pregunta, **¿Tiene conocimiento del proyecto de la Planta de tratamiento de Boquete?** Se indica que 54 % de las personas indicaron que NO conocían del proyecto y el 46% indicó que Sí. Podemos ver porque lo vinculaban con el proyecto actual de la contruccion de la Nueva Policlínica.

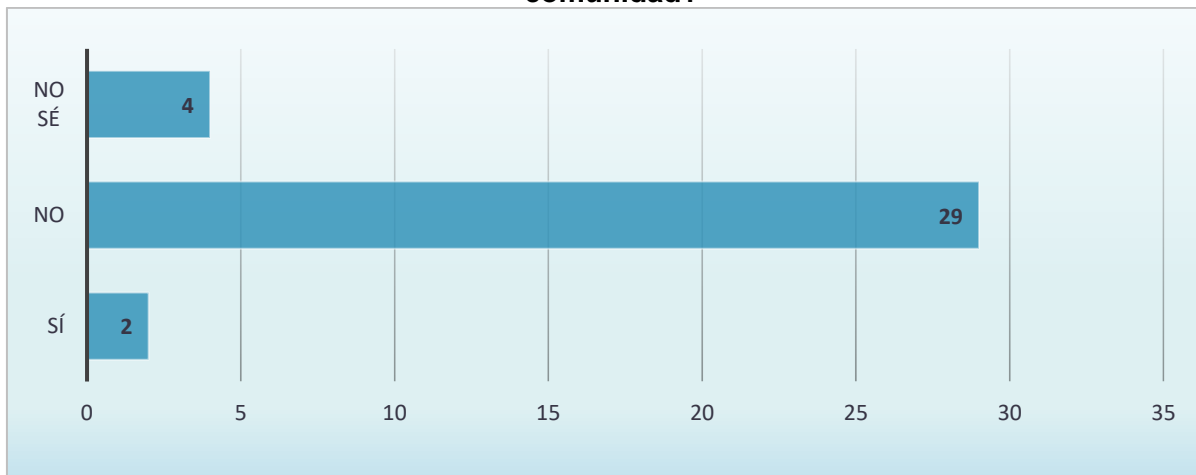
**Gráfico 14. ¿Tiene conocimiento del proyecto?**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

Luego se le consulta a la persona (pregunta 8), que **¿Cree que el desarrollo del proyecto le afectaría en algo a Usted o a la comunidad?** (gráfico 15) Con el fin de conocer la percepción del desarrollo del proyecto en las personas.

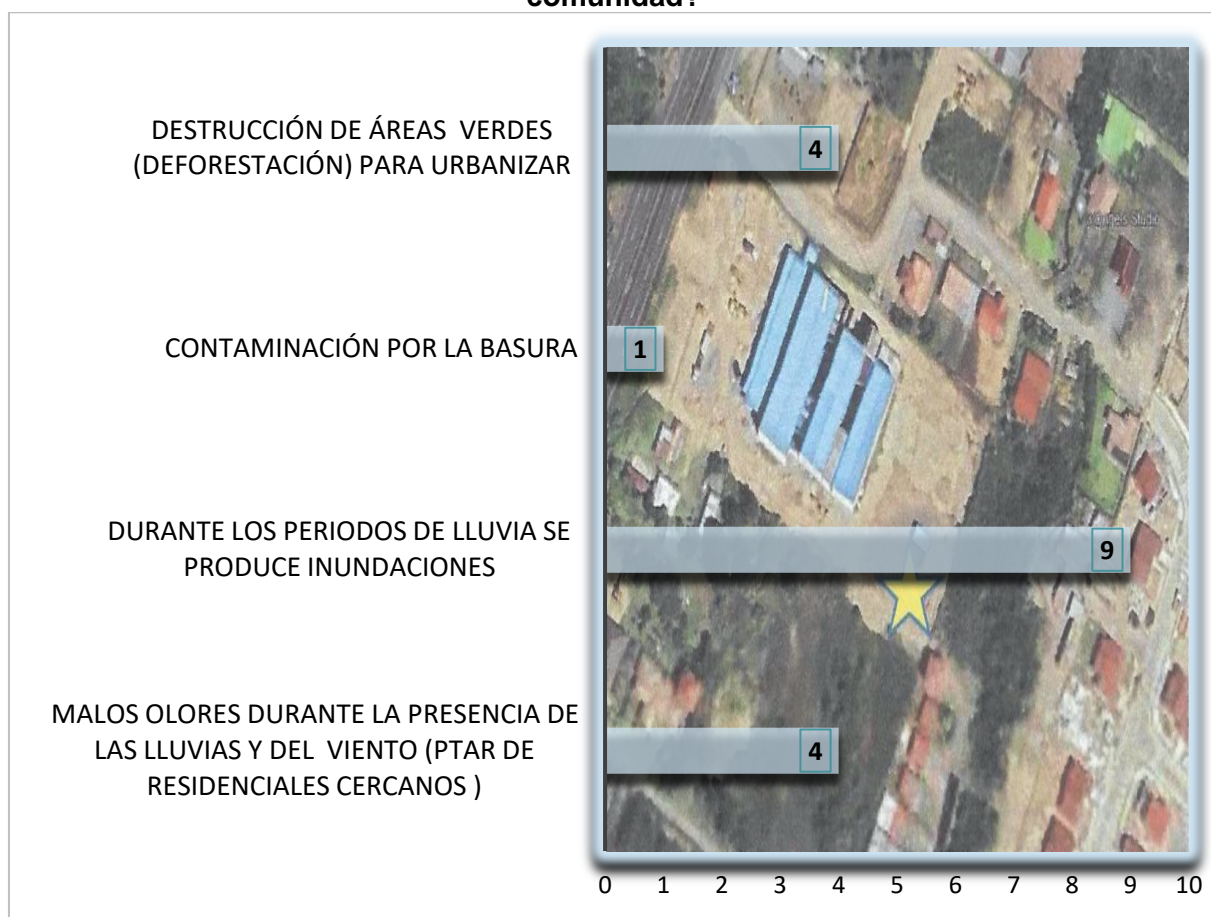
**Gráfico 15. ¿Cree que el desarrollo del proyecto le afectaría en algo a Usted o a la comunidad?**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024

En la pregunta 9, se le consulta **¿Conoce algún impacto o social que se da en la actualidad en su comunidad?** Es una pregunta que expone algunas situaciones en la comunidad y así conocer antecedentes en el área y la población muchas veces indica no conocer ni notar alguno. Sin embargo, algunos indicaron conocer algunos impactos que se dan en la actualidad.

**Gráfico 16. ¿Conoce algún impacto o social que se da en la actualidad en su comunidad?**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

Con la pregunta 10, luego de conocer el proyecto **¿Considera que el proyecto puede causarle impactos al ambiente o a su entorno?**

La mayoría indicó **que no cree que le afectaría** su desarrollo, un 73 % (24 personas) y el 27% (9 personas) indicaron que **sí les afectaría** y sus razones tantas positivas como negativas, fueron las siguientes:

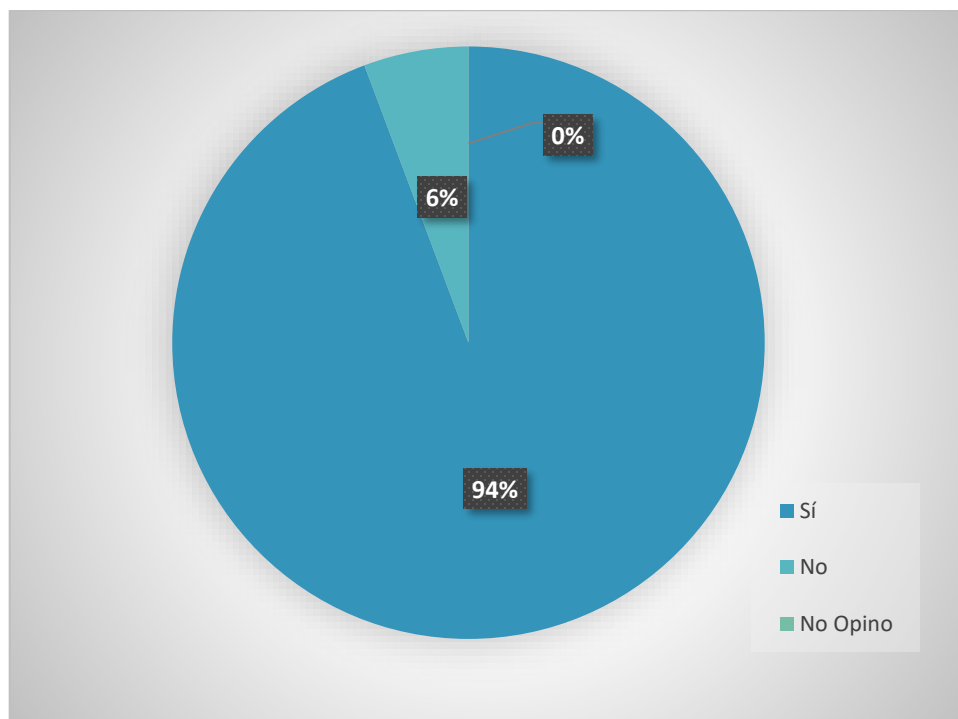
- Sino colocan tuberías de desagüe para que drene el terreno.

- Cuando hay desechos hospitalarios, siempre hay afectación.
- Como es el hospital, siempre el manejo de desechos.
- Todo impacta en algún grado.
- Siempre que se haga el mantenimiento.
- Si se mantiene bien no debe existir impacto, con los años pueda que sí.
- Trabajo y desarrollo a la comunidad.
- Ayuda a alivianar la contaminación de las aguas.
- Puede que sí, a los que viven cerca.
- El mal manejo contaminaría

En la pregunta 11 se le consultó **¿Estaría de acuerdo con el desarrollo de este proyecto?** Si, No o No opino, y las respuestas fueron las siguientes:

Se observa 94% que opino que Sí está de acuerdo con el desarrollo del proyecto y un pequeño porcentaje opino no estar de acuerdo.

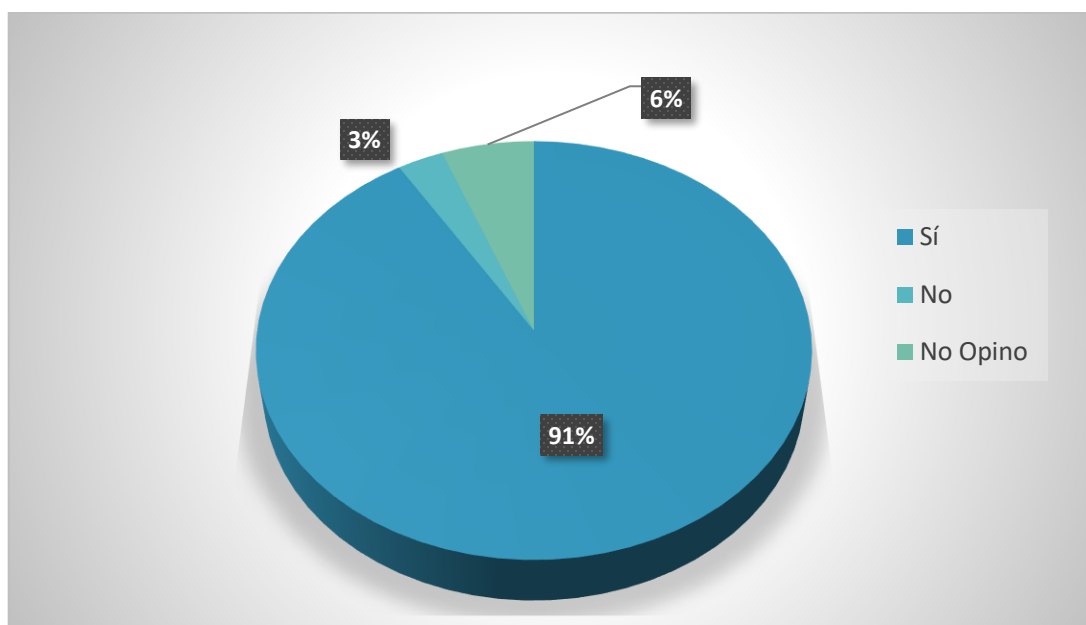
**Gráfico 17. ¿Estaría de acuerdo con el desarrollo de este Proyecto?**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

En la pregunta 12 se les consulta: **¿Cree que el proyecto le traería algún beneficio u oportunidad?** Sí, No o No opino. Y que la persona indique que: En caso de ser "Sí" su respuesta, indique ¿Cuál?

**Gráfico 18. ¿Cree que el proyecto le traería algún beneficio u oportunidad?**



Fuente: Encuestas, elaborado por los Consultores, 2024.

Donde la población respondió, en su mayoría que Sí, resultando un 91%, un 6% no respondió. Y un 3% indicó que no le traería ningún beneficio, el cual esto también puede variar desde la perspectiva en que se puedan entender las situaciones.

Las personas al indicar que "Sí" les traería algún beneficio indicaron varias razones positivas como son:

- Trabajo - mejor atención médica.
- Pronta atención.
- Ayuda a los pacientes- mejora el manejo de desechos.
- Población con centro hospitalario moderno.
- Empleo directo e indirecto.
- Funcionamiento de la policlínica ya que me queda cerca de los doctores atención ya que trabajo por el área.
- Mejor atención y cuidado del medio ambiente.
- Trabajo.
- Daría empleo y se cuidarían las aguas y ríos de malos olores y contaminación.

- Mejora el entorno.
- Tratamiento del Agua mejor.
- Atención al asegurado.

Por último (**pregunta 13**) se les presentó la siguiente premisa: **¿Qué recomendación le daría usted al Promotor?** Las personas algunas no consideran que deben dar alguna recomendación, por lo que no indicaron ninguna respuesta.


A continuación, copiamos las respuestas de los que sí lo hicieron.

- Personal Idóneo y Administración.
- Que se cumpla con el manejo adecuado.
- Que tenga buen mantenimiento y funcionamiento
- Que se use bien el plan de mantenimiento
- Que tengan mejor manejo de las tuberías.
- Que den un buen mantenimiento a las instalaciones
- Buen mantenimiento
- Buena atención y mantenimiento
- Mantenimiento de las áreas aledañas
- Una mejor oportunidad de trabajar
- Una buena administración
- Que tenga personal idóneo para el mantenimiento
- Que tenga buena administración
- Mantenimiento y buenas instalaciones
- Personal capacitado y buen servicio
- Buena administración y capacitación al personal
- Que tengan buen manejo de sus desechos y mantenimiento
- Tengan buen equipamiento 24 horas
- Personal idóneo para manejar la planta
- Observar la quebrada ya que hay malos olores, hay mucha escorrentía que todo el patio se llena de agua y que se haga mantenimiento oportuno.
- Realizar los mantenimientos cuando se requiere, hacer monitoreo periódico
- Que garantice la calidad del agua antes de vertir en la quebrada.
- Que se le dé un buen mantenimiento para no perjudicar a terceros.
- Que le den mantenimiento a la planta para que no haya malos olores y mantengan las aguas
- Proyecto se debe culminar, no demoren su construcción

- Cumplan al 100% los requisitos, las empresas contratistas cumplan y exigir al Promotor se haga cumplir su responsabilidad

Pudimos obtener la opinión de dos actores claves escogidos, uno de ellos se le proporcionó el formulario de "Entrevista", siendo el representante de Alto Boquete el Sr. José Manuel Gonzalez, y la segunda persona fue la Sra. Ríos - encargada de la Fundación Pro Integración para discapacitados cual completó la encuesta. Los formularios (encuestas y entrevista) están adjuntos en el Anexo 6 – Participación Ciudadana.

### Ilustración 35. Complemento - entrevista

ENTREVISTA	
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. I PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"	
Promotor: CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS Ubicación: corregimiento de Alto Boquete, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, Rep. de Panamá.	
<u>Aspectos a tomar en cuenta:</u>	
* Pasa de vol. caudal de agua que durante invierno o temporadas de lluvia aumenta su flujo y causa daños con los desbordamientos de la misma.	
* La existencia de viviendas cercanas a la construcción de la planta de tratamiento lo cual puede afectar por los ruidos, olores, movimientos de tierra, etc...	
* Tomar en cuenta el aumento de sólidos y líquidos que la planta va a manejar y si los mismos no son manejados de la mejor manera pueden llegar a causar daños a los alrededores y molestias a los residentes cercanos a la planta.	
* Utilizar la mano de obra boquetina para la construcción y manejo de la planta de tratamiento.	
* Realizar un estudio detallado del suelo donde se planea construir la planta para evitar evitar eventos erosivos futuros, además realizar los estudios necesarios para manejar la planta de manera correcta y que su funcionamiento sea apto y positivo.	
GRACIAS POR SU OPINIÓN.	
Nombre	JOSÉ MANUEL GONZALEZ DEL CID
Cargo	H.R. ALTO BOQUETE
Firma	
Cédula	4-720-924

Fuente: Entrevista realizada por Equipo Consultor, junio de 2024.

A continuación, vemos fotografías de personas de la comunidad en la participación ciudadana.

### Ilustración 36. Imágenes de las personas entrevistadas



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo consultor, 13 junio 2024.

### **Resultados de la Consulta ciudadana.**

La población que participó de la encuesta muestra ***una actitud positiva de aceptación al proyecto***, considerando que es un proyecto muy necesario y fundamental para el buen funcionamiento de la Nueva Policlínica de Boquete, que ha sido esperada por muchos años en la comunidad y que es de un beneficio social a toda la población del distrito y de las comunidades vecinas como Potrerillos, Gualaca, Dolega y hasta David.

La Planta de tratamiento de aguas residuales es una parte intrínseca de las nuevas instalaciones de la Policlínica por lo que la comunidad lo ve como un todo y no como proyectos separados.

La comunidad expresó la importancia que debe tener el PROMOTOR, siendo la CAJA DEL SEGURO SOCIAL, con referencia a la operativa principalmente el mantenimiento para que el sistema funcione correctamente y que luego este no sea un problema, ya que, de cumplir con las especificaciones, los manuales de operaciones y mantenimiento preventivo y correctivo; la vida útil de esta planta es muy duradera y su eficiencia se mantendría.

### **7.3. Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto**

El área donde se llevará a cabo la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales no evidenció ningún hallazgo arqueológico, adjuntamos el Informe de Prospección arqueológica, como resultado. Ver Anexo 7 – Informe de Prospección Arqueológica.

### **7.4. Descripción de los tipos paisaje en el área de influencia del proyecto**

En cuanto a los tipos de paisajes que observamos en el área de influencia del proyecto, se puede ver un área poblada por múltiples viviendas unifamiliares y la construcción de nuevos residenciales, poca vegetación, árboles dispersos, se puede apreciar la vegetación que ha crecido a la orilla de la quebrada. Se puede observar la vista al imponente Volcán Barú y las montañas a su alrededor, en cuanto a las vías se ve calles de piedra compactada para ingresar a las viviendas que están a un costado y en la parte trasera de la Nueva Policlínica llamado Vista de Alto Boquete. Sin embargo, sobre la vía Boquete se observa presencia de instituciones gubernamentales, escuelas, iglesias y el crecimiento de negocios como ferreterías, minisúper, casas y apartamentos, restaurantes y cafeterías. Esto a la demanda turística y crecimiento de la población.

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

En este punto se identificarán los posibles impactos ambientales y socioeconómico generados durante el desarrollo del proyecto contemplados en las diferentes etapas en donde serán objeto de evaluación, valorización y categorización.

### 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

En la siguiente tabla se muestra la comparación de la línea base actual del proyecto en los diferentes componentes ambientales y socioeconómicos con las transformaciones que genera el desarrollo de la obra. Se contemplará, la etapa de construcción y operación, ya que la etapa de planificación no se realiza dentro del proyecto y no se espera llegar a la etapa de abandono.

**Cuadro 24. Análisis de línea base actual versus transformaciones**

ASPECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	LÍNEAS BASE SIN PROYECTO	TRANSFORMACIONES CON PROYECTO
<b>Construcción</b>		
<b>SUELO</b>	El suelo ha sido removido previamente con el desarrollo del proyecto de la construcción de la nueva policlínica.  Se pudo observar material en el área (piedra y tierra), el mismo está conformado por un relleno de aproximadamente 1 metro.	Se espera realizar la excavación de suelo para la construcción de la estructura de la planta de tratamiento.  Se podría dar contaminación por derrame de hidrocarburos y otras sustancias químicas con la utilización de maquinarias y equipos pesados.
<b>Operación</b>		
		No se espera que ocurra cambios luego de la construcción.
<b>Construcción</b>		
<b>AGUA</b>	No se observa ningún cuerpo de agua dentro del perímetro del proyecto.	No se espera que se produzcan efluentes con materiales y sedimentos de la construcción hacia la carretera o colindantes del proyecto, ya que se tomarán medidas necesarias para

	<p>Sin embargo, colinda con un cuerpo de agua “quebrada sin nombre” que es intermitente ya que para temporada seca no mantiene caudal.</p>	<p>impedir el traslado de estos efluentes hacia las cunetas o canales pluviales cercanos.</p>					
		<table><tr><th>Operación</th></tr><tr><td>Se espera que la Planta de tratamiento se desempeñe según los diseños propuestos, cumpliendo con los parámetros correspondientes en la normativa vigente. Además, que se establezca un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para su óptimo funcionamiento.</td></tr></table>	Operación	Se espera que la Planta de tratamiento se desempeñe según los diseños propuestos, cumpliendo con los parámetros correspondientes en la normativa vigente. Además, que se establezca un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para su óptimo funcionamiento.			
Operación							
Se espera que la Planta de tratamiento se desempeñe según los diseños propuestos, cumpliendo con los parámetros correspondientes en la normativa vigente. Además, que se establezca un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para su óptimo funcionamiento.							
<table><tr><th>Construcción</th></tr></table>			Construcción				
Construcción							
<b>AIRE</b>	<p><b>Calidad de aire</b>, el proyecto se encuentra a aproximadamente 40 metros de la vía interamericana donde hay un flujo constante de autos que generan gases de efecto invernadero (GEI) por la combustión de los vehículos.</p> <p>Se efectuó el monitoreo de la calidad del aire en la casa más próxima, ubicada a una corta distancia del sitio, y los resultados indican que tanto los niveles de PM10 como los gases evaluados se encuentran por debajo de los límites permitidos según la normativa.</p> <p><b>Ruido</b>, el ruido que se percibe es de los trabajos de la maquinaria y de actividades realizadas en la construcción del edificio de la nueva policlínica, por lo que se registró el nivel de ruido levemente superior al límite máximo permisible según normativa.</p> <p><b>Vibración</b>, según el monitoreo llevado a cabo cerca del proyecto, no se identificaron niveles de vibraciones que pudieran perjudicar a la población.</p>	<p>Se espera el incremento de partículas polvo y generación de gases por la utilización de equipo pesado por un corto periodo de tiempo en donde se contemplarían las medidas de mitigación correspondientes.</p> <table><tr><th>Operación</th></tr><tr><td>La planta de tratamiento genera GEI, en su proceso.</td></tr><tr><td>El ruido será generado por el funcionamiento de los equipos. Sin embargo, estos son tolerables al ambiente, los trabajadores deberán verificar los decibels generados para implementar el equipo de protección personal requerido (decibels atenuar).</td></tr><tr><td>No se espera cambios, vibración u olores molestos.</td></tr><tr><td>Con el funcionamiento de la PTAR se espera controlar los olores desagradables, ya que se eliminan las descargas directas de aguas residuales al afluente.</td></tr></table>	Operación	La planta de tratamiento genera GEI, en su proceso.	El ruido será generado por el funcionamiento de los equipos. Sin embargo, estos son tolerables al ambiente, los trabajadores deberán verificar los decibels generados para implementar el equipo de protección personal requerido (decibels atenuar).	No se espera cambios, vibración u olores molestos.	Con el funcionamiento de la PTAR se espera controlar los olores desagradables, ya que se eliminan las descargas directas de aguas residuales al afluente.
Operación							
La planta de tratamiento genera GEI, en su proceso.							
El ruido será generado por el funcionamiento de los equipos. Sin embargo, estos son tolerables al ambiente, los trabajadores deberán verificar los decibels generados para implementar el equipo de protección personal requerido (decibels atenuar).							
No se espera cambios, vibración u olores molestos.							
Con el funcionamiento de la PTAR se espera controlar los olores desagradables, ya que se eliminan las descargas directas de aguas residuales al afluente.							

<p><b>Olores molestos</b>, al momento del levantamiento de la línea base, no se percibe olores molestos. Sin embargo, vecinos indicaron que luego de fuertes aguaceros se percibe olores a “tanques sépticos”.</p>		
<p><b>Construcción</b></p>		
<p><b>FLORA</b></p>	<p>En el área del proyecto no hay flora. Sin embargo, la quebrada colindante presenta su bosque de galería, donde se presenta arboles menores de 0.20 cm de DAP.</p>	<p>No hay flora en el área.</p> <p>Se contempla sembrar grama en áreas abiertas (verde), sin embargo, es un área pequeña pocos metros.</p> <p>Se debe conservar el bosque de galería de la quebrada.</p>
		<p><b>Operación</b></p> <p>Se espera mantener las áreas verdes determinadas con grama.</p> <p>Se debe conservar el bosque de galería de la quebrada.</p>
		<p><b>Construcción</b></p>
<p><b>FAUNA</b></p>	<p>La fauna silvestre registrada en el sitio del proyecto fue escaza.</p> <p>Se pueden escuchar aves que están en la orilla de la quebrada colindante.</p>	<p>No se espera reubicación de fauna silvestre.</p>
		<p><b>Operación</b></p> <p>No se espera reubicación de fauna silvestre.</p>
		<p><b>Construcción</b></p>
<p><b>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS</b></p>	<p>Se pudo observar que, en el área colindante a la quebrada, existían desechos sólidos (plásticos principalmente) arrastrados por las fuertes lluvias ocurridas el día anterior al levantamiento de la línea base, a causa de la mala gestión de los desechos por los pobladores aguas arriba.</p>	<p>Se espera generación de desechos sólidos y líquidos producto de las actividades propias de la construcción, estos serán dispuestos y trasladados al vertedero de la Municipalidad y los líquidos serán tratados por las empresas aprobadas.</p>
		<p><b>Operación</b></p> <p>Se espera la descarga de agua residual el cual deberá cumplir con los parámetros permisibles de la norma técnica COPANIT – 35 – 2019, según el diseño propuesto.</p>
		<p><b>Construcción</b></p>

Construcción		
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Dentro del polígono no hay estructuras físicas construidas, se está realizando el movimiento de tierra alrededor del área del proyecto para la conformación de los estacionamientos de la Nueva policlínica.	En esta etapa de la construcción de la obra, es posible que ocurran accidentes laborales. Las medidas de prevención implementadas a tiempo evitarán accidentes.
		Operación El personal operativo se verá expuesto a varios riesgos ocupacionales físicos, locativos, y biológicos que se presentaran en su labor diaria.
Construcción		
SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	Alto Boquete, ha evidenciado un crecimiento de la población por lo que existe mayor cantidad de residencias y comercios. Siendo necesaria facilidades públicas que aporten a este desarrollo. Además, que Boquete sigue siendo un lugar de atracción turística.	Contratación de personal para las obras civiles y de manera indirecta, temporal.
		Operación Se espera la contratación de personal calificado que pueda llevar a cabo la labor de control y verificación de la calidad del agua y de los lodos.
Construcción		
CONSUMO DE RECURSOS	No se cuenta con ninguna estructura.	Se conectará a un temporal de requerirse con la empresa NATURGY.
		Operación Los sistemas eléctricos se conectarán al edificio de la Nueva Policlínica.

Fuente: elaborado por Equipo Consultor, 2024.

## 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.

Según el artículo 22 del *Decreto Ejecutivo 1*, que dice: *se entenderá que las actividades, obras o proyectos, producen impactos ambientales negativos en su área de influencia, si como resultado de su ejecución, generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los siguientes criterios de protección ambiental.*

Como es de esperarse las actividades realizadas por el hombre y durante la etapa de construcción conllevan algunos *de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los siguientes criterios de protección ambiental*. Sin embargo, para el proyecto se dan en menor escala dado a que son áreas intervenidas previamente y los efectos se pueden minimizar, reducir o mitigar con acciones aplicables a cada actividad.

Hemos propuesto las siguientes consideraciones de ocurrencia según resultado de la ejecución que generan o presentan efectos:

- Ninguno: que no ocurre.
- Mínimo: se da muy poco, poca frecuencia.
- Bajo: se da en ocasiones.
- Medio: la ocurrencia se da de forma periódica.
- Significativo: siempre ocurre y genera cambios esenciales.

CRITERIO 1 SOBRE LA SALUD DE LA POBLACIÓN, FLORA, FAUNA Y EL AMBIENTE EN GENERAL					
Efectos, características o circunstancias previstas	Resultado de su ejecución				
	Ninguno	Mínimo	Bajo	Medio	Significativo
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;		X			
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;		X			

CRITERIO 1 SOBRE LA SALUD DE LA POBLACIÓN, FLORA, FAUNA Y EL AMBIENTE EN GENERAL					
	Resultado de su ejecución				
Efectos, características o circunstancias previstas	Ninguno	Mínimo	Bajo	Medio	Significativo
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;		X			
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		X			
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	X				

**En la etapa de construcción,** los efectos sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:

Punto a, son mínimos, se realiza el manejo de las sustancias y los desechos (peligrosos y no peligrosos), de manera puntual y en corto tiempo, y los mismo mantendrás las medidas de mitigación.

Punto b, el ruido se dará en horario diurnos y se da directamente en el área, generados principalmente por el trabajo de las maquinarias y equipos en los trabajos de construcción.

Punto c, se mantendrá baños higiénicos portátiles, estos desechos líquidos serán retirado y dispuestos por una empresa certificada.

La producción de patógenos y vectores se da por la mala gestión de los desechos por lo que se tomaran las medidas correspondientes para evitar que desechos se queden en sitio o no sean dispuestos en tiempo correspondiente.

**En la etapa de operación,** es evidente que el Punto c, siendo la principal actividad de la planta de tratamiento el de depurar aguas residuales producidas en la policlínica, existirá la producción de efluentes líquidos y gaseosos. Más, la Planta está diseñada para garantizar la depuración de las aguas y cumplir los límites permisibles. Se deberá tener control en la gestión de los desechos que deben ser retirados de las rejillas, control de la disposición de los lodos y realizar mantenimiento de los lodos para evitar la proliferación de los patógenos y vectores (d).

<b>CRITERIO 2 SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES.</b>					
					Resultado de su ejecución
Efectos, características o circunstancias previstas					
	Ninguno	Mínimo	Bajo	Medio	Significativo
a. La alteración del estado actual de suelos;		X			
b. La generación o incremento de procesos erosivo;	X				
c. La pérdida de fertilidad en suelos;	X				
d. La modificación de los usos actuales del suelo;	X				
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;	X				
f. La alteración de la geomorfología;	X				
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;		X			
h. La modificación de los usos actuales del agua;	X				
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas	X				
j. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.	X				
k. La alteración del régimen hidrológico.	X				
l. La afectación sobre la diversidad biológica	X				
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas;	X				
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	X				
o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales	X				
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	X				

**En la construcción**, como es de esperarse hay resultados de la ejecución de las actividades, más estas son mínimos en cuanto a la cantidad y calidad de los recursos, debido a que es un área pequeña donde será empleada en su totalidad para colocar la infraestructura requerida para el tratamiento óptimo de las aguas.

En cuanto a la alteración del suelo, no se dará debido a que será impermeabilizado, se realizarán movimiento de tierra para construir las estructuras y que estén quedadas a nivel deseado, en el sitio ya se ha realizado relleno con material previamente.

Sin embargo, estos se pueden retornar de forma natural en un periodo de corto tiempo volviendo a su estado actual.

**En la Operación**, se espera que el efluente de aguas residuales tratadas tendrá una descarga mínima de contaminantes, ya que en DBO<sub>5</sub> se espera una eficiencia  $\geq 90 \%$ , de sólidos  $\geq 90 \%$  y  $\geq 70 \%$  en nitrógeno total.

Con la PTAR, se busca cumplir con los límites permisibles y que no se afecte las aguas superficiales, el sistema no descargará directamente a la quebrada Sin Nombre, esta contará con un sistema de percolación y descargará en un pozo ciego evitando que llegue de manera directa.

<b>CRITERIO 3 SOBRE LOS ATRIBUTOS QUE TIENE UN ÁREA CLASIFICADA COMO PROTEGIDA, O CON VALOR PAISAJÍSTICO, ESTÉTICO Y/O TURÍSTICO.</b>					
					Resultado de su ejecución
<b>Efectos, características o circunstancias previstas</b>					
	Ninguno	Mínimo	Bajo	Medio	Significativo
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	X				
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.	X				
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas	X				
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;	X				
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	X				

En ninguna de las etapas este criterio se ve afectado por los efectos, características o circunstancias previstas, ya que no está dentro de un área protegida, o es considerado de valor paisajístico, estético y/o turístico. Sin embargo, el paisaje que se observara alrededor de la PTAR serán los estacionamientos y áreas cuartos de bombas de rociadores y los desechos comunes, orgánicos y peligrosos de la nueva policlínica.

<b>CRITERIO 4 SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y/O COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS, INCLUYENDO LOS ESPACIOS URBANOS</b>					
					Resultado de su ejecución
Efectos, características o circunstancias previstas					
	Ninguno	Mínimo	Bajo	Medio	Significativo
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.	X				
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	X				
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;			X		
d. Afectación a los servicios públicos;	X				
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;	X				
f. Cambios en la estructura demográfica local.	X				

Con la construcción y operación de la PTAR no va a realizar cambios o efectos en los sistemas de vidas de las personas que viven cerca al proyecto. Algunas características o circunstancias cambian en la misma operación de la policlínica y se pueden dar por la presencia de alto tráfico de personas en edificio de la policlínica que estarán en mayor cantidad en horarios de la mañana y disminuyendo totalmente en las noches. Sin embargo, esto no es representativo siendo Bajo por la planta de tratamiento de aguas residuales ya que aportará a las actividades económicas mientras se construya las estructuras y en operación brindará oportunidad laboral a personal operario de manera permanente, la compra de insumos y servicios a terceros para mantenimientos. Para el uso de suelo o zonificación esta no cambia con la que cuenta actualmente, siendo un proyecto de baja densidad.

<b>CRITERIO 5</b> <b>SOBRE SITIOS Y OBJETOS ARQUEOLÓGICOS, EDIFICACIONES Y/O MONUMENTOS</b> <b>CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y/O PERTENECIENTE AL</b> <b>PATRIMONIO CULTURAL</b>					
Efectos, características o circunstancias previstas	Resultado de su ejecución				
	Ninguno	Mínimo	Bajo	Medio	Significativo
1. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes;	X				
2. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	X				

En ninguna de las etapas este criterio se ve afectado por los efectos, características o circunstancias previstas, ya que no se encontraron Hallazgos arqueológicos.

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

Luego de analizar los criterios de protección ambiental establecidos en el punto anterior podemos identificar los siguientes impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto en cada criterio; la etapa de planificación no conlleva impactos en sitios y la etapa de abandono deberá contemplar un plan de cierre con el fin de no dejar pasivos ambientales. No se identificaron impactos para los Criterios 3 y 5.

**Cuadro 25. Identificación de los Impactos ambientales y socioeconómicos**

CRITERIOS	IMPACTOS		ETAPAS	
Criterios – Efectos, características o circunstancias previstas	Impactos Ambientales	Impactos socioeconómicos	C	O
<b>CRITERIO 1</b>				
a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.		X	X
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias químicas e hidrocarburos.		X	
	Generación y disposición inadecuada de lodos, material sedimentable y otros residuos.			X
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	Incremento de niveles de ruido y vibraciones por uso de equipo y maquinaria.	Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones.	X	

CRITERIOS	IMPACTOS		ETAPAS	
Criterios – Efectos, características o circunstancias previstas	Impactos Ambientales	Impactos socioeconómicos	C	O
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	Producción de efluentes líquidos, por la PTAR.			X
	Incremento de emisiones de gases y partículas suspendidas por uso de maquinaria, equipos y trabajos constructivos.	Deterioro de la calidad de aire por generación de gases y partículas suspendidas.	X	X
	Generación de malos olores y gases.	Molestias a la comunidad por generación de olores		X
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Aumento de patógenos y vectores sanitarios, mala gestión de desechos de la PTAR y lodos tratados.	Riesgos laborales de tipo biológico al personal operativo.		X
<b>CRITERIO 2</b>				
(a) La alteración del estado actual de suelos;	Alteración de la calidad del suelo en el área de infiltración.			X
(g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	Contaminación del agua por sustancias contaminantes.		X	
	Contaminación del agua por deficiencias en el proceso de depuración (PTAR).	Molestias a la comunidad por generación de olores.	X	X

CRITERIOS	IMPACTOS		ETAPAS	
Criterios – Efectos, características o circunstancias previstas	Impactos Ambientales	Impactos socioeconómicos	C	O
<b>CRITERIO 4</b>				
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;		Generación de fuentes de empleos directo e indirectos.	X	X
		Riesgos laborales de tipo biológicos, físicos, mecánicos químicos y locativos del personal operativo.		X
		Pago de impuestos y permisos ante el Estado (permiso de descarga).	X	X

Fuente: elaborado por Equipo Consultor, 2024.

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

Para llevar a cabo la valorización de manera cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales y socioeconómicos, establecimos utilizar el método analítico, donde se asigna la **importancia (I)** a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas, esta metodología pertenece a Vicente Conesa Fernández - Vitoria (1997), siendo una matriz de causa – efecto.

Donde se asigna la importancia (I) a cada impacto ambiental posible. Utilizando la siguiente ecuación bajo la calificación de ponderaciones debajo descritas:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

**I** = Importancia del impacto

**±** = Naturaleza del impacto

**i** = Intensidad o grado probable de destrucción

**EX** = Extensión o área de influencia del impacto

**MO** = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

**PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

**RV** = Reversibilidad

**SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

**AC** = Acumulación o efecto de incremento progresivo

**EF** = Efecto (tipo directo o indirecto)

**PR** = Periodicidad

**MC** = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El modelo sugerido en el siguiente cuadro se utiliza para crear la ecuación de importancia del impacto (I):

### Modelo de Importancia del Impacto Ambiental

A continuación, se explica cada una de las variables propuestas en la matriz de impacto ambiental.

**Cuadro 26. Criterios de Valoración para determinar la significancia y calificación de ponderaciones**

CRITERIO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
<b>Naturaleza del impacto positivo (+) negativo (-)</b>	Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados	Beneficioso (+) Perjudicial (-)
<b>Intensidad (i)</b>	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja (1) Total (12)
<b>Extensión (EX)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.	Puntual (1) Parcial (2) Extenso (4) Total (8) Crítica (12)
<b>Momento (MO)</b>	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_j$ ) sobre el factor del medio considerado.	Largo Plazo (1) Medio Plazo (2) Inmediato (4) Crítico (8)
<b>Persistencia (PE)</b>	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz (1) Temporal (2) Permanente (4)
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por	Corto Plazo (1) Medio Plazo (2) Irreversible (4)

CRITERIO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
	medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.	
<b>Sinergia (SI)</b>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)
<b>Acumulación (AC)</b>	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple (1) Acumulativo (4)
<b>Efecto (EF)</b>	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (1) Directo (4)
<b>Periodicidad (PR)</b>	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular (1) Periódico (2) Continuo (4)
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recup. Inmediato (1) Recuperable (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)

A continuación, se muestran los rangos de valoración del impacto:

**Cuadro 27. Valores extremos de la importancia (I) y categoría.**

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado	Categoría
< 25	Bajo	La afectación de este es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.	
25 ≥ < 50	Moderado	La afectación de este no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.	
50 ≥ < 75	Severo	La afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado	
≥ 75	Crítico	La afectación de este es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.	

**Tabla 3. Matriz de Valoración de Impactos Vicente Conesa Fernández – Vitoria**

Componente	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable del Proyecto		Importancia del Impacto Ambiental													CALIFICACIÓN
		Construcción	Operación	(+/-)	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Suelo	Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.	X	X	(-)	1	1	4	1	1	1	2	4	1	1	20	Bajo	
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias químicas e hidrocarburos.	X		(-)	1	1	4	1	1	1	2	4	1	4	23	Bajo	
	Generación y disposición inadecuada de lodos, material sedimentable y otros residuos.		X	(-)	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	23	Bajo	
	Alteración de la calidad del suelo en el área de infiltración.		X	(-)	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2	22	Bajo	
	Aumento de patógenos y vectores sanitarios, mala gestión de desechos de la PTAR y lodos digeridos.		X	(-)	2	2	2	2	1	1	1	1	2	4	24	Bajo	
Aire	Incremento de niveles de ruido y vibraciones por uso de equipo y maquinaria.	X		(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	20	Bajo	
	Incremento de gases y partículas suspendidas por uso de maquinaria, equipos y trabajos constructivos.	X		(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Bajo	

	Generación de malos olores y gases en pretratamiento		X	(-)	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	19	Bajo
Agua	Producción de efluentes líquidos, por la PTAR.		X	(-)	2	1	4	2	2	1	1	4	1	1	24	Bajo
	Contaminación del agua por sustancias contaminantes.	X		(-)	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	18	Bajo
	Contaminación del agua por deficiencias en el proceso de depuración (PTAR).		X	(-)	2	1	4	2	2	1	1	4	1	1	24	Bajo
Socio económico	Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones.	X	X	(-)	1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	23	Bajo
	Deterioro de la calidad de aire por generación de gases y partículas suspendidas.	X		(-)	1	1	2	4	4	1	1	1	1	2	21	Bajo
	Molestias a la comunidad por generación de olores		X	(-)	2	1	1	4	1	1	1	4	2	2	24	Bajo
	Riesgos laborales de tipo biológicos, físicos, mecánicos químicos y locativos del personal operativo.		X	(-)	2	1	4	2	1	1	4	4	1	2	27	Moderado
	Generación de empleo de forma directa e indirecta.	X	X	(+)	4	1	4	2	1	2	1	4	2	1	31	Moderado
	Pago de impuestos y permisos ante el Estado (permiso de descarga).	X	X	(+)	4	4	2	2	1	2	1	4	4	1	37	Moderado

Fuente: datos del cuadro 11, elaborado por Equipo Consultores, 2024.

### **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 de examinar los criterios de protección ambiental, que se refieren a los elementos ambientales que pueden verse afectados, tomando en cuenta los posibles impactos ambientales que podrían derivarse de las actividades que comprende el proyecto y la línea base física con sus aspectos ambientales y socioeconómicos. De acuerdo con el análisis de la Matriz de Impacto Ambiental de Vicente Conesa Fernández - Vitora 1997, se determinó que los impactos ambientales causados por el desarrollo del proyecto **son "Bajo"**.

Los impactos previstos no afectan el área de manera significativa dado a que son áreas donde el hombre ya ha ido modificando el ambiente desde hace varios años, quitando la vegetación quedando tipo potrero y luego ha sido un área con edificación, dentro del proyecto no existe ninguna flora ni fauna. Durante la construcción incidirán impactos propios de la actividad, pero son puntuales, directos y temporales. Luego que las instalaciones estén listas para su operación, se pueden generar algunos impactos que dependerán mucho de la operación y mantenimiento de cada componente de la PTAR, ya que su eficiencia puede ser 100 % si es operada adecuadamente por El Promotor. En cuanto a los desechos sólidos, deberán tener su proceso para el manejo y disposición adecuada para que no afecten las instalaciones de la Nueva Policlínica y a los vecinos. En cuanto a los riesgos laborales (seguridad y salud ocupacional), es valorizada como Moderada, ya que de ocurrir un accidente son en algunas ocasiones difíciles de recuperar o revertir, como ejemplo: si una persona sufre algún accidente esta persona puede tener problemas de salud posteriores o quedar discapacitado a pesar que se tomen medidas preventivas en todo momento, el impacto no se puede recuperar o revertir como sí ocurre o existen muchas posibilidades con la naturaleza (vegetación, suelo, agua).

Podemos resaltar que impactos socioeconómicos de magnitud Moderado, son positivos ya que corresponden aspectos que aportan al área, de manera directa en indirecta ya que se dará generación de empleo directo e indirecto, y se aporta a la economía local.

## Cuadro 28. Justificación de categoría según Criterios

<b>CRITERIO 1</b>  <b>Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.</b>	<p>Es un área previamente intervenida, es un área de crecimiento poblacional por lo que se planificó la construcción de la Nueva Policlínica y para que esta funcione se necesita un sistema de depuración de sus aguas residuales asegurando la calidad de aguas que llegaran al cuerpo de agua colindante y la calidad de los lodos digeridos para que puedan ser reutilizados.</p> <p>No hay vegetación en el área del proyecto, es un área donde se ha realizado movimiento de tierra previo.</p> <p>Al llevar a cabo la ponderación de los impactos encontrados estos resultaron Bajos, estos son mitigables y pueden eliminarse si se tratan adecuadamente.</p>
<b>CRITERIO 2</b>  <b>Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.</b>	<p>El impacto sobre los recursos naturales en cuanto a cantidad y calidad son Bajos, ya que estos se pueden mitigar y controlarse, el área ya ha sido intervenida previamente.</p>
<b>CRITERIO 3</b>  <b>Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.</b>	<p>El área donde se ubica el proyecto no entra dentro de ninguna categoría mencionada en este criterio.</p>

<p><b>CRITERIO 4</b></p> <p><b>Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.</b></p>	<p>En este punto, valoramos la generación de empleos para personas del sector de manera directa e indirecta. Al realizar las actividades constructivas y de operación brindará oportunidad laboral a personal temporal y técnico de manera permanente, se dará la compra de insumos y servicios a terceros para mantenimientos de estos equipos, dinamizando a la economía local.</p>
<p><b>CRITERIO 5</b></p> <p><b>Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.</b></p>	<p>No se evidenciaron hallazgos arqueológicos.</p> <p>Esta área no es declarada como zona arqueológica o histórica, donde no se reportaron hallazgos culturales o arqueológicos.</p>

*Fuente: Equipo consultor, 2024.*

Por consiguiente, al considerar los Criterios de Protección Ambiental descritos en el Decreto Ejecutivo 1 de primero de marzo de 2023 y el análisis objetivo de los impactos en las secciones del (8.1 al 8.4), podemos concluir que el proyecto "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE**" presenta impactos ambientales de magnitud baja – no significativa, que de acuerdo con el artículo 23, clasifica a este proyecto dentro de la **CATEGORÍA I**.

Los impactos de carácter socioeconómicos resultaron moderados y son positivos para el desarrollo del proyecto.

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

Para el proyecto de la construcción y operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales Policlínica Boquete, realizamos la identificación y valorización de los posibles riesgos ambientales, donde definimos los conceptos fundamentales en dicha evaluación:

- **Riesgo**, se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

- **Amenaza**, es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.

### *Tipos de Amenazas:*

- Naturales: los seres humanos no intervenimos en su ocurrencia, ni tampoco estamos en capacidad de que ocurran. Se clasifican en geológicas (sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos, avalanchas, hundimientos) e hidrometeorológicas (huracanes, fenómenos del niño y la niña, sequías, incendios espontáneos).
- Socios naturales (tecnológicas): reacciones de la naturaleza a la acción humana inadecuada sobre los ecosistemas. Como por ejemplos: corresponden a inundaciones, sequías o deslizamientos provocados por la deforestación, manejo inadecuado de los suelos, desecación de zonas inundadas y pantanosas.
- Antrópicas: son aquellas atribuibles a la acción humana sobre elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra) o la población. Ejemplo: contaminación, vertimiento de sustancias peligrosas químico tóxicas y radiactivas, plaguicidas, residuos orgánicos y derrames de petróleo. Además de la operación inadecuada de estaciones de gasolina, depósitos de combustibles, depósitos de explosivos.
- Vulnerabilidad, son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Los factores de vulnerabilidad son físicos, ambientales o ecológicos, económicos, sociales (políticos, educativos, institucionales, ideológicos y culturales y organizativo).

Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula.

## Vulnerabilidad = Exposición x Susceptibilidad / Resiliencia

- Exposición, es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo.
- Susceptibilidad, es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.
- Resiliencia, es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

### Análisis de los Riesgos Ambientales del Proyecto

Con el fin de identificar los posibles riesgos ambientales, se utilizó la matriz de valoración de realizada por la Oficina de las Naciones Unidad para la reducción del Riesgo de desastres ONU, desarrollada con el apoyo de Comisión Europea, USAID y Deloitte.

**Cuadro 29. Escala de Probabilidad**

Escala de Probabilidad		Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
<i>Calificación de Probabilidad</i>		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10
Gravedad Puntaje de gravedad promedio ponderado (basado en las respuestas proporcionadas para las medidas de vulnerabilidad, exposición y respuesta)	Insignificante 0 - 10	MB1	MB2	B3	B4	M5
	Menor 11 - 25	MB2	B3	B4	M5	M6
	Moderado 26 - 50	B3	B4	M5	M6	A7
	Mayor 51 - 75	B4	M5	M6	A7	A8
	Catastrófico 76 - 100	M5	M6	A7	A8	MA9

### Cuadro 30. Guía de Probabilidad

Guía de Probabilidad		
<i>Nivel</i>	<b>Definición basada en la probabilidad</b>	<b>Definición basada en datos históricos</b>
Muy alta	Es casi seguro que ocurra al menos una vez	Ha ocurrido 3 o más veces en los últimos 5 años.
Alta	Razonable probabilidad de que ocurra al menos una vez	Ha ocurrido dos veces en los últimos 5 años.
Moderada	Puede ocurrir al menos una vez	Ha ocurrido una vez en los últimos 5 años.
Baja	No se espera que ocurra	Puede ocurrir y ha ocurrido una vez en los últimos 10 años.
Muy Baja	Sólo ocurrirá en circunstancias excepcionales	Puede ocurrir solamente en circunstancias excepcionales y ha ocurrido en los últimos 20 años.

\*\*Aclaramos que en la matriz se presentan los resultados con nomenclaturas descritas en inglés, como se observarán: Very Low (VL1 – VL2), Low (L3-L4), High (H), Very High (VH).

#### Análisis de la Tabla 4.

Podemos decir que los riesgos ambientales que hemos identificado y valorizados son menores ya que nos resultaron 6 eventos “muy bajos” y 3 eventos “bajos”, 5 no llegaron a estar en la escala; lo que nos indica que sólo ocurrirá en circunstancias excepcionales, factores donde no exista ninguna medida de respuestas. Sin embargo, se indica que puede ocurrir, con muy baja probabilidad, considerando que se han tomado medidas de seguridad constructivas (normas de seguridad NFPA) que previenen los eventos de peligro o disminuyen dicha probabilidad. Dentro de los eventos de peligro identificamos la inundación fluvial considerando la quebrada sin nombre colindante en la parte sur del proyecto. Donde se pudo conocer que la misma ha subido su nivel considerablemente según testimonios de los vecinos. Sin embargo, no ha afectado el área del proyecto ni a las viviendas aguas abajo.

A pesar de estos resultados, es recomendable seguir las disposiciones de los estamentos de seguridad emitidas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá – CBP, IMHPA y SINAPROC, además de contar con medidas de prevención en caso de que ocurra algún evento de peligro.

Se ha realizado una valoración por parte del SINAPROC, mediante su Informe de Riesgo adjunto en el Anexo 5 – Línea Base.

**Tabla 4. Identificación y valorización de los riesgos ambientales**

Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo  
 Hazard Data Entry PTAR CSS

Familia de peligros	Eventos de peligro	Clasificaciones de exposición	Clasificación de vulnerabilidad				Total rango vulnerabilidad	Nivel actual de medidas de respuesta emprendidas o vigentes	Proporción de probabilidad	Clasificación de gravedad	Resultado de la matriz de riesgo
			Infraestructura	Sectores productivos	Servicios básicos o esenciales	Aspectos sociales y humanos	1 (bajo) - 100 (alto)		1 (bajo) - 10 (alto)	1 (bajo) - 100 (alto)	
H8 - Otros (Definidos por el Usuario)											
Construcción	Sismo	Muy posible	Probable	Posible	Muy posible	Probable	63	Medidas razonables en vigor	5.0	-	-
Construcción	Relámpago	Probable	Probable	Posible	Poco probable	Posible	50	Buenas medidas en vigor	5.0	(10.0)	VL1
Construcción	Lluvia	Inevitable	Improbable	Probable	Poco probable	Posible	48	Buenas medidas en vigor	6.0	-	-
Construcción	Viento	Muy probable	Posible	Posible	Posible	Posible	50	Algunas medidas en vigor	6.0	20.0	L4
Construcción	Inundación fluvial	Improbable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	30	Buenas medidas en vigor	3.0	(30.0)	VL1
Construcción	Contaminación por desechos sólidos	Probable	Muy posible	Probable	Muy posible	Muy posible	63	Buenas medidas en vigor	6.0	-	-
Construcción	Derrame de hidrocarburos	Probable	Muy poco probable	Poco probable	Posible	Improbable	35	Buenas medidas en vigor	4.0	(20.0)	VL1
Operación de la PTAR	Viento	Muy probable	Posible	Muy probable	Improbable	Muy posible	58	Algunas medidas en vigor	6.0	20.0	L4
Operación de la PTAR	Relámpago	Probable	Muy posible	Muy posible	Muy posible	Muy probable	65	Buenas medidas en vigor	6.0	-	-
Operación de la PTAR	Lluvia	Inevitable	Poco probable	Improbable	Posible	Posible	43	Medidas razonables en vigor	6.0	10.0	L3
Operación de la PTAR	Corte de energía	Posible	Probable	Improbable	Posible	Improbable	50	Buenas medidas en vigor	4.0	(20.0)	VL1
Operación de la PTAR	Contaminación de aguas superficiales	Posible	Improbable	Posible	Improbable	Posible	45	Buenas medidas en vigor	4.0	(20.0)	VL1
Estación de combustible Texaco	Derrame de hidrocarburos	Probable	Poco probable	Probable	Probable	Posible	55	Buenas medidas en vigor	5.0	(10.0)	VL1
Volcan Barú	Flujo piroclástico	Poco probable	Posible	Posible	Probable	Probable	60	Algunas medidas en vigor	4.0	-	-

Fuente: Análisis realizado en la herramienta rápida de estimación de riesgos, 2024.

## 9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo, se establecen las actividades a realizar por el Promotor para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, derivados en las diferentes etapas del proyecto.

Con base a esta información, se hace una descripción de las medidas de mitigación a realizar, como parte de la prevención, a la vez impedir o minimizar los potenciales impactos identificados.

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

El Promotor del Proyecto, implementará las siguientes medidas para mitigar los aspectos identificados en la evaluación.

**Cuadro 31. Descripción de las medidas de mitigación a implementar en Construcción**

Elemento Ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción
<b>Suelo</b>	Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Colocar tanques en sitios estratégicos para la disposición de los desechos y clasificar en reutilizables y desechos comunes.</li> <li>○ Vigilar que todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, sean recogidos y depositados en vertedero de Caldera o David.</li> <li>○ Se establecerán zonas definidas de lavado de los recipientes de hormigón, se deberá impermeabilizar el área.</li> <li>○ Contar con baño higiénicos portátiles, realizar limpieza con frecuencia, mínimo dos (2) veces por semana.</li> </ul>
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias químicas o hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vigilar que los equipos y maquinarias se encuentren en buen estado, realizar mantenimiento preventivo en lugares autorizado.</li> <li>○ Utilizar recipientes adecuados para el manejo de combustible y/o aceites (hidrocarburos), según Ley 6 de 11 de enero 2007.</li> </ul>

Elemento Ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Velar que no ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias químicas en el suelo, que puedan filtrarse.</li> <li>○ Mantener kit anti derrame, para recoger en el menor tiempo el derrame.</li> </ul>
<b>Aire</b>	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones por uso de maquinaria.	○ Realizar los trabajos en horario diurno.
		○ Asegurar que los equipos estacionarios generadores de ruido, sean ubicados lejos de receptores sensibles.
		○ Minimizar el uso de silbatos, sirenas o bocinas (sólo en casos requeridos).
		○ Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (ruido ocupacional) y COPANIT 45-2000 (vibraciones).
		○ Velar que el personal utilice EPP para equipos generadores de vibraciones y realicen pausas activas.
	Incremento de gases y partículas suspendidas por uso de maquinaria y equipos.	○ Velar que el equipo y maquinaria se realice el mantenimiento preventivo, para minimizar la emisión de gases, contar con certificado de mantenimiento
		○ Vigilar que (si es temporada seca) se mantenga húmeda las áreas de trabajo para minimizar las partículas suspendidas.
		○ Ubicar en lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción.
		○ Verificar que se cubran y protejan los materiales almacenados o aquellos productos de movimiento de tierra para evitar el arrastre por el viento o la lluvia.
		○ Velar que los sitios de mezcla de concreto sean establecidos en dirección contraria a la del viento, de las residencias u otros receptores sensibles.

Elemento Ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción
<b>Agua</b>	Contaminación del agua por sustancias contaminantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vigilar que no se haga vertido de aguas grises, sustancias químicas u otras contaminantes a la quebrada.</li> <li>○ Se establecerán zonas definidas de lavado de los recipientes de hormigón, se deberá impermeabilizar el área.</li> <li>○ Contar con baño higiénicos portátiles, realizar limpieza con frecuencia, mínimo dos (2) veces por semana.</li> </ul>
<b>Social</b>	Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y COPANIT 45-2000.</li> <li>○ Velar que el personal utilice los equipos de protección auditiva para los trabajos requeridos.</li> <li>○ Cumplir con el Decreto Ejecutivo 2 de 2008, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.</li> </ul>
	Deterioro de la calidad de aire por generación de gases y partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dotar de equipo de protección respiratoria para trabajos que generen gases y partículas.</li> <li>○ Verificar que el personal utilice de manera adecuada su EPP requerido.</li> </ul>
<b>Económico</b>	Generación de empleo de forma directa e indirecta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contratación de mano de obra local.</li> </ul>
	Pago de impuestos y permisos ante el Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar que las empresas sub contratadas realicen los pagos correspondientes por permisos y tramites a las entidades correspondientes.</li> </ul>

Fuente: Datos de Tabla 4, equipo consultor, 2024.

A pesar que el área del proyecto no cuenta con vegetación ni fauna tiene colindante el bosque de galería de la quebrada sin nombre por lo que el Promotor debe considerar:

- Velar por la protección del cauce de la "quebrada sin nombre", que al momento de realizar las obras no se afecte la vegetación existente y por consiguiente informar a los trabajadores de la protección de la misma, además de prohibir la caza de aves, mamíferos o réptiles principalmente.

A continuación, se describen las medidas de prevención, mitigación o eliminación de los impactos que fueron analizados por las actividades que se ejecutarán en la Operación.

**Cuadro 32. Descripción de las medidas de mitigación a implementar en Operación**

Elemento Ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Etapa Operativa - Mantenimiento
<b>Suelo</b>	Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vigilar que todos los desechos que genere el personal sean recogidos y depositados en vertedero de Caldera o David.</li> <li>○ Supervisar que no se permita el vertimiento de aguas negras ni arrojar basura, o cualquier otro tipo de desecho.</li> </ul>
	Generación y disposición inadecuada de lodos, material sedimentable y otros residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar el funcionamiento de los componentes de la planta, seguir las disposiciones en el Manual de Operación y Mantenimiento.</li> <li>○ Reutilizar los residuos generados, utilizar el lodo tratado como el compostaje para jardines de la policlínica, vender o donar lodos tratados a fundaciones/asociaciones sin fines de lucro o a municipios que requieran material para mejoras de su suelo o uso en el jardín.</li> <li>○ Implementar y cumplir COPANIT 47-2000 Norma de usos y disposición final de lodos.</li> </ul>
	Alteración de la calidad del suelo en el área de infiltración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar el buen funcionamiento de la planta de tratamiento y todos sus componentes.</li> <li>○ Verificar la calidad del efluente mediante monitoreos periódicos, cumplimiento de la normativa COPANIT 35-2019 para alterar o contaminar el suelo.</li> <li>○ Realizar estudio de calidad de suelo según el Decreto No. 2 de 14 de enero 2009 "Uso de suelos".</li> </ul>
	Aumento de patógenos y vectores sanitarios, mala gestión de desechos de la PTAR y lodos tratados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar mantenimiento diario de las cribas o rejilla de entrada de las aguas, donde se puede quedar material sólido.</li> <li>○ Implementar sistemas de separación y clasificación de residuos en origen, lo que facilita su manejo y disposición final.</li> <li>○ Debe ser llevado a un vertedero autorizado como Caldera o David.</li> </ul>
<b>Aire</b>	Generación de malos olores y gases.	<p>Proceso y mantenimiento adecuado de la planta, en cada etapa, como es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.</li> </ul>

Elemento Ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Etapa Operativa - Mantenimiento
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener niveles adecuados de oxígeno disuelto en el tanque de aireación para fomentar la oxidación completa de la materia orgánica y reducir la formación de compuestos volátiles.</li> <li>○ Controlar el tiempo de retención hidráulico (TRH) y la carga orgánica para evitar sobrecargas que generan mayor producción de gases.</li> <li>○ Ajustar el pH del agua residual para promover la actividad de los microorganismos y reducir la producción de compuestos sulfurados, en caso que el agua no tenga un pH entre 6.5 y 8.0 a la PTAR).</li> <li>○ Evitar y eliminar la presencia de componentes altamente volátiles como grasas y aceites que pueden contribuir a la formación de olores.</li> <li>○ Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de control de olores (biofiltros, filtros de carbón activado, sistema de oxidación química o sistema de absorción).</li> <li>○ Monitorear constantemente la emisión de gases y olores para detectar posibles problemas y tomar medidas correctivas.</li> <li>○ Contar con un sistema de respaldo de energía eléctrica por medio del Generador Auxiliar de la Policlínica para asegurar el funcionamiento continuo de los sistemas de aireación de la PTAR.</li> </ul>
<b>Agua</b>	Producción de efluentes líquidos, por la PTAR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar la eficiencia del sistema y su descarga de manera periódica. <i>Ver punto siguiente*</i></li> </ul>
	Contaminación del agua por deficiencias en el proceso de depuración (PTAR).	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Control periódico de la calidad de las aguas residuales, cumplimiento de la norma técnica COPANIT 35- 2019, según indique la norma.</li> <li>○ Contar con bitácora de control de parámetros diario, muestra según Manual de Operaciones (Sedimentación, pH, Oxígeno disuelto, Cloro residual y examen con microscopio).</li> <li>○ Mantenimientos preventivos y correctivos requeridos de los equipos según manual y tiempo de uso (tiempo de motores).</li> </ul>

Elemento Ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		Etapas Operativa - Mantenimiento
<b>Social</b>	Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y COPANIT 45-2000, Resolución No.45,588 – 2011 del Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del trabajo.</li> <li>○ Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y el cumplimiento en el uso adecuado de los equipos de protección auditiva para los trabajos requeridos.</li> </ul>
	Molestias a la comunidad por generación de olores	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar la adecuada manejo y disposición de los desechos sólidos domésticos, evitando el aglomeramiento y que este sea foco de vectores y olores.</li> <li>○ Ejecutar del plan de Operación y mantenimiento de la PTAR, verificar los parámetros indicados para conocer la calidad de las aguas y los lodos.</li> <li>○ Dotar de los insumos requeridos en los tiempos correspondientes, sin dilatar su instalación o reparación en caso de darse fallas mecánicas.</li> </ul>
	Riesgos laborales de tipo biológicos, físicos, mecánicos químicos y locativos del personal operativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Manual de operaciones donde se indica las funciones del personal y la realización de cada proceso de manera segura.</li> <li>○ Realizar capacitaciones de manera inductiva y continua en diversos temas de seguridad y salud ocupacional.</li> <li>○ Registro de salud del personal, control periódico del personal operativo.</li> <li>○ Cumplir con la Resolución No.45,588 – 2011 del Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del trabajo.</li> </ul>
<b>Económico</b>	Generación de empleo de forma directa e indirecta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Oportunidad laboral a personas locales.</li> <li>○ Contratación de proveedores locales (de existir la posibilidad) de servicios para mantenimiento de equipos.</li> </ul>
	Pago de impuestos y permisos ante el Estado (permiso de descarga-otros).	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pago de permiso de descarga de aguas residuales, RESOLUCIÓN AG-0466-2002 - Requisitos para permisos o concesiones de descarga de aguas usadas o residuales.</li> <li>○ Pago por gestión de desechos sólidos.</li> </ul>

Fuente: datos de Tabla 4, equipo consultor, 2024.

Otra medida de prevención que deben considerarse en operación (componente Biológico):

- Velar por el cuidado del cauce de la quebrada "sin nombre" y proteger el bosque de la galería; mantener la vegetación existente y evitar que desechos lleguen al cauce, garantizando un buen manejo de los desechos tanto sólidos como líquidos.

### 9.1.1. Cronograma de ejecución

A continuación, se establece el cronograma de ejecución de las medidas de mitigación/control establecidas para los 10 meses de construcción (cada columna representa 2 meses) y en operación.

**Cuadro 33. Cronograma de ejecución de las medidas de mitigación o control en construcción.**

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción	Control	10 meses				
Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.	Colocar tanques en sitios estratégicos para la disposición de los desechos y clasificar en reutilizables y desechos comunes.	D					
	Vigilar que todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, sean recogidos y depositados en vertedero de Caldera o David.	D/S					
	Se establecerán zonas definidas de lavado de los recipientes de hormigón, se deberá impermeabilizar el área.	D					
	Contar con baño higiénicos portátiles, realizar limpieza con frecuencia, mínimo dos (2) veces por semana.	S					
Contaminación del suelo por derrame de sustancias químicas o hidrocarburos	Vigilar que los equipos y maquinarias se encuentren en buen estado, realizar mantenimiento preventivo en lugares autorizado.	M					
	Utilizar recipientes adecuados para el manejo de combustible y/o aceites (hidrocarburos), según Ley 6 de 11 de enero 2007.	D					
	Velar que no ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias químicas en el suelo, que puedan filtrarse.	M					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción	Control	10 meses				
	Mantener kit anti derrame, para recoger en el menor tiempo el derrame.	D					
Incremento en los niveles de ruido y vibraciones por uso de maquinaria.	Realizar los trabajos en horario diurno.	S					
	Asegurar que los equipos estacionarios generadores de ruido, sean ubicados lejos de receptores sensibles.	D					
	Minimizar el uso de silbatos, sirenas o bocinas (sólo en casos requeridos).	D					
	Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (ruido ocupacional) y COPANIT 45-2000 (vibraciones).	C/R					
	Velar que el personal utilice EPP para equipos generadores de vibraciones y realicen pausas activas.	C/R					
Incremento de gases y partículas suspendidas por uso de maquinaria y equipos.	Velar que el equipo y maquinaria se realice el mantenimiento preventivo, para minimizar la emisión de gases, contar con certificado de mantenimiento.	M					
	Vigilar que (si es temporada seca) se mantenga húmeda las áreas de trabajo para minimizar las partículas suspendidas.	M					
	Ubicar en lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción.	C/R					
	Verificar que se cubran y protejan los materiales almacenados o aquellos productos de movimiento de tierra para evitar el arrastre por el viento o la lluvia.	C/R					
	Velar que los sitios de mezcla de concreto sean establecidos en dirección contraria a	D					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción	Control	10 meses				
	la del viento, de las residencias u otros receptores sensibles.						
Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones	Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y COPANIT 45-2000.	C/R					
	Velar que el personal utilice los equipos de protección auditiva para los trabajos requeridos.	D					
	Cumplir con el Decreto Ejecutivo 2 de 2008, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	D					
Deterioro de la calidad de aire por generación de gases y partículas suspendidas.	Dotar de equipo de protección respiratoria para trabajos que generen gases y partículas.	C/R					
	Verificar que el personal utilice de manera adecuada su EPP requerido.	D					
Contaminación del agua por sustancias contaminantes.	Vigilar que no se haga vertido de aguas grises, sustancias químicas u otras contaminantes a la quebrada.	D					
	Se establecerán zonas definidas de lavado de los recipientes de hormigón, se deberá impermeabilizar el área.	C/R					
	Contar con baño higiénicos portátiles, realizar limpieza con frecuencia, mínimo dos (2) veces por semana.	S					
Generación de empleo de forma directa e indirecta.	Contratación de mano de obra local.	M					
Pago de impuestos y permisos ante el Estado	Verificar que las empresas sub contratadas realicen los pagos correspondientes por permisos y tramites a las entidades correspondientes.	M					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Construcción	Control	10 meses				
Velar por la protección del cauce de la "quebrada sin nombre".	Al momento de realizar las obras no se afecte la vegetación existente y por consiguiente informar a los trabajadores de la protección de la misma, además de prohibir la caza de aves, mamíferos o réptiles principalmente.	D					

Fuente: cuadro 31, elaboración de equipo de consultores, 2024.

D: diario      S: Semanal      M: mensual      St: Semestral  
 C/R: cuando se requiera

A continuación, se indica el cronograma de cumplimiento de las medidas de control y mitigación en la etapa de Operación.

**Cuadro 34. Cronograma de ejecución de las medidas de mitigación y control en operación**

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Operación	Control	años				
Contaminación del suelo por generación de los desechos comunes (sólidos y/o líquidos) y residuos peligrosos y no peligrosos.	Vigilar que todos los desechos que genere el personal sean recogidos y depositados en vertedero de Caldera o David.	D					
	Supervisar que no se permita el vertimiento de aguas negras ni arrojar basura, o cualquier otro tipo de desecho.	D					
Generación y disposición inadecuada de lodos, material sedimentable y otros residuos.	Verificar el funcionamiento de los componentes de la planta, seguir las disposiciones en el Manual de Operación y Mantenimiento.	M					
	Reutilizar los residuos generados, utilizar el lodo tratado como el compostaje para jardines de la policlínica, vender o donar lodos tratados a fundaciones/asociaciones	M					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Operación	Control	años				
	sin fines de lucro o a municipios que requieran material para mejoras de su suelo o uso en el jardín.						
	Implementar y cumplir COPANIT 47-2000 Norma de usos y disposición final de lodos.	M					
Alteración de la calidad del suelo en el área de infiltración.	Verificar el buen funcionamiento de la planta de tratamiento y todos sus componentes.	S					
	Verificar la calidad del efluente mediante monitoreos periódicos, cumplimiento de la normativa COPANIT 35-2019 para alterar o contaminar el suelo.	D/M					
	Realizar estudio de calidad de suelo según el Decreto No. 2 de 14 de enero 2009 "Uso de suelos".	M					
Aumento de patógenos y vectores sanitarios, mala gestión de desechos de la PTAR y lodos tratados	Realizar mantenimiento diario de las cribas o rejilla de entrada de las aguas, donde se puede quedar material sólido.	C/R					
	Implementar sistemas de separación y clasificación de residuos en origen, lo que facilita su manejo y disposición final.	D					
	Implementar sistemas de separación y clasificación de residuos en origen, lo que facilita su manejo y disposición final.	D					
Generación de malos olores y gases.	Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.	M					
	Mantener niveles adecuados de oxígeno disuelto en el tanque de aireación para fomentar la oxidación completa de la materia orgánica y reducir la formación de compuestos volátiles.	D					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Operación	Control	años				
	Controlar el tiempo de retención hidráulico (TRH) y la carga orgánica para evitar sobrecargas que generan mayor producción de gases.	D					
	Ajustar el pH del agua residual para promover la actividad de los microorganismos y reducir la producción de compuestos sulfurados, en caso que el agua no tenga un pH entre 6.5 y 8.0 a la PTAR).	D					
	Evitar y eliminar la presencia de componentes altamente volátiles como grasas y aceites que pueden contribuir a la formación de olores.	D					
	Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de control de olores (biofiltros, filtros de carbón activado, sistema de oxidación química o sistema de absorción).	M					
	Monitorear constantemente la emisión de gases y olores para detectar posibles problemas y tomar medidas correctivas.	C/R					
	Contar con un sistema de respaldo de energía eléctrica por medio del Generador Auxiliar de la Policlínica para asegurar el funcionamiento continuo de los sistemas de aireación de la PTAR.	D					
Producción de efluentes líquidos, por la PTAR.	Verificar la eficiencia del sistema y su descarga de manera periódica. <i>Ver punto siguiente*</i>	C/R					
Contaminación del agua por deficiencias en el proceso de depuración (PTAR).	Control periódico de la calidad de las aguas residuales, cumplimiento de la norma técnica COPANIT 35- 2019, según indique la norma.	M					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Operación	Control	años				
	Contar con bitácora de control de parámetros diario, muestra según Manual de Operaciones (Sedimentación, pH, Oxígeno disuelto, Cloro residual y examen con microscopio).	D					
	Mantenimientos preventivos y correctivos requeridos de los equipos según manual y tiempo de uso (tiempo de motores).	C/R					
Riesgo laboral por exposición al ruido y vibraciones	Velar por el cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y COPANIT 45-2000, Resolución No.45,588 – 2011 del Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del trabajo.	C/R					
	Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y el cumplimiento en el uso adecuado de los equipos de protección auditiva para los trabajos requeridos.	C/R					
Molestias a la comunidad por generación de olores	Realizar la adecuada manejo y disposición de los desechos sólidos domésticos, evitando el aglomeramiento y que este sea foco de vectores y olores.	D					
	Ejecutar del plan de Operación y mantenimiento de la PTAR, verificar los parámetros indicados para conocer la calidad de las aguas y los lodos.	D					
	Dotar de los insumos requeridos en los tiempos correspondientes, sin dilatar su instalación o reparación en caso de darse fallas mecánicas.	C/R					
Riesgos laborales de tipo biológicos, físicos, mecánicos químicos y	Manual de operaciones donde se indica las funciones del personal y la realización de cada proceso de manera segura.	D					

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Operación	Control	años				
locativos del personal operativo	Realizar capacitaciones de manera inductiva y continua en diversos temas de seguridad y salud ocupacional.	M o St					
	Registro de salud del personal, control periódico del personal operativo.	C/R					
	Cumplir con la Resolución No.45,588 – 2011 del Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del trabajo.	C/R					
Generación de empleo de forma directa e indirecta.	Oportunidad laboral a personas locales.	M					
	Contratación de proveedores locales (de existir la posibilidad) de servicios para mantenimiento de equipos.						
Pago de impuestos y permisos ante el Estado	Pago de permiso de descarga de aguas residuales, RESOLUCIÓN AG-0466-2002 - Requisitos para permisos o concesiones de descarga de aguas usadas o residuales.	A					
	Pago por gestión de desechos sólidos.	M					
*Fauna y flora	Velar por el cuidado del cauce de la quebrada sin nombre y proteger el bosque de la galería; mantener la vegetación y evitar que otros desechos no lleguen al cauce.						

Fuente: cuadro 32, elaboración de equipo de consultores, 2024.

D: Diario      S: Semanal      M: mensual      St: Semestral      A: Anual

C/R: cuando se requiera.

### 9.1.2. Programa de Monitoreo

Este programa tiene como principal objetivo, dar seguimiento a las medidas de prevención, contención y compensación establecidas en el punto 9.1.1, en los cuadros 33 y 34 que indica el monitoreo esperado por actividad establecida. Además, de los parámetros a monitorear que se indican en el siguiente cuadro, donde podemos comparar con la calidad del proyecto en el momento de la ejecución con la línea base establecida.

**Cuadro 35. Programa de Monitoreo**

Actividad	Monitoreo Ambiental	Periodo
💧 <b>Construcción</b>	Calidad de agua	4 meses
💧 <b>Movimiento de tierra</b>	Medición de partículas suspendidas PM10 Vibración	4 meses
💧 <b>Construcción de infraestructura</b>	Ruido Ambiental Medición de partículas suspendidas PM10 Vibración	4 meses
💧 <b>Operación de la PTAR</b>	Calidad de agua/ descarga Ruido ocupacional	6 meses
	Calidad de lodos/ lecho de secado	6 meses

Fuente: elaboración de consultores, 2024.

### 9.3. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales

El *Plan de Prevención de Riesgos* consiste en definir las acciones y medidas preventivas que se aplicarán para evitar que se produzcan accidentes, incidentes y enfermedades a causas de los riesgos ambientales.

Contemplando los riesgos ambientales que se pueden suscitar en el área del proyecto a pesar que en la matriz de valorización los resultados fueron los esperados ya que se dan de manera baja estos tienen probabilidad de que ocurran.

También mencionamos riesgos laborales ya que son causa de las actividades realizadas en el proyecto, por el capital humano y se debe prever así accidentes laborales debido a que los trabajos que son afectados por factores ambientales que pueden afectar al hombre y causar daño, es por ello que se debe contemplar.

**Cuadro 36. Plan de Prevención de Riesgos**

RIESGOS	EVENTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN
<b>Riesgos Ambientales</b>		
	Lluvias e inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener alertas de tormentas eléctricas, utilizando APPS y mediante información de meteorología confiable (página web de Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá – IMHP)</li> <li>• Suspender los trabajos a la intemperie.</li> <li>• Suspender los trabajos, cuando son muy fuertes las lluvias.</li> <li>• Mantener en lugar techado,</li> <li>• esperar que escampe.</li> </ul>
	Tormentas eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá usar aplicaciones actualizadas para verificar el estado de tiempo.</li> <li>• Contar con sistema de detección de tormentas (instrumentos)</li> <li>• Suspender las actividades cuando se tiene un mal pronóstico</li> </ul>
	Fuertes brisas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resguardarse en área segura, bajo techo fijo, alejado de las ventanas, ciérrelas preferiblemente.</li> <li>• Suspender las labores que se realicen en el exterior.</li> </ul>
	Incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe contar con sistema de contención de incendio como extintores.</li> <li>• Prohibir fumar en el área de trabajo.</li> <li>• Prohibir la quema.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruta de evacuación determinada por plan de emergencia.</li> </ul>
	Sismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con punto de encuentro seguro en caso de sismo, se deberá suspender los trabajos hasta que se indique que se pueda continuar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Riesgo Laborales</b></li> </ul>		
	Riesgos de accidentes laborales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de EPP adecuado según la actividad que realiza el personal.</li> <li>Contar extintores adecuados.</li> <li>Contar con botiquín de primeros auxilios y contar con una persona capacitada para los primeros auxilios.</li> <li>Brindar capacitación al personal en estos temas.</li> <li>Contar con personal de SSO, encargado.</li> <li>Contar con un Programa de Salud para el personal.</li> </ul>
	Riesgo por accidentes de terceras personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalizar las áreas de trabajo.</li> <li>Prohibir el paso de personas ajenas a la actividad, contar con barrera arquitectónica. (construcción)</li> <li>En Operación, sólo personal autorizado, establecer registro de visitas.</li> <li>Contar con seguros de emergencia o daños a terceros.</li> </ul>

Fuente: elaboración de consultores, 2024.

## 9.6. Plan de Contingencia

A continuación, se presenta un Plan de Contingencia, para situaciones de riesgo ambiental que pueden darse en el desarrollo de la construcción del proyecto **"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE"** se establecen acciones generales para situaciones de emergencia.

### Acciones generales frente a un accidente ambiental

- Mantener la calma y enfocarse en el evento.

- Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se debe informar inmediatamente al personal encargado del proyecto
- Una vez el supervisor o personas encargadas del área evalúa la situación, se procede a organizar al personal para las labores de atención del evento.
- De solicitar la evacuación del área, el personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante las capacitaciones previas y la brigada de evacuación los guiará hacia el punto de encuentro.
- Debe evitarse también reunir al personal muy cerca o debajo de tendidos eléctricos, alejarse de objetos, herramientas o equipos que pudiesen caer sobre ellos.

### **Procedimiento de Emergencia en Conatos de Incendio**

Debido a las actividades que conlleva la construcción, son diversas las causas por las cuales se puede generar un incendio, entre ellas se tienen el uso y almacenaje de materiales inflamables, trabajos de soldaduras, uso de combustibles y sustancias peligrosas (pinturas, retardantes):

1. Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al supervisor de turno, quienes se dirigen al sitio del evento.
2. El personal capacitado procederá a tomar el extintor, que se encuentre más próximo al sitio del evento y extingue el conato de incendio, en caso de que no sea posible atender el conato, se retiran del sitio guiados por el líder (escoger persona con conocimientos).
3. Una vez controlada la situación, el responsable de seguridad, notifica a los "jefes" sobre el evento y procede a la confección del reporte.
4. El reporte es enviado posteriormente al Promotor del proyecto.
5. En aquellas situaciones en las cuales el responsable de seguridad determina la necesidad de recursos externos, siempre y cuando la situación lo amerita, realizará la notificación a los Bomberos u entidades que tengan competencia con las labores de control.

### **Procedimiento de Emergencia en Caso de Explosión**

En caso de una explosión se deben seguir los siguientes pasos:

1. Activar al personal encargado, ya escogido.
2. Se debe realizar evacuación y desalo a las personas de los alrededores del sitio.
3. Se contacta a los Bomberos de Panamá, para que atiendan el evento.
4. Cortar toda corriente y apagar cualquier equipo cercano, debido a que es combustible la volatilización o desplazamiento de vapores por el viento es peligroso, de crear nuevos focos de incendio, explosión o contaminación.
6. Se restringe el acceso de cualquier persona al sitio.

7. Se espera a que lleguen los bomberos para atender el siniestro.
8. Esperar a que los bomberos determinen que el área es segura para ingresar.
9. Elaborar un reporte de investigación del evento.

### **Procedimiento de Evacuación**

Para la evacuación del personal en caso de eventos de accidentes ambientales, se hace lo siguiente:

- Se debe conformar una brigada de evacuación, la cual debe estar debidamente formada y capacitada.
- La brigada de evacuación debe tener grupos de personas mínimo 1 de cada área o frente de trabajo, se puede determinar en campo.
- Debe programar prácticas, denominadas simulacros, donde aprenden a medir los tiempos ante eventos y poder determinar si el personal que se evacuó hacia los puntos de encuentro establecidos es eficiente.
- Se debe hacer una planificación del simulacro de evacuación, con las pautas que se llevarán a cabo durante la actividad, escrito y en digital.
- Los líderes de evacuación deben quedar establecidos en el plan de evacuación.
- La evacuación se realiza por la ruta de evacuación establecida.
- Una vez en el punto de encuentro se deben contabilizar las personas.
- Se retorna a las labores cuando ya evalúe el sitio y determine que es un sitio seguro.

### **Procedimiento de Emergencia en Derrames de Hidrocarburos - Contaminación de Tierra y/o aguas subterráneas**

Cuando ocurra un derrame se debe actuar de acuerdo con las siguientes medidas:

- En el caso de derrames y/o fuga productos se debe parar la descarga de la cisterna si es allí la fuente que genera la contaminación o si es una línea del sistema de dispendio, se hace uso del sistema de STOP de emergencia, para cortar la línea.
- En el caso de que el combustible caiga en la tina de contención, se procederá a recoger con material absorbente y si es en gran escala, se abrirán los drenajes donde se colocarán tanques para recoger lo que se drene del sistema de contención, siempre cuidando que no caiga en el suelo sino en la noria secundaria.
- Cuando el proveedor de combustible llega a realizar la descarga se debe verificar cualquier riesgo de fuga o derrame producto. Incluso revisar los acoples de las mangueras, es por ello, la importancia de revisar los camiones a su llegada.

- Siempre mantener en un área cercana un kit de derrame, pala y una bandeja para apoyar en esta actividad.
- De ocurrir un derrame que contamine el suelo se debe priorizar la atención, para evitar que se vaya a aguas subterráneas y la misma llegue a aguas superficiales cercanas.
- Se debe hacer una remediación del sitio una vez ocurra un evento de derrame o fuga que comprometa el suelo.
- Se almacenará y rotulará según clasificación indicada, la tierra contaminada, para ser transportada y dispuesto por una empresa autorizada para estos fines.
- Se informe de lo ocurrido de manera escrita y al Gerente o ingeniero residente.
- En el caso de derrames mayores de 11 litros se procederá a informar a Bomberos y al Ministerio de Ambiente, paralelamente se seguirá el procedimiento antes mencionado.

### **Procedimiento de Emergencia para Derrame o fuga de productos con Contenido Químicos**

Durante un evento de derrame o fuga de productos con contenido químicos se sigue la siguiente recomendación:

1. Notificar al jefe inmediatamente ocurre el evento.
2. Revisar con la hoja de datos de seguridad para validar la naturaleza del producto.
3. Se debe mantener un kit de derrame para químicos.
4. Utilizar guantes de nitrilo para hacer la recolección y dependiendo de la magnitud y de la sustancia se utilizarán más equipos de protección personal que pueden incluir overol, mascarilla con filtro y lentes tipo Google.
5. Atender la recolección de acuerdo a lo que indica la hoja de seguridad del producto.
6. Dependiendo de la sustancia, se disponen los residuos con los que retira la empresa para su destino final.

### **Situación No Manejable**

En aquellos casos en los cuales el supervisor y líder de brigada de emergencia, que se encuentran frente a una situación no manejable se procede a realizar el siguiente procedimiento:

- Notificar la situación al Gerente de la planta (mayor jerarquía).
- Solicitar apoyo de los entes externos y está pendiente de la llegada de los entes de la entidad.
- Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.
- Espere que los entes de atención de Emergencias declaren el siniestro controlado.

- Pasada la emergencia, se elabora el reporte preliminar correspondiente y lo remite a la Gerencia General, en un plazo no mayor a 24 horas.
- Una vez hechas todas las declaraciones y haber recabado todos los datos, realizar el informe final en un plazo no mayor a 72 horas.

### **Investigación de accidentes:**

Posterior al accidente, se realizará la investigación (elaborar protocolo) de este a fin de ubicar las áreas de vulnerabilidad que pudiesen haberlo causado y de esta forma reforzarlas a través de mejoras en los procesos, mejoras en los métodos de trabajo, evaluaciones de riesgos, mejoras en las capacitaciones al personal o de acuerdo con lo que arroje la investigación.

### **9.7. Plan de Cierre**

En este ítem, podemos indicar las medidas de verificación, análisis y culminación de las actividades que se deben hacer para que el proyecto cierre o culmine, con el fin de evitar los pasivos ambientales y tener como visión dejar un área prístina, por lo que se debe verificar si debe realizar una subsanación del mismo.

Este plan aplica para actividades en la construcción y la operación.

PLAN DE CIERRE	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las disposiciones legales en cuanto a ambiente y salud</li> <li>• Limpiar/sanear todas las áreas del proyecto sin que queden pasivos ambientales.</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Diagnóstico inicial de áreas de trabajo u operación.</li> <li>b. Evaluación detallada de todas las áreas y área de influencia.</li> <li>c. Determinación de método de limpieza.</li> </ol>
<b>Construcción</b>	<p>Al culminar las actividades de construcción y se prepare para entregar las instalaciones se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar todas las áreas del proyecto, que queden limpias.</li> <li>• Recoger todos los desechos y separarlos y clasificarlos (recuperables y no recuperables).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trasladarlos a centro de recuperación (metales, aceros, maderas) y los que no pueden recuperarse al vertedero aprobado más cercano.</li><li>• Cubrir los suelos con vegetación, en las áreas que fueron removidas, estabilizarlos si es necesario.</li></ul>
<b>Operación</b>	Se debe elaborar un Plan de Abandono que en este se indican específicamente todas las actividades que se realizarán para dejar el área en condiciones óptimas. Sin importar, los diversos factores que pudieran determinar un cierre, se deben indicar como se realizará el desmontaje de las infraestructuras, demolición de paredes y contemplar las medidas de prevención o mitigación de ambiente y seguridad del personal; para no dejar pasivos ambientales que afecten al entorno.

*Fuente: elaboración de consultores, 2024.*

### 9.9. Costo de Gestión Ambiental

A continuación, se muestra el costo presupuestado en la gestión ambiental, donde no se contemplan la parte de evaluación previa:

**Tabla 5. Costos de Gestión Ambiental**

ACTIVIDADES DEL PMA	RESPONSABLE	COSTO MENSUAL APROX.	IMPLEMENTACIÓN POR 10 MESES
Implementación de Plan de Mitigación Ambiental – PMA	A exigir a contratista	650.00	6,500
Implementación de medidas de seguridad (equipos de protección personal y colectivos).	A exigir a contratista/ Promotor	450.00	4,500
Manejo de desechos sólido y líquidos (disposición de desechos)	Promotor	300.00	3,000
Seguimiento Ambiental al PMA dependerá de la resolución de aprobación Si es cada 3 meses (etapa construcción serian 3 informes)	Promotor	700.00	2,100
Personal encargado de seguimiento a PMA	Promotor	1500.00	15,000.00
<b>COSTO TOTAL 3 para 1 año</b>			<b>31,100.00</b>
<b>**Imprevistos 10 %</b>			<b>3110.00</b>

*Al presentar este cuadro podemos indicar que las variables del costo varían por diversos factores como son los proveedores, economía del país, el tiempo de vida del proyecto.*

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

Este capítulo *no aplica* para el estudio Categoría I.



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

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

Nombre del Consultor	Responsabilidades	Firmas
<b>Ing. Alessandra K. Jované G.</b> 4-740-1951 IRC-018-2019 ARC- 024-2022	Ing. Ambiental Coordinación del estudio, descripción del proyecto, aspectos socioeconómicos, identificación de los de impactos ambientales y socioeconómicos, categorización (cap. 8) Redacción y edición del documento.	<div><b>ALESSANDRA K. JOVANE G.</b> INGENIERA AMBIENTAL LICENCIA No. 2011-120-014  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</div>
<b>Ing. Lourdes G. Batista B.</b> 9-725-1313 IRC-080-2022	Ing. Ambiental Descripción y evaluación de aspectos físicos (cap. 5), Apoyo en la identificación de los de impactos ambientales y socioeconómicos, categorización. elaboración de plan de manejo ambiental y sus componentes (cap. 9)	<div><b>LOURDES G. BATISTA</b> INGENIERA AMBIENTAL LICENCIA No. 2011-120-015  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</div>



**Yo, Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez.**  
Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula 4-722-6

CERTIFICO

Que la(s) firma(s) estampada(s) de: Alessandra K. Jované G.  
Gutiérrez 4-740-1951 y Lourdes  
Gisell C. Batista B. 9-725-1313

Que aparece(n) en este documento han sido verificada(s) contra fotocopia(s) de las cédula(s) de lo cual doy fe.  
junto con los testigos que suscriben.

David

Testigo

Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez  
Notaria Pública Segunda

Testigo

**NOTARIA SEGUNDA-CHIRIQUÍ**  
Esta autenticación no implica  
responsabilidad en cuanto al  
contenido del documento



**11.2. Lista de nombres, número de cédula y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de la cédula**

A continuación, listado de Profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, números de registro de consultores e idoneidad de profesionales correspondientes.

Nombre de Consultor	Registro de Consultor
Ing. Alessandra K. Jované G.	IRC-018-2019/ ARC-024 2021
Ing. Lourdes G. Batista B.	No. IRC-080-2022
Equipo de Apoyo	
Lic. Marcos Ponte Zoólogo y Biólogo Consultor Idoneidad No. 1159 Desarrollo del Capítulo 6 – AMBIENTE BIOLÓGICO 	
Mgtr. Juan Ortega Registro Arqueológico N° 08-09 Ministerio de Cultura – DNPC Informe de Prospección Arqueológica 	

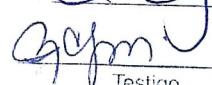


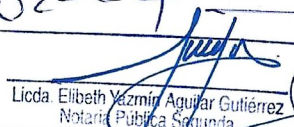
**NOTARIA SEGUNDA-CHIRIQUI**  
 Esta autenticación no implica responsabilidad en cuanto al contenido del documento

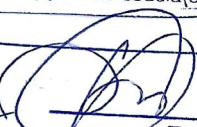
**Yo, Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez**  
 Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula 4-722-6

**CERTIFICO**

Que la(s) firma(s) estampada(s) de: Marcos Antonio Ponce Aleman  
Valdes 8-706-77 y Juan Antonio Ortega  
 Que aparece(n) en este documento han sido verificada(s) contra fotocopia(s) de las cédula(s) de lo cual doy fe.  
 Fecha: 23-07-2024

 Testigo

 Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez  
 Notaria Pública Segunda

 Testigo

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusión:

Podemos concluir que el proyecto a desarrollar conocido como "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA BOQUETE**", está ubicado en el corregimiento de Alto Boquete, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, dentro de una pequeña área de las instalaciones de la Nueva Policlínica de Boquete. Siendo un desarrollo de suma importancia ya que el funcionamiento de la nueva Policlínica depende de la construcción y operación de este proyecto; por lo que el Promotor viendo la necesidad ha buscado las alternativas tecnológicas para el tratamiento más eficiente de las aguas residuales de las nuevas instalaciones donde se determinó realizar los diseños de una Planta de tratamiento de aguas residuales con aeración extendida, el cual cumple con las condiciones previstas, y brindará el servicio esperado que depurando las aguas evitando la contaminación del afluente colindante más cercano, la quebrada "Sin nombre".

Podemos concluir que la inversión financiera que se dará para la construcción es significativa considerando los equipos electromecánicos necesarios adquirir, el cual son de alta calidad con el fin de garantizar el funcionamiento óptimo del sistema, cumpliendo con las normas de calidad del agua y de lodos.

Luego de ver los diversos componentes y analizar los impactos ambientales y de seguridad y salud ocupacional, se puede determinar que es un proyecto ambientalmente viable, toda vez que no afecta en manera significativa los aspectos ambientales y sociales que conlleva el proyecto en todas sus fases ya que reflejaron una clasificación Baja.

Con el análisis realizado podemos determinar que es un proyecto necesario y fundamental y, que su funcionamiento depende en gran medida de la administración de los recursos y la determinación de prioridades ya que se requerirán de mantenimientos constante, periódico, técnicos y eficientes con el fin de no desmejorar la calidad de los elementos.

### Recomendaciones:

- El Promotor – **CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS** deberá cumplir con lo establecido dentro de este documento; lo descrito en el capítulo 9 y capítulo 10, donde se indica el Plan de Manejo Ambiental, Plan de Monitoreo, Plan de Riesgos ambientales, Plan de Contingencia y Plan de Cierre.

- Deberá ser responsable de la ejecución de los programas que se mencionen en el estudio: Plan de manejo Ambiental, Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, Plan de Contingencia y Plan de cierre.
- Deberá cumplir con la Resolución de aprobación del proyecto que sea emitida por la Dirección de Evaluación Ambiental de Ministerio de Ambiente - Regional de Chiriquí.
- Cumplir con las todas disposiciones legales para la actividad, tanto ambientales como laborales (ocupacionales), administrativas y de construcción contempladas en este documento.
- Al conocer la Percepción de la Comunidad, es importante que el Promotor considere las opiniones generadas de la población, para que no se presenten dificultades posteriores con la comunidad y a su vez permitir y facilitar los canales de comunicación con la comunidad más cercana.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Nacional del Ambiente. (2010). Atlas ambiental de la República de Panamá. Ciudad de Panamá: Editora Novo Art.
- Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023. Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024. Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ANGEHR, G. & ROSABEL MIRÓ R., R. (2009) Panamá. Pág. 289 – 298 en C.Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds.Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito,Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Angehr, G. R., & Dean, R. (2010). The birds of Panama: a field guide. Comstock Pub. Associates
- CITES 2022. Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- F. A. Reid 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico. 2nd ed.
- Halls, F.; Ashton, M. (2016). Guía de crecimiento y sobrevivencia temprana de 64 especies de árboles nativos de Panamá y el neotrópico. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.
- Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá:Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 p.
- Jimenez, J. & Espino K. (2020). Guía de árboles y plantas arborescentes de la Universidad Tecnológica de Panamá, Extensión Tocumen (1 edición). Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).
- Köhler, G. 2008. Reptiles de Centroamérica. 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- Leenders, T. A. 2016. A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica. Guía para los anfibios y reptiles de Costa Rica. (ISBN 0-9705678-0-4.).
- Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., Ibáñez, R. (1999). El monitoreo de anfibios en América Latina. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetol. Circular, 30(11), 1-115.

- 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.
- Ramírez-Albores, J. León-Paniagua, L. (2015). Distribución del Coyote (*Canis latrans*) en el continente americano. *Biocenosis*, 29(1-2).
- Peláez, et, al. (2016). Árboles de Panamá.
- Ridgely, R. S., & Gwynne Junior, J. A. (1993). Guía de las aves de Panamá incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras (Vol. 598, No. R544I). Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Panamá (Panamá).
- Román, F. et, al. (2012). Guía para propagación de de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotropico. Environmental Leadership and Training Initiative – ELTI
- Savage, J. M. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna
- Stopher, P. R., & Meyburg, A. H. (1979). Survey sampling and multivariate analysis for social scientists and engineers (pp. 101-120). Lexington, MA: Lexington Books.
- Fernández-Vítora, V. C., Ripoll, L. A. C., Ripoll, V. C., & Garro, V. R. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (No. PA 333.72 C66.). Mundi-prensa.
- Informe de Antecedentes de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del distrito de Boquete.pdf. (s.f). <https://www.sinia.gob.pa>.
- IMHPA (Instituto de meteorología e hidrología de Panamá). s.f. Datos Hidrológicos Históricos. <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>.
- Franceys, R., Pickford, J., Reed, R., & World Health Organization. (1992). A guide to the development of on-site sanitation. World Health Organization.
- Informe de Prueba de Percolación. (2024). INPROLAB S.A. C.S.S Boquete.
- Estudio Hidrológico e Hidráulico Edificio Institucional Policlínica de Boquete. (2023).
- Manual de operación y mantenimiento Policlínica Boquete. (s.f). Rogesa Proyectos Generales, S.A. Planta de tratatamiento de aguas residuales (PTAR) lodos activados con aireacion extendida capacidad total: 100m3/d (26,500 gpd).

### Infografías

- [www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)
- <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/#resultados>
- <https://www.rp.gob.pa> "Registro Público de Panamá".
- <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2015/01/Metodolog%C3%ADa-para-el-Calculo-de-las-Matrices-Ambientales.pdf>
- Cuadro 10. SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN LA REPÚBLICA, SEGÚN PROVINCIA, COMARCA INDÍGENA, DISTRITO Y CORREGIMIENTO: CENSOS DE 2000, 2010 Y 2023.  
<https://www.inec.gob.pa/archivos/P0414032720231009162321CUADRO%2010.pdf>
- Cuadro5. Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población de los lugares urbanos de la República, por provincia, distrito, corregimiento y barrios que los integran: Censo 2010.  
[https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID\\_PUBLICACION=355&ID\\_CATEGORIA=13&ID\\_SUBCATEGORIA=59](https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=355&ID_CATEGORIA=13&ID_SUBCATEGORIA=59)
- Atlas Social de Panamá. Migración interna reciente en Panamá. (Sf). Webside:  
<https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/docs/documentos%20tematicos/Atlas%20social%20de%20Panama/13%20-%20Migracion%20interna%20reciente%20en%20Panamá.pdf>

## **14. ANEXOS**

### **Anexo 1 Documentación Legal**

1. Solicitud de evaluación del EsIA, notariada.
2. Copia de Cédula de representante legal, notariada.
3. Copia de Paz y Salvo de Ministerio de Ambiente.
4. Recibo de pago de Evaluación de Ministerio de Ambiente.
5. Certificado de Registro público de la Sociedad. Resolución que nombra al director general de la CSS y Ley que crea la CSS.
6. Certificado de Registro público de la Propiedad y copia de escritura la pública No. 58 del 32 de octubre de 2002.
7. Copia de la Resolución DIEORA IA – 060 – 2013 de 16 de abril de 2013, que aprueba el EsIA Categoría II: "Anteproyecto, diseño, planos finales, especificaciones técnicas y construcción de la Nueva Policlínica de Boquete, provincia de Chiriquí".
8. Copia de Nota DIVEDA-343-2023 sobre la Vigencia del EsIA aprobado por la Res. DIEORA IA – 060 – 2013 de 16 de abril de 2013.

### **Anexo 2 Planos, mapas y permisos**

1. Copia de planos.
2. Anteproyecto aprobado.
3. Copia de Plano Catastral.
4. Copia de Nota de Municipio de Boquete, certifica uso de suelo, notariada.
5. Mapa de ubicación geográfica.
6. Perfil Topográfico.
7. Plano Topográfico.
8. Plano del polígono del proyecto identificando los cuerpos hídricos.
9. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo.

### **Anexo 3 Componentes de la PTAR**

1. Memoria de cálculos (descriptiva y de diseño) de la PTAR.
2. Metodología para la construcción de la PTAR.
3. Manual de operación de la PTAR.
4. Fichas técnicas de los equipos de la PTAR.

### **Anexo 4 Estudios Complementarios**

1. Estudio de Percolación.

2. Estudio Hidrológico e Hidráulico.

**Anexo 5      Línea Base**

1. Informe de Monitoreo de Calidad Agua superficial.
2. Informe de Muestreo de Calidad de aire (PM10).
3. Informe de Monitoreo de Ruido ambiental.
4. Informe de Monitoreo de Vibración.

**Anexo 6      Participación Ciudadana**

1. Volante Informativa.
2. Listado con las firmas (fechas) y encuestas.
3. Complemento - entrevista y constancia de entrega de volante informativa.

**Anexo 7      Informe de prospección Arqueológica**

1. Informe de Prospección arqueológica, por J. Ortega.