

Panamá, 03 de junio de 2021
CONADES-UCEP-SE-088-2021

Ingeniero
Domiluis Domínguez
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Ref.: COC-51-17: *Estudio, Diseño y Construcción del Alcantarillado Sanitario y Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, en la Comunidad de Paritilla, Distrito de Pocri, provincia de Los Santos.*

Asunto: *Estudio de Impacto Ambiental Categoría II*

Respetado Director:

Me dirijo a usted, para atender la Nota DEIA-DEEIA-AC-0087-1405-2021 fechada 14 de mayo de 2021 de la primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto: "**ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, EN LA COMUNIDAD DE PARITILLA, DISTRITO DE POCRI, PROVINCIA DE LOS SANTOS**", con el objetivo de hacer entrega del informe con las respuestas a dicho documento.

Aprovecho para reiterarle las seguridades de mi estima y consideración.

Atentamente,



Lic. Luis A. Ramírez E.
Secretario Ejecutivo
Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible

LR/RG/jb/lm



8/JUN/2021 3:30PM

DE LA

MINISTERIO DE AMBIENTE
Tel: (507) 524-2000
Avenida Balboa y Calle 39 Este
PH Torre Miramar, Piso 8, 9 y 10
www.conades.gob.pa

Panamá, 8 de junio de 2021.

Señores

**Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente**

Mediante el presente documento, deseamos darle respuesta a la nota DEIA-DEEIA-AC-0087-1405-2021 correspondiente al proyecto "ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, EN LA COMUNIDAD DE PARITILLA, DISTRITO DE POCRÍ, PROVINCIA DE LOS SANTOS".

1. En respuesta al punto “a” de la pregunta 2 de la primera información aclaratoria realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, se aportan las coordenadas del alineamiento completo de cada tramo de la red de alcantarillado sanitario y sus longitudes respectivas. De acuerdo a verificación de coordenadas realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), mediante MEMORANDO-DIAM-0456-2021, genera las siguientes longitudes (metros) de cada tramo del alineamiento: Calle 10 – 88.69, Calle 8 – 152.61, Calle 12 – 34.12, Calle 13 – 44.29, Ramal 1 – 420.29, Ramal 2 – 192.55, Calle Antonio Cerrud – 300.62, Calle Carmen Batista – 432.06, Calle Tiburcio Jiménez – 144.74, Calle Juan Bautista – 528.07, Calle Pedro Ayala – 188.19, Calle 15 – 32.10, Calle 1^{ra} – 103.47, Calle 2^{da} – 91.24, Calle 8^{va} – 495.82, Calle Cincuentenario – 134.63, Calle hacia planta de tratamiento – 249.44, Calle 9^{na} – 142.18, Calle Central – 114.54; sin embargo, algunas longitudes aportadas en la respuesta de la primera información aclaratoria, no coinciden con las generadas por DIAM. Dado lo anterior, se solicita:

a) Presentar coordenadas UTM de cada tramo de la red de alcantarillado sanitario y la longitud correspondiente.

RESPUESTA:

Ver Anexo 1 del archivo digital (Tramo de la red de Alcantarillado sanitario y sus longitudes correspondientes).

2. En respuesta a la pregunta 7 de la primera información aclaratoria realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, el promotor realiza un análisis de los criterios de protección ambiental 1 y 2; sin embargo, no se contempla el criterio 3 específicamente el punto g. La modificación en la composición del paisaje. Dado que en el área de instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales no existen elementos constructivos y que con el desarrollo del proyecto se construirá una estructura en el área es necesario considerar la modificación del paisaje. Además, le indicamos que los impactos ambientales presentados en respuesta al punto b algunos no son impactos ambientales. El Cuadro: línea base en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas no contempla la estación de bombeo. Por lo que se solicita:

- a) Verificar el punto 3.2. Categorización: justificar la categoría del EsIA en función del criterio de protección ambiental, e incluir análisis sobre la incidencia que tendrá el desarrollo del proyecto sobre aspectos contenidos en el criterio 3, que determinaron que el EsIA presentado es Categoría II.

RESPUESTA:

Analizando cada uno de los criterios de protección ambiental contenidos en el artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el proyecto pudiese generar impactos ambientales negativos significativos, que podrían afectar los siguientes criterios.

Criterion 1: Protección de la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.

Debido a las características del proyecto, se ha considerado que el mismo pudiese generar riesgos para la salud de la población, con incidencia sobre los siguientes subcriterios:

- b) La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.*

Es posible que el proyecto durante la fase de operación, debido a un mal funcionamiento del sistema propuesto, pueda generar desechos sólidos y líquidos (efluente y lodos provenientes de la PTAR) cuyas concentraciones pudiesen superar los límites máximos permisibles de la norma de calidad ambiental establecida.

c) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.

Es posible que, durante la etapa de construcción del proyecto, los niveles, frecuencia y duración de ruidos y/o vibraciones actuales, puedan aumentar.

e) La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

Se prevé que durante la etapa de construcción aumentará la generación de polvo, específicamente por las actividades de las excavaciones, cortes, rellenos, nivelaciones, transporte y almacenamiento de materiales.

f) El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.

Durante la etapa de construcción, el mal manejo de los desechos, así como malas prácticas de construcción pudiesen causar una proliferación de patógenos y vectores sanitarios. Igualmente, se prevé que un mal manejo de los desechos en la etapa de operación pueda generar un riesgo de proliferaciones de patógenos y vectores sanitarios.

Criterio 2: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.

Debido a las características del proyecto, se ha considerado que el mismo pudiera generar impactos negativos que inciden sobre los siguientes aspectos del Criterio 2:

c.) La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.

Se prevé que el proyecto puede generar o incrementar procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo debido a las actividades de excavación, movimiento de tierra, instalación de tuberías.

r.) *La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua; y v.) La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.*

Durante la etapa de operación del proyecto se pudiera alterar los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua debido a la descarga inadecuada de efluente sobre fuente hídrica (río), por lo que se debe cumplir con 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.

Con relación al Criterio 3, este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.

La ejecución de este proyecto no afectará de forma significativa, ninguno de los factores incluidos en este criterio.

Los acápitos a, b, c, se relacionan a la afectación significativa a áreas protegidas. La construcción y operación del proyecto, no contribuirá a la creación y/o modificación de áreas protegidas, debido a que los sitios destinados para la construcción y operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales están fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de Panamá.

El acápito d, se relaciona a la pérdida de ambientes representativos y protegidos. Para el desarrollo del proyecto, no se prevén impactos significativos relacionados a la pérdida de ambientes representativos y protegidos, ya que el sistema de tratamiento de aguas residuales ha sido diseñado para construirse y operar en zonas previamente impactadas. La mayor parte de los trabajos se realizarán en áreas previamente intervenidas, sin vegetación boscosa, y

donde no se ha identificado especies de flora y fauna consideradas protegidas nacional o internacionalmente.

Los *acápitos e, f*, no se verán afectados, ya que para la instalación del sistema de tratamiento no se afectarán áreas que poseen algún valor paisajístico y/o turístico declarado.

El *acápite g*, no se verá impactado de forma significativa, dado que el proyecto se pretende desarrollar, sobre zonas previamente intervenidas, y para el establecimiento de la PTAR, estaciones de bombeo, botaderos, líneas de agua potable, se escogieron sitios donde no existen elementos representativos de un paisaje natural, que puedan ser alterados de forma significativa.

El *acápite h*, no se verá impactado de forma significativa, considerando que los sitios escogidos no son utilizados como zonas de recreación y/o turísticas.

Criterio 4. Proyectos que generan reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

El desarrollo del proyecto no afectará grupos humanos protegidos, comunidades establecidas, grupos étnicos, sus actividades económicas, sociales ni culturales. No afectará el acceso a recursos naturales de subsistencia.

Criterio 5. Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.

Con el desarrollo del proyecto no se afectará ningún sitio de interés histórico patrimonial, arquitectónico o arqueológico.

Análisis final

El fundamento para escoger la categoría del proyecto, se basó en el análisis de los cinco (5) criterios de protección ambiental, al igual que de la valoración de los impactos ambientales identificados para el desarrollo del proyecto. El desarrollo del proyecto pudiese incidir de forma significativa sobre el **Criterio 1 (acápite b, c, e, f)** y el **Criterio 2 (acápite c, r, v)**.

Todos los impactos identificados para el desarrollo del proyecto podrán ser eliminados, mitigados y/o controlados, con la ejecución de medidas conocidas y de fácil aplicación. Ninguno de los impactos identificados posee características sinérgicas y/o acumulativas. Por lo que se considera que el proyecto califica como un EsIA de Categoría II.

- b) En función de la información plasmada en el punto (a), identificar y unificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar el Capítulo 9 Identificación de Impactos Ambientales y sociales Específicos del EslA. Además, deberá verificar los impactos ambientales presentados y presentar los impactos ambientales que involucra el proyecto.

RESPUESTA:

Tomado en consideración que se requiere la identificación y unificación de los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas; ya que los impactos ambientales presentados en respuesta al punto b (primera nota aclaratoria), algunos no son considerados como impactos ambientales.

Se presenta la actualización del *Capítulo 9 Identificación de Impactos Ambientales y sociales Específicos del EslA*.

9. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

En este capítulo se identifican y describen los impactos ambientales que podrán generarse por la ejecución del proyecto, en sus diferentes etapas.

La identificación y descripción de impactos se realiza con base en las interacciones del proyecto con el ambiente que lo sustenta, considerando las obras o acciones generadoras y las áreas ambientales receptoras del impacto, durante cada etapa de desarrollo del proyecto.

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

El siguiente cuadro describe la línea base ambiental de cada componente identificado y las transformaciones esperadas con la ejecución del proyecto.

Cuadro 1. Línea base en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABIÓTICO | AGUA | <p>Se identificaron dos cuerpos de agua próximos al polígono destinado para la instalación de la planta de tratamiento.</p> <p>Un cuerpo de agua corresponde a un ojo de agua. Según el análisis de agua realizada a esta fuente, la misma posee valores de DBO por encima del límite establecido en la norma de referencia D.E. 75 de 4 de junio de 2008.</p> <p>El otro cuerpo de agua es el río Pocrí. Según el análisis de agua realizado a esta fuente, la misma posee valores dentro de la norma de referencia D.E. 75 de 4 de junio de</p> | <p>De estos cuerpos de agua solo el río Pocrí, podría ser impactado de forma directa, siendo la fuente de agua superficial escogida para la descarga de las aguas tratadas.</p> <p>Se espera que la correcta ejecución del proyecto en su fase operativa, contribuya a mejorar o mantener las condiciones actuales de la fuente hídrica.</p> <p>Sin embargo, un mal funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales, pudiere generar vertidos con parámetros por encima de la norma (Resolución No. 58. 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), lo cual pudiese contribuir a una alteración</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|--------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 2008, para los parámetros evaluados. | de la condición actual de esta fuente hídrica. |
| SUELO | | <p>Actualmente, el suelo se encuentra intervenido, ya que en el tramo donde se construirá el alcantarillado sanitario, es servidumbre vial y el polígono para la planta de tratamiento se encuentra dentro de una finca que anteriormente había sido utilizada para el pastoreo. De igual manera, los sitios escogidos para área de botadero, línea de agua potable para el proyecto, y estación de bombeo, carecen de vegetación y son suelos impactados por actividades de pastoreo principalmente.</p> | <p>Las transformaciones esperadas se limitan a las actividades de remoción de tierra (excavaciones, rellenos, nivelaciones)</p> <p>No se esperan transformaciones significativas en el componente suelo. Se realizarán excavaciones puntuales para colocación de líneas de impulsión, líneas de agua potable requerida para suplir al proyecto, y estaciones de bombeos, sin embargo, estas excavaciones son puntuales, y las líneas de excavación, serán devueltas a su condición original.</p> <p>No se realizarán movimientos de suelo, o alteraciones significativas a la topografía actual. Los componentes de la PTAR, en su mayoría son prefabricados y armados en el sitio.</p> <p>El proyecto pudiese generar en su etapa de construcción y operación, desechos líquidos y sólidos, cuyo manejo inadecuado pudiera generar trasformaciones en la calidad actual de los suelos.</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | AIRE | <p>Para efectos de ruido, la zona es un área tranquila, donde los niveles sonoros percibidos corresponden al sonido producido por el canto de las aves, el tránsito de los vehículos que circulan, personas conversando y el motor de los vehículos, el cual se presenta en el área de la PTAR, estación de bombeo, sitio de botadero y en las áreas de las servidumbres públicas por donde se colocarán las líneas de agua.</p> <p>La calidad de aire ambiente medida en el punto de ubicación de la PTAR arrojo resultados de PM₁₀ por encima del promedio anual, según la norma de referencia Guías de calidad del aire de la OMS, 2005. Por otro lado, no se identificaron fuentes fijas cercanas que puedan alterar la calidad actual del aire.</p> <p>La calidad de aire en los puntos muestreados en el área de la estación</p> | <p>Se prevé la generación de partículas suspendidas (polvo) debido al movimiento de tierra.</p> <p>Se prevé aumento en los niveles sonoros actuales, debido a la maquinaria y trabajos en el sitio.</p> <p>No se prevé aportes significativos de gases generados por la combustión interna del equipo a motor, maquinaria pesada, vehículos y todo equipo que opere en el proyecto. que pueda alterar la calidad actual del aire.</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|---------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>de bombeo, indica que solo un punto analizado, presenta niveles de NO₂ por encima de la norma aplicable.</p> <p>En cuanto a la calidad de aire ambiente tomada en el área del botadero, presentan valores por encima de la norma aplicable, en un solo punto analizado, siendo estos parámetros: NO₂, SO₂ y PM₁₀.</p> <p>La calidad de aire ambiente de las líneas de agua, guardan directa relación con las demás áreas analizadas, ya que estas pasan por un área de servidumbre pública ya considerada.</p> | |
| BIÓTICO | FLORA | <p>La vegetación en el área de construcción del alcantarillado sanitario está representada por algunos árboles dispersos y en su gran mayoría por vegetación ornamental para dar vistosidad y estética a las viviendas unifamiliares localizadas, mientras que en el</p> | <p>No se esperan transformaciones a la vegetación natural, ya que los sitios donde se establecerá el sistema de alcantarillado sanitario, y PTAR no presentan vegetación boscosa que requiera ser removida.</p> <p>La poca vegetación a impactar corresponde a áreas de pastizales, y algunas plantas ornamentales y árboles aislados.</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|----------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | FAUNA | <p>área donde se construirá la planta de tratamiento presenta una vegetación en su gran mayoría compuesta por gramíneas, y la presencia de tres especies de árboles.</p> <p>El área establecida para el botadero, estación de bombeo y línea potable está cubierta de vegetación herbácea.</p> | |
| | | <p>La fauna de las áreas que comprende el proyecto está compuesta básicamente por especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos pequeños. En áreas de potrero se observó ganado vacuno.</p> | <p>Aunque por las características del lugar la fauna sea muy escasa, se prevé la afectación temporal de este componente durante las actividades constructivas, relacionadas al aumento de ruido.</p> |
| SOCIOECONÓMICO | SOCIAL | <p>Actualmente no existe un manejo adecuado de las aguas residuales, pudiendo generar problemas de salud en la población e impactos sobre los recursos hídricos y el suelo.</p> | <p>Con el proyecto se pretende resolver el impacto a la salud y ambiente relacionado al manejo inadecuado de estos desechos. Por lo que se espera lograr un ambiente libre de contaminación.</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|-------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ECONÓMICO | En el sector existe un % de población desempleada, así como locales y establecimientos comerciales que prestan servicios a la comunidad. | Se generarán empleos directos e indirectos en la etapa de construcción y operación, contribuyendo al mejoramiento de la condición económica en la comunidad, y al aumento de ingresos en comercios locales. |

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos (Su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros).

A. Criterios de Evaluación de Impactos

Para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto y determinar su importancia ambiental, se ha elaborado una matriz de importancia adaptada de la matriz utilizada por Vicente Conesa Fernández-Vitora. Para llegar a la obtención de resultados cualitativos, una vez identificadas las acciones y factores del medio que serán impactados por estas, en la matriz se cruzan las dos informaciones, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas del proyecto para así valorar su importancia. A continuación, se describen los aspectos que conforman la matriz de importancia:

Ecuación para el Cálculo **Índice de importancia del Impacto (IMP)**:

$$\text{IMP} = \pm [3*I + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

\pm = 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

- **Intensidad del impacto (I):** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado. El valor otorgado se multiplica por 3;
- **Extensión del impacto (EX):** se refiere al área de influencia del impacto en relación al entorno de la actividad. (Se puede representar por el % de área del ámbito considerado en la que se manifiesta el efecto). Si el efecto se produce en una zona crítica, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que corresponda. El valor total asignado se multiplica por 2;
- **Momento o plazo de manifestación del impacto (MO):** es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio ambiente considerado. Si alguna circunstancia hiciere crítico el momento del impacto, se podría aumentar de 1 a 4 unidades el valor especificado;
- **Persistencia del impacto (PE):** representa el tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras;
- **Reversibilidad del impacto (RV):** significa la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción perturbadora, representa la posibilidad de volver a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio;
- **Sinergia del impacto (SI):** es la interdependencia entre dos o más efectos simples, siendo el mecanismo total de la manifestación de los efectos simples, inducidos por acciones que actúan simultáneamente, superior a la esperada de la manifestación de efectos cuando las acciones que la producen son independientes;
- **Periodicidad del impacto (PR):** representa la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de forma cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo);
- **Efecto del impacto (EF):** se refiere a la relación causa efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción;

- **Acumulación del impacto (AC):** aumento gradual de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera; y
- **Recuperabilidad del impacto (MC):** es la posibilidad de recuperación, total o parcial, del factor afectado como resultado de la actividad desarrollada, es decir, la posibilidad de volver a las condiciones iniciales anteriores a la acción por medio de la intervención humana, por ejemplo, introduciendo medidas correctoras.

Cuadro 2. Matriz de grado de importancia de los impactos.

| CARÁCTER (+/-) | | INTENSIDAD (I) | | EXTENSIÓN (EX) | | MOMENTO (MO) | | ACUMULACIÓN (AC) | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|---|----------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Impactos beneficiosos | + | Bajo | 1 | Puntual | 1 | Inmediato (t=0) | 4 | No acumulativo | 1 | | | | | | | | | |
| | | medio | 2 | Parcial | 2 | Corto plazo (t<1) | 4 | | | | | | | | | | | |
| Impactos perjudiciales | - | Alto | 4 | Extenso | 4 | Mediano plazo (5>t>1) | 2 | acumulativo | 4 | | | | | | | | | |
| | | Muy alto | 8 | Total | 8 | Largo plazo (t>5) | 1 | | | | | | | | | | | |
| | | Total | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSISTENCIA (PE) | | REVERSIBILIDAD (RV) | | SINERGIA (SI) | | PERIODICIDAD (PR) | | EFECTO (EF) | | | | | | | | | | |
| Fugaz (PE<1) | 1 | corto plazo (RV <1) | 1 | No sinérgico (simple) | 1 | Impredecible (irregular o no periódico y discontinuo) | 1 | Primario o directo | 4 | | | | | | | | | |
| Temporal (10 >PE >1) | 2 | mediano plazo (10>RV>1) | 2 | Sinergismo moderado | 2 | Cíclico o recurrente (periódico) | 2 | Secundario o indirecto | 1 | | | | | | | | | |
| Permanente (PE >10) | 4 | irreversibilidad (RV>10) | 4 | Altamente sinérgico | 4 | Constante en el tiempo (continuo) | 4 | | | | | | | | | | | |
| RECUPERABILIDAD (MC) | | | | Índice de importancia del Impacto (IMP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalmente recuperable | Inmediatamente | | 1 | $IMP = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$ | | | | | | | | | | | | | | |
| | A mediano plazo | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parcialmente recuperable | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| irrecuperable | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Matriz de importancia de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1995)

Cuadro 3. Índice de Importancia del Impacto

| | |
|---------------|---------------------|
| Impacto bajo | (+/-) 32-0 puntos |
| Impacto medio | (+/-) 66-33 puntos |
| Impacto alto | (+/-) 100-67 puntos |

Cuadro 4. Descripción de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas

| Etapa | Actividad | Descripción |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Construcción | <u>Instalaciones Provisionales</u> <ul style="list-style-type: none"> • Colocación de letrero; • Instalación de oficina de campo; • Área de acopio de materiales; • Patio de máquina; y • Taller de mantenimiento, | <p>Se realizarán actividades de limpieza en las áreas para establecer campamentos, taller, sitios de acopios de maquinarias y materiales. Se incrementará el número de vehículos y personas en el sitio.</p> |
| | <u>Obras de Construcción</u> <p>Sistemas de Alcantarillado que incluye redes secundarias, colectoras principales e interceptoras y línea de impulsión, estación de bombeo, cámara de inspección, línea de descarga.</p> <p>Líneas de agua potable para suplir al proyecto.</p> | <p>Se requieren actividades de demolición del pavimento, excavación de las zanjas, preparación de las zanjas con refuerzo y forros, instalaciones de los tramos de tuberías, relleno de zanjas, compactación y reposición de pavimentos. Se incrementará el número de vehículos y personas en el sitio.</p> |
| | <p>Construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales.</p> | <p><u>Incluye:</u> limpieza del polígono, construcción de garita de control, cerca perimetral edificio de laboratorio, línea de descarga hasta el cuerpo receptor.</p> <p>Además, <u>requiere de:</u> sopladores, aireadores, mezcladores y lecho de secado de lodos. Se incrementará el número de vehículos y personas en el sitio.</p> |
| Operación | <p>La operación del proyecto, incluye la recepción,</p> | |

| Etapa | Actividad | Descripción |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Mantenimiento y Operación del Alcantarillado Sanitario y Sistema de tratamiento de aguas residuales. | <p>recolección, impulsión de aguas residuales sin tratamiento hasta el sistema de tratamiento, el cual incluye la descarga de las aguas ya tratadas al río Pocrí.</p> <p>Esta etapa involucra actividades de mantenimiento del sistema, pruebas y monitoreo de descargas.</p> |
| Abandono | Abandono o cierre de la actividad | <p>La vida útil del proyecto es de 20 años, para esto se debe brindar mantenimientos preventivos y correctivos al sistema.</p> <p>Por otro lado, si existiera un abandono de la actividad o suspensión de las obras, las actividades generadoras de impactos serán aquellas relacionadas a remoción o retiro de tipo de edificación, escombros, residuos de materiales y maquinarias.</p> |

El siguiente cuadro muestra los impactos ambientales positivos y negativos identificados para el proyecto. Cada impacto está identificado, considerando el medio y componente ambiental que pudiera afectarse, y se describe brevemente las características del impacto y las etapas del proyecto donde pudieran presentarse.

Cuadro 5. Identificación de los impactos ambientales

| Medio | Componente | Elementos de Análisis | Impacto Ambiental | Carácter (+/-) | Descripción del Impacto |
|-----------------|--------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biótico | Flora | Vegetación | Pérdida de la cobertura vegetal | - | En la etapa de construcción , para el desarrollo del proyecto se requiere la limpieza de la vegetación herbácea en algunos puntos, y si es necesario para el paso de redes secundarias, colectoras, interceptoras, líneas de impulsión, estación de bombeo, instalación de PTAR, área administrativa, línea potable para el proyecto y botaderos; podría requerirse la remoción de árboles y plantas ornamentales que crecen de forma aislada. |
| | Fauna | Especies de fauna | Perturbación de la fauna existente | - | Se pudiera generar una alteración a la fauna reportada en la línea base, la cual puede ser causada por el ruido generado por la maquinaria y equipo durante la etapa de construcción del proyecto. |
| Abiótico | Aire | Calidad del aire | Modificación de la calidad del aire por emisión de gases producto de la combustión interna | - | Durante la etapa de construcción se puede generar un aumento o modificación de la calidad del aire producto de la combustión interna de vehículos y maquinarias que intervendrán en el proyecto. Durante las operaciones de la PTAR, fallas en el sistema eléctrico, así como falta de mantenimiento del equipo, podrían generar un aumento en la emisión de gases producto de la combustión interna del equipo |
| | | Calidad del aire | Aumento en la emisión de partículas suspendidas (polvo) | - | Durante la construcción del proyecto se podría aumentar las partículas de polvo, producto de actividades de excavación, rellenos, traslado, almacenamiento de materiales, movimiento de maquinaria y camiones. En la etapa de operación no se prevé aumento de emisión de partículas suspendidas (polvo). |

| Medio | Componente | Elementos de Análisis | Impacto Ambiental | Carácter (+/-) | Descripción del Impacto |
|-------|-------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suelo | | Nivel sonoro | Aumento en los niveles sonoros | - | <p>El aumento de ruido podría ocurrir en la etapa de construcción del proyecto, producto de las actividades de excavaciones para el paso de redes secundarias, colectoras, interceptoras, líneas de impulsión, estación de bombeo, trabajos para la instalación de PTAR, área administrativa, línea potable para el proyecto.</p> <p>En la etapa de operación de la PTAR, la falta de mantenimientos correctivos y preventivos, así como fallas en la ejecución de los planes de contingencia para el funcionamiento de la PTAR; podría ocasionar fallas en el sistema, que pudieran producir un aumento en los niveles sonoros.</p> |
| | | Percepción de Olores | Generación de olores por diseño, operación y mantenimiento inadecuados. | - | <p>Se podría generar malos olores, en la etapa de operación del proyecto, por fallas en el funcionamiento del sistema de tratamiento propuesto.</p> |
| | Calidad del suelo | | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos | - | <p>En la etapa de construcción del proyecto se pueden generar desechos sólidos (restos de comida, excedentes de excavaciones, escombros, material vegetal, entre otros), cuyo manejo y disposición inadecuada podría generar impactos al suelo.</p> <p>En la etapa de operación del proyecto los desechos sólidos serían de tipo común (envases, restos de comidas) y aquellos lodos generados por la operación de la PTAR.</p> |

| Medio | Componente | Elementos de Análisis | Impacto Ambiental | Carácter (+/-) | Descripción del Impacto |
|-------|------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agua | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | <p>Podría generarse una alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo, por el manejo inadecuado de desechos líquidos.</p> <p>En la etapa de construcción por manejo inadecuado de aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, y por derrames accidentales de hidrocarburos, aceites, lubricantes, y otros líquidos.</p> <p>En la etapa de operación por mal funcionamiento en el sistema, que involucre vertidos o desbordes de aguas sin tratamiento adecuado.</p> |
| | | Sedimentación, Morfología | Incremento de los procesos erosivos por pérdida de cobertura vegetal | - | Las acciones de construcción , especialmente las de limpieza de vegetación, tala, y cortes y rellenos incrementarán los niveles de erosión, y sedimentación. |
| | | Calidad del agua | Alteración de la calidad del agua superficial por sedimentación | - | En la etapa de construcción se pudiera generar sedimentos que pueden transportarse a drenajes cercanos, que finalmente pudieran afectar fuentes de agua naturales. |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | <p>En la etapa de construcción se pudiera generar desechos líquidos que pueden transportarse a drenajes y finalmente a cuerpos de agua. Estos desechos podrían ser generados por las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, como desechos líquidos de las propias actividades constructivas que incluyen manejo de desechos oleosos en el taller, desechos de obra entre otros.</p> <p>En la etapa de operación por un mal funcionamiento del sistema de tratamiento se pudieran generar vertidos que pudiesen</p> |

| Medio | Componente | Elementos de Análisis | Impacto Ambiental | Carácter (+/-) | Descripción del Impacto |
|----------------|------------|-----------------------|-------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | alterar la calidad actual del agua en la fuente hídrica utilizada como punto de descarga. |
| | | | | | <p>En la etapa de construcción del proyecto se pueden generar desechos sólidos (restos de comida, excedentes de excavaciones, escombros, material vegetal, entre otros) cuyo manejo y disposición inadecuada podría generar impactos al recurso hídrico.</p> <p>En la etapa de operación del proyecto los desechos sólidos serían de tipo común (envases, restos de comidas) y aquellos lodos generados por la operación de la PTAR.</p> |
| | | | | | <p>En la etapa de operación, el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, podrá generar descarga que cumplan con la norma establecida, o contribuyendo al mejoramiento de la calidad del agua de la fuente hídrica utilizada como punto de descarga, así como aquellas fuentes cercanas a la comunidad donde actualmente llegan aguas sin tratamiento.</p> |
| Socioeconómico | Social | Quejas y reclamos | Generación de conflictos con la población | - | <p>En la etapa de construcción se pudieran generar molestias en la población directamente relacionada. Este es un impacto directamente asociado con el movimiento de camiones y equipo pesado en la vía, durante la etapa de construcción y la obstrucción del tránsito puede ocasionar efectos tales como: estrés entre los usuarios de las vías, riesgos de accidentes de tránsito, conflictos laborales por pérdida de tiempo y mayores costos de transporte.</p> <p>En la etapa de operación del sistema, principalmente el mal funcionamiento del sistema de tratamiento propuesto, pudiera generar quejas o reclamos.</p> |

| Medio | Componente | Elementos de Análisis | Impacto Ambiental | Carácter (+/-) | Descripción del Impacto |
|-----------|------------|-----------------------|----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Económico | | Enfermedades | Afectación a la salud y seguridad ocupacional | - | Tanto en la etapa de construcción como en la de operación se pudieran generar situaciones de riesgo que puede afectar la salud y seguridad de los trabajadores. |
| | | Servicios públicos | Accesibilidad a servicios básicos | + | Un impacto positivo generado por este proyecto, durante la etapa de operación, es la accesibilidad a servicios básicos en este caso se brindará un manejo a los desechos líquidos generados por la comunidad |
| | | Salud de la población | Mejoramiento a la calidad de vida de la población. | + | El manejo adecuado de los desechos, resolverá el problema de sanidad que actualmente afecta no sólo a la comunidad beneficiada con el proyecto, sino a los recursos naturales que la componen. Con el desarrollo de este proyecto, se contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad beneficiada. |
| | | Empleos | Generación de empleos sobre la población local. | + | Tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación se podrán generar empleos directos e indirectos. |
| | | Ingresos | Fortalecimiento de la economía regional | + | Se fortalecer la economía local, con la adquisición de servicios locales durante la etapa de construcción del proyecto. |

El siguiente cuadro, muestra la identificación de los impactos ambientales relacionados a las distintas actividades del proyecto.

Cuadro 6. Matriz de identificación de impactos ambientales

| MEDIO | COMPONENTE | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | ETAPA | | | | - | + | Total | | | |
|----------|------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------|--|--|--|
| | | | | Instalaciones Provisionales | Construcción | | Operación | | | | | | |
| | | | | | Obras de Construcción Sistemas de Alcantarillado | Construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales | | | | | | | |
| BIÓTICO | FLORA | Vegetación | Afectación de la vegetación existente | - | - | - | Mantenimiento y Operación del Alcantarillado Sanitario y Sistema de tratamiento de | | 3 | 0 | | | |
| | FAUNA | Especies de fauna | Perturbación de la fauna existente | - | - | - | | | 3 | 0 | | | |
| ABIOTICO | AIRE | Calidad del aire | Modificación de la calidad del aire por emisión de gases producto de la combustión interna | | - | - | - | | 3 | 0 | | | |
| | | Calidad del aire | Aumento en la emisión de partículas suspendidas (polvo) | | - | - | | | 2 | 0 | | | |
| | | Nivel sonoro | Aumento en los niveles sonoros | - | - | - | | | 3 | 0 | | | |
| | | Percepción de Olores | Generación de olores por diseño, operación y mantenimiento inadecuados. | | | | - | | 1 | 0 | | | |

| MEDIO | COMPONENTE | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | ETAPA | | | | - | + | Total |
|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------|
| | | | | Construcción | | Operación | | | | |
| | | | | Instalaciones Provisionales | Obras de Construcción Sistemas de Alcantarillado | Construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales | Mantenimiento y Operación del Alcantarillado Sanitario y Sistema de tratamiento de | | | |
| SUELO | Calidad del suelo | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | - | - | - | 4 | 0 | 4 |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | - | - | - | 4 | 0 | 4 |
| | Sedimentación, Morfología | Sedimentación, Morfología | Incremento de los procesos erosivos por pérdida de cobertura vegetal | - | - | - | | 3 | 0 | 3 |
| AGUAS | Calidad del agua | Calidad del agua | Alteración de la calidad del agua superficial por sedimentación | - | - | - | | 2 | 0 | 2 |
| | Calidad del agua | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos | - | - | - | - | 4 | 0 | 4 |

| MEDIO | COMPONENTE | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | ETAPA | | | | - | + | Total |
|----------------|------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------|
| | | | | Instalaciones Provisionales | Construcción Sistemas de Alcantarillado | Construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales | Operación Mantenimiento y Operación del Alcantarillado Sanitario y Sistema de tratamiento de | | | |
| SOCIOECONÓMICO | SOCIAL | | del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | - | - | - | | | |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | - | - | - | 4 | 0 | 4 |
| | | Calidad del agua | Mejoras en las características físico-químicas del agua | | | | + | 0 | 1 | 1 |
| SOCIOECONÓMICO | SOCIAL | Quejas y reclamos | Generación de conflictos con la población | | - | - | - | 3 | 0 | 3 |
| | | Enfermedades | Afectación a la salud y seguridad ocupacional | - | - | - | - | 4 | 0 | 4 |
| | | Servicios públicos | Accesibilidad a servicios básicos | | | | + | 0 | 1 | 1 |

| MEDIO | COMPONENTE | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | ETAPA | | | | - | + | Total |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-------|
| | | | | Instalaciones Provisionales | Construcción Sistemas de Alcantarillado | Construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales | Operación Mantenimiento y Operación del Alcantarillado Sanitario y Sistema de tratamiento de | | | |
| | | Salud de la población | Mejoramiento a la calidad de vida de la población. | | | | + | 0 | 1 | 1 |
| ECONÓMICO | Empleos | Generación de empleos sobre la población local. | + + + + | | | | | 0 | 4 | 4 |
| | Ingresos | Fortalecimiento de la economía regional | + + + + | | | | | 0 | 4 | 4 |
| | | | - | 9 | 13 | 13 | 8 | 43 | 43 | 11 54 |
| | | | + | 2 | 2 | 2 | 5 | 11 | | |
| | | | Total | 11 | 15 | 15 | 13 | 54 | | |

Cuadro 7. Matriz de valoración de impactos ambientales

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARÁCTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSIÓN (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (ÍNDICE DE IMPORTANCIA) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| ONSTRUCIÓN | Instalaciones Provisionales <ul style="list-style-type: none"> •Colocación de letrero; •Instalación de oficina de campo; •Área de acopio de materiales; •Patio de máquina; y •Taller de mantenimiento. | Vegetación | Afectación de la vegetación existente | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo |
| | | Especies de fauna | Perturbación de la fauna existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 20 Impacto bajo |
| | | Nivel sonoro | Aumento en los niveles sonoros | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 24 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 19 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo |
| | | Sedimentación, Morfología | Incremento de los procesos erosivos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) | |
|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|--------------|
| Impacto medioambiental | Impacto directo | | por pérdida de cobertura vegetal | - | | | | | | | | | | | | Impacto bajo |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo | |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo | |
| | | Enfermedades | Afectación a la salud y seguridad ocupacional | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 28 Impacto bajo | |
| | | Empleos | Generación de empleos sobre la población local. | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 31 Impacto bajo | |
| | | Ingresos | Fortalecimiento de la economía regional | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 31 Impacto bajo | |
| | Obras de Construcción | Vegetación | Afectación de la vegetación existente | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo | |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Sistemas de Alcantarillado que incluye redes secundarias, colectoras principales e interceptoras y línea de impulsión, estación de bombeo, cámara de inspección, Línea de descarga Líneas de agua potable para suplir al proyecto. | Especies de fauna Calidad del aire Calidad del aire Nivel sonoro Calidad del suelo Calidad del suelo | Especies de fauna | Perturbación de la fauna existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 20 Impacto bajo |
| | | Calidad del aire | Modificación de la calidad del aire por emisión de gases producto de la combustión interna | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 18 Impacto bajo |
| | | Calidad del aire | Aumento en la emisión de partículas suspendidas (polvo) | - | 4 | 2 | 4+1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 33 Impacto medio |
| | | Nivel sonoro | Aumento en los niveles sonoros | - | 4 | 2 | 4+1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 33 Impacto medio |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 24 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 Impacto bajo |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|-------|-------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | | suelo por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | | | | | | | | | | | |
| | | Sedimentación, Morfología | Incremento de los procesos erosivos por pérdida de cobertura vegetal | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 Impacto bajo |
| | | Calidad del agua | Alteración de la calidad del agua superficial por sedimentación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 26 Impacto bajo |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 28 Impacto bajo |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 26 Impacto bajo |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales | Quejas y reclamos | Quejas y reclamos | Generación de conflictos con la población | - | 4 | 2 | 4+1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 37 Impacto medio |
| | | Enfermedades | Afectación a la salud y seguridad ocupacional | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 30 Impacto bajo |
| | | Empleos | Generación de empleos sobre la población local. | + | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 35 Impacto medio |
| | | Ingresos | Fortalecimiento de la economía regional | + | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 35 Impacto medio |
| | Vegetación | Vegetación | Afectación de la vegetación existente | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo |
| | | Especies de fauna | Perturbación de la fauna existente | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 Impacto bajo |
| | Calidad del aire | Calidad del aire | Modificación de la calidad del aire por emisión de gases producto de la combustión interna | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 18 Impacto bajo |
| | | Calidad del aire | Aumento en la emisión de partículas suspendidas (polvo) | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 32 Impacto bajo |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|-------|-------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | Nivel sonoro | Aumento en los niveles sonoros | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 32 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 24 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 Impacto bajo |
| | | Sedimentación, Morfología | Incremento de los procesos erosivos por pérdida de cobertura vegetal | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 25 Impacto bajo |
| | | Calidad del agua | Alteración de la calidad del agua superficial por sedimentación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 26 Impacto bajo |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|-------|-------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 28 Impacto bajo |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 26 Impacto bajo |
| | | Quejas y reclamos | Generación de conflictos con la población | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 30 Impacto bajo |
| | | Enfermedades | Afectación a la salud y seguridad ocupacional | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 30 Impacto bajo |
| | | Empleos | Generación de empleos sobre la población local. | + | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 35 Impacto medio |
| | | Ingresos | Fortalecimiento de la economía regional | + | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 35 Impacto medio |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| OPERACIÓN | <i>Mantenimiento y Operación del Alcantarillado Sanitario y Sistema de tratamiento de aguas residuales</i> | Calidad del aire | Modificación de la calidad del aire por emisión de gases producto de la combustión interna | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 19 Impacto bajo |
| | | Percepción de Olores | Generación de olores por diseño, operación y mantenimiento inadecuados. | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 23 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 26 Impacto bajo |
| | | Calidad del suelo | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 28 Impacto bajo |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARACTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (INDICE DE IMPORTANCIA) |
|-------|-------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos | - | 2 | 4 | 4+1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 33 Impacto medio |
| | | Calidad del agua | Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos. | - | 2 | 4 | 4+1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 33 Impacto medio |
| | | Calidad del agua | Mejoras en las características físico-químicas del agua | + | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 42 Impacto medio |
| | | Quejas y reclamos | Generación de conflictos con la población | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 30 Impacto bajo |
| | | Enfermedades | Afectación a la salud y seguridad ocupacional | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 30 Impacto bajo |
| | | Servicios públicos | Accesibilidad a servicios básicos | + | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 42 Impacto medio |

| ETAPA | ACTIVIDADES | ELEMENTO DE ANÁLISIS | IMPACTO AMBIENTAL | CARÁCTER +/- | INTENSIDAD (I) *3 | EXTENSION (EX) *2 | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | SINERGIA (SI) | ACUMULACION (AC) | EFFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | RECUPERABILIDAD (MC) | IMP (ÍNDICE DE IMPORTANCIA) |
|-------|-------------|-----------------------|----------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | Salud de la población | Mejoramiento a la calidad de vida de la población. | + | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 42 Impacto medio |
| | | Empleos | Generación de empleos sobre la población local. | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 31 Impacto bajo |
| | | Ingresos | Fortalecimiento de la economía regional | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 31 Impacto bajo |

Al analizar el cuadro de matriz de identificación de impactos ambientales, que cada acción puede generar sobre el medio y componente identificado, se puede observar que, en la etapa de construcción, específicamente durante la *instalación de obras provisionales*, se podrían generar un total de nueve (9) impactos de carácter negativo (-). Estos impactos poseen un índice de importancia ambiental baja. Se identificaron dos (2) impactos de carácter (+), relacionados a la *generación de empleos sobre la población local* y el *fortalecimiento de la economía regional*, que para esta etapa del proyecto (obras preliminares) los mismos poseen un índice de importancia ambiental baja.

Durante la construcción de obras *relacionadas al sistema de alcantarillado*, se podría generar un total de trece (13) impactos de carácter negativo (-) y dos (2) impactos de carácter (+).

De los trece (13) impactos negativos identificados, el impacto sobre el componente aire, “*aumento de emisión de partículas suspendidas*”, y el impacto “*aumento en los niveles sonoros*”; al valorizarlos se consideró como impactos negativos de importancia

media. Ambos impactos pueden ser de intensidad alta, extensión parcial, y tener un plazo de manifestación inmediato. Ambos impactos pudieran generar molestias a la población directamente relacionada, por un aumento en la generación de polvo y generación de ruido. Podemos observar que el impacto “*Generación de conflictos con la población*”, también se valoró como impacto negativo de importancia media. Este es un impacto directamente asociado con el movimiento de camiones, equipo pesado en la vía, obstrucción del tránsito, lo que puede ocasionar estrés entre los usuarios de las vías, riesgos de accidentes de tránsito, conflictos laborales por pérdida de tiempo y mayores costos de transporte.

Por otro lado, durante la construcción de obras *relacionadas al sistema de alcantarillado, los dos (2) impactos positivos generados*, se relacionan a “*generación de empleos sobre la población local*” y el “*fortalecimiento de la economía regional*”, ambos con importancia ambiental media.

Durante la construcción del **sistema de tratamiento de las aguas residuales** (PTAR, descarga y estructuras administrativas), se podrían generar un total de trece (13) impactos de carácter negativo (-) y dos (2) impactos de carácter (+). *Los dos (2) impactos positivos generados*, se relacionan a “*generación de empleos sobre la población local*” y el “*fortalecimiento de la economía regional*”, ambos con importancia ambiental media.

Durante el mantenimiento y operación del todo el sistema (Etapa de operación) que incluye alcantarillado sanitario y sistema de tratamiento de aguas residuales, se identificó un total de ocho (8) impactos de carácter negativo (-) y cinco (5) impactos de carácter (+).

Los impactos negativos relacionados a el componente agua “*Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos líquidos*” y “*Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos*”, ambos impactos pueden tener una intensidad media y una extensión parcial y un plazo de manifestación del impacto inmediato. Estos impactos se pueden manifestar si existen fallas en el funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales, lo cual podría generar descargas con parámetros que incumplan la norma,

pudiendo con esto, contribuir a la alteración tanto de la fuente de descarga como de los suelos circundantes.

Por otro lado, de los cinco (5) impactos de carácter (+), tres (3) son valorados como impactos de importancia media. Resaltamos que el impacto para componente agua “*Mejoras en las características físico-químicas del agua*”, será relevante para la salud de la comunidad y mejoramiento del recurso hídrico.

Los impactos relacionados al componente social “*Accesibilidad a servicios básicos*” y “*Mejoramiento a la calidad de vida de la población*”, serán relevantes en la comunidad ya que la recolección, manejo y tratamiento de las aguas residuales resolverá los problemas sanitarios actuales, lo cual mejorará la calidad de vida de la población y contribuirá al mejoramiento de los recursos naturales del área.

9.3. Metodología usada en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

El impacto ambiental es una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Dicha alteración ambiental, debe contener una serie de características como:

- El carácter del impacto, referente a su consideración positiva o negativa con respecto al estado previo de la acción (vulnerabilidad);
- La magnitud del impacto, que representa la cantidad e intensidad del impacto;
- El significado del impacto comprende a su importancia relativa (calidad del impacto);
- El tipo de impacto describe el modo en que se produce (directo, indirecto, o sinérgico);
- La duración del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos (corto, mediano o largo plazo);
- La reversibilidad del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar la situación anterior a la acción (reversibles o irreversibles);
- El riesgo del impacto estima su probabilidad de ocurrencia; y

- El área de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no forzosamente coincide con la localización de la acción propuesta (espacio receptor de los impactos ambientales).

La selección de la metodología empleada se basó en varios factores, entre los cuales se destacan, la disponibilidad de los recursos técnicos, financieros, tiempo, datos e informaciones, las disposiciones legales, las especificaciones de los términos de referencia para la EIA y la preferencia del equipo técnico evaluador. La metodología usada en función de lo descrito anteriormente para la identificación de los posibles impactos ambientales y la valoración de estos se hizo a través de la matriz de importancia de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1995), adaptada, según los requerimientos de la reglamentación del Capítulo II, del Título IV, de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, que permite identificar los elementos de las actividades a realizar en diferentes escenarios, relacionadas a la interacción con el ambiente, permitiendo valorar el impacto que se deriva de dicha actividad y la identificación apropiada del control operacional.

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

Realizar una evaluación de impacto ambiental integral forma parte de los objetivos del presente estudio, pero también se toma en consideración los impactos sociales y económicos que este proyecto produzca.

La implementación de este proyecto en comunidades aisladas tiene una serie de resultados que provocan un impacto importante en el ámbito social. La mayoría de estos resultados son indirectos. Se prevé que este proyecto será de gran importancia para las comunidades ya que les dará un mejor estilo de vida, como también darán inicio a un incremento económico debido a la mayor accesibilidad que tendrán las comunidades apoyando esto el proyecto va a generar cierta empleomanía (mano de obra no calificada, particularmente como ayudantes, otros podrán trabajar como tuberos especializados, operadores de maquinaria o equipos pesados) y también traerá como consecuencia un dinamismo en el sector de servicios (transporte, alquiler de equipos, misceláneos) y materiales (venta de alimentos, seguridad,

etc.), ya que las actividades del proyecto, representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos. Además, se espera el mejoramiento de las condiciones ambientales y sanitarias, lo que incrementará la calidad de vida de las personas o familias de la comunidad, así como también en la salud de los ecosistemas acuáticos y en el entorno general de las comunidades beneficiadas al no generarse descargas sin tratamiento a los cuerpos de agua y tampoco generar malos olores por una mala disposición de las aguas residuales.

- c) De requerir incluir medidas de mitigación para nuevos impactos deberá presentar el capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental (PMA) actualizado.

RESPUESTA:

Tomando en consideración la observación realizada al listado de impactos ambientales, de los cuales se considera que algunos no son impactos ambientales, se actualizó el capítulo 9 del EsIA.

Por otro lado, no ha sido necesaria la actualización del Capítulo 10, ya que el mismo ha sido estructurado con medidas de mitigación específicas frente a los impactos identificados, las cuales han sido distribuidas en distintos programas de control por componente ambiental identificado.

- d) Incluir en la actualización del Cuadro: línea base en comparación con las trasformaciones del ambiente esperadas, información referente a la estación de bombeo y todos los componentes nuevos añadidos al estudio de impacto ambiental (botadero, línea de agua potable).

RESPUESTA:

Se presenta la actualización del cuadro de línea base en comparación con las trasformaciones del ambiente esperadas, incluyendo lo referente a la estación de bombeo, botadero y línea de agua potable. Este cuadro forma parte de la actualización al *Capítulo 9. 9.1 Análisis de la*

situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

Cuadro 8. Línea base en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|----------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABIÓTICO | AGUA | <p>Se identificaron dos cuerpos de agua próximos al polígono destinado para la instalación de la planta de tratamiento.</p> <p>Un cuerpo de agua corresponde a un ojo de agua. Según el análisis de agua realizada a esta fuente, la misma posee valores de DBO por encima del límite establecido en la norma de referencia D.E. 75 de 4 de junio de 2008.</p> <p>El otro cuerpo de agua es el río Pocrí. Según el análisis de agua realizado a esta fuente, la misma posee valores dentro de la norma de referencia D.E. 75 de 4 de junio de 2008, para los parámetros evaluados.</p> | <p>De estos cuerpos de agua solo el río Pocrí, podría ser impactado de forma directa, siendo la fuente de agua superficial escogida para la descarga de las aguas tratadas.</p> <p>Se espera que la correcta ejecución del proyecto en su fase operativa, contribuya a mejorar o mantener las condiciones actuales de la fuente hídrica.</p> <p>Sin embargo, un mal funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales, pudiere generar vertidos con parámetros por encima de la norma (Resolución No. 58. 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), lo cual pudiese contribuir a una alteración de la condición actual de esta fuente hídrica.</p> |
| | SUELO | Actualmente, el suelo se encuentra intervenido, ya que en el tramo donde se construirá el alcantarillado | Las transformaciones esperadas se limitan a las actividades de remoción de tierra (excavaciones, rellenos, nivelaciones) |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>sanitario, es servidumbre vial y el polígono para la planta de tratamiento se encuentra dentro de una finca que anteriormente había sido utilizada para el pastoreo. De igual manera, los sitios escogidos para área de botadero, línea de agua potable para el proyecto, y estación de bombeo, carecen de vegetación y son suelos impactados por actividades de pastoreo principalmente.</p> | <p>No se esperan transformaciones significativas en el componente suelo. Se realizarán excavaciones puntuales para colocación de líneas de impulsión, líneas de agua potable requerida para suplir al proyecto, y estaciones de bombeos, sin embargo, estas excavaciones son puntuales, y las líneas de excavación, serán devueltas a su condición original.</p> <p>No se realizarán movimientos de suelo, o alteraciones significativas a la topografía actual. Los componentes de la PTAR, en su mayoría son prefabricados y armados en el sitio.</p> <p>El proyecto pudiese generar en su etapa de construcción y operación, desechos líquidos y sólidos, cuyo manejo inadecuado pudiera generar trasformaciones en la calidad actual de los suelos.</p> |
| | AIRE | <p>Para efectos de ruido, la zona es un área tranquila, donde los niveles sonoros percibidos corresponden al sonido producido por el canto de las aves, el tránsito de los vehículos que circulan, personas conversando y el motor de los vehículos, el cual se presenta en el área de la PTAR,</p> | <p>Se prevé la generación de partículas suspendidas (polvo) debido al movimiento de tierra.</p> <p>Se prevé aumento en los niveles sonoros actuales, debido a la maquinaria y trabajos en el sitio.</p> <p>No se prevé aportes significativos de gases generados por la combustión interna del equipo a motor, maquinaria</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|--------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>estación de bombeo, sitio de botadero y en las áreas de las servidumbres públicas por donde se colocarán las líneas de agua.</p> <p>La calidad de aire ambiente medida en el punto de ubicación de la PTAR arrojo resultados de PM₁₀ por encima del promedio anual, según la norma de referencia Guías de calidad del aire de la OMS, 2005. Por otro lado, no se identificaron fuentes fijas cercanas que puedan alterar la calidad actual del aire.</p> <p>La calidad de aire en los puntos muestreados en el área de la estación de bombeo, indica que solo un punto analizado, presenta niveles de NO₂ por encima de la norma aplicable.</p> <p>En cuanto a la calidad de aire ambiente tomada en el área del botadero, presentan valores por encima de la norma aplicable, en un solo punto</p> | <p>pesada, vehículos y todo equipo que opere en el proyecto. que pueda alterar la calidad actual del aire.</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|---------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>analizado, siendo estos parámetros: NO₂, SO₂ y PM₁₀.</p> <p>La calidad de aire ambiente de las líneas de agua, guardan directa relación con las demás áreas analizadas, ya que estas pasan por un área de servidumbre pública ya considerada.</p> | |
| BIÓTICO | FLORA | <p>La vegetación en el área de construcción del alcantarillado sanitario está representada por algunos árboles dispersos y en su gran mayoría por vegetación ornamental para dar vistosidad y estética a las viviendas unifamiliares localizadas, mientras que en el área donde se construirá la planta de tratamiento presenta una vegetación en su gran mayoría compuesta por gramíneas, y la presencia de tres especies de árboles.</p> <p>El área establecida para el botadero, estación de bombeo y línea potable está cubierta de</p> | <p>No se esperan transformaciones a la vegetación natural, ya que los sitios donde se establecerá el sistema de alcantarillado sanitario, y PTAR no presentan vegetación boscosa que requiera ser removida.</p> <p>La poca vegetación a impactar corresponde a áreas de pastizales, y algunas plantas ornamentales y árboles aislados.</p> |

| MEDIO | COMPONENTE | ESTADO ACTUAL | TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE |
|----------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOCIOECONÓMICO | FAUNA | vegetación herbácea. | |
| | | La fauna de las áreas que comprende el proyecto está compuesta básicamente por especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos pequeños. En áreas de potrero se observó ganado vacuno. | Aunque por las características del lugar la fauna sea muy escasa, se prevé la afectación temporal de este componente durante las actividades constructivas, relacionadas al aumento de ruido. |
| | SOCIAL | Actualmente no existe un manejo adecuado de las aguas residuales, pudiendo generar problemas de salud en la población e impactos sobre los recursos hídricos y el suelo. | Con el proyecto se pretende resolver el impacto a la salud y ambiente relacionado al manejo inadecuado de estos desechos. Por lo que se espera lograr un ambiente libre de contaminación. |
| | ECONÓMICO | En el sector existe un % de población desempleada, así como locales y establecimientos comerciales que prestan servicios a la comunidad. | Se generarán empleos directos e indirectos en la etapa de construcción y operación, contribuyendo al mejoramiento de la condición económica en la comunidad, y al aumento de ingresos en comercios locales. |

3. En respuesta al punto a) de la pregunta 8 de la primera información aclaratoria realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, el promotor presenta las coordenadas de los componentes de la red de alcantarillado sanitario solicitados; sin embargo, no presenta las coordenadas de las domiciliarias con tubería, y las coordenadas de la línea de impulsión, no se presentaron conforme al formato establecido en la nota. Igualmente, se le solicitó indicar las superficies o longitudes de los componentes; sin embargo, no se presentó la información solicitada para algunos componentes. Por otra parte, en el punto c) de esta misma pregunta, se solicitó presentar línea base física y biológica de los sitios

a los cuales no se les había presentado, por lo que indicamos que no se realizó monitoreo de calidad de aire en el sitio de construcción de la estación de bombeo de aguas residuales. Dado lo anterior se solicita:

- a) Presentar coordenadas UTM de los componentes del proyecto indicados anteriormente (línea de impulsión, domiciliarias).

RESPUESTA:

- ✓ Ver Anexo 2 en archivo digital (Línea de Impulsión y su longitud correspondiente).
- ✓ Ver Anexo 3 en archivo digital (Domiciliaria y su longitud correspondiente).

- b) Indicar las superficies o longitudes de cada uno de los componentes no incluidos en la respuesta a la primera información aclaratoria (línea de impulsión, domiciliarias).

RESPUESTA:

- ✓ Ver Anexo 2 en archivo digital (Línea de Impulsión y su longitud correspondiente).
 - ✓ Ver Anexo 3 en archivo digital (Domiciliaria y su longitud correspondiente).
- c) Presentar línea base física, específicamente monitoreo de calidad de aire en el área de construcción de la estación de bombeo de aguas residuales. Dicho informe (original o copia notariada) debe estar firmado por el profesional idóneo responsable de su elaboración y se debe presentar el certificado de calibración del instrumento utilizado para las mediciones.

RESPUESTA:

Ver Anexo 4 (Calidad de aire ambiente y ruido ambiental, Estación de Bombeo y Sitio de Botadero)

Monitoreo de la calidad de aire ambiente (estación de bombeo)

Con el fin de conocer la línea base física, específicamente los niveles de calidad de aire presentes en el área de construcción de la estación de bombeo de las aguas residuales, se realizaron muestreos de dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2), material

particulado (PM_{10}) y monóxido de carbono (CO), en dos (2) puntos representativos del área de construcción de la estación. Las mediciones se efectuaron por un periodo de una (1) hora (12:30 p.m. – 1:30 p.m.). Los muestreos y los correspondientes análisis fueron llevados a cabo por el laboratorio acreditado *EnviroLab*. Los contaminantes medidos y los métodos utilizados fueron los siguientes:

- Dióxido de nitrógeno (NO_2): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055;
- Dióxido de azufre (SO_2): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055;
- Material particulado (PM_{10}): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055; y
- Monóxido de carbono (CO): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055.

Los resultados obtenidos, a partir de las mediciones realizadas, se presentan en el cuadro 9 y Cuadro 10, respectivamente.

Cuadro 9. Análisis de la calidad de aire en el Punto 1 de la Estación de Bombeo.

| Punto de muestreo | Parámetros | Unidades | Medición Mínima | Medición Máxima | Promedios en 1 hora | Límite Máximo* |
|--------------------------------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|
| Punto 1: Estación de Bombeo | NO_2 | $\mu g/m^3$ | 169.7 | 225.8 | 199.7 | 100 |
| | SO_2 | $\mu g/m^3$ | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 80 |
| | PM_{10} | $\mu g/m^3$ | 2.0 | 6.0 | 4.5 | 50 |
| | CO | $\mu g/m^3$ | 1.1 | 13.7 | 3.2 | 10 000 |

* Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

Cuadro 10. Análisis de la calidad de aire en el Punto 2 de la Estación de Bombeo.

| Punto de muestreo | Parámetros | Unidades | Medición Mínima | Medición Máxima | Promedios en 1 hora | Límite Máximo* |
|-------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|
| <u>Punto 2:</u> Parte posterior de la Estación de Bombeo | NO ₂ | µg/m ³ | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 100 |
| | SO ₂ | µg/m ³ | 60.2 | 62.8 | 60.6 | 80 |
| | PM ₁₀ | µg/m ³ | 1.0 | 10.0 | 5.0 | 50 |
| | CO | µg/m ³ | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 10 000 |

* Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

Los promedios de los resultados de los monitoreos realizados para ambas mediciones durante 1 hora para el dióxido de nitrógeno (NO₂), indican que los niveles del mismo en el **Punto 1**, se encuentran por encima del límite máximo permisible anual (100 µg/m³) y del límite promedio permitido por la norma en 24 horas (150 µg/m³). Solo el **Punto 2** cumple con lo establecido por el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Por otra parte, los promedios de los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO₂), material particulado (PM₁₀) y monóxido de carbono (CO), en ambos puntos de muestreos, se encuentran por debajo del límite normado anual (80 µg/m³ y 50 µg/m³), y de 8 horas (10 000 µg/m³).

Esto indica que, la actual actividad agropecuaria que se realiza en el área no está generando afectaciones a la calidad del aire. Cabe mencionar que muy pocos vehículos transitan por el sitio y su paso es muy esporádico, por lo que no ocasionan afectaciones atmosféricas producto de la combustión de gases de los vehículos a motor. Además, la construcción de la

Estación de Bombeo se localiza en áreas muy abiertas, siendo los contaminantes disipados en poco tiempo hacia la atmósfera.

En el **Anexo 4** se presenta el informe original firmado por el profesional idóneo responsable de su elaboración, al igual que se adjunta el certificado de calibración del instrumento utilizado para las mediciones.

Monitoreo de ruido ambiental (estación de bombeo)

Se llevaron a cabo mediciones de ruido ambiental en dos (2) puntos situados dentro del área de la estación de bombeo de las aguas residuales, para así conocer las condiciones existentes en dicha área solicitada. Las mediciones de ruido ambiental se efectuaron en horario diurno de una (1) hora (12:30 p.m. – 1:30 p.m.) y (1:35 p.m. – 2:35 p.m.).

Para las mediciones de ruido ambiental, se utilizó el método *ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental*, utilizando un sonómetro integrador marca *QUEST serie BLQ030006*, con un calibrador acústico marca *3M modelo AC300, serie AC300001167* y un micrófono de incidencia directa (0°) a 1.50 metros del piso. Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca *3M modelo AC300, serie AC300001167*, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ± 0.5 dB. Los puntos fueron medidos en horario diurno, registrando el nivel máximo de ruido (L_{max}), nivel mínimo (L_{min}), el nivel de ruido en el percentil 90 (L_{90}) y el nivel de ruido equivalente (L_{eq}).

Como se puede apreciar en el cuadro 11, el nivel sonoro de L_{eq} promedio obtenido, en el Punto 1 en horario diurno de la estación de bombeo, indicando un valor de 59.1 dBA, y en el cuadro 12, el nivel sonoro de L_{eq} promedio obtenido, en el Punto 2 en horario diurno de la parte posterior de la estación de bombeo, presenta un valor de 51.2 dBA. Ambos resultados se encuentran por debajo del límite máximo permisible diurno (60 dBA), comprendido de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m., establecido por el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004. Durante las mediciones de ruido ambiental en ambos puntos que pudieron alterar estas

lecturas, se le atribuye principalmente a la fauna del sitio (canto de aves), el flujo vehicular y personas conversando.

Cuadro 11. Resultados de la medición de ruido ambiental en el punto 1 de la estación de bombeo.

| Punto de Muestreo | Horario de Medición | L _{eq} (dBA) | Límite Máximo (dBA)* |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| <u>Punto 1:</u> Estación de bombeo | 12:30 p.m. – 1:30 p.m. | 59.1 | 60 |

* Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

Cuadro 12. Resultados de la medición de ruido ambiental en el punto 2 de la estación de bombeo.

| Punto de Muestreo | Horario de Medición | L _{eq} (dBA) | Límite Máximo (dBA)* |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <u>Punto 2:</u> Parte posterior de la estación de bombeo | 1:35 p.m. – 2:35 p.m. | 51.2 | 60 |

* Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

En conclusión, se puede mencionar que, en el área de la estación de bombeo de las aguas residuales, no se realizan actividades que pudiesen estar incrementando los niveles sonoros, manteniéndose los valores de ruido promedio L_{eq} (dBA) en niveles aceptables.

De indicar que alguno de los componentes del proyecto se encuentra fuera del polígono propuesto para la instalación de la planta de tratamiento o de la servidumbre pública a utilizar, deberá presentar:

- d) Permiso de anuencia correspondiente (notariado, con sus respectivas cédulas) donde se evidencie que el promotor dispone del uso de dicho predio, registro público de la finca, en caso que el propietario de la finca sea persona jurídica, deberá presentar certificado de

registro público de la personería jurídica y copia de cédula (notariada) del representante legal.

RESPUESTA:

En relación a lo solicitado, se indica que no se requerirá presentar los permisos de anuencias correspondientes, dado que las líneas domiciliarias que forman parte del proyecto, se colocarán, específicamente, dentro del área de la servidumbre pública. Por consiguiente, se realizarán todos los trámites correspondientes con las autoridades competentes, previo al inicio de obra, en fiel cumplimiento de las normativas aplicables.

4. En respuesta al punto b) de la pregunta 10 de la primera información aclaratoria realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, se indica de manera general las acciones a tomar en cuenta para evitar afectación a la estación de bombeo por la cercanía del canal pluvial; sin embargo, se indica que estas serán tomadas en cuenta de ser necesario. Con relación al punto f) en el que se solicita presentar línea base del sitio de disposición de material excedente, se realiza una breve descripción de la vegetación del material excedente; sin embargo, no se presenta monitoreo de calidad de aire y ruido.

En relación al punto g), de esta misma pregunta, presenta Certificado de Propiedad de la finca con Folio Real 7074, donde se dispondrá el material excedente, el cual indica que esta se localiza en el corregimiento de Pocrí; sin embargo, mediante verificación de coordenadas realizada por DIAM mediante MEMORANDO-DIAM-0456-2021, informan que el proyecto se localiza en el corregimiento de Paritilla, distrito de Pocrí, provincia de Los Santos. Igualmente, la autorización presentada para el uso del botadero indica que el mismo se encuentra en el corregimiento de Pocrí. Por otra parte, la autorización presentada no indica volumen de material a recibir ni superficie a utilizar.

Por lo que se solicita:

a) Considerando la importancia de la estación de bombeo para el funcionamiento de la red de alcantarillado sanitario, deberá aclarar si estas medidas serán implementadas en la fase

de construcción o solo se realizarán de darse alguna afectación a la estación de bombeo durante la fase de operación.

RESPUESTA:

En relación a lo consultado en el punto “a”, se procede a indicar que la estación de bombeo no se verá afectada, bajo ninguna circunstancia, por las aguas que escurran por el canal pluvial que se ubica contiguo a la estación en mención, ni durante su construcción, ni en su operación como tal.

Cabe mencionar que en la respuesta al punto “b” de la pregunta 10 de la primera información aclaratoria, realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, se indicó que, de ser necesario, se implementarán medidas de control de sedimento con barreras de geotextil y disipadores de energía y de presentarse algún evento extremo, se efectuaría un manejo de las aguas, a través de cunetas pavimentadas. Estas medidas se contemplan en los planos aprobados del diseño de la estación de bombeo.

b) Presentar línea base, específicamente monitoreo de calidad de aire y ruido para el sitio de botadero. Dichos informes (original o copia notariada) deben estar firmados por el profesional idóneo responsable de su elaboración y se debe presentar el certificado de calibración de los instrumentos utilizados para las mediciones.

RESPUESTA:

Ver Anexo 4 (Calidad de aire ambiente y ruido ambiental, Estación de Bombeo y Sitio de botadero)

Monitoreo de la calidad de aire ambiente (botadero)

Con el fin de conocer la línea base física, específicamente los niveles de calidad de aire presentes en el sitio de botadero, se realizaron muestreos de dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2), material particulado (PM_{10}) y monóxido de carbono (CO), en dos (2) puntos representativos del área de construcción de la estación. Las mediciones se efectuaron por un periodo de una (1) hora (3:00 p.m. – 4:00 p.m.). Los muestreos y los

correspondientes análisis fueron llevados a cabo por el laboratorio acreditado *EnviroLab*. Los contaminantes medidos y los métodos utilizados fueron los siguientes:

- Dióxido de nitrógeno (NO₂): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055;
- Dióxido de azufre (SO₂): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055;
- Material particulado (PM₁₀): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055; y
- Monóxido de carbono (CO): Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, tiempo de medición 1 hora con instrumento EPAS, con número de serie 914054 y 914055.

Los resultados obtenidos, a partir de las mediciones realizadas, se presentan en el cuadro 13 y Cuadro 14, respectivamente.

Cuadro 13. Análisis de la calidad de aire en el Punto 3 de la parte posterior del área de botadero.

| Punto de muestreo | Parámetros | Unidades | Medición Mínima | Medición Máxima | Promedios en 1 hora | Límite Máximo* |
|--------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|
| Punto 3: Parte posterior del área de botadero | NO ₂ | µg/m ³ | 1 215.4 | 1 264.3 | 1 239.8 | 100 |
| | SO ₂ | µg/m ³ | 144.0 | 144.0 | 144.0 | 80 |
| | PM ₁₀ | µg/m ³ | 424.0 | 435.0 | 430.7 | 50 |
| | CO | µg/m ³ | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 10 000 |

* Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

Cuadro 14. Análisis de la calidad de aire en el Punto 4 de la parte frontal del área de botadero.

| Punto de muestreo | Parámetros | Unidades | Medición Mínima | Medición Máxima | Promedios en 1 hora | Límite Máximo* |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|
| <u>Punto 4:</u> Parte frontal del área de botadero | NO ₂ | µg/m ³ | 20.9 | 47.2 | 36.5 | 100 |
| | SO ₂ | µg/m ³ | 2.6 | 57.1 | 31.4 | 80 |
| | PM ₁₀ | µg/m ³ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 50 |
| | CO | µg/m ³ | 24.8 | 189.5 | 114.5 | 10 000 |

* Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

Los promedios de los resultados de los monitoreos realizados para ambas mediciones durante 1 hora para el dióxido de nitrógeno (NO₂), indican que los niveles del mismo en el **Punto 3**, se encuentran por encima del límite máximo permisible anual (100 µg/m³) y del límite promedio permitido por la norma en 24 horas (150 µg/m³). Solo el **Punto 4** cumple con lo establecido por el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

En relación a los promedios de los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO₂), se indica que en el **Punto 3**, el valor medio se encuentra por encima del límite máximo permisible anual (80 µg/m³); sin embargo, al ser comparado con el valor normado a 24 horas, se encuentra por debajo (365 µg/m³) del establecido. Solo el **Punto 4** cumple con lo establecido por el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Al igual que en el párrafo anterior, los promedios de los resultados obtenidos para material particulado (PM₁₀), se observa que el valor medio para el **Punto 3**, se encuentra por encima del límite máximo permisible anual (50 µg/m³) y del límite promedio permitido por la norma en 24 horas (150 µg/m³). Solo el **Punto 4** cumple con lo establecido por el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Por último, los promedios de los resultados obtenidos para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del límite máximo permisible de 8 horas (10 000 µg/m³) y del límite

promedio permitido por la norma en 1 hora ($30\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$). Por tanto, cumplen con lo establecido por el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

Esto indica que, la actual actividad agropecuaria que se realiza en el área no está generando afectaciones a la calidad del aire. Cabe mencionar que muy pocos vehículos transitan por el sitio y su paso es muy esporádico, por lo que no ocasionan afectaciones atmosféricas producto de la combustión de gases de los vehículos a motor. Además, el sitio del botadero se localiza en un área muy abierta, siendo los contaminantes disipados en poco tiempo hacia la atmósfera.

En el **Anexo 4** se presenta el informe original firmado por el profesional idóneo responsable de su elaboración, al igual que se adjunta el certificado de calibración del instrumento utilizado para las mediciones.

Monitoreo de ruido ambiental (botadero)

Se llevaron a cabo mediciones de ruido ambiental en dos (2) puntos situados dentro del área del botadero, para así conocer las condiciones existentes en dicha área solicitada. Las mediciones de ruido ambiental se efectuaron en horario diurno de una (1) hora (3:00 p.m. – 4:00 p.m.) y (4:05 p.m. – 5:05 p.m.).

Para las mediciones de ruido ambiental, se utilizó el método *ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental*, utilizando un sonómetro integrador marca *QUEST serie BLQ030006*, con un calibrador acústico marca *3M modelo AC300, serie AC300001167* y un micrófono de incidencia directa (0°) a 1.50 metros del piso. Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca *3M modelo AC300, serie AC300001167*, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0.5\ \text{dB}$. Los puntos fueron medidos en horario diurno, registrando el nivel máximo de ruido (L_{\max}), nivel mínimo (L_{\min}), el nivel de ruido en el percentil 90 (L_{90}) y el nivel de ruido equivalente (L_{eq}).

Como se puede apreciar en el cuadro 15, el nivel sonoro de L_{eq} promedio obtenido, en el Punto 3 en horario diurno del área del botadero, indicando un valor de 57.2 dBA, y en el cuadro 16, el nivel sonoro de L_{eq} promedio obtenido, en el Punto 4 en horario diurno de la parte posterior del área del botadero, presenta un valor de 48.2 dBA. Ambos resultados se encuentran por debajo del límite máximo permisible diurno (60 dBA), comprendido de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m., establecido por el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004. Durante las mediciones de ruido ambiental en ambos puntos que pudieron alterar estas lecturas, se le atribuye principalmente a la fauna del sitio (canto de aves) y a ruido de motores de autos.

Cuadro 15. Resultados de la medición de ruido ambiental en el punto 3 del área de botadero.

| Punto de Muestreo | Horario de Medición | L_{eq} (dBA) | Límite Máximo (dBA)* |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| <u>Punto 3:</u> Área de botadero | 3:00 p.m. – 4:00 p.m. | 57.2 | 60 |

* Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

Cuadro 16. Resultados de la medición de ruido ambiental en el punto 4 del área de botadero.

| Punto de Muestreo | Horario de Medición | L_{eq} (dBA) | Límite Máximo (dBA)* |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| <u>Punto 4:</u> Parte posterior del área de botadero | 4:05 p.m. – 5:05 p.m. | 48.2 | 60 |

* Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004.

Fuente: EnviroLab, S.A. (2021).

En conclusión, se puede mencionar que, en el área del botadero, no se realizan actividades que pudiesen estar incrementando los niveles sonoros, manteniéndose los valores de ruido promedio L_{eq} (dBA) en niveles aceptables.

- c) Verifique la ubicación política administrativa de la finca No. 7074 (sitio de disposición de material excedente o botadero).

RESPUESTA:

Se realizó la verificación de la ubicación de la finca No. 7074, mediante el uso de base de datos del sistema de información geográfico (SIG) nacional, el cual indica que el sitio de disposición de material excedente o botadero, se ubica dentro del corregimiento de Paritilla, distrito de Pocrí, provincia de Los Santos.

La Ley No. 58 de 29 de julio de 1998, en su artículo 44, numeral 4, establece los límites del corregimiento de Paritilla, lo cual evidencia que la finca No. 7074 (sitio de disposición de material excedente o botadero), se encuentra dentro de los límites de este corregimiento.

En el siguiente mapa, se puede apreciar que las coordenadas UTM que se presentaron en la respuesta al punto “f” de la pregunta 10 de la primera información aclaratoria, realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, se ubican dentro del corregimiento de Paritilla.

- d) Presentar el Certificado de Propiedad de la finca con Folio Real 7074 actualizado, que establezca el corregimiento donde actualmente se ubica la finca.

RESPUESTA:

En respuesta a lo solicitado, se puede mencionar que se realizaron los trámites correspondientes ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), con antelación, con la finalidad de obtener lo solicitado dentro del plazo establecido para dar respuesta a lo indicado; sin embargo, a la fecha se está en espera por parte de esta Autoridad para que presente la actualización del Certificado de Propiedad de la Finca con Folio Real 7074 (sitio de botadero), en el cual se indique, oficialmente, que la misma se ubica dentro del corregimiento de Paritilla.

- a) Presentar autorización de uso de finca que será utilizada como botadero, con la ubicación (corregimiento) actualizada, en donde se indique la superficie a utilizar y el volumen de material a recibir.

RESPUESTA:

De modo similar a la respuesta “d” de esta misma pregunta, la autorización del uso de la Finca con Folio Real 7074 (sitio de botadero), está directamente vinculada con el trámite que se encuentra en proceso en estos momentos en la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), tal como se presentó en el anexo de la primera autorización donde se evidencia la anuencia del propietario del terreno para la disposición del material excedente de la obra de la estación de bombeo.

En caso de que la misma se ubique en otro corregimiento distinto al corregimiento de Paritilla, deberá realizar:

- e) Presentar la participación ciudadana en el nuevo corregimiento, tomando en cuenta lo establecido en el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009; incluir el análisis de dicha información y presentar los datos actualizados.

RESPUESTA:

Tal como se indicó en la respuesta del punto “c”, la finca No. 7074 (sitio de disposición de material excedente o botadero), se ubica dentro de los límites del corregimiento de Paritilla, distrito de Pocrí, provincia de Los Santos, por lo cual no requiere la aplicación de una nueva participación ciudadana.

5. En respuesta a la pregunta 19 de la primera nota aclaratoria realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, en la que se solicita indicar cómo se abastecerá de agua potable el proyecto en la fase de operación. Se presenta Nota N° 164-2021-GRLS emitida por la Regional de Los Santos del IDAAN en la que indica “*...conociendo el sitio donde se desarrollará la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, nuestra institución cuenta con la disponibilidad de suministrar agua potable, siempre y cuando se comprometa a realizar las adecuaciones que sean necesarias para lograr incorporarse a la red de IDAAN...En cuanto al punto de interconexión, sería el pozo B7 de Paritilla...*”. Dado lo anterior:
 - a) Indicar si la conexión al sistema de agua potable está incluida en el alcance de este estudio de impacto ambiental.

RESPUESTA:

En relación a lo solicitado, se indica que el abastecimiento de agua potable para el sistema de la planta de tratamiento de las aguas residuales, se encuentra dentro del alcance del presente EsIA, tal como se evidencia en la *Nota 164-2021-GRLS*, donde se realizó el acercamiento para la autorización de dicha conexión, y en la segunda *Nota 208-2021-GRL*, donde se establece el pozo identificado como B-7 el punto de interconexión.

De indicar que está incluida en el alcance de este estudio de impacto ambiental; deberá:

- b) Presentar las coordenadas UTM de la línea de conexión al sistema de acueducto e indicar la longitud.

RESPUESTA:

Ver Anexo 5 en archivo digital (Coordenadas de la Línea de conexión y su longitud correspondiente)

Se presentan las coordenadas UTM (ver anexos)

- c) Presentar línea base física y biológica del alineamiento para la conexión al sistema de acueducto de la comunidad de Paritilla.

RESPUESTA:

En relación a lo solicitado, se indica que no es necesaria la presentación de la línea base física y biológica del alineamiento para la conexión al sistema de acueducto a la planta de tratamiento de las aguas residuales, dado que esta línea va paralela a la línea de sistema de alcantarillado, la cual se encuentra dentro del área de servidumbre y anteriormente, se presentaron las respectivas líneas bases solicitadas. Por tanto, no aplica lo solicitado.

6. En respuesta a la pregunta 25 de la primera información aclaratoria realizada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0054-3003-2021, emitida por la Dirección de Política Ambiental en la que se indica que se deben valorar monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con valoración igual o mayor a 25 y que se deben describir las metodologías, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración monetaria de cada

impacto. Se presenta la valoración y las metodologías solicitadas; sin embargo, la Dirección de Política Ambiental indica “*Se recomienda al consultor revisar el valor de rescate del proyecto, el cual es demasiado alto comparado con el monto de inversión y corregir también del Valor Actual Neto Económico, de forma que estos aspectos queden adecuadamente clarificados en ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final del proyecto*”. Por lo que se solicita revisar la información correspondiente y presentar los ajustes a considerar.

RESPUESTA:

Con base en la observación realizada en el numeral 6 de la nota aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0087-1405-2021, con fecha del 12 de mayo de 2021, se indica que se ha procedido a realizar distintos ajustes con el objetivo de subsanar lo indicado. Por tanto, para una mayor referencia, se detalla a continuación:

- Se realizaron ajustes en los rubros costo de descontaminación del agua y el rubro de costo por afectación de la pérdida del suelo por erosión, disminuyendo ambos en un **10 %**. Cabe señalar que el valor económico del impacto de estas externalidades ambientales, se mantienen dentro del promedio de los costos que se ha podido observar en proyectos similares a nivel nacional e internacional con características e impactos similares, tomando en cuenta que estas valorizaciones son subjetivas para el economista evaluador;
- Tal y como es señalado, se procede a cotejar el valor de rescate del proyecto y se realizan los ajustes pertinentes para que el mismo sea trasladado para el último año, del flujo proyectado (año 9) tomando en consideración la fase de la construcción y adecuación del proyecto; y
- Al realizar los ajustes respectivos del valor de rescate indicados en el punto anterior, se puede observar que el Valor Actual Neto Económico, se mantiene con un resultado mayor a cero, es decir un resultado positivo y la relación Beneficio - Costo se mantiene en **1.1**.

En el siguiente cuadro, se presenta el análisis financiero del proyecto, con los ajustes a incluir:

Cuadro 17. Análisis Financiero

| | | |
|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| TASA INTERNA DE RETORNO | 11% | $VAN > 0 \Rightarrow$ Proyecto Rentable |
| VALOR PRESENTE NETO (11%) | B/.13,636,405.68 | |
| RELACION BENEFICIO/COSTO (11%) | 1.1 | $B / C > 1 \Rightarrow$ Proyecto Rentable |

Cuadro 18. Flujo de Fondos del Proyecto

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Beneficios | 0.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 2,583,525.00 | 5,741,166.67 |
| Costos | 8,611,750.00 | 1,441,744.94 | 1,326,495.94 | 1,279,995.94 | 1,279,995.94 | 1,279,995.94 | 1,279,995.94 | 1,279,995.94 | 1,279,995.94 | 0.00 |
| Flujo Neto | -8,611,750.00 | 1,141,780.06 | 1,257,029.06 | 1,303,529.06 | 1,303,529.06 | 1,303,529.06 | 1,303,529.06 | 1,303,529.06 | 1,303,529.06 | 5,741,166.67 |
| Flujo Acumulado | -8,611,750.00 | -7,469,969.94 | -6,212,940.88 | -4,909,411.82 | -3,605,882.76 | -2,302,353.70 | -998,824.64 | 304,704.42 | 1,608,233.48 | 7,349,400.15 |

