

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
0.0	06/01/2025	Elaboración de capítulo	Malena Rodríguez Pablo Salvador Martín Carvajal	Adriana Jaramillo
V0	20/01/2025	QA/QC redacción y estilo	William Tabarez	Miguel Alemán
1.0	22/02/2025	Respuesta observaciones Pluspetrol	Adriana Jaramillo	
V1	23/02/2025	QA/QC redacción y estilo	William Tabarez	Miguel Alemán
2.0	26/07/2025	Respuestas a observaciones del MAATE	Malena Rodríguez Byron Arregui Jairo Ochoa Joel Galván	Adriana Jaramillo
V2	30/07/2025	QA/QC aseguramiento y control de calidad, redacción y estilo	William Tabarez	Miguel Alemán
V2	29/08/2025	QA/QC aseguramiento y control de calidad, redacción y estilo	Paúl Romero	Miguel Alemán

© ENTRIX. El derecho de autor y en cada parte pertenece a ENTRIX y no puede usarse, venderse, transferirse, copiarse o reproducirse en todo o en parte a cualquier persona que no sea por acuerdo con ENTRIX.
Este documento lo produce ENTRIX solo para el beneficio y uso del cliente según los términos del contrato suscrito entre las partes.
ENTRIX no asume y no asumirá ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivado de cualquier uso por parte de terceros del contenido de este documento

Página en blanco

Tabla de Contenido

7	Áreas de Influencia y Áreas Sensibles	7-1
7.1	Áreas de Influencia.....	7-1
7.1.1	Criterios para Delimitar el Área de Influencia	7-1
7.1.2	Área de Influencia Directa.....	7-2
7.1.3	Área de Influencia Indirecta	7-29
7.2	Áreas Sensibles.....	7-38
7.2.1	Sensibilidad del Componente Físico.....	7-39
7.2.2	Sensibilidad del Componente Biótico	7-47
7.2.3	Sensibilidad del Componente Socioeconómico.....	7-52
7.2.4	Sensibilidad Arqueológica.....	7-70

Tablas

Tabla 7-1	Emisiones garantizadas por Caterpillar para los generadores de taladros	7-3
Tabla 7-2	Emisiones garantizadas por Caterpillar para los generadores de campamentos de avanzada - Caterpillar C15	7-4
Tabla 7-3	Tiempo de uso de generadores durante la perforación.....	7-4
Tabla 7-4	Concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente y marco legal aplicable	7-5
Tabla 7-5	Área de Influencia Directa por Emisiones Atmosféricas por Fuentes Fijas.....	7-5
Tabla 7-6	AID por Generación de Polvo por Etapa	7-6
Tabla 7-7	AID Hidrología y Calidad del Agua	7-7
Tabla 7-8	Nivel de ruido estimado para el peor escenario posible	7-13
Tabla 7-9	Niveles de Ruido generados por maquinaria.....	7-14
Tabla 7-10	AID de Componente Ruido	7-16
Tabla 7-11	Área de Influencia Directa para Calidad del Suelo	7-16
Tabla 7-12	AID Recurso Flora.....	7-17
Tabla 7-13	AID del Componente Fauna Terrestre durante la Fase de Explotación.....	7-20
Tabla 7-14	Área de Influencia Directa Total de Fauna Acuática para Explotación	7-21
Tabla 7-15	Análisis de Criterios Área de Influencia Directa Social.....	7-25
Tabla 7-16	Áreas de Influencia Directa Social – Localidad Colonia Bolívar	7-27
Tabla 7-17	Áreas de Influencia Directa Social– Comunidad Shuar Washints	7-27
Tabla 7-18	Áreas de Influencia Directa Socioambiental– Comunidad Kichwa CEPLOA	7-28
Tabla 7-19	Área de Influencia Indirecta Recursos Hídrico – Cuerpos de Agua Secundarios	7-30
Tabla 7-20	Área de Influencia Indirecta Recursos Hídrico – Cuerpos de Agua Principales	7-31
Tabla 7-21	Área de Influencia Indirecta para los Componentes de Flora y Fauna Terrestre.....	7-32

Tabla 7-22	Área de Influencia Indirecta por Efecto de Borde en los Componentes de Flora y Fauna Terrestre	7-36
Tabla 7-23	Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática – Cuerpos de Agua Secundarios.....	7-37
Tabla 7-24	Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática – Cuerpos de Agua Principales	7-37
Tabla 7-25	Área de Influencia Socioeconómica Indirecta.....	7-38
Tabla 7-26	Criterios de Sensibilidad de Suelos	7-39
Tabla 7-27	Sensibilidad de Suelos.....	7-40
Tabla 7-28	Criterios de Sensibilidad del Recurso Hídrico por Cambio de Caudal	7-40
Tabla 7-29	Sensibilidad Hídrica dada por el Caudal.....	7-41
Tabla 7-30	Criterios de Sensibilidad Hidrogeológica	7-43
Tabla 7-31	Sensibilidad Hidrogeológica.....	7-43
Tabla 7-32	Criterios de Sensibilidad Geomorfológica.....	7-44
Tabla 7-33	Sensibilidad Geomorfológica	7-45
Tabla 7-34	Umbral cuantitativos para los Criterios de Hábitat Crítico C1 – C3	7-48
Tabla 7-35	Consideraciones para Determinar Especies Sensibles Flora	7-48
Tabla 7-36	Consideraciones para Determinar Especies Sensibles Mastofauna	7-49
Tabla 7-37	Consideraciones para Determinar Especies Sensibles Avifauna.....	7-50
Tabla 7-38	Consideraciones para determinar Especies Sensibles Herpetofauna	7-50
Tabla 7-39	Valoraciones de la Vulnerabilidad y Sensibilidad Socioeconómica.....	7-53
Tabla 7-40	Evaluación de Sensibilidad del Componente Socioeconómico Sin y Con el Proyecto	7-55
Tabla 7-41	Jerarquización de la Sensibilidad del Componente Socioeconómico	7-67
Tabla 7-42	Nivel de Sensibilidad del Componente Socioeconómico.....	7-68
Tabla 7-43	Sensibilidad Arqueológica.....	7-70

Figuras

Figura 7-1	Fuente fija referencial de emisión de ruido	7-12
Figura 7-2	Datos de generadores de campamento tipo (Caterpillar C15).....	7-13
Figura 7-3	Ruido producto de la Operación de Maquinaria.....	7-15

7 Áreas de Influencia y Áreas Sensibles

Una vez establecidas las condiciones del entorno en el que se desarrollará el Proyecto (capítulo 5.- Diagnóstico ambiental), los detalles técnicos (capítulo 3.- Descripción del proyecto) y la evaluación de los impactos que este ocasionará (capítulo 9.- Identificación y evaluación de impactos ambientales), el presente capítulo contempla: (i) la determinación del ámbito geográfico que se verá influenciado por las actividades e impactos (denominado como áreas de influencia), así como (ii) las áreas que, por sus características físicas, bióticas, socioeconómicas y arqueológicas podrían verse potencialmente afectadas por la ejecución del proyecto (denominadas áreas sensibles). Este capítulo está estructurado en dos secciones: (i) áreas de influencia y (ii) áreas sensibles. A continuación, se analizan en detalle cada una.

7.1 Áreas de Influencia

El área de influencia (AI) es el espacio donde se manifiestan los posibles impactos socioambientales causados por las actividades del proyecto y en la que se evalúa la magnitud e intensidad de estos, para definir medidas de prevención o mitigación mediante el plan de manejo ambiental.

Son las características de estos impactos (naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad) quienes determinan la distribución espacial y ubicación de las áreas influenciadas por estos. Hay impactos cuya influencia sobre el entorno es visible y demostrable mediante métodos cuantitativos (el área influenciada por esos impactos se llama directa), mientras que impactos sobre el entorno no son tan simples de evidenciarse, por lo general requiere criterios cualitativos (el área influenciada por esos efectos se llama indirecta). A continuación, se detallan los criterios que se utilizaron para la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta.

7.1.1 Criterios para Delimitar el Área de Influencia

La determinación del área de influencia considera los siguientes criterios:

Área geográfica: Es el área o espacio físico en la cual se presentan los posibles impactos ambientales, como producto de la interacción del proyecto, obra o actividad con el ambiente.¹

Límites político-administrativos: Hace referencia a los límites político-administrativos del área del proyecto.

Niveles de integración social: Hace referencia al área en la cual la ejecución del proyecto generará un cambio de su dinámica socioeconómica, en relación con las interacciones de los componentes físico y biótico. Con base en lo señalado en el artículo 466 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCODA), sustituido por el artículo 4 del Decreto Ejecutivo Nro. 754, publicado en Registro Oficial Suplemento 323 de 2 de junio del 2023, se define como área de influencia social directa al campo social resultado de las interacciones directas entre el contexto social, físico y biótico de la zona donde se desarrollará el proyecto, obra o actividad, y los elementos, infraestructura, actividades o afectaciones derivadas de su ejecución, las cuales serán desarrolladas y precisadas dentro de los instrumentos técnicos ambientales, validados por la Autoridad Ambiental competente. La relación social directa proyecto entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios y sus correspondientes propietarios, posesionarios, o habitantes, o territorios de pueblos y nacionalidades indígenas legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral); y, organizaciones sociales de hecho o de derecho tales como: caserío, precooperativa, cooperativa, recinto, barrio, comuna y comunidad (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2019).

¹ Glosario, Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

7.1.2 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa (AID) es la superficie o espacio de intervención en la que se puede verificar de forma perceptual y/o analizando los efectos causados por las actividades del proyecto.

7.1.2.1 *Componente Físico*

7.1.2.1.1 *Calidad de Aire*

Emisiones Atmosféricas por Fuentes Fijas

Para determinar el AID respecto a calidad de aire se han considerado las etapas de perforación y operación (en el reacondicionamiento de pozos), dado que, conforme se especifica en la descripción del proyecto en la etapa de perforación se considera el requerimiento de nueve generadores (1 MW de potencia cada uno), cuya temporalidad es variable como se presenta más adelante: ocho para uso corriente y uno como “back-up”, las características del equipo corresponden al generador tipo 3512B de 600 voltios. Así también, durante las pruebas o testing la energía eléctrica será suministrada por la misma cantidad de generadores. Si bien durante las actividades de reacondicionamiento de pozos (en la etapa operativa) la cantidad de generadores requerida puede ser inferior, se considera como escenario crítico las mismas características de la etapa de perforación.

Mientras que, durante la etapa constructiva, no se consideran como fuentes significativas a los generadores requeridos por su temporalidad de uso y características², en la construcción se prevé el uso de dos generadores para la provisión de energía destinada para los campamentos, uno, usado como equipo principal y otro para emergencia, la capacidad de cada equipo será de 300 kW (kilowatt) con un voltaje de salida de 480 voltios trifásico. Las tasas de funcionamiento de los generadores sobrepasarán las 300 horas por año.

En este sentido, se considera que calidad del aire puede ser afectada de manera significativa en las actividades de perforación y reacondicionamiento y consecuentemente en estas etapas se determina el AID del proyecto respecto a la calidad del aire.

Para la determinación de áreas de influencia se aplicó un modelo de dispersión de contaminantes que utiliza como insumos datos provenientes de las fuentes fijas de emisiones atmosféricas a utilizar durante las etapas de perforación (incluye *testing*) y operación (reacondicionamiento). Además, como insumos al modelo se utiliza la información de posición y distribución de focos emisores y la topografía del terreno.

El modelo aplicado se basa en lo estipulado por el Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised (US EPA, 1992). El modelo desarrollado permite encontrar las concentraciones de contaminantes atmosféricos para concentraciones a largo plazo (anuales o multianuales) y a corto plazo (horarias).

El objetivo del modelo de dispersión es estimar la forma de distribución (pluma de contaminación) y concentraciones de los gases que componen el gas natural, producto de la operación de las fuentes fijas de combustión.

> Metodología

Los requerimientos de AERMOD (modelo) en cuanto a la data meteorológica, para obtener resultados de calidad, comprenden los siguientes aspectos:

- > Registro de datos horarios de dirección y velocidad de viento, 24 horas al día y al menos un año.
- > Registro de radiación solar incidente 24 horas al día y un año de datos.
- > Temperatura del aire, 24 horas al día y al menos un año

No existen estaciones instaladas en zonas cercanas al área de estudio que provean los datos necesarios para usar AERMOD, adicionalmente, no es conveniente usar datos de estaciones lejanas, considerando que habría

² Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 3, numeral 4.1.1.2.

que completarlos con métodos empíricos. En resumen, si se usa el AERMOD con información de la DAC o el INAMHI se disminuye la calidad de la información que requiere el programa. Por lo que, para obtener datos confiables meteorológicos se recurrió al modelo “*Weather Research and Forecasting*” (WRF por sus siglas en inglés) que es un sistema de cálculo numérico para simulación atmosférica (Modelo numérico de predicción meteorológica) diseñado para satisfacer las necesidades tanto de investigación como de predicción atmosféricas.

Este modelo proporciona una suficiente capacidad de análisis para satisfacer las necesidades de la información que requiere AERMOD; a continuación, se reproducen las características principales de WRF según lo describe el Centro Nacional de investigación Atmosférica de los Estados Unidos³.

“WRF incluye dos núcleos diferentes (ARW, NMM), un sistema de asimilación de datos, y una arquitectura de software diseñada para la posibilidad de ejecuciones distribuidas o paralelas y la escalabilidad del sistema. WRF implementa una extensa gama de aplicaciones meteorológicas en escalas que van desde los metros a los miles de kilómetros.

Utilizado en más de 160 países, por más de 30.000 usuarios, el sistema WRF es el modelo más flexible en el mundo

Para la investigación meteorológica y la predicción numérica del tiempo, el modelo WRF ha llegado a ser tal vez la elección más popular del mundo de la modelización de meso escala. Sus aplicaciones van desde simulaciones ultra-alta resolución para la investigación atmosférica, hasta el trabajo diario por los centros meteorológicos nacionales.

El modelo WRF representa el estado del arte de la predicción numérica del tiempo, diseñado para servir tanto para la investigación atmosférica y las necesidades de predicción operativa. En los últimos años, se está empleando para estudios del clima regional y energía eólica. Para la predicción meteorológica operativa, WRF es utilizado por los centros meteorológicos nacionales y de otros organismos, como los Centros Nacionales de Predicción Ambiental (NCEP), la Agencia de Tiempo de la Fuerza Aérea de EE. UU. y la Oficina Central de Meteorología de Taiwán.

Para la flexibilidad en la investigación y la predicción, el WRF ofrece una serie de opciones para los esquemas en las áreas de procesos físicos como la microfísica, la convección de cúmulos y la capa límite planetaria. “

En conclusión, el WRF proporciona la información meteorológica completa para usar AERMOD, garantizando calidad y representatividad de los datos en cantidad y calidad suficientes para lograr resultados válidos.

La información meteorológica proporcionada por WRF como son las condiciones atmosféricas y la altura de la capa de mezcla, así como también los parámetros operativos de las fuentes modeladas, los datos ingresados al programa, las hojas de cálculo y los gráficos resultantes se detallan en el informe del modelamiento adjunto en el Anexo H.1. Modelo dispersión gases.

A continuación, se detallan las características de los generadores tipo tanto para los taladros de perforación como de los campamentos de avanzada.

Tabla 7-1 Emisiones garantizadas por Caterpillar para los generadores de taladros

Caterpillar 3512B	
1200	ekW
895,52	hp
264,9	m ³ /min
4,42	m ³ /s

³ Powers, J. G., Klemp, J. B., Skamarock, W. C., Davis, C. A., Dudhia, J., Gill, D. O., Coen, J. L., Gochis, D. J., Ahmadov, R., Peckham, S. E., Grell, G. A., Michalakes, J., Trahan, S., Benjamin, S. G., Alexander, C. R., Dimego, G. J., Wang, W., Schwartz, C. S., Romine, G. S., ... Duda, M. G. (2017). The weather research and forecasting model: Overview, system efforts, and future directions. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 98(8). <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-15-00308.1>

Caterpillar 3512B		
Contaminante	g/hp-h	g/s
NOx	5,8	1,443
CO	0,62	0,154
HC	0,09	0,022
PM	0,09	0,022

Fuente: Caterpillar, 2024
Elaboración: BAG Environmental Engineering, diciembre 2024

Tabla 7-2 Emisiones garantizadas por Caterpillar para los generadores de campamentos de avanzada - Caterpillar C15

Cálculo de emisiones				
Fuente	Caterpillar C15 300 kW	Potencia uso primario kW		300
		Potencia uso primario hp		321,6
Emisiones garantizadas	NOx	CO	PM	SO2
g/hp-h	6,8	1,8	0,07	ND
g/h	2186,88	578,88	22,512	
g/s	0,607	0,161	0,006	
No. Generadores				
1				
Emisiones totales	NOx	CO	PM	SO2
g/s	0,61	0,16	0,01	ND

Fuente: Caterpillar, 2024
Elaboración: BAG Environmental Engineering, julio 2025

Además, el modelo considera el tiempo de funcionamiento de los generadores para la operación del taladro, así el uso de generadores durante la perforación se prevé de la siguiente manera:

Tabla 7-3 Tiempo de uso de generadores durante la perforación

Días de perforación por pozo	Cantidad de generadores requeridos	Número de días en funcionamiento
1-4	3	4
5-10	4	6
11-20	5	10
21-30	4	10
31-37	3	7
38-44	3	7

Fuente: Pluspetrol, 2024
Elaboración: Entrix, diciembre 2024

En el caso de los generadores de campamento de avanzada, el uso se considera permanente.
De esta manera, la modelación considera cinco generadores en etapa de perforación, tres en etapa de operación, durante el reacondicionamiento y dos en la etapa constructiva, 1 para cada uno de los campamentos temporales.

Para la determinación del área de influencia directa por emisiones atmosféricas desde fuentes fijas se consideran las concentraciones máximas permitidas de los contaminantes criterio en el aire ambiente especificados en el Anexo 4 del AM 097-A, numeral 4.1.2; de esta manera el AID con respecto a emisiones atmosféricas corresponde a la superficie que se grafique en el modelo de dispersión cuando el contaminante que excede el criterio de calidad, que en este caso conforme las características de los generadores tipo, es el NO_x, alcanza el cumplimiento de las concentraciones máximas permitidas.

Tabla 7-4 Concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente y marco legal aplicable

Contaminante	Unidad	LMP Anexo 4 AM 097-A	Resultados Analógicos entregados por el modelo
Dióxido de nitrógeno - NO ₂ (1 h)	Ug/m ³	200	2365.13
Monóxido de carbono - CO (1 h)	Ug/m ³	30 000	-
Material particulado menor a 2,5 micrones - MP (24 h)	Ug/m ³	50	-

Fuente: Numeral 4.1.2 del Anexo 4 del AM 097-A, 2015, Anexo H1 de este EIA
Elaboración: Entrix, febrero 2025

> **Resultados**

De los contaminantes criterio (ver Tabla 7-4) que emiten los generadores eléctricos considerados para el presente proyecto, solo la concentración de NO₂ (200 ug/m³), sobrepasa la concentración máxima permitida establecida en el numeral 4.1.2 del Anexo 4 del AM 097-A, por lo que se considera el modelamiento de este contaminante para la determinación de área de influencia directa con respecto a emisiones atmosféricas. El área de influencia directa está dada por la superficie alcanzada por la dispersión del NO₂ hasta llegar a las concentraciones establecidas en el Anexo 4 del AM 097-A (200 ug/m³).

Tabla 7-5 Área de Influencia Directa por Emisiones Atmosféricas por Fuentes Fijas

Etapas	Fuente fija	Área (ha)
Construcción, Perforación y Operación (solo en reacondicionamiento de pozos)	Modelamiento de dispersión de contaminantes (generadores)	647,25

Fuente: Modelo de dispersión de contaminantes, diciembre 2024 – agosto 2025 (Anexo H.1. Modelo dispersión gases)
Elaboración: Entrix, diciembre 2024 – agosto 2025

Ver Anexo D. Cartografía, 7.1-1-A AIDF – AIRE.

Material Particulado (Polvo)

Las principales actividades generadoras de material particulado (polvo) pueden ser las actividades constructivas y de cierre, particularmente por el movimiento de tierras y la movilización de equipos, maquinarias, materiales y personal; sin embargo, las características meteorológicas del área de estudio representan un atenuante natural principal para la generación de emisiones de polvo además del tiempo de duración de la actividad.

El proyecto abarca cinco sitios específicos cuya intervención contemplará la generación de material sólido con diámetros de partícula pequeños (emisiones de polvo). Estos sitios son: (i) área de construcción de plataforma, (ii) área de construcción de vía de acceso, (iii) área de apertura y construcción de derecho de vía para la instalación de la línea de flujo, cable de poder y fibra óptica, (iv) área de habilitación de plataforma Oglán 2 y (v) áreas de escombreras, corte y relleno y sus accesos.

Para que lleguen a generarse emisiones fugitivas de polvo, se requiere principalmente la ocurrencia de dos características simultáneas: (i) presencia de vientos significativos (en relación con el tamaño y peso de las partículas) y (ii) perturbaciones en la superficie erosionable de un material. Por separado, ninguna de estas dos características posee la capacidad de generar emisiones fugitivas de polvo, aunque estas características son muy susceptibles a ser influenciados por factores como la precipitación, humedad relativa y presencia de barreras físicas (EPA, 1990).

Para realizar el modelamiento de emisiones fugitivas de material particulado pueden considerarse los lineamientos establecidos en el PM-10 *Open Fugitive Dust Source Computer Model Package* (US EPA, 1990). Este modelo, requiere como insumos: (i) el análisis de las características de las potenciales fuentes mecánicas de generación de las emisiones de polvo (es decir, las características físico-mecánicas mencionadas en el párrafo anterior) y (ii) las características meteorológicas del área de estudio.

En este caso, las características meteorológicas del área de estudio representan el atenuante natural principal para la generación de emisiones de polvo, la precipitación. Tal como se mencionó en la sección de climatología (sección 5.1.1.6 Velocidad y Dirección del Viento del capítulo 5.1 Componente Físico), la velocidad del viento calculada en el área de estudio es 3,54 km/h, velocidad equivalente a la Categoría 1 (Brisa muy débil) dentro de las categorías contempladas en la escala de medición de la fuerza de los vientos (escala de Beaufort), cuyos efectos en la tierra se traducen en calma (Secretaría de Marina Armada de México, 2025). Adicionalmente, la humedad relativa del área del proyecto alcanza el 88,6 %, mientras que la precipitación en la zona del proyecto está en el orden de los 382,7 mm (secciones 5.1.1.4 Humedad Relativa y 5.1.1.2 Precipitación del capítulo 5.1 Componente Físico).

Por otro lado, la operadora contempla, como parte de su Plan de Manejo Ambiental, medidas específicas para minimizar la generación de perturbaciones en la superficie erosionable de los materiales (aspersión de agua, límites de velocidad para la circulación de vehículos, etc.), las cuales minimizan la posibilidad de generación de emisiones de polvo.

Con estos antecedentes, y tomando de base las consideraciones metodológicas descritas en el PM-10 *Open Fugitive Dust Source Computer Model Package* de la EPA, es decir, presencia de: (i) viento/brisa moderada, (ii) alta humedad relativa, (iii) precipitación media a lo largo del año y (iv) establecimiento de medidas de gestión para minimizar la generación de perturbación en los materiales erosionables, no se requiere realizar el modelamiento de emisiones de polvo, puesto que el área de influencia asociada no será relevante y su generación es puntual (localizada) únicamente para áreas de intervención.

El AID por emisiones de polvo, entonces, corresponde al área afectada por las actividades del proyecto. De esta manera, los impactos a la calidad del aire por generación de polvo son aquellos provocados por las actividades de construcción y cierre, operación de la vía de ingreso a la plataforma y operación emergente del helipuerto (solo en las etapas de perforación operación o cierre, debido a que en la construcción no se prevé el aterrizaje).

Tabla 7-6 AID por Generación de Polvo por Etapa

Etapas	Descripción	Facilidad asociada	Superficie (ha)
Construcción	Generación de polvo debido a la operación y circulación de maquinaria y vehículos sobre suelos no impermeabilizados, su generación es puntual, el AID respecto a generación de polvo corresponderá directamente al área o superficie a intervenir.	Áreas útiles ⁴ del proyecto (plataformas Oglán 3, Oglán 2 (habilitación), vías de acceso, DDV de línea de flujo, cable de poder y fibra óptica, trampa recibidora)	18,24
		Áreas complementarias para obras civiles (escombreras, áreas de corte y relleno y accesos)	29,66
Perforación Operación o explotación	Generación de polvo por la actividad de movilización de equipos, maquinarias, materiales y personal sobre el suelo no impermeabilizado de las vías de ingreso a las plataformas Oglán 3 y Oglán 2, también por el aterrizaje y despegue emergente del helicóptero desde el helipuerto de Oglán 2. La generación de polvo es puntual, el AID corresponderá directamente al área de las vías de	Vías lastradas de ingreso a las plataformas Oglán 3 y Oglán 2.	5,18
		Helipuerto	0,28

⁴ AM 100-A, artículo 53, numeral 2

Etapas	Descripción	Facilidad asociada	Superficie (ha)
	ingreso a las plataformas y al área del helipuerto.		
Cierre y abandono	Generación de polvo debido a la operación y circulación de maquinaria y vehículos sobre suelos no impermeabilizados, su generación es puntual, el AID respecto a generación de polvo corresponderá directamente al área o superficie a intervenir.	Áreas útiles del proyecto (plataformas Oglán 3, Oglán 2 (habilitación), vías de acceso, DDV de línea de flujo, cable de poder y fibra óptica, trampa recibidora)	18,24
AID total por generación de polvo			47,90
Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.			

Fuente: Pluspetrol, 2024
Elaborado por: Entrix, diciembre 2024

Ver Anexo D. Cartografía, 7.1-1-A AIDF – AIRE.

7.1.2.1.2 Hidrología y Calidad del Agua Superficial

El AID del proyecto respecto de la hidrología y calidad del agua está definida por la influencia sobre los cuerpos hídricos que:

- > Se intersecan con la infraestructura
- > Sobre los cuales se captará agua
- > Sobre los cuales pueden presentarse descargas

Para las etapas de construcción, apertura (en caso de DDV), perforación, operación y cierre y abandono, el AID comprende los cursos de agua que serán inmediatamente influenciados o alterados por la intersección con la infraestructura, por la captación de agua y por descargas producto de las actividades del proyecto, hasta su confluencia con el próximo drenaje, dado que existirá un mayor grado de dilución de contaminantes y autodepuración del cuerpo de agua, al presentar mayor caudal en la confluencia de estos.

Los cuerpos de agua que se consideran parte del AID hidrológica y de calidad de agua se describen a continuación (Anexo D, 7.1-1-B AIDF - HIDROLOGÍA):

Tabla 7-7 AID Hidrología y Calidad del Agua

Etapas	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud
				Coordenadas WGS 84 18 S				
				Inicio		Fin		
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
Construcción (incluye instalación de línea de flujo)	Intersección	1	Estero S/N	199612,50	9849671,11	199549,30	9849882,37	471,31
		2	Estero S/N	202647,94	9850963,75	202827,38	9850846,37	442,73
		3	Estero S/N	202777,47	9851255,77	202804,01	9851201,91	124,68
		4	Estero S/N	200047,01	9850788,35	199786,04	9851062,28	769,25
		5	Estero S/N	199391,54	9849168,07	199162,09	9849174,60	486,18
		6	Estero S/N	198575,58	9848469,42	198588,33	9848559,98	195,32

Etapa	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud (m)
				Coordenadas WGS 84 18 S				
				Inicio		Fin		
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
		7	Estero S/N	199320,23	9849456,99	199307,02	9849333,24	124,97
		8	Estero S/N	198727,85	9849254,75	198664,75	9849246,19	130,37
		9	Estero S/N	198837,60	9849414,41	198830,37	9848950,71	783,03
		10	Río Cedroyacu	197468,24	9848634,66	198288,03	9847926,25	1442,19
		11	Estero S/N	198184,93	9847856,43	198242,57	9847943,60	236,42
		12	Estero S/N	198021,04	9847000,30	197919,92	9846918,40	294,65
		13	Estero S/N	198387,25	9848631,98	198337,46	9848610,68	111,98
		14	Estero S/N	198943,74	9849117,91	199098,56	9849225,20	429,61
		15	Estero S/N	198406,93	9848568,34	198333,24	9848619,66	187,57
		16	Estero S/N	199228,98	9849025,35	199194,83	9849110,14	191,78
		17	Estero S/N	198032,77	9846864,40	197956,49	9846864,33	164,29
		18	Estero S/N	200216,45	9849884,81	200347,69	9849674,66	530,58
		19	Estero S/N	199162,35	9849393,05	199058,91	9849380,52	217,66
		20	Estero S/N	198821,91	9848735,79	198811,72	9848548,01	195,16
		21	Estero S/N	202724,60	9850770,43	202771,10	9850664,17	278,26
		22	Estero S/N	202393,14	9851641,60	202505,89	9851773,98	369,19
		23	Estero S/N	200871,47	9850613,52	200807,97	9850786,00	397,76
		24	Estero S/N	197583,65	9845477,62	197553,24	9845517,03	104,89
		25	Estero S/N	202827,38	9850846,37	202767,49	9851395,10	624,81
		26	Estero S/N	198092,48	9846646,70	198036,90	9846595,02	166,09
		27	Estero S/N	202871,40	9851543,47	202961,83	9851630,32	256,00
		28	Estero S/N	200445,28	9850536,72	200359,60	9850694,67	394,12
		29	Estero S/N	197967,05	9847521,98	198109,33	9847526,20	151,41
		30	Estero S/N	198947,37	9848276,51	198720,59	9848439,11	301,68
		31	Estero S/N	201847,28	9850940,30	201899,80	9850691,65	533,88
		32	Río Oglán	199003,51	9848865,91	199098,56	9849225,20	1081,32
		33	Estero S/N	199238,11	9848602,23	199482,76	9848445,05	676,46
		34	Estero S/N	198382,82	9848464,33	198285,04	9848722,78	609,04
		35	Estero S/N	197943,49	9845896,06	197738,70	9845923,49	438,32
	Captación (construcción)	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
		36	Estero sin nombre (AG 9)	201351,17	9851231,03	201819,01	9851384,35	525,17

Etapa	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud (m)
				Coordenadas WGS 84 18 S				
				Inicio		Fin		
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
	Captación (pruebas hidrostáticas)	38	Estero sin nombre (AG14)	199474,74	9849639,72	199391,74	9849694,72	201,19
		39	Estero sin nombre (AG16)	199030,06	9849297,86	199058,91	9849380,52	203,71
	Descarga	36	Estero sin nombre (aguas abajo del punto de captación AG 9)	201351,17	9851231,03	201819,01	9851384,35	525,17
	Descarga (pruebas hidrostáticas)	38	Estero sin nombre (AG14)	199474,74	9849639,72	199391,74	9849694,72	201,19
		39	Estero sin nombre (AG16)	199030,06	9849297,86	199058,91	9849380,52	203,71
	Perforación	Descarga	40	Estero S/N	202189,60	9851393,67	202413,60	9850996,17
Captación		37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
Operación	Descarga	40	Estero S/N	202189,60	9851393,67	202413,60	9850996,17	659,12
	Captación	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
Cierre y abandono	Intersección	1	Estero S/N	199612,50	9849671,11	199549,30	9849882,37	471,31
		2	Estero S/N	202647,94	9850963,75	202827,38	9850846,37	442,73
		3	Estero S/N	202777,47	9851255,77	202804,01	9851201,91	124,68
		4	Estero S/N	200047,01	9850788,35	199786,04	9851062,28	769,25
		5	Estero S/N	199391,54	9849168,07	199162,09	9849174,60	486,18
		6	Estero S/N	198575,58	9848469,42	198588,33	9848559,98	195,32
		7	Estero S/N	199320,23	9849456,99	199307,02	9849333,24	124,97
		8	Estero S/N	198727,85	9849254,75	198664,75	9849246,19	130,37
		9	Estero S/N	198837,60	9849414,41	198830,37	9848950,71	783,03
		10	Río Cedroyacu	197468,24	9848634,66	198288,03	9847926,25	1442,19
		11	Estero S/N	198184,93	9847856,43	198242,57	9847943,60	236,42
		12	Estero S/N	198021,04	9847000,30	197919,92	9846918,40	294,65
		13	Estero S/N	198387,25	9848631,98	198337,46	9848610,68	111,98
		14	Estero S/N	198943,74	9849117,91	199098,56	9849225,20	429,61

Etapa	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud		
				Coordenadas WGS 84 18 S						
				Inicio		Fin				
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		(m)	
		15	Estero S/N	198406,93	9848568,34	198333,24	9848619,66	187,57		
		16	Estero S/N	199228,98	9849025,35	199194,83	9849110,14	191,78		
		17	Estero S/N	198032,77	9846864,40	197956,49	9846864,33	164,29		
		18	Estero S/N	200216,45	9849884,81	200347,69	9849674,66	530,58		
		19	Estero S/N	199162,35	9849393,05	199058,91	9849380,52	217,66		
		20	Estero S/N	198821,91	9848735,79	198811,72	9848548,01	195,16		
		21	Estero S/N	202724,60	9850770,43	202771,10	9850664,17	278,26		
		22	Estero S/N	202393,14	9851641,60	202505,89	9851773,98	369,19		
		23	Estero S/N	200871,47	9850613,52	200807,97	9850786,00	397,76		
		24	Estero S/N	197583,65	9845477,62	197553,24	9845517,03	104,89		
		25	Estero S/N	202827,38	9850846,37	202767,49	9851395,10	624,81		
		26	Estero S/N	198092,48	9846646,70	198036,90	9846595,02	166,09		
		27	Estero S/N	202871,40	9851543,47	202961,83	9851630,32	256,00		
		28	Estero S/N	200445,28	9850536,72	200359,60	9850694,67	394,12		
		29	Estero S/N	197967,05	9847521,98	198109,33	9847526,20	151,41		
		30	Estero S/N	198947,37	9848276,51	198720,59	9848439,11	301,68		
		31	Estero S/N	201847,28	9850940,30	201899,80	9850691,65	533,88		
		32	Río Oglán	199003,51	9848865,91	199098,56	9849225,20	1081,32		
		33	Estero S/N	199238,11	9848602,23	199482,76	9848445,05	676,46		
		34	Estero S/N	198382,82	9848464,33	198285,04	9848722,78	609,04		
		35	Estero S/N	197943,49	9845896,06	197738,70	9845923,49	438,32		
		Captación	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54	
			36	Estero sin nombre (AG 9)	201351,17	9851231,03	201819,01	9851384,35	525,17	
		Los puntos de captación previo a su uso deberán contar con la autorización de la autoridad correspondiente.								

Fuente: Metodología Otto Pfafstetter, Entrix, diciembre 2024
Elaborado por: Entrix, febrero 2025

7.1.2.1.3 Ruido

El ruido es definido como un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía generalmente en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación (Pecorelli).

El valor referencial del área hasta donde se evidenciarán los impactos está delimitado por la cantidad de ruido que se genere por las actividades del proyecto.

Los mayores niveles de ruido ocurrirán durante la perforación de los pozos. La principal fuente de ruido durante las actividades del proyecto la constituye la operación de taladros para las actividades de perforación y operación (en reacondicionamiento por torre), así también en etapa de operación normal se puede considerar el ruido de generadores eléctricos permanentes; sin embargo, el proyecto contempla proveer de energía eléctrica a la plataforma Oglán 3 desde el CPF a través del cable de poder que se planifica instalar paralelo a la línea de flujo, por lo que, una vez que la plataforma Oglán 3 reciba energía del CPF, no se considera la utilización de generadores eléctricos durante la operación normal.

A fin de determinar el área de influencia por el incremento en los niveles de ruido de presión sonora por las actividades del proyecto se realiza la modelación matemática de propagación y atenuación de ruido y vibraciones, cuyo informe técnico y respaldos correspondientes se adjuntan en el Anexo H.2. Modelo de propagación de ruido. El modelo utiliza el programa **iNoise**.

Las características del modelo iNoise y que validan uso en este EsIA se listan a continuación (https://download.dgmrsoftware.nl/brochures/Leaflet_iNoise-apr_2025.pdf)

- > Métodos de cálculo: Basado en los estándares internacionales ISO 9613, CNOSSOS-EU y las recomendaciones de calidad de ISO/TR 17534
- > Modelado avanzado:
 - Fuentes de ruido: puntuales, lineales, áreas, verticales, móviles, turbinas eólicas, fachadas emisoras, etc
 - Objetos: edificios, barreras, regiones de suelo, sitios industriales, rotondas, cruces.
 - Terreno: modelado por curvas de nivel o puntos de altura.

Receptores: permite definir receptores con hasta 5 alturas, mallas horizontales y verticales.

La información climática y meteorológica en el área de estudio incluye variables como el flujo de calor sostenible, temperatura ambiente, precipitaciones, humedad relativa, nubosidad, velocidad y dirección del viento, estabilidad atmosférica y altura de la capa de mezcla. Estos datos se obtuvieron del modelo Weather Research and Forecasting (WRF), y se utilizaron para analizar la propagación de ruido provenientes de las fuentes emisoras de ruido del proyecto de explotación del campo Oglán.

La información meteorológica proveniente del WRF es compatible con el modelo AERMOD de la EPA (Environmental Protection Agency) de Estados Unidos. Para el uso del modelo de dispersión se utilizó información meteorológica horaria con una cobertura mínima de registros de un año.

La información de las fuentes fijas de ruido que se utiliza en el modelo corresponde a la proporcionada por el fabricante de estas, estas fuentes fijas corresponden a los generadores (referenciales) previstos para las etapas de perforación y reacondicionamiento. Los sistemas de generación eléctrica para los taladros de perforación, corresponde a grupos electrógenos marca Catterpillar, modelo 3512C o 3516B, encapsulados (insonorizados).



Enclosure overview		
Generator Set	3512C	3516B
Generator Enclosure Temperature Range	0 to 40°C ⁽¹⁾⁽²⁾	
Cooling Package Temperature Range	0 to 40°C ⁽¹⁾⁽²⁾	
Altitude	100 mASL ⁽¹⁾⁽²⁾	
Overall Dimensions	L468" x W134" x H162"	
Approx Weight ⁽³⁾	65,000 lbs	65,000 lbs
Noise level ⁽⁴⁾	75dBA @ 7m	

⁽¹⁾ Ambient and altitude conditions can cause derate to generator, please consult SpecSizer

⁽²⁾ Ambient and altitude conditions determine genset package ventilation and cooling package selection

⁽³⁾ Dry weight, final weight dependent on options to be included within enclosure

⁽⁴⁾ Noise level based on linear average of eight measurements points taken around perimeter of enclosure, in free field conditions (measurement points located 1.2m above ground level and 7m away from enclosure surface)

Cat® Walk-In Sound Attenuated Enclosure for 3512C or 3516B

The Cat Walk-In Sound Attenuated Enclosure for 3512C or 3516B provides opportunity to purchase Cat designed, manufactured, tested and guaranteed sound attenuated enclosures specifically for 3512C and 3516B generator sets. Enclosures can be witness tested prior to dispatch. Enclosures come with genset upfit complete, reducing installation time at site and allowing rapid commissioning at final site.

Features:

- Low Noise Level – 75Dba@7M
- Integrated Silencer System
- Walk In Enclosure, rated to 100mph
- Easy installation on site

Figura 7-1 Fuente fija referencial de emisión de ruido

Fuente: Caterpillar, 2014

En el caso de los generadores de campamento (Caterpillar C15), los datos del fabricante señalan, un valor de 72 dB a una distancia de 7 metros.

Sound Attenuated Enclosure (Aluminum) Sound Levels

Model	Standby ekW	Cooling Air Flow Rate		Ambient Capability*		Sound Pressure Levels (dBA) at 7m (23 ft)
		m³/s	cfm	°C	°F	100% Load
C13	350	8.5	18010	57	135	75
	400	8.5	18010	56	133	75
C15	350	10.4	22072	59	138	72
	400	10.4	22072	51	124	73
	450	10.4	22072	46	115	74
	500	12.5	26415	48	118	75
C18	550	8.1	17234	45	113	76
	600	8.1	17234	43	109	76

Figura 7-2 Datos de generadores de campamento tipo (Caterpillar C15)

Fuente: Caterpillar, 2014

Los resultados digitales provenientes del modelo matemático, en formato shape (.shp), se llevan a un sistema de información geográfica para el análisis espacial, a través del cual se determina el área de influencia directa con respecto a fuentes fijas (ver Tabla 7-10 AID de Componente Ruido). El criterio utilizado para determinar el AID es la superficie donde los valores de ruido superan los 65 dB (A) (en este análisis corresponde a valores entre 65 y 120 dB según los resultados obtenidos en el Anexo H.2. Modelo de propagación de ruido). El modelo numérico determina las zonas donde la atenuación de ruido alcanza el nivel máximo permitido de 65 dB (A).

Por otro lado, las actividades de construcción, cierre y abandono por la operación de maquinaria pesada (fuentes móviles) también generan niveles de presión sonora. Para la determinación del área de influencia directa por la operación de fuente móviles se ha realizado una modelación numérica cuyo informe técnico se adjunta en el Anexo H.2. Modelo de propagación de ruido, sección 5.2 de dicho informe. Los niveles máximos de ruido dependerán, de la cantidad de maquinaria que trabaje simultáneamente. Al añadir varias fuentes de ruido, su acumulación en dB no es aritmética, pues responde a una función logarítmica de las intensidades. A continuación, se presentan los valores referenciales de ruido provocados por cada tipo de maquinaria:

Tabla 7-8 Nivel de ruido estimado para el peor escenario posible

Elemento	Ruido dB(A)
Cargadora frontal	85
Bulldócer	85
Volqueta	91
Tanquero	91
Camión	85
Pluma	85
Grúa móvil	85
Soldadora móvil	72
Generador de emergencia	74
Compresor de aire	72
Bomba de succión	70

Elemento	Ruido dB(A)
Bomba para pruebas hidrostáticas	70
Compactadora pata de cabra	85
Compactadora de rodillo	72
Compactadora hidráulica	72
Concretera	91
Bomba de concreto	70
Camión de asfaltado	91
Asfaltadora	85
Rodillo	85

Fuente y Elaboración: BAG Environmental Energy, enero 2025.

En base a la tabla presentada, se puede estimar matemáticamente el escenario más crítico posible y proyectar el máximo valor probable de afectación. El escenario más desfavorable puede considerarse cuando existe un cruce de vehículos de carga en la vía, este puede ser muy probable para dos volquetas cargadas.

Tabla 7-9 Niveles de Ruido generados por maquinaria

Elemento	Ruido dB(a)
Volqueta	91
Camión de asfaltado	91
Generados Caterpillar C15	72

Fuente y Elaboración: BAG Environmental Energy, enero 2025

Para el cálculo del ruido máximo se debe calcular la acumulación de las intensidades del ruido producido por cada fuente de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$dB(A) = 10 \times \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Donde $I_0 = 1$ (Intensidad acústica de referencia)

La mayor intensidad se presentará cuando dos vehículos de carga (volquetas o camión de carga) se crucen o viajen de forma paralela, lo cual implica dos fuentes de 91 dB(A) y una de 72dB(A) actuando simultáneamente en el mismo punto. Así, para el cálculo del ruido, se analiza una fuente de 94 dB(A) que corresponde a dos fuentes iguales de 91 dB(A).

El modelo matemático aplicado está basado en la norma ISO 9613 Parte 1 (Atenuación Atmosférica, 1993). Se utilizó el software SPM9613, que aplica de manera efectiva la norma ISO 9613 Parte 1 y Parte 2. Los resultados que entrega el modelo numérico para una fuente cuyo nivel de ruido sea de 94 dB(A), a diferentes distancias, así como la ecuación de atenuación calculada para este caso se presenta en la siguiente figura:

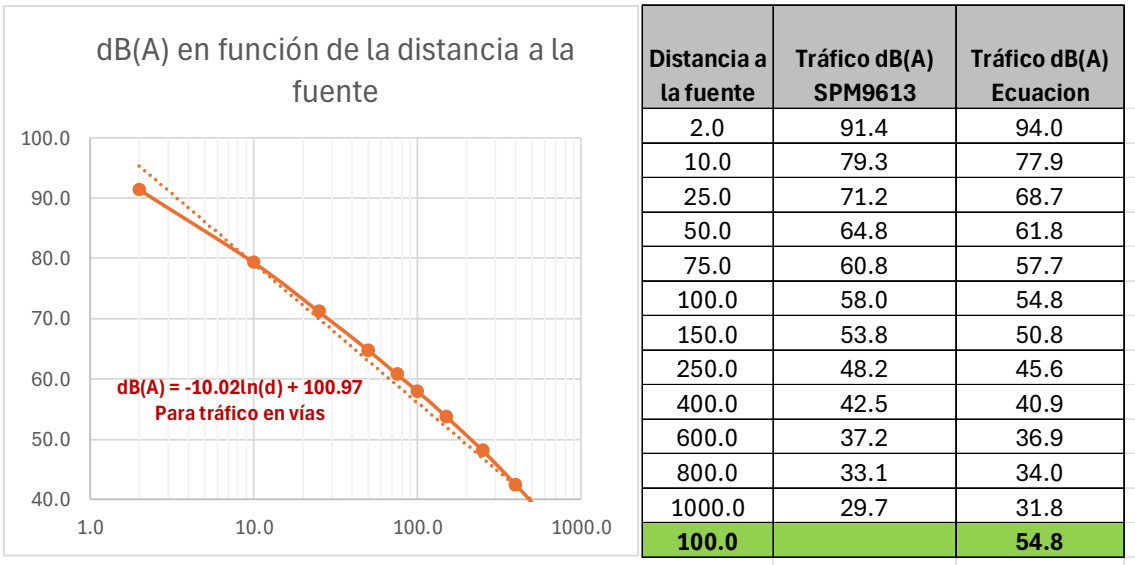


Figura 7-3 Ruido producto de la Operación de Maquinaria

Fuente y Elaboración: BAG Environmental Energy, enero 2025

De esta manera, en el caso del ruido provocado por fuentes móviles, la distancia calculada con la ecuación de atenuación a la que el nivel de presión sonora alcanzará el nivel permisible para áreas agrícolas residenciales (65 dB, Tabla 1 del Anexo 5 del AM 097-A), es de 50 metros, sin embargo, se considera una distancia de 100 metros tomando en cuenta un escenario crítico. De esta manera para la determinación del AID del ruido generado por fuentes móviles se considera un buffer de 100 m alrededor del área de implantación del proyecto, donde operaran estas fuentes.

Conforme se describe en el capítulo de línea base física, sección 5.1.9.2 Ubicación de Puntos de Medición de Ruido, en el área del proyecto los usos de suelo identificados según el GAD de Arajuno y según el PDOT del cantón Pastaza son: Uso de Suelo Agroecológico, Uso de Protección, Uso Productivo Cultural (GAD Arajuno) y Suelo Rural de Producción (PDOT Pastaza). Los usos de suelo Agroecológico y Rural de Producción en relación con el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, se alinean con suelos de uso Agrícola Residencial (AR), mientras que los usos de suelo de Protección y Productivo Cultural se enmarcan en suelos de Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN).

En el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A se tiene referencia de límites para uso de suelo Agrícola Residencial (AR) mientras que para uso de Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN) se direcciona a la medición de ruido ambiente durante 24 horas para que la autoridad ambiental defina los límites permisibles, información que ha sido compartida a la autoridad por medio del presente EsIA. Por tal motivo se ha considerado la referencia de niveles máximos de presión sonora del uso de suelo Agrícola Residencial (AR).

Por otra parte, aunque la operación del helicóptero es una fuente móvil generadora de ruido, se considera de menor magnitud dada su intensidad, momento y persistencia, y se prevé su uso solo en la etapa constructiva (sin aterrizaje) y en el resto del proyecto.

De esta manera, la modelación de propagación de ruido considera en etapa de perforación cinco generadores, en etapa de operación, durante el reacondicionamiento, tres generadores y en la etapa constructiva dos generadores para los campamentos temporales y la operación de maquinaria pesada.

En la siguiente tabla se presenta el área de influencia directa del proyecto con respecto al incremento de niveles de presión sonora:

Tabla 7-10 AID de Componente Ruido

Etapas	Detalle	Criterio	Área (ha)
Construcción	Área de implantación del proyecto (operación de maquinaria pesada y generadores de campamentos de avanzada)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	375,68
Perforación	Plataforma Oglán 3 (operación del taladro)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	453,49
Operación (reacondicionamiento)	Plataforma Oglán 3 (operación del taladro de reacondicionamiento)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	453,49
Cierre y abandono	Áreas útiles del proyecto (operación de maquinaria pesada)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	375,68
AID Ruido			745,48
Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas			

Fuente: Modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones, diciembre 2024 (H.2. Modelo de propagación de ruido) laborado por: Entrix, diciembre 2024

Ver Anexo D. Cartografía, 7.1-1-C AIDF – RUIDO.

7.1.2.1.4 Calidad del Suelo

El AID del proyecto para la fase de explotación del campo Oglán durante las etapas de construcción, perforación, operación y cierre y abandono, respecto de la calidad del suelo, está definida por el espacio físico ocupado (huella del proyecto) por las áreas de intervención del proyecto, en las cuales se desarrollarán actividades que afectarán al recurso suelo (movimiento de tierras, erosión, compactación, etc.).

En la tabla a continuación, se especifican las áreas que conforman el área de influencia con respeto al suelo:

Tabla 7-11 Área de Influencia Directa para Calidad del Suelo

Etapas	Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Construcción	Áreas útiles del proyecto (plataformas Oglán 3, Oglán 2 (habilitación), vías de acceso, DDV de línea de flujo, cable de poder y fibra óptica, trampa recibidora) Áreas complementarias para obras civiles (escombreras, áreas de corte y relleno y accesos)	Área de intervención	18,24
Perforación			29,66
Operación			
Cierre y abandono			
AID Calidad del Suelo			47,90
El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.			

Fuente y elaboración: Entrix, diciembre 2024

Ver Anexo D. Cartografía, 7.1-1-D AIDF - SUELO.

7.1.2.2 Componente Biótico

El AID se define como el espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, por los componentes del proyecto durante todas sus etapas. También se consideran espacios colindantes donde un componente ambiental puede afectarse significativamente por las actividades de construcción o adecuación de plataformas, vía de acceso, DDV, línea de flujo, perforación, operación y cierre y abandono (Romero y Sánchez, 2017).

Para el caso del componente biótico, el área de influencia directa para flora está definida como la “huella del proyecto”, es decir, las áreas donde ocurrirá desbroce y se cambiarán las condiciones originales que mantenía la cobertura vegetal existente por efecto de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto; mientras que para fauna terrestre, el área corresponde a la totalidad de la afectación considerando los procesos ecológicos de un organismo que se encuentre dentro del ecosistema afectado, con especial interés en las características sensibles de los componentes y los impactos que ocasionarán el desplazamiento inmediato de las especies en búsqueda de lugares de refugio, anidamiento, alimentación, entre otros.

Para fauna acuática, el AID del proyecto incluye los cuerpos hídricos que intersequen con la infraestructura a construirse, los de agua que reciban descargas directas producto de las actividades del proyecto y los de agua utilizados como puntos de captación para plataformas.

Para determinar el área de influencia biótica se han considerado los siguientes criterios:

- > Límite del proyecto. - Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse.
- > Límites ecológicos. - Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área de actividades de explotación donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar un proyecto.
- > Distancias de atenuación de ruido: Basado en los análisis y modelamiento del área de influencia de ruido por uso de equipos y maquinarias durante las distintas fases del proyecto debido a que esto afectará la distribución de especies de fauna terrestre (Kleist et al, 2018).

7.1.2.2.1 Flora

El área de influencia directa respecto a flora está relacionada con el área de influencia directa de suelo, es decir está definida por el espacio físico ocupado (huella del proyecto) por las áreas de intervención del proyecto, en las cuales se desarrollarán actividades.

En la siguiente tabla se muestra el AID para todas las etapas del proyecto respecto al subcomponente flora.

Tabla 7-12 AID Recurso Flora

Etapas	Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Construcción Perforación Operación Cierre y abandono	Áreas útiles del proyecto (plataformas Oglán 3, Oglán 2 (habilitación), vías de acceso, DDV de línea de flujo, cable de poder y fibra óptica, trampa recibidora)	Área de intervención	18,24
	Áreas complementarias para obras civiles (escombreras, áreas de corte y relleno y accesos)		29,66
AID Recurso Flora			47,90
El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.			

Fuente y elaboración: Entrix, diciembre 2024

En este caso, el AID del componente flora está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad, la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas (Anexo D. Cartografía 7.1-2-A AIDB_FLORA).

7.1.2.2.2 Fauna Terrestre

Existe un efecto sobre la fauna del área ocasionada por el ruido a producirse durante la Fase de Explotación del proyecto en sus diferentes etapas (construcción, perforación, operación y cierre y abandono). El AID de fauna terrestre está relacionada a los resultados y criterios establecidos en el acápite Área de Influencia Directa respecto a Ruido 7.1.2.1.3 Componente físico.

Cada especie animal presenta sus propias características y por ende distintas reacciones ante el ruido, lo que hace muy complejo generalizar la aplicación de un nivel de generación de ruido para todas las especies (SAG, 2012). El estudio de los efectos del ruido en la fauna silvestre aún se está desarrollando en otros países, por lo que solo se cuenta con resultados de hallazgos parciales a la fecha, que pueden utilizarse como referencia.

El Ecuador no cuenta con normativa relacionada al impacto del ruido sobre la fauna terrestre; sin embargo, para el presente estudio se ha utilizado el informe técnico *Effects of Noise on Wildlife and Other Animals*, 1971, United States Environmental Protection Agency (EPA), donde se establece como referencia un máximo de 85 dB para no generar efectos sobre la fauna silvestre. Dentro de los efectos que puede ocasionar el ruido se pueden considerar:

- > Enmascaramiento (imposibilidad de escuchar señales o ruidos de otros animales)
- > Efectos fisiológicos no auditivos (aumento de pulso cardíaco y respiración, reacción de estrés).
- > Efectos de comportamiento (abandono de territorio, pérdida reproductiva)

El ruido generado por diferentes etapas en la fase de explotación es uno de los factores que mayores impactos ecológicos causan a la fauna ya que produce varios efectos como: el desplazamiento, reducción de áreas de actividad y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a un aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998).

Las implicaciones de la fragmentación sobre los individuos pueden ser de diversa índole, y entre ellas se podría destacar los efectos sobre las interacciones interespecíficas (Fahrig, 2003), que son los motores de la selección social (Wolf et al., 1999). Al basarse en interacciones entre individuos, los sistemas de comunicación animal están intrínsecamente relacionados a las características de las poblaciones. Indudablemente, excepto en los casos de auto comunicación (por ejemplo, ecolocación), la comunicación implica la interacción de dos o más individuos y, a veces, incluso es un comportamiento colectivo, como es el caso de los coros que agrupan varios individuos de aves y anfibios (Bradbury y Vehrencamp, 1998).

Parámetros como la densidad o el tamaño poblacional determinan la intensidad de la selección social sobre las señales que median las interacciones interespecíficas, y así condicionan su variación (Laiolo et al., 2008). Actuar sobre las propiedades de las poblaciones influiría indirectamente en aquellas características de los sistemas de comunicación animal que dependen de ellas.

En la recopilación de información realizada por Arroyo-Solis (2011), en el estudio “La fragmentación del hábitat como determinante de la diferenciación de los sistemas de comunicación animal”, los artículos que analizaron efectos de la fragmentación corresponden al 42 % de los artículos sobre impactos humanos en los sistemas de comunicación, siendo la fragmentación la segunda causa de impacto detrás del efecto del ruido en zonas urbanas e industriales. Las especies que aprenden a vocalizar y no dependen solo de señales innatas, como grupos de aves, dan casi todos los ejemplos analizados (96 % de las cuales son aves), demostrando cómo los rasgos aprendidos pueden ser sensibles (y quizá plásticos, véase más abajo) al impacto humano. Luther y Baptista (2010), en un estudio sobre poblaciones urbanas de un paseriforme (*Zonotrichia leucophrys*), demostraron que una respuesta al impacto puede ocurrir en muy poco tiempo (30 años). Al tratarse de una respuesta plástica de un comportamiento aprendido, el intervalo en el que se registran cambios significativos es más corto que el que se esperaría en caso de que hubiera un cambio microevolutivo (por ejemplo, debido a procesos de mutación-

selección). Mientras otros factores, como la luminosidad, cambios en temperatura, humedad relativa del ambiente y humedad del suelo, pueden modificarse por la fragmentación o degradación del hábitat y pueden penetrar a la matriz del bosque hasta 120 m (Laurence y Bierregaard, 1997 en Primack et al., 2001). El efecto del ruido puede afectar las densidades y la actividad reproductiva de la fauna hasta distancias de 700 m (Arroyave et al., 2006).

“La contaminación acústica se ha reconocido desde hace décadas como un importante problema ambiental. En la actualidad dicho factor se ha extendido en el tiempo y en el espacio debido principalmente al dinámico desarrollo de la infraestructura urbana y vial, constituyendo una amenaza para las poblaciones silvestres. Entre los grupos taxonómicos más afectados se encuentran los anfibios, en los cuales se ha evidenciado que un disturbio sensorial externo, como el ruido de los vehículos, puede alterar la comunicación durante la época de cortejo y cría (Wollerman y Willey, 2002), generar cambios en la actividad locomotora (Lukanov, Simeonovska-Nikolova y Tzankov, 2014) e inhibir o promover la actividad vocal en algunas especies (Sun y Narins, 2005), entre otras consecuencias. Por otro lado, en los mamíferos se ha documentado que en especies sensibles a la presencia humana el ruido vehicular provoca abandono o no selección de áreas con influencia sonora de tráfico. Por su parte, las aves, debido a su recepción de sonidos para su comunicación intra e interespecífica y demás actividades cotidianas (Ruiz et al., 2006), constituyen una de las clases más afectadas por este problema, reportándose que el ruido antropogénico puede enmascarar los efectos acústicos, disminuyendo la eficacia de los llamados de alerta, señales de defensa territorial y apareamiento (Slabbekoorn y Peet, 2003), lo cual trae consecuencias demográficas graves, como cambios en la abundancia y en la estructura de la comunidad (Francis, Ortega y Cruz, 2009). Se han realizado estudios que han evidenciado el efecto del ruido antropogénico en los cantos de las aves, los cuales se han desarrollado principalmente en el hemisferio norte y han evaluado aspectos, como cambios en las características del canto (Francis, Ortega y Cruz, 2011; Slabbekoorn, Yang y Halfwerk, 2012), en los patrones de ocupación y en la densidad poblacional y de cría (Peris y Pescador, 2004), entre otros.”

Algunas aves canoras parecen ser sensibles incluso a niveles muy bajos de ruido. El nivel de ruido al que las poblaciones de aves de ecosistemas boscosos empiezan a declinar es a un promedio de 42 dB, comparado con un promedio de 48 dB para especies de aves de pastizal (Arroyave, 2006).

Según Sánchez-Guzmán (2016) en el estudio “Características de la avifauna en un fragmento de bosque húmedo premontano afectado por el ruido vehicular”, la contaminación acústica producida por las carreteras representa uno de los factores que afecta en mayor medida la presencia, densidad y diversidad de la avifauna.

Goosem (1997) determinó que los sonidos de anfibios cercanos a carreteras fueron opacados por el ruido, alterando y restringiendo su comportamiento reproductivo. Estudios realizados por Cortés y Sánchez sobre la diversidad de reptiles en el Bosque Cubiro y amenazas para su conservación, determinaron que la generación de ruido y luz en las zonas de perforación petrolera es muy alta. Este tipo de estímulos físicos pueden afectar el comportamiento y la distribución de la herpetofauna, ahuyentándola y reduciendo sus áreas de acción. Según Bravo (1997), una fuente de contaminación generada durante la perforación es el ruido constante procedente de las torres de perforación y el movimiento constante de vehículos. Este ruido hace que los animales escapen o cambien su comportamiento alimenticio y reproductivo. Además, el ruido que se genera en las plataformas puede alterar el comportamiento e interferir con las rutas migratorias de mamíferos, peces y aves.

Las carreteras imponen efectos indirectos en la herpetofauna y mastofauna, pues fragmentan y crean disturbios y contaminación en sus hábitats. Estos efectos indirectos son menos conspicuos que la mortalidad de especies por atropello vehicular pero igual pueden crear disminución en la abundancia de algunas poblaciones de especies o aparentemente beneficiar otras. Por ejemplo, el ruido generado por el tráfico vehicular puede inhibir la actividad de canto en algunas especies de anfibios y promover un incremento en su tasa de canto o en su frecuencia de canto. Esta alteración en el comportamiento de comunicación de anfibios puede implicar una reducción en sus probabilidades de apareo y éxito reproductivo, pues una mayor tasa de canto incrementa el desgaste fisiológico de los individuos, mientras que un incremento en la frecuencia de canto disminuye la distancia de comunicación probablemente reduciendo las oportunidades de atraer parejas (Arroyave et al., 2006).

El análisis de AID biótica entonces se realiza tomando en cuenta que el factor “ruido” generado por uso de maquinaria a producirse durante las diferentes etapas de la fase de explotación, ya que en cada emplazamiento

donde se construye o adecúan plataformas y perforan pozos se produce una serie de ruidos, lo que provoca la migración de la fauna (López-Rivadeneira, 2003).

Por lo tanto, considerando el principio de precaución, se ha establecido que el AID de fauna terrestre se dará según la distancia más alta de atenuación de ruido como medida protectora a los posibles impactos que puedan afectar a la fauna registrada.

De acuerdo con este contexto, el área de influencia directa para el componente fauna se basa en lo establecido en el acápite 7.1.2.1.3 Componente Físico. Con este criterio, se considera la distancia de atenuación de ruido más alta generada. El principio de precaución se ha establecido que el AID de fauna terrestre se dará según la distancia más alta de atenuación de ruido como medida protectora hacia posibles impactos que puedan afectar a la fauna registrada.

El área total es de 745,48 ha (el área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas). El álgebra de mapas es utilizada habitualmente para combinar diferentes capas o variables territoriales para obtener mapas alternativos de información vinculada a una aptitud o aspecto concreto del territorio

Tabla 7-13 AID del Componente Fauna Terrestre durante la Fase de Explotación.

Etapas	Detalle	Criterio	Área (ha)
Construcción	Área de implantación del proyecto (operación de maquinaria pesada y generadores de campamentos de avanzada)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	375,68
Perforación	Plataforma Oglán 3 (operación del taladro)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	453,49
Operación (reacondicionamiento)	Plataforma Oglán 3 (operación del taladro de reacondicionamiento)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	453,49
Cierre y abandono	Áreas útiles del proyecto (operación de maquinaria pesada)	Buffer definido en función del modelo de propagación y atenuación de ruido y vibraciones	375,68
AID Fauna terrestre (Anexo D. Cartografía 7.1-2-B AIDB Fauna Terrestre)			745,48
Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas			

Elaborado por: Entrix, diciembre 2024

7.1.2.2.3 Fauna Acuática

Para fauna acuática, el AID del proyecto para la fase de explotación está definida por el criterio de influencia sobre los cuerpos hídricos superficiales al igual que en el componente físico y específicamente lo establecido en el acápite 7.1.2.1.2 Área de Influencia Directa respecto de la Hidrología y la Calidad de Agua Superficial, por lo tanto, el AID comprende los cursos de agua superficial influenciados en las diferentes etapas.

Durante la fase de explotación, en la etapa de intervención y construcción, y cierre y abandono, el proyecto podría ocasionar impactos a la calidad del agua debido a la modificación de patrones naturales de drenaje y el acarreo de sedimentos durante el movimiento de tierras, la infraestructura a construirse (construcción y adecuación de plataformas, vía de acceso, DDV Línea de flujo) lo que abarca un sitio específico dentro del área de implantación del proyecto, por lo tanto, el área de influencia considera a todos los cauces que intersecan con la implantación del proyecto. En estas intervenciones hay cambios (temporales) en los nichos ecológicos de la biota acuática,

disminución de la capacidad fotosintética de los productores primarios acuáticos por acumulación de sedimentos o disminución del caudal y disminución de la oxigenación del agua que podría afectar a las comunidades bióticas acuáticas.

Además, durante la fase de explotación, el proyecto podría ocasionar impactos a la calidad del agua debido a posibles descargas de efluentes (cabe recalcar, que estos efluentes estarán por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 9 del AM 097-A).

Adicionalmente, se considera para la determinación del AID del proyecto con respecto a fauna acuática, a los puntos tentativos de captación de agua previstos.

Por consiguiente, para la fase de explotación, la que considera las etapas de construcción, perforación, operación y cierre y abandono, el AID comprende:

- Los cuerpos de agua que serán inmediatamente influenciados o alterados por la intersección con la infraestructura a implementar (Áreas de intervención relacionadas a las plataformas, vías de acceso, escombreras y línea de flujo).
- Los cuerpos de agua que reciban de manera directa o inmediata descargas producto de las actividades del proyecto, como descargas de efluentes y derrames de productos químicos o combustibles.
- Los cuerpos de agua que se utilizarán como puntos de captación.

Se consideró como inicio del AID la intersección de la infraestructura del proyecto con el cuerpo hídrico y el cierre en la confluencia con el próximo cuerpo de agua o drenaje dado que existirá un mayor grado de dilución.

Tabla 7-14 Área de Influencia Directa Total de Fauna Acuática para Explotación

Etapas	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud (m)
				Coordenadas WGS 84 18 S				
				Inicio		Fin		
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
Construcción (incluye instalación de línea de flujo)	Intersección	1	Estero S/N	199612,50	9849671,11	199549,30	9849882,37	471,31
		2	Estero S/N	202647,94	9850963,75	202827,38	9850846,37	442,73
		3	Estero S/N	202777,47	9851255,77	202804,01	9851201,91	124,68
		4	Estero S/N	200047,01	9850788,35	199786,04	9851062,28	769,25
		5	Estero S/N	199391,54	9849168,07	199162,09	9849174,60	486,18
		6	Estero S/N	198575,58	9848469,42	198588,33	9848559,98	195,32
		7	Estero S/N	199320,23	9849456,99	199307,02	9849333,24	124,97
		8	Estero S/N	198727,85	9849254,75	198664,75	9849246,19	130,37
		9	Estero S/N	198837,60	9849414,41	198830,37	9848950,71	783,03
		10	Río Cedroyacu	197468,24	9848634,66	198288,03	9847926,25	1442,19
		11	Estero S/N	198184,93	9847856,43	198242,57	9847943,60	236,42
		12	Estero S/N	198021,04	9847000,30	197919,92	9846918,40	294,65
		13	Estero S/N	198387,25	9848631,98	198337,46	9848610,68	111,98
		14	Estero S/N	198943,74	9849117,91	199098,56	9849225,20	429,61
		15	Estero S/N	198406,93	9848568,34	198333,24	9848619,66	187,57
		16	Estero S/N	199228,98	9849025,35	199194,83	9849110,14	191,78
		17	Estero S/N	198032,77	9846864,40	197956,49	9846864,33	164,29

Etapa	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud	
				Coordenadas WGS 84 18 S					
				Inicio		Fin			
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		(m)
		18	Estero S/N	200216,45	9849884,81	200347,69	9849674,66	530,58	
		19	Estero S/N	199162,35	9849393,05	199058,91	9849380,52	217,66	
		20	Estero S/N	198821,91	9848735,79	198811,72	9848548,01	195,16	
		21	Estero S/N	202724,60	9850770,43	202771,10	9850664,17	278,26	
		22	Estero S/N	202393,14	9851641,60	202505,89	9851773,98	369,19	
		23	Estero S/N	200871,47	9850613,52	200807,97	9850786,00	397,76	
		24	Estero S/N	197583,65	9845477,62	197553,24	9845517,03	104,89	
		25	Estero S/N	202827,38	9850846,37	202767,49	9851395,10	624,81	
		26	Estero S/N	198092,48	9846646,70	198036,90	9846595,02	166,09	
		27	Estero S/N	202871,40	9851543,47	202961,83	9851630,32	256,00	
		28	Estero S/N	200445,28	9850536,72	200359,60	9850694,67	394,12	
		29	Estero S/N	197967,05	9847521,98	198109,33	9847526,20	151,41	
		30	Estero S/N	198947,37	9848276,51	198720,59	9848439,11	301,68	
		31	Estero S/N	201847,28	9850940,30	201899,80	9850691,65	533,88	
		32	Río Oglán	199003,51	9848865,91	199098,56	9849225,20	1081,32	
		33	Estero S/N	199238,11	9848602,23	199482,76	9848445,05	676,46	
		34	Estero S/N	198382,82	9848464,33	198285,04	9848722,78	609,04	
		35	Estero S/N	197943,49	9845896,06	197738,70	9845923,49	438,32	
		Captación (construcción)	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
			36	Estero sin nombre (AG 9)	201351,17	9851231,03	201819,01	9851384,35	525,17
Captación (pruebas hidrostáticas)	38	Estero sin nombre (AG14)	199474,74	9849639,72	199391,74	9849694,72	201,19		
	39	Estero sin nombre (AG16)	199030,06	9849297,86	199058,91	9849380,52	203,71		
Descarga	36	Estero sin nombre (aguas abajo del punto de captación AG 9)	201351,17	9851231,03	201819,01	9851384,35	525,17		
Descarga (pruebas hidrostáticas)	38	Estero sin nombre (AG14)	199474,74	9849639,72	199391,74	9849694,72	201,19		

Etapa	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud
				Coordenadas WGS 84 18 S				
				Inicio		Fin		
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
		39	Estero sin nombre (AG16)	199030,06	9849297,86	199058,91	9849380,52	203,71
Perforación	Descarga	40	Estero S/N	202189,60	9851393,67	202413,60	9850996,17	659,12
	Captación	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
Operación	Descarga	40	Estero S/N	202189,60	9851393,67	202413,60	9850996,17	659,12
	Captación	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
Cierre y abandono	Intersección	1	Estero S/N	199612,50	9849671,11	199549,30	9849882,37	471,31
		2	Estero S/N	202647,94	9850963,75	202827,38	9850846,37	442,73
		3	Estero S/N	202777,47	9851255,77	202804,01	9851201,91	124,68
		4	Estero S/N	200047,01	9850788,35	199786,04	9851062,28	769,25
		5	Estero S/N	199391,54	9849168,07	199162,09	9849174,60	486,18
		6	Estero S/N	198575,58	9848469,42	198588,33	9848559,98	195,32
		7	Estero S/N	199320,23	9849456,99	199307,02	9849333,24	124,97
		8	Estero S/N	198727,85	9849254,75	198664,75	9849246,19	130,37
		9	Estero S/N	198837,60	9849414,41	198830,37	9848950,71	783,03
		10	Río Cedroyacu	197468,24	9848634,66	198288,03	9847926,25	1442,19
		11	Estero S/N	198184,93	9847856,43	198242,57	9847943,60	236,42
		12	Estero S/N	198021,04	9847000,30	197919,92	9846918,40	294,65
		13	Estero S/N	198387,25	9848631,98	198337,46	9848610,68	111,98
		14	Estero S/N	198943,74	9849117,91	199098,56	9849225,20	429,61
		15	Estero S/N	198406,93	9848568,34	198333,24	9848619,66	187,57
		16	Estero S/N	199228,98	9849025,35	199194,83	9849110,14	191,78
		17	Estero S/N	198032,77	9846864,40	197956,49	9846864,33	164,29
		18	Estero S/N	200216,45	9849884,81	200347,69	9849674,66	530,58
		19	Estero S/N	199162,35	9849393,05	199058,91	9849380,52	217,66
		20	Estero S/N	198821,91	9848735,79	198811,72	9848548,01	195,16
		21	Estero S/N	202724,60	9850770,43	202771,10	9850664,17	278,26
		22	Estero S/N	202393,14	9851641,60	202505,89	9851773,98	369,19
		23	Estero S/N	200871,47	9850613,52	200807,97	9850786,00	397,76
		24	Estero S/N	197583,65	9845477,62	197553,24	9845517,03	104,89
		25	Estero S/N	202827,38	9850846,37	202767,49	9851395,10	624,81
		26	Estero S/N	198092,48	9846646,70	198036,90	9846595,02	166,09

Etapa	Criterio	ID MAPA	Cuerpos Hídricos	Punto de Intersección o de Influencia Inmediata				Longitud
				Coordenadas WGS 84 18 S				
				Inicio		Fin		
				Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
		27	Estero S/N	202871,40	9851543,47	202961,83	9851630,32	256,00
		28	Estero S/N	200445,28	9850536,72	200359,60	9850694,67	394,12
		29	Estero S/N	197967,05	9847521,98	198109,33	9847526,20	151,41
		30	Estero S/N	198947,37	9848276,51	198720,59	9848439,11	301,68
		31	Estero S/N	201847,28	9850940,30	201899,80	9850691,65	533,88
		32	Río Oglán	199003,51	9848865,91	199098,56	9849225,20	1081,32
		33	Estero S/N	199238,11	9848602,23	199482,76	9848445,05	676,46
		34	Estero S/N	198382,82	9848464,33	198285,04	9848722,78	609,04
		35	Estero S/N	197943,49	9845896,06	197738,70	9845923,49	438,32
	Captación	37	Estero sin nombre (AG 10)	200793,08	9850892,76	200779,82	9850999,48	216,54
		36	Estero sin nombre (AG 9)	201351,17	9851231,03	201819,01	9851384,35	525,17

Los puntos de captación previo a su uso deberán contar con la autorización de la autoridad correspondiente.

Fuente: Metodología Otto Pfafstetter, Entrix, diciembre 2024
Elaboración: Entrix, febrero 2025

7.1.2.3 Componente Social

Los criterios para definir AISD se relacionan con la interacción directa de factores físicos y bióticos como la calidad del suelo, calidad del aire, ruido ambiental, hidrología, calidad del agua, flora, fauna terrestre y acuática; con el componente socioeconómico (población cercana al proyecto), según las actividades del proyecto y en todas las etapas.

Se acoge el área de influencia directa para el componente socioeconómico señalado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCODA), publicado en el Registro Oficial No. 752, el 12 de junio del 2019, modificado por D. E. No. 754 emitido del 31 de mayo de 2023 y publicado el 2 de junio de 2023, y que aún está vigente según lo establecido en la Sentencia Constitucional No. 51-23-IN/23 publicada en el R.O. E.C. No. 347 de 16 de abril de 2024. Cuya definición es la siguiente:

“Es el campo social resultado de las interacciones directas entre el contexto social, físico y biótico de la zona donde se desarrollará el proyecto, obra o actividad, y los elementos, infraestructura, actividades o afectaciones derivadas de su ejecución, las cuales serán desarrolladas y precisadas dentro de los instrumentos técnicos ambientales, validados por la Autoridad Ambiental competente. La relación social directa proyecto entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios y sus correspondientes propietarios, posesionarios, o habitantes, o territorios de pueblos y nacionalidades indígenas legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral); y, organizaciones sociales de hecho o de derecho tales como: caserío, precooperativa, cooperativa, recinto, barrio, comuna y comunidad. La identificación de las unidades individuales del Área de Influencia Social Directa se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las organizaciones sociales de primer y segundo orden, que conforman el Área de Influencia Social Directa, se realiza en función de establecer acciones de compensación.”

A continuación, se presenta el análisis de los criterios del AID Socioeconómica:

Tabla 7-15 Análisis de Criterios Área de Influencia Directa Social

Criterio	Descripción
Unidades individuales	Esta unidad incluye los predios que se intersecan con el proyecto y que son de propiedad privada. Para obtener la delimitación oficial de los predios existentes en el área geográfica donde se definirá el AID, la Consultora⁵ solicitó el catastro urbano y rural al GAD municipal de Arajuno y Pastaza, con el fin de obtener información oficial de la delimitación de los predios que intersecan con el área geográfica del proyecto En primera instancia, la consultora Entrix, mediante el Oficio Nro. EA-EA-0104-24 del 01 de mayo de 2024, solicitó al GAD Municipal de Arajuno la información catastral correspondiente al área geográfica. Dicho oficio se entregó de manera presencial en las oficinas del GAD de Arajuno y consta como recibido y firmado el 06 de mayo de 2024. La documentación puede revisarse en el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.3. Social, B.3.3 Documentos Oficiales, B.3.3.2. Oficios, Solicitud. De manera paralela, se remitió oficio al GAD Municipal de Pastaza, también con fecha 01 de mayo de 2024, mediante: Carta Ciudadano Nro. CIUDADANO-CIU-2024-21225, solicitando la información catastral correspondiente. Dicho documento se ingresó a través del sistema Quipux, dirigidos al alcalde del GAD Municipal de Pastaza (ver Anexo B.3.3.2. Oficios – Solicitud). Adicionalmente, se remitió una solicitud al Sr. Ricardo Palacios, Subsecretario de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante la Carta Ciudadano Nro. CIUDADANO-CIU-2024-21227 de fecha 01 de mayo de 2024, para requerir la disponibilidad del registro de tierras rurales y ancestrales del área de estudio. Este documento ingresó por igual el sistema Quipux (ver Anexo B.3.3.2). Oficios – Solicitud). En respuesta los oficios ingresados a las autoridades competentes se obtienen las siguientes respuestas: GAD Municipal de Arajuno: Mediante Memorando Nro. GADMIPA-JAC-2024-0029-M del 06 de junio de 2024, se adjuntó información relacionada con el catastro predial urbano y rural, indicando la superposición de 12 fincas privadas y de la Asociación de Comunidades Indígenas de Arajuno (ACIA), actualmente AKAT, en la vía al Puyo. El memorando señala que no se tiene información sobre la delimitación de las localidades, ya que los datos solicitados son restringidos y de uso exclusivo del GADMIPA (ver Anexo B.3.3.2). Oficios – Respuesta, Arajuno). GAD Municipal de Pastaza: Mediante correo electrónico del 01 de julio de 2024, el Ing. Byron Espinoza, técnico responsable de Avalúos y Catastros, remitió información catastral del área de estudio (ver Anexo B.3.3.2. Oficios – Respuesta, Pastaza). Subsecretaría de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (MAG): Mediante Oficio Nro. MAG-STRTA-2024-0161-OF del 20 de mayo de 2024, se indicó que las Direcciones Distritales aún se encuentran en proceso de actualización de los mosaicos de predios adjudicados y territorios ancestrales. Además, los GADs provinciales, incluido el de Pastaza, no han remitido los catastros rurales solicitados previamente, por lo que no se dispone de información geográfica actualizada y validada para dicha provincia (ver Anexo B.3.3.2. Oficios – Respuesta, MAG).
Organizaciones Sociales de Primero y Segundo Nivel	La división política administrativa a nivel de país tiene como unidad menor la parroquia; sobre este territorio se asientan varias poblaciones que, dependiendo de la región, toman el nombre de comuna, comunidad, precooperativa, recinto, caserío, entre otros, que suelen conformarse por la agrupación continua de predios o solares, que en este estudio se denomina localidades. Dichas agrupaciones cuentan con un nivel de organización social básicos de primer nivel, como organizaciones comunitarias, las cuales coordinan con los gobiernos locales y en pocos casos, con otras organizaciones de la sociedad civil. Con el fin de obtener información oficial de la delimitación de las localidades que intersecan con el área geográfica del proyecto, Entrix solicitó información a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de los municipios de Arajuno y Pastaza, mediante los siguientes oficios: Oficio Nro. EA-EA-0103-24 del 01 de mayo de 2024, solicitó al GAD Municipal de Arajuno la delimitación oficial de las localidades del área de estudio. La documentación puede revisarse en el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.3. Social, B.3.3 Documentos Oficiales, B.3.3.2. Oficios, Solicitud.

⁵ La consultora responsable del EsIA es Entrix Américas S. A. (en adelante, la Consultora)

	De manera paralela, se remitieron oficios al GAD Municipal de Pastaza, también con fecha 01 de mayo de 2024, mediante los siguientes documentos: Carta Ciudadano Nro. CIUDADANO-CIU-2024-21226, solicitando la delimitación de localidades del área de estudio. documento se ingresaron a través del sistema Quipux, dirigidos al Alcalde del GAD Municipal de Pastaza (ver Anexo B.3.3.2. Oficios – Solicitud). En respuesta los oficios ingresados a las autoridades competentes se obtienen las siguientes respuestas: GAD Municipal de Arajuno: Mediante Memorando Nro. GADMIPA-JAC-2024-0029-M del 06 de junio de 2024, se adjuntó información relacionada con el catastro predial urbano y rural, indicando la superposición de 12 fincas privadas y de la Asociación de Comunidades Indígenas de Arajuno (ACIA), actualmente AKAT, en la vía al Puyo. El memorando señala que no se tiene información sobre la delimitación de las localidades, ya que los datos solicitados son restringidos y de uso exclusivo del GADMIPA (ver Anexo B.3.3.2). Oficios – Respuesta, Arajuno). GAD Municipal de Pastaza: Mediante correo electrónico del 01 de julio de 2024, el Ing. Byron Espinoza, técnico responsable de Avalúos y Catastros, remitió información catastral del área de estudio, así como la ubicación de los centros poblados de la parroquia El Triunfo. Sin embargo, no se incluyeron delimitaciones oficiales de localidades (ver Anexo B.3.3.2. Oficios – Respuesta, Pastaza). Ante la falta de información oficial de delimitación de localidades por parte de las autoridades competentes, se procedió a solicitar directamente a los representantes de las comunidades los mapas referenciales de sus territorios. Esta información se recabó mediante la aplicación del Formulario de Localidades a dirigentes de las comunidades del área de influencia directa del proyecto (ver Anexo B.3.2.1 Formularios Cualitativos). Como resultado, se obtuvieron mapas proporcionados por los dirigentes (ver Anexo B.3.4 Documentos de Respaldo), permitiendo identificar los límites de la comunidad Shuar Washints y la comunidad Kichwa CEPLOA. En diciembre de 2023, se firmó el Acta de Mutuo Acuerdo de Linderos entre AKAT, Shuar Washints y CEPLOA, conforme a los requisitos de la Subsecretaría de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales. El acta fue firmada por: Patricio Vargas Cerda, presidente de AKAT; Félix Israel Tanguila López, presidente de la comunidad Kichwa CEPLOA; Nancy Tsamarendá Nanchapi, presidenta de la comunidad Shuar Washints. En este documento, las partes acuerdan: Respetar los límites comunales establecidos; Reconocer la posesión de buena fe en sus respectivas jurisdicciones; Evitar futuros reclamos sobre el territorio, y Marcar físicamente los linderos con señales visibles y duraderas, cuyas coordenadas geográficas se incluyen en el acta (ver Anexo B.3.4.4 Acta de Mutuo Acuerdo de Linderos). En el caso particular de la localidad Colonia Bolívar, durante la entrevista con el Sr. Marlon Fernando Mera Ovando, presidente de la localidad, mediante la aplicación del Formulario de Localidad, se solicitó el mapa oficial de Colonia Bolívar. El dirigente informó que no contaban con dicho documento (ver Anexo B.3.2.1 Formularios Cualitativos – Colonia Bolívar). En consecuencia, se realizó un recorrido a lo largo de la vía principal para levantar información referencial sobre los posibles límites. A diferencia de otras localidades, no se logró establecer un polígono georreferenciado, ya que el GAD Municipal de Pastaza únicamente dispone de información sobre centros poblados, sin delimitaciones territoriales oficiales para Colonia Bolívar (ver Anexo B.3.3.2. Oficios – Respuesta, Pastaza).
--	---

Fuente y Elaboración: Entrix, julio 2025

Se presenta la interrelación que determina el área de influencia socioambiental, información representada gráficamente en el respectivo mapa, Anexo D. Cartografía, Mapa 7.1-3 AID Socioambiental.

Tabla 7-16 Áreas de Influencia Directa Social – Localidad Colonia Bolívar

Cantón	Parroquia	Área de Influencia Directa Social Localidad	Clave Catastral	Áreas Útiles y Complementarias		AID Físico				AID Biótica		
						Suelo	Ruido	Aire	Agua	Flora	Fauna terrestre	Fauna acuática
Pastaza	El Triunfo	Colonia Bolívar	16016603004004008000	Área útil	Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		160450511520011000	Área útil	Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		160450511520701000	Área útil	Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		160450511520003000	Área útil	Línea de flujo	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno		160450511520700000	Área útil	Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		-	Área útil	Trampa recibidora	X	X	X		X	X	
Pastaza	El Triunfo		-	Área útil	Trampa recibidora	X	X	X		X	X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004008000	Área útil	Vía de acceso a trampa recibidora	X	X	X		X	X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004007000	Área útil	Vía de acceso a trampa recibidora		X				X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004006000	Área útil	Vía de acceso a trampa recibidora		X				X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004005000	Área útil	Vía de acceso a trampa recibidora		X				X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004008000	Áreas complementarias	Corte/relleno vía de acceso a trampa recibidora	X	X	X		X	X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004007000	Áreas complementarias	Corte/relleno vía de acceso a trampa recibidora		X				X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004006000	Áreas complementarias	Corte/relleno vía de acceso a trampa recibidora		X				X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004005000	Áreas complementarias	Corte/relleno vía de acceso a trampa recibidora		X				X	
Pastaza	El Triunfo		16016603004004008000	Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		160450511520011000	Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		160450511520701000	Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		160450511520003000	Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de flujo	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno		160450511520700000	Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de flujo	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno		-	Áreas complementarias	Escombreras	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno		-	Áreas complementarias	Accesos a DDV/Escombreras	X	X	X		X	X	

Fuente y Elaboración: Entrix, enero 2025
NOTA: Las áreas de las infraestructuras estarán distribuidas en función del área que le corresponde u ocupa en cada suscripción territorial.

Tabla 7-17 Áreas de Influencia Directa Social– Comunidad Shuar Washints

Cantón	Parroquia	Área de Influencia Directa Social Localidad	Posesionario	Áreas Útiles y Complementarias		AID Físico				AID Biótica		
						Suelo	Ruido	Aire	Agua	Flora	Fauna terrestre	Fauna acuática
Arajuno	Arajuno	Shuar Washints	Comunidad Shuar Washints	Áreas complementarias	Corte/relleno Plataforma Oglán 3	X	X	X	X	X	X	
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Corte/relleno Plataforma Oglán 2	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Corte/relleno Vía de acceso a plataforma Oglán 3 y Oglán 2	X	X	X	X	X	X	X

Cantón	Parroquia	Área de Influencia Directa Social Localidad	Posesionario	Áreas Útiles y Complementarias		AID Físico				AID Biótica		
						Suelo	Ruido	Aire	Agua	Flora	Fauna terrestre	Fauna acuática
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Accesos a DDV/Escombreras	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno			Área útil	Plataforma Oglán 3	X	X	X		X	X	
Arajuno	Arajuno			Área útil	Plataforma Oglán 2	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno			Área útil	Vía de acceso a plataforma Oglán 3 y Oglán 2	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Captación (AG-10)				X			X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de flujo	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Captación				X			X
Arajuno	Arajuno			Área útil	Línea de flujo	X	X	X	X	X	X	X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Escombreras	X	X	X	X	X	X	X

Fuente y Elaboración: Entrix, enero 2025
NOTA: Las áreas de las infraestructuras estarán distribuidas en función del área que le corresponde u ocupa en cada suscripción territorial.

Tabla 7-18 Áreas de Influencia Directa Socioambiental– Comunidad Kichwa CEPLOA

Cantón	Parroquia	Área de Influencia Directa Social Localidad	Posesionario	Áreas Útiles y Complementarias		AID Físico				AID Biótica		
						Suelo	Ruido	Aire	Agua	Flora	Fauna terrestre	Fauna acuática
Arajuno	Arajuno	CEPLOA	Comunidad CEPLOA	Áreas complementarias	Corte/relleno Plataforma Oglán 3		X	X			X	
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Escombreras		X	X			X	
Arajuno	Arajuno			Área útil	Plataforma Oglán 3		X	X			X	
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Accesos a DDV/Escombreras		X	X			X	
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Captación				X			X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Descarga (aguas abajo AG-09)				X			X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Captación (AG-10)				X			X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Corte/relleno Vía de acceso a plataforma Oglán 3 y Oglán 2		X	X	X		X	X
Arajuno	Arajuno			Áreas complementarias	Áreas de corte/relleno Línea de flujo		X	X	X		X	X
Arajuno	Arajuno			Área útil	Vía de acceso a plataforma Oglán 3 y Oglán 2		X	X	X		X	X
Arajuno	Arajuno			Área útil	Línea de flujo		X	X	X		X	X

Fuente y Elaboración: Entrix, enero 2025
NOTA: Las áreas de las infraestructuras estarán distribuidas en función del área que le corresponde u ocupa en cada suscripción territorial.

7.1.3 Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente del que se produjo la acción generadora del impacto ambiental y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

7.1.3.1 *Componente Físico*

7.1.3.1.1 Calidad de Aire

No se considera un área de influencia indirecta por emisiones atmosféricas debido a que no existen impactos indirectos⁶ a la calidad del aire por las actividades del proyecto, considerando que el área de influencia directa enmarca los impactos que generará la operación del proyecto y la distancia hasta la cual pueden llegar a alterar las características del aire (criterios de calidad del aire ambiente establecidos en la normativa vigente, Anexo 4 del A. M. 097-A). De esta manera, en un área superior al AID los niveles de emisiones atmosféricas habrán alcanzado los criterios de calidad del aire ambiente.

7.1.3.1.2 Ruido

No se considera un área de influencia indirecta por generación de ruido dado que no existen impactos indirectos a los niveles de presión sonora por las actividades del proyecto, los impactos a los niveles de presión sonora son directos y se enmarcan en el área de influencia directa.

7.1.3.1.3 Calidad del Suelo

No se considera un área de influencia indirecta para calidad del suelo dado que el recurso suelo no se verá influenciado más allá de las áreas directas de intervención.

7.1.3.1.4 Recurso Hídrico

El área de influencia indirecta para el recurso hídrico considera las etapas de construcción, perforación, operación y cierre, dado que en las etapas de construcción y cierre la alteración de los cuerpos de agua se prevé por el incremento de material particulado y procesos de sedimentación, mientras que en las etapas de perforación y operación (reacondicionamiento) la alteración se identifica por las descargas bajo límites permisibles de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales negras y grises provenientes de los campamentos. Es importante mencionar que esta alteración se identifica como moderada considerando la aplicación de medidas de prevención y control en el plan de manejo ambiental del presente estudio (capítulo 10).

Se ha considerado como área de influencia indirecta al cauce, aguas abajo, de los cuerpos de agua del área de influencia hídrica directa fuera de esta, hasta el punto de cierre de la unidad hidrográfica a la que pertenecen.

Respecto al punto final de las unidades hidrográficas se menciona que estas se determinaron conforme la metodología Pfafstetter, la cual es un sistema hidrológicamente ordenado basado en la topología de la superficie del terreno, cuyas unidades son delimitadas desde las uniones de los cuerpos hídricos (confluencias); en función del criterio de área drenada, se hace la distinción entre río principal o tributario, debido a la dinámica hidrológica. El punto donde se cierra (termina) cada unidad hidrográfica representa el punto más distante dentro de dicha unidad hasta donde se diseminan los impactos.

⁶ Área de influencia indirecta: es aquella área donde pueden ocurrir alteraciones al ambiente, por los impactos indirectos generados por la ejecución del proyecto (Pérez Muñoz & Araya Palma, 2021, pág. 165).

Por lo antes mencionado, el criterio considera a los cuerpos de agua influenciados por los cursos de agua del AID. Estos cuerpos de agua se evidencian en el Anexo D. Cartografía, 7.2–1–B AIIF–HÍDRICA y corresponden a secundarios y principales, los primeros se grafican en el mapa por líneas y los segundos a través de polígonos, en las siguientes tablas se presenta el área de influencia indirecta del proyecto respecto al recurso hídrico.

Tabla 7-19 Área de Influencia Indirecta Recursos Hídrico – Cuerpos de Agua Secundarios

Etapas del proyecto	ID Mapa	Nombre del cuerpo de agua	WGS 84 Zona 18 Sur				Longitud (Km)
			Este inicio (m)	Norte inicio(m)	Este fin (m)	Norte fin (m)	
Construcción, Perforación, Operación, Cierre y Abandono	1	Estero S/N	197550,97	9845488,33	197148,77	9845502,16	466,27
	2	Estero S/N	197696,01	9846036,45	196936,02	9846322,88	944,29
	3	Estero S/N	197635,14	9847487,22	196897,22	9847188,91	861,36
	4	Estero S/N	198036,90	9846595,02	197635,10	9847487,18	1328,13
	5	Estero S/N	198157,55	9848957,69	196040,30	9852643,10	5549,32
	6	Estero S/N	198289,17	9848727,99	198157,55	9848957,69	288,58
	7	Estero S/N	198990,25	9848250,90	199836,15	9847979,04	964,68
	8	Estero S/N	200331,38	9849569,30	202382,86	9848728,93	2519,13
	9	Estero S/N	201930,79	9850687,46	202407,23	9850220,71	728,88
	10	Estero S/N	202355,52	9850739,06	202407,23	9850220,71	571,27
	11	Estero S/N	202765,53	9850593,37	202493,28	9850100,63	585,44
	12	Estero S/N	202407,23	9850220,71	203026,87	9848615,21	1955,32
	13	Estero S/N	202675,10	9851794,30	203075,17	9852199,48	612,26
	14	Estero S/N	202905,13	9851542,90	203075,17	9852199,48	785,24
	15	Estero S/N	203075,17	9852199,48	201693,34	9854453,30	3483,65
	16	Estero S/N	200362,10	9850728,69	201182,68	9853684,66	3478,52
	17	Estero S/N	199340,93	9850137,65	199205,86	9851374,18	1321,07
	18	Estero S/N	199752,09	9851074,46	199205,86	9851374,18	660,35
	19	Estero S/N	199205,86	9851374,18	199112,46	9851504,95	160,75
	20	Río Cedroyacu	197448,19	9848636,21	195974,91	9849897,42	2204,83
	21	Río Huapuno	197148,77	9845502,16	196423,52	9847572,85	3448,82
	22	Río Oglán	198940,22	9849536,99	199510,87	9852495,36	3461,07
	23	Río Tiushcachi	199836,15	9847979,04	201466,88	9848394,53	1922,57
Los cuerpos de agua detallados aquí se representan en el mapa 7.2–1–B AIIF–HÍDRICA del Anexo Cartografía como líneas por ello el AI se determina según su longitud.							

Fuente: Metodología Otto Pfafstetter, Entrix, diciembre 2024
Elaboración: Entrix, febrero 2025

Tabla 7-20 Área de Influencia Indirecta Recursos Hídrico – Cuerpos de Agua Principales

Etapa del proyecto	ID Mapa	Nombre del cuerpo de agua	WGS 84 Zona 18 Sur				Área (Ha)
			Este inicio (m)	Norte inicio(m)	Este fin (m)	Norte fin (m)	
Construcción, Perforación, Operación, Cierre y Abandono	1	Río Tiuishcachi	201466,88	9848394,53	205290,89	9848048,33	466,27
	2	Río S/N	202382,860	9848728,93	202645,89	9848549,60	944,29
	3	Río Taishacuraray	205290,89	9848048,33	207027,97	9848645,86	861,36
	4	Río Huapuno	196423,52	9847572,85	198432,69	9863627,93	1328,13
	5	Río Oglán	199510,87	9852495,36	212429,32	9855272,130	5549,32
	6	Río Curaray	207027,97	9848645,86	212514,79	9855237,9	288,58
Los cuerpos de agua detallados aquí se representan en el mapa 7.2–1–B AIIF–HÍDRICA del Anexo Cartografía como polígonos, por eso el AI se determina según su superficie.							

Fuente: Metodología Otto Pfafstetter, Entrix, diciembre 2024
Elaboración: Entrix, febrero 2025

7.1.3.2 Componente Biótico

Se considera como AI aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente físico, biótico o socioeconómico y cultural; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado.

El criterio para la definición del AI desde el punto de vista biótico se basa en la distancia del “efecto borde” que varía en función de factores como: tipo de vegetación nativa, especies dominantes en el borde, área del fragmento, orientación, posición topográfica, nivel de perturbación, altitud, precipitación y fertilidad del suelo (Becerril, 2005). La intensidad del efecto borde es medida en función de la distancia que penetran hacia el bosque tanto los cambios ambientales como bióticos, por lo que, dependiendo de la resiliencia y perturbación del sitio, el borde puede moverse y extenderse (Kapos, 1998; Williams-Linera, 1993; Murcia, 1995).

Investigaciones en bosque tropical lluvioso sugieren que los efectos del microclima externo pueden extenderse grandes distancias; también se ha determinado que la influencia por el efecto de borde en los fragmentos del bosque la distancia puede ser variable, por un impacto que pudiera afectar la dinámica del componente biótico. Cabe mencionar que para el análisis del AI de flora y fauna terrestre, se analizaron parámetros y/o variables por cada fase y actividad a ejecutarse en el estudio actual, tomando en cuenta que entre 2001 y 2015, se crearon alrededor de 180.000 km² de bordes de bosque en la Amazonía (Silva Junior et al. 2020). La proliferación resultante en el hábitat de borde, a menudo sin un “núcleo” de hábitat, es omnipresente en los paisajes de frontera agrícola en la Amazonía Brasileña (Broadbent et al. 2008; Fearnside 2005; Numata et al. 2017; C. H. L. Silva et al. 2018), boliviana (Paneque-Gálvez et al. 2013), colombiana, ecuatoriana y peruana (Armenteras y Barreto et al. 2017). Para el análisis se revisaron estudios como: Fragmentación Forestal y efectos de borde por deforestación y tala selectiva en la Amazonía Brasileña (Bradbent et al, 2018), Efecto de borde provocado por ruido antropogénico y mecánico (Van der Zande et al., 1980; Reijnen et al, 1995, 1996; Canaday y Rivadeneyra., 2001; Temperatura del aire (Laurance & Bierregaard 1997); Densidad Promedio del dosel (Laurance & Bierregaard 1997); Composición de invertebrados de la hojarasca (Laurance & Bierregaard 1997);

Humedad del suelo (Laurance & Bierregaard 1997); entre otros, lo que permitió una definición del área de influencia indirecta.

Tabla 7-21 Área de Influencia Indirecta para los Componentes de Flora y Fauna Terrestre

Componente	Referencia Bibliográfica (Parámetros de análisis)	Facilidad	Descripción	Etapas	AII Biótico
Flora	Efecto de borde desbroce de la vegetación natural (Báez et al., 2010; Broadbent et al, 2008)	Área de implantación del proyecto	El AII para el componente florístico se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante (Kattan, 2002). Según estudios realizados en la Amazonía Brasileña y revisados por Broadbent et al, (2018), la creación de un borde puede alterar el interior del bosque basado en cuatro categorías: 1) la estructura de bosque, 2) mortalidad de árboles, 3) microclima (temperatura, humedad relativa, etc.) y 4) los disturbios sobre la biodiversidad. Según las publicaciones realizadas los árboles grandes presentan mortalidad a una distancia de 300 m, siendo reemplazados por especies pioneras, disminuyendo la biomasa forestal y el área basal (Harper et al, 2005, Laurance et al, 2000, Laurance et al, 2006, citados en Broadbent et al, 2008). Debido a que la mayoría de las áreas a intervenir se encuentran sobre bosque poco intervenido, áreas intervenidas como potreros, cultivos y pastizales, la creación de nuevos bordes y el impacto sobre el suelo será alto durante las obras construcción/adecuación de plataformas, construcción de vía de acceso, DDV de línea de flujo, helipuerto, y fase de cierre y abandono. Por lo antes mencionado, el AII comprenderá a aquellas poblaciones de plantas cercanas al espacio físico ocupado por infraestructuras existentes o a construirse.	Construcción Perforación Operación Cierre y abandono	300 m
Fauna Terrestre	Efecto de borde provocado por diferencias en abundancia, riqueza, ruido antropogénico y mecánico, cambios en la estructura y composición, acompañado de disrupciones en las interacciones animal-planta,	Área de implantación del proyecto	Como consecuencia del efecto de borde se modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios afectan ante todo las especies del interior del ecosistema que ha sido fragmentado, ya que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción. el efecto que se produce por la fragmentación del hábitat es la	Construcción Perforación Operación Cierre y abandono	500 m

Componente	Referencia Bibliográfica (Parámetros de análisis)	Facilidad	Descripción	Etapas	All Biótico
	depredación de nidos.		introducción de especies de borde o generalistas en los hábitats de bosque; las especies que tienen capacidades buenas de dispersión, capaces de invadir y colonizar hábitats alterados son atraídas a los bordes y pueden penetrar al interior. Las especies de borde se sienten atraídas a estos nuevos hábitats y muchas de ellas son depredadoras de huevos o de pichones o parásitos de nidos, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies de interior (Goosem, 1997). Lenz, Jack y Spironello, 2014, en su artículo Edge effects in the Primate Community of the biological dynamics of forest fragments project, Amazonas, Brasil, determinan que el efecto de borde llega a distancias perpendiculares a partir del borde de 150 metros, posteriormente no encuentran cambios significativos en las densidades de seis especies de monos estudiados. Este estudio se realiza sobre ecosistemas fragmentados en la Amazonía, similares a donde se implantará el proyecto. Para las aves, según investigaciones sobre el efecto de borde relacionado con el ruido antropogénico, este se ha asociado con densidades reducidas de algunas especies de aves, las distancias asociadas con los efectos del ruido varían con la especie, pero puede extenderse hasta 300 m (Van der Zande et al, 1980; Reijnen et al, 1995, 1996; Canaday y Rivadeneyra, 2001. Según lo reportado por Goosem (1997), el efecto de borde puede penetrar dentro del bosque hasta 50 m para aves, y en otros estudios se señala que el efecto de borde para las aves puede alcanzar hasta 300 m (Dajoz Roger, 2001). Adicionalmente, Goosem (1997) determina 300 m de efecto de borde para insectos. En el caso de carreteras este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad al viento. Según lo reportado por Goosem (1997), este efecto de borde puede penetrar 50 m para aves, 100 m para los efectos micro climáticos y 300 m para insectos.		

Componente	Referencia Bibliográfica (Parámetros de análisis)	Facilidad	Descripción	Etapas	All Biótico
			Para la Mastofauna, según resultados de investigaciones realizadas por Boada et al, en el 2010, se definió una distancia de 0 a 450 m como intervalo en cual el efecto de borde influye en la comunidad de mamíferos voladores. Considerando los 450 m que el efecto de borde influirá sobre las especies de mamíferos, se determina que el área de influencia indirecta (según el efecto de borde) no afectará a las especies de mamíferos de las zonas boscosas de más de 500 m. Estudios en Ecuador realizados por Toscano y Burneo definen que especies con necesidades de hábitat y alimento especializados se encuentran a partir de los 300 metros de distancia, lo cual sugiere que desde este punto se tratan de bosques poco perturbados en su estudio Efecto de Borde sobre murciélagos filostómidos en la Amazonía Ecuatoriana. También dentro de Ecuador, en bosques tropicales, Beltrán 2022, en su estudio Efecto de Borde sobre la composición y estructura funcional de comunidades de quirópteros en un fragmento de bosque del Chocó Ecuatoriano (Manabí, Ecuador) asociado a la expansión de la frontera agrícola, encuentra que la diversidad verdadera disminuye hacia el interior del bosque en las zonas de estudio hasta los 200 metros. Las investigaciones sobre la influencia del efecto de borde sobre la herpetofauna muestran que las comunidades tanto de anfibios y reptiles presentan importantes cambios en la riqueza de especies y estructura de la comunidad de estos grupos (Bustamante 2010). Con base en el estudio de Pearman quien menciona que los fragmentos de bosque que alberguen áreas basales de aproximadamente 14 a 15 m² por 0,5 ha, protegerán el hábitat favoreciendo los complejos de anfibios, lo cual corrobora lo registrado en este estudio de línea base, en el componente flora, que se ha calculado un área basal total de 19,25 m² por ha en áreas boscosas, lo que podría asegurar las poblaciones y complejos de anfibios. La reducción en la riqueza de especies y el consecuente cambio en la estructura de la comunidad es una consecuencia negativa no deseada de las actividades antropogénicas (todas las actividades de		

Componente	Referencia Bibliográfica (Parámetros de análisis)	Facilidad	Descripción	Etapas	All Biótico
			la empresa). En los reptiles por ejemplo se registró una mayor diversidad, en una distancia de 0 a 100 m, lo que tendría relación con una mayor diversidad de hábitat cerca del borde. Según los 100 m que efecto de borde actúa sobre la herpetofauna, el área de influencia indirecta no afectará a las especies que habitan las zonas boscosas más cercanas. Dentro del presente estudio, las áreas a intervenir se construirán sobre áreas cuya cobertura vegetal es bosque poco intervenido y también sobre áreas intervenidas, lo que ocasionaría más fragmentación o degradación de hábitat. Del mismo modo los resultados del estudio de Pearman, muestran que las áreas de bosque que se encuentren hasta 1 km de pastizales cambian la proporción de riqueza, sin embargo, al realizar un análisis minucioso del cambio de proporción de la riqueza de ranas terrestres, se puede notar que la proporción sube de 0,5 a menos de 0,6 entre las distancias de 400 a 1000 metros, por lo que el efecto de borde, entre estas distancias, no tiene diferencias significativas. Finalmente, en la revisión de estudios en la Amazonía Brasileña realizada por Broadbent, se plantea una media para la distancia de efecto de borde para la categoría de afectación a la biodiversidad, la misma que alcanza una longitud de 261 m y una media de 100 metros según el análisis realizado en 146 estudios, manteniendo siempre un principio de precaución debido al dato que refleja el cambio en la estructura del bosque y que puede afectar a la fauna, pero descartando la distancia de 2 kilómetros mencionada en el artículo, que se refiere a la extracción forestal selectiva realizada en bosques que permanecían intactos previamente y no a bosques alterados y a la actividad relacionada con hidrocarburos. Considerando estos criterios, se podría concluir que los efectos de borde para la fauna alcanzan hasta 500 m aproximadamente en el área operativa del proyecto.		

Elaborado por: Entrix, diciembre 2024

El AII biótica está dada por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad, la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas: (i) flora y (ii) fauna terrestre (Anexo D. Cartografía, 7.2-2-A AII B FLORA Y FAUNA TERRESTRE).

El AII para los componentes de flora y fauna terrestre, corresponde al área donde se prevé existirá efecto de borde causado por las actividades de construcción, perforación, operación y cierre y abandono. Esto es una distancia de 300 metros para el componente flora y 500 metros para fauna terrestre (tomando en cuenta el principio de precaución) a partir del AID Biótica.

Tabla 7-22 Área de Influencia Indirecta por Efecto de Borde en los Componentes de Flora y Fauna Terrestre

Etapas	Facilidad	Criterio	Área (ha)
Construcción Perforación Operación Cierre y abandono	Área de implantación del proyecto	Corresponde al área donde se prevé existirá efecto de borde para flora por las actividades del proyecto (300 m)	879,02
Construcción Perforación Operación Cierre y abandono	Área de implantación del proyecto	Corresponde al área donde se prevé existirá efecto de borde para fauna por las actividades del proyecto (500 m)	1359,21
All Componentes de flora y fauna terrestre			1359,21

Elaborado por: Entrix, diciembre 2024

El área de influencia indirecta del recurso hídrico considera las etapas de construcción, perforación, operación y cierre, dado que en las etapas de construcción y cierre la alteración de los cuerpos de agua se prevé por el incremento de material particulado y procesos de sedimentación, mientras que en las etapas de perforación y operación (reacondicionamiento) la alteración se identifica por las descargas bajo límites permisibles de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales negras y grises provenientes de los campamentos, estas alteraciones a los cuerpos de agua se relacionan con la fauna acuática que habita en estos, así por ejemplo puede alterarse la salud, los recursos alimenticios y lugares de refugio de la fauna acuática.

De esta manera, el área de influencia indirecta para la fauna acuática está directamente relacionada con el área de influencia indirecta del recurso hídrico, así el AII para fauna acuática corresponde al cauce, aguas abajo, de los cuerpos de agua del área de influencia hídrica directa fuera de esta, hasta el punto de cierre de la unidad hidrográfica a la que pertenecen.

Respecto al punto final de las unidades hidrográficas se menciona que estas se determinaron conforme la metodología Pfaster, la cual es un sistema hidrológicamente ordenado basado en la topología de la superficie del terreno, cuyas unidades son delimitadas desde las uniones de los cuerpos hídricos (confluencias); en función del criterio de área drenada, se hace la distinción entre río principal o tributario, debido a la dinámica hidrológica. El punto donde se cierra (termina) cada unidad hidrográfica representa el punto más distante dentro de dicha unidad hasta donde se diseminan los impactos.

Por lo antes mencionado, el criterio considera a los cuerpos de agua influenciados por los cursos de agua del AID. Estos cuerpos de agua pueden evidenciarse en el Anexo D. Cartografía, 7.2-2-B AII B - FAUNA ACUÁTICA y corresponden a secundarios y principales, los primeros son graficados en el mapa a través de líneas y los segundos graficados a través de polígonos, en las siguientes tablas se presenta el área de influencia indirecta del proyecto con respecto al recurso hídrico.

Tabla 7-23 Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática – Cuerpos de Agua Secundarios

Etapa del proyecto	ID Mapa	Nombre del cuerpo de agua	WGS 84 Zona 18 Sur				Longitud (Km)
			Este inicio (m)	Norte inicio(m)	Este fin (m)	Norte fin (m)	
Construcción, Perforación, Operación, Cierre y Abandono	1	Estero S/N	197550,97	9845488,33	197148,77	9845502,16	466,27
	2	Estero S/N	197696,01	9846036,45	196936,02	9846322,88	944,29
	3	Estero S/N	197635,14	9847487,22	196897,22	9847188,91	861,36
	4	Estero S/N	198036,90	9846595,02	197635,10	9847487,18	1328,13
	5	Estero S/N	198157,55	9848957,69	196040,30	9852643,10	5549,32
	6	Estero S/N	198289,17	9848727,99	198157,55	9848957,69	288,58
	7	Estero S/N	198990,25	9848250,90	199836,15	9847979,04	964,68
	8	Estero S/N	200331,38	9849569,30	202382,86	9848728,93	2519,13
	9	Estero S/N	201930,79	9850687,46	202407,23	9850220,71	728,88
	10	Estero S/N	202355,52	9850739,06	202407,23	9850220,71	571,27
	11	Estero S/N	202765,53	9850593,37	202493,28	9850100,63	585,44
	12	Estero S/N	202407,23	9850220,71	203026,87	9848615,21	1955,32
	13	Estero S/N	202675,10	9851794,30	203075,17	9852199,48	612,26
	14	Estero S/N	202905,13	9851542,90	203075,17	9852199,48	785,24
	15	Estero S/N	203075,17	9852199,48	201693,34	9854453,30	3483,65
	16	Estero S/N	200362,10	9850728,69	201182,68	9853684,66	3478,52
	17	Estero S/N	199340,93	9850137,65	199205,86	9851374,18	1321,07
	18	Estero S/N	199752,09	9851074,46	199205,86	9851374,18	660,35
	19	Estero S/N	199205,86	9851374,18	199112,46	9851504,95	160,75
	20	Río Cedroyacu	197448,19	9848636,21	195974,91	9849897,42	2204,83
	21	Río Huapuno	197148,77	9845502,16	196423,52	9847572,85	3448,82
	22	Río Oglán	198940,22	9849536,99	199510,87	9852495,36	3461,07
	23	Río Tiuishcachi	199836,15	9847979,04	201466,88	9848394,53	1922,57
Los cuerpos de agua detallados aquí se representan en el mapa 7.2-2-B AIIB - FAUNA ACUÁTICA del Anexo Cartografía como líneas por ello el AI se determina según su longitud.							

Fuente: Metodología Otto Pfstetter, Entrix, diciembre 2024
Elaboración: Entrix, febrero 2025

Tabla 7-24 Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática – Cuerpos de Agua Principales

Etapa del proyecto	ID Mapa	Nombre del cuerpo de agua	WGS 84 Zona 18 Sur				Área (Ha)
			Este inicio (m)	Norte inicio(m)	Este fin (m)	Norte fin (m)	
	1	Río Tiuishcachi	201466,88	9848394,53	205290,89	9848048,33	466,27

Etapa del proyecto	ID Mapa	Nombre del cuerpo de agua	WGS 84 Zona 18 Sur				Área (Ha)
			Este inicio (m)	Norte inicio(m)	Este fin (m)	Norte fin (m)	
Construcción, Perforación, Operación, Cierre y Abandono	2	Río S/N	202382,860	9848728,93	202645,89	9848549,60	944,29
	3	Río Taishacuraray	205290,89	9848048,33	207027,97	9848645,86	861,36
	4	Río Huapuno	196423,52	9847572,85	198432,69	9863627,93	1328,13
	5	Río Oglán	199510,87	9852495,36	212429,32	9855272,130	5549,32
	6	Río Curaray	207027,97	9848645,86	212514,79	9855237,9	288,58
Los cuerpos de agua detallados aquí se representan en el mapa 7.2-2-B AIIB - FAUNA ACUÁTICA del Anexo Cartografía como polígonos, por eso el AI se determina en función de su superficie.							

Fuente: Metodología Otto Pfastetter, Entrix, diciembre 2024
Elaboración: Entrix, febrero 2025

7.1.3.3 Componente Social

Se acoge el concepto de área de influencia indirecta para el componente socioeconómico, del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCODA), publicado en el Registro Oficial No. 752, el 12 de junio del 2019, la definición es la siguiente:

“Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto, como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades”. (Ministerio de Ambiente, 2019)

En este caso el área de influencia indirecta para el componente socioeconómico corresponde específicamente a la parroquia Arajuno perteneciente al Cantón Arajuno, y la Parroquia El Triunfo del Cantón Pastaza, de la provincia de Pastaza. (Ver Anexo D. Cartografía. 7.1-3 AID SOCIOECONÓMICO)

A continuación, se presenta la tabla correspondiente al área de influencia indirecta socioeconómica:

Tabla 7-25 Área de Influencia Socioeconómica Indirecta

Provincia	Cantón	Área de Influencia Indirecta Social
		Parroquias
Pastaza	Arajuno	Arajuno
	Pastaza	El Triunfo

Fuente y Elaboración: Entrix, octubre 2024

7.2 Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área.

Para el medio físico, la sensibilidad se manifiesta por la presencia de formaciones de importancia, en especial relacionadas con el componente agua. Así, la presencia de humedales y drenajes se considera

sensible, ya que los cuerpos de agua podrían sufrir algún impacto, producto de actividades, como fugas o derrames, sedimentación, entre otros.

Con respecto al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con ecosistemas naturales y/o especies que presentan condiciones de singularidad vulnerables ante los posibles impactos generados por las actividades del proyecto.

En el campo social, la sensibilidad ambiental está definida por la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar sus condiciones de vida.

7.2.1 **Sensibilidad del Componente Físico**

La sensibilidad abiótica se determinó con base en los análisis de los componentes realizados en detalle en la caracterización de línea base, entre los más importantes se refieren a: las características de la escorrentía superficial, el análisis de estabilidad geomorfológica de las unidades fisiográficas, las físicas, químicas y ambientales de los suelos, y la determinación de las condiciones geomorfológicas intervenidas por las actividades inherentes al proyecto.

En el Anexo D. Cartografía, en los mapas: 7.4-1-A SENSIBILIDAD SUELOS, 7.4-1-B SENSIBILIDAD GEOMORFOLOGÍA, 7.4-1-B SENSIBILIDAD HIDROGEOLOGÍA, 7.4-1-B SENSIBILIDAD HÍDRICA se grafica la sensibilidad de los diferentes componentes físicos.

7.2.1.1 **Suelos**

El análisis de sensibilidad de los suelos considera sus propiedades principales, tanto físico-mecánicas como edafológicas y ambientales; estas son: clasificación S.U.C.S, densidad, índice de plasticidad, textura y fertilidad del suelo. El grado y tipo de sensibilidad en cada suelo resulta de la correlación de las propiedades y de las características generales de cada suelo. El análisis de sensibilidad de los suelos se realizó considerando los aspectos físico-mecánicas, edafológicas y ambientales que pueden afectar para las operaciones en el proyecto (Ver capítulo 5. Línea Base Física, sección 5.1.10 Calidad del Suelo y Edafología).

En la siguiente tabla se indican los criterios de sensibilidad de los suelos:

Tabla 7-26 Criterios de Sensibilidad de Suelos

Grado de Sensibilidad	Principales Propiedades Físico-Mecánicas			Principales Propiedades Edafológicas		Propiedades que Favorecen a la Alteración de los Suelos
	Clasificación	Densidad	Índice de Plasticidad	Fertilidad	Textura	Correlación de las Propiedades Físico Mecánicas y Edafológicas
Sensibilidad Alta	MH, CH, OH, Pt, CL, MI	Bajas < 1,5	> 30	< 3	Fina	Alta
Sensibilidad Media	CL, ML, SC, SM, SP	Medias 1,5-1,8	4-30	3-8	Media	Media
Sensibilidad Baja	SW, GC, GM, GP, GW	Altas > 1,8	< 4	> 10	Gruesa	Baja
GW = Grava bien graduada; GP = Grava mal graduada; GM = Grava limosa; GC = Grava arcillosa; SW Arena bien graduada; SP = Arena mal graduada; SM Arena limosa; SC = Arena arcillosa; ML = Limo arenoso; CL = Arcilla limosa; OL = Limo orgánico; MH = Limo arcilloso; CH = Arcilla de alta plasticidad; OH = Limo orgánico; Pt = Suelo orgánico						

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024

A continuación, los resultados de sensibilidad en los tipos de suelos presentes en el área.

Tabla 7-27 Sensibilidad de Suelos

Tipos de Suelo	Erosión	Contaminación	Compactación	Fertilidad	Estructura	Sensibilidad
Inceptisoles	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta
Andisoles	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Entisoles	Baja	Alta	Alta	Media	Media-Alta	Media-Alta
Tierras Misceláneas	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024

Los suelos Inceptisoles presentes especialmente en las llanuras ligeramente onduladas, colinas bajas a medias, valle fluvial, debido a sus pendientes de muy suave (2-5%) a media (12 – 25%) presentan alta sensibilidad a la erosión, por su textura de franco arenoso a franco arcillosos arenoso, presenta sensibilidad media-alta a la compactación y a su estructura, alta a la compactación. manifiestan alta sensibilidad a la fertilidad ya que existe intervención antrópica por su uso en cultivos. Su sensibilidad total es alta.

Los Andisoles son suelos con buena estructura, con un buen drenaje y con buena retención de humedad. Son suelos permeables, de fácil labranza, de buena fertilidad y también caracterizados por bajas densidades aparentes y alta retención de fósforo.

Los Entisoles tienen una sensibilidad de media a alta para las actividades antrópicas, sobre todo por su potencial a la erosión y a los fenómenos de remoción en masa.

Las Tierras Misceláneas son aquellas tierras que por sus características físico-naturales se consideran económicamente improductivas, desde el punto de vista agrícola, comprenden tierras con elevada erosión, taludes y afloramientos rocosos, ubicadas en los relieves de barranco y gargantas.

7.2.1.2 Recurso Hídrico Superficial

Cuando se descarga un vertido en un medio acuático se produce una rápida reducción en la concentración de microorganismos y otros contaminantes, que aumenta a medida que nos alejamos del foco del vertido. Esta disminución puede ser debida a dos causas fundamentales: dilución por procesos de mezcla y autodepuración del medio receptor (Universidad Autónoma de Baja California México, 2005). De esta manera, un mayor caudal significa que hay más agua disponible para mezclar contaminantes, a menor caudal, la dilución es menor, y la concentración de contaminantes puede ser más alta. En este sentido, la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua está relacionada con su capacidad de dispersión, que a su vez se relaciona con el caudal, por lo tanto, el análisis de sensibilidad hídrica considera el caudal.

En función del criterio técnico y experticia del equipo consultor se han definido los siguientes los criterios de sensibilidad:

Tabla 7-28 Criterios de Sensibilidad del Recurso Hídrico por Cambio de Caudal

Grado de Sensibilidad	Caudal Medio
Sensibilidad Baja	Mayor a 5 m³/s
Sensibilidad Media	Entre 5 y 1 m³/s
Sensibilidad Alta	Menor a 1 m³/s

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad de los cuerpos de agua identificados en el área del proyecto.

Tabla 7-29 Sensibilidad Hídrica dada por el Caudal

Código de la Muestra	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur		Nombre del Cuerpo de Agua	Especificación	Caudal Promedio Anual (m3/s)	Sensibilidad Caudal
	Este (m)	Norte (m)				
AG-1	202839	9850908	Estero S/N	Ninguna	0,03	Alta
AG-2	202839	9850818	Estero S/N	Ninguna	0,03	Alta
AG-3	202530	9850917	Estero S/N	Cuerpo de agua en el que se considera la captación de agua y la descarga del campamento de perforación	0,04	Alta
AG-4	202367	9850720	Estero S/N	Ninguna	0,05	Alta
AG-5	202435	9850991	Estero S/N	Ninguna	0,01	Alta
AG-6	202823	9851299	Estero S/N	Ninguna	0,00	Alta
AG-7	202295	9851618	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-8	202773	9851558	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-9	201491	9851241	Estero S/N	Cuerpo de agua en el que se considera la captación de agua y la descarga de campamentos de avanzada	0,01	Alta
AG-10	200807	9850875	Estero S/N	Cuerpo de agua en el que se considera la captación de agua y la descarga de campamentos de avanzada	0,05	Alta
AG-11	200389	9850666	Estero S/N	Ninguna	0,03	Alta
AG-13	200025	9849960	Estero S/N	Ninguna	0,00	Alta
AG-14	199390	9849694	Estero S/N	Cuerpo de agua en el que se considera la captación de agua	0,07	Alta
AG-15	198942	9849534	Estero S/N	Ninguna	0,10	Alta
AG-16	199062	9849234	Estero S/N	Ninguna	0,03	Alta
AG-17	198945	9848860	Estero S/N	Ninguna	0,01	Alta
AG-18	198603	9848437	Estero S/N	Ninguna	0,00	Alta
AG-19	198330	9848638	Estero S/N	Ninguna	0,04	Alta

Código de la Muestra	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur		Nombre del Cuerpo de Agua	Especificación	Caudal Promedio Anual (m3/s)	Sensibilida d Caudal
	Este (m)	Norte (m)				
AG-20	198660	9849257	Estero S/N	Ninguna	0,01	Alta
AG-21	198517	9847954	Estero S/N	Ninguna	0,03	Alta
AG-22	198242	9848007	Estero S/N	Ninguna	0,19	Alta
AG-23	198019	9847343	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-24	198117	9846254	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-25	198065	9845801	Estero S/N	Ninguna	0,01	Alta
AG-26	197564	9845548	Estero S/N	Ninguna	0,02	Alta
AG-27	197678	9844845	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-28	202032	9851524	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-29	198229	9846641	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-30	197412	9844947	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-31	199667	9849932	Estero S/N	Ninguna	0,01	Alta
AG-32	197418	9844871	Estero S/N	Ninguna	Estero temporal, no posee movimiento	Alta
AG-33	197912	9846926	Estero S/N	Ninguna	0,01	Alta
AG-34	202251	9851388	Estero S/N	Descarga de agua de escorrentía de la plataforma Oglán 3	0,02	Alta
Los puntos de captación previo a su uso deberán contar con la autorización de la autoridad correspondiente.						

Elaboración: Entrix, diciembre 2024 – agosto 2025

7.2.1.3 Hidrogeología

Los parámetros analizados para determinar la sensibilidad hidrogeológica presentes en las formaciones geológicas aflorantes del área son: tipo y estructura (continuidad de la formación y espesor) del acuífero, permeabilidad y los niveles piezométricos (o nivel freático). Los criterios descritos de la Tabla 7-30 corresponden a una metodología desarrollada por la consultora Entrix, tomando como referencia los criterios de Custodio, E. y Llamas M. R. (1983) en Hidrología subterránea y de Mohammad Karamouz (2020) en Hidrología de aguas subterráneas y la metodología GOG desarrollada por Foster (1987) para para estimar la vulnerabilidad a la contaminación de un acuífero.

Tabla 7-30 Criterios de Sensibilidad Hidrogeológica

Grado de Sensibilidad	Tipo de acuífero	Permeabilidad estimada	Profundidad del nivel freático	Clase de vulnerabilidad
Sensibilidad alta	Libre	Alta	Menor que 5 metros	Extrema Alta
Sensibilidad media	Semiconfinado	Media	Entre 5 y 10 metros	Moderada
Sensibilidad baja	Confinado	Baja	Mayor que 10 metros	Baja Despreciable

Fuente y Elaboración: Entrix, 2025.

A continuación, se presenta la sensibilidad determinada en el área del proyecto:

Tabla 7-31 Sensibilidad Hidrogeológica

Unidad Geológica	Tipo de acuíferos. Características Hidrogeológicas	Permeabilidad	Nivel freático	Clase de Vulnerabilidad	Grado de sensibilidad
Depósitos Aluviales	Acuíferos libres. Rocas clásticas no consolidadas que conforman terrazas y depósitos aluviales, contienen acuíferos superficiales, extensión limitada y buen rendimiento. Los niveles piezométricos poco profundos, inferiores a 5 metros. Son recargados por los cursos de los ríos.	Alta A	Menor a 5 m	Extrema a Alta	Alta
Depósitos Coluviales Formación Mera	Acuíferos semiconfinados. Sedimentos clásticos ligeramente consolidados contienen acuíferos locales o discontinuos de extensión limitada y difícil explotación. Las aguas subterráneas generadas alimentan los cursos de agua superficiales. Niveles piezométricos mayores 5 m.	Media M	Mayor a 5 m	Moderada	Media

Unidad Geológica	Tipo de acuíferos. Características Hidrogeológicas	Permeabilidad	Nivel freático	Clase de Vulnerabilidad	Grado de sensibilidad
Formación Chambira Formación Arajuno	Acuíferos confinados. Sedimentos clásticos consolidados, constituidos por areniscas, generan acuíferos locales y discontinuos, de bajo rendimiento y difícil explotación. Niveles piezométricos mayores a 10 m.	Baja M - B	Mayor a 10 m	Baja	Baja

Fuente y Elaboración: Entrix, 2025.

Los acuíferos de los depósitos aluviales pueden sufrir alteración en su calidad fisicoquímica por actividades antrópicas por tratarse de acuíferos superficiales (profundidad menor a 5 m), de alta permeabilidad, recargados por los ríos del sector, los cuales pueden transportar contaminantes hacia los acuíferos, presentan una vulnerabilidad de extrema a alta. Por esta razón el grado de sensibilidad en esta unidad litológica es Alta.

La formación Mera y los depósitos coluviales son de permeabilidad media, forman acuíferos semiconfinados, de poca extensión, los niveles piezométricos son superficiales, con una cobertura de un potente suelo residual de características impermeable, su recarga es regional, por lo cual su sensibilidad es Media.

Los acuíferos confinados de la formación Chambira son locales y discontinuos, tienen un escurrimiento subterráneo intergranular y descargan mediante vertientes en los cañones de los ríos; así también, los acuíferos confinados de la formación Arajuno, presentan niveles piezométricos mayores a los 10 metros, son de pobre permeabilidad, forman acuíferos discontinuos de bajo rendimiento, que descargan mediante vertientes de bajos caudales. Las formaciones antes mencionadas presentan una vulnerabilidad baja. De esta manera, se considera sensibilidad baja para estas unidades litológicas.

Por cuanto las facilidades a ser licenciadas se localizan zonas de sensibilidad hidrogeológicas de Media a Baja, se recomienda que se proyecte a futuro, una vez que se construyan las facilidades, una red de piezómetros de monitoreo alrededor de la plataforma Oglán 03.

7.2.1.4 Geomorfología

Se consideraron los procesos que pueden afectar los diferentes paisajes geomorfológicos del área de estudio. Entre estos se consideraron los siguientes procesos: diluviales, fluviales, gravitacionales y antrópicos.

El enfoque de esta sección es determinar la probabilidad de ocurrencia de estos procesos, considerando el análisis de sensibilidad y el grado de afectación. Los criterios descritos de la Tabla 7-32 corresponden a una metodología desarrollada por la consultora Entrix, que se fundamenta en lo establecido en Servicio Geológico Colombiano, Susceptibilidad Geomorfológico, (2012). En estas tablas se presenta la calificación de cada proceso en relación con los paisajes principales descritos en la sección de geomorfología.

Tabla 7-32 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica

Grado de sensibilidad	Pendiente del terreno	Tipo litológico	Cobertura vegetal	Erosión
Sensibilidad alta	Mayores al 45 %	Rocas no consolidadas, rocas muy fracturadas y meteorizadas	Pobre cobertura vegetal	Potencial alto a la erosión
Sensibilidad media	Entre el 25 y 45 %	Rocas medianamente consolidadas, poco fracturadas y meteorizadas	Mediana cobertura vegetal	Potencial medio a la erosión

Grado de sensibilidad	Pendiente del terreno	Tipo litológico	Cobertura vegetal	Erosión
Sensibilidad baja	Menores que el 25 %	Rocas consolidadas, masivas y meteorizadas	Buena cobertura vegetal	Potencial bajo a la erosión

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024

A continuación, se califican estos procesos en relación con los paisajes principales descritos en la sección de geomorfología.

Tabla 7-33 Sensibilidad Geomorfológica

Paisaje geomorfológico	Descripción	Sensibilidad
Superficie de cuesta	La disección de estas superficies proporciona incisiones que dan lugar a pequeños valles en forma de V y desniveles de sus paredes laterales de entre 25 y 50 metros, sobre las formaciones Arajuno y Mera longitudes de estas moderadamente largas (de 50 a 250 metros), con formas rectilíneas o irregulares. Las pendientes son medias (de 12 a 25%)	Alta
Vertiente de cuesta	Presentan pendientes de medias hasta fuertes (de 12 a 70%), sobre las formaciones Arajuno y Mera, desniveles relativos comprendidos entre 5-15 metros y principalmente entre 50 y 100 metros y longitudes de vertiente de cortas hasta largas (de 15 a 500 metros) con formas irregulares, rectilíneas o mixtas.	Alta
Barranco	Las pendientes transversales son en general fuertes (de 40 a 70%), con formas de valle en V o planos y ausencia generalizada de suelos, donde aflora la formación Arajuno. Estas incisiones no muy profundas y de poca pendiente no presentan depósitos, razón por la cual son denominadas igualmente barrancos	Alta
Garganta	Estas gargantas se caracterizan por vertientes cortas a moderadamente largas, sobre las formaciones Arajuno y Mera, con formas irregulares o rectilíneas y pendientes medias (de 12 a 25%) o fuertes (de 40 a 70%). El desnivel relativo va de 15 a 100 metros y la forma de valle es en V o en U.	Alta
Superficie de cono de esparcimiento muy disectado (Llanuras)	Terrazas antiguas, onduladas, poco muy disectadas, sobre la formación Mera. Caracteriza por pendientes de muy suaves a medias (de 2 a 25%), un desnivel relativo de 25 a 50 metros y vertientes de longitud larga (de 50 a 250 metros) con formas convexas	Baja
Abrupto de cono de esparcimiento	Presenta pendientes de media a fuerte (de 12 a 70%), sobre la formación Mera, un desnivel relativo también muy variable pero principalmente comprendido entre 25 y 100 metros. Las longitudes de vertiente son fundamentalmente de moderadamente largas a muy largas con formas cóncavas, mixtas, rectilíneas o irregulares	Alta
Testigo de cono de esparcimiento	Son testigos de antiguos conos de esparcimiento presentes en el sector y que debido a la abundante red hídrica existente dentro del mismo y el material del que están compuestos, se han erosionado	Alta
Valle fluvial, llanura de inundación	Se distribuyen en áreas cercanas a los ríos; son terrazas activas que cambian con frecuencia luego de cada crecida del río, desarrolladas en ambientes de relieve plano muy suave, pendientes inferiores al 5 %, con deficiente drenaje, con suelos formados a partir de materiales aluviales distales recientes, de rodados y arenas	Alta

Paisaje geomorfológico	Descripción	Sensibilidad
Coluvio-aluvial antiguo	Litológicamente están compuestos por limos, arcillas, arenas, gravas y bloques, presentando pendientes mayoritariamente suaves (de 5 a 12%) y formas de valle planas, en U o en V. Se les considera antiguos a los que presentan un cierto grado de disección y sobre ellos aparece una vegetación pionera bien desarrollada.	Media
Coluvión antiguo	Formados por material heterogéneo. De pendientes de suaves a abrupta (de 5 a 12%), desniveles relativos muy variables: de 5 hasta 200 metros y longitudes de vertiente van desde los 50 a más de 100 metros.	Alta
Vertiente abrupta	Son laderas escasamente disectadas. Presentan pendientes muy fuertes, desniveles relativos comprendidos entre 25 a 200 metros en el contexto de las estribaciones orientales subandinas y comprendidos entre 50 y 100 metros. Las vertientes tienen una longitud moderadamente larga con formas rectilíneas o convexas.	Alta
Vertiente heterogénea	"Laderas de perfil mixto o irregular con longitudes superiores a 50 metros que presentan pendientes desde medias hasta fuertes (12 a 70%) y desniveles relativos	Alta
Vertiente heterogénea con fuerte disección	Laderas que se caracteriza por presentar pendientes de medias hasta fuertes (de 12 a 70%), desniveles relativos comprendidos entre 25 y 50 metros en el contexto Piedemontes distales y muy variables en los otros dos contextos (de 25 a 300 metros). Las vertientes varían de moderadamente largas hasta muy largas (de 50 a más de 500 m) y presentan formas irregulares o mixtas	Alta
Vertiente rectilínea	Son laderas sobre la formación Mera, de perfil mixto o regular, rango de pendientes (del 5 al 25%) y desniveles relativos entre 55 y 100 metros. Las vertientes tienen longitudes generalmente de moderadamente a largas (de 50 a más de 200 m) con formas regulares o mixtas	Alta
Vertiente rectilínea con fuerte disección	"Laderas, de perfil longitudinal marcadamente rectilíneo aparecen con pendientes de suaves hasta fuertes (de 5 a 70%), desniveles relativos muy variables (de 15 a 300 metros) y longitudes de vertiente de moderadamente largas a muy	Alta
Relieve colinado bajo	Presenta un desnivel relativo de 15 a 25 metros, pendientes mayoritariamente de suaves a medias (de 5 a 25%) y cimas redondeadas o agudas, en la formación Arajuno. Las vertientes tienen longitud corta a moderadamente larga y con formas cóncavas, convexas o mixtas."	Media
Relieve colinado medio	Colinas medias, sobre rocas sedimentarias, muy disectadas, alargadas, de cimas planas y alargadas, en la formación Arajuno. Pendientes moderadas entre el 5 al 12 %, de cimas medianamente planas y alargadas, con un desnivel relativo dominante entre 25 y 100 m, los valles presentan formas en V y U.	Media
Relieve colinado alto	Colinas altas, sobre rocas sedimentarias de la formación Arajuno, muy disectadas, alargadas, de cimas planas y alargadas. Pendientes moderadas entre el 5 al 12 %, de cimas medianamente planas y alargadas, con un desnivel relativo dominante entre 100 y 200 m, los valles presentan formas en V y U.	Media

Paisaje geomorfológico	Descripción	Sensibilidad
Relieve colinado muy alto	Se caracteriza por presentar un desnivel relativo comprendido entre 200 y 300 metros, sobre la formación Arajuno, de pendientes de medias hasta medias a fuertes (de 12 a 40%), cimas de formas redondeadas, formas de valle en V y laderas de longitud muy larga con formas mixtas o irregulares	Media

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024

7.2.2 **Sensibilidad del Componente Biótico**

La sensibilidad ambiental se relaciona con la presencia de ecosistemas naturales o especies que presentan condiciones naturales que podrían considerarse vulnerables ante los posibles impactos generados por las actividades de este proyecto de manera directa e indirecta, a corto y largo plazo.

La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones ambientales del área donde se desarrollen dichas actividades.

La sensibilidad es resultado del análisis de las especies encontradas en los puntos de muestreo de las áreas de plataformas, vías de acceso, escombreras y línea de flujo, ya que los patrones de dispersión permiten distribirse por el área geográfica.

7.2.2.1 ***Criterios para la determinación de la Sensibilidad del Medio Biótico***

Para determinación de áreas sensibles, se utilizó como referencia la metodología descrita en la Norma de Desempeño 6 (PS6) de la Corporación Financiera Internacional “Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos”. La Norma de Desempeño 6 fundamenta sus bases a partir de los elementos surgidos en la Convención sobre Diversidad Biológica, que define a la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos o acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende, además, la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”, de tal manera que los objetivos fundamentales que se manejan dentro de la PS6 son: i) proteger y conservar la biodiversidad, ii) mantener los beneficios derivados de los servicios ecosistémicos y iii) fomentar el manejo y aprovechamiento sostenibles de los recursos naturales mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de la conservación con las prioridades del desarrollo.

7.2.2.2 ***Evaluación de Sensibilidad del Medio Biótico (Áreas Sensibles)***

Dentro del marco de sostenibilidad de la IFC (Corporación Financiera Internacional), en cuanto al medio ambiente, la Norma de Desempeño 6 (PS6) integra la conservación de la biodiversidad y el manejo sostenible de los recursos naturales vivos. Bajo este contexto, se define a un hábitat crítico (áreas de sensibilidad alta) como un subconjunto del hábitat natural con altísimo valor de biodiversidad, como: (i) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas; (ii) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas; (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones significativas a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan; (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados o (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave (Ibíd.).

Juntamente con los criterios mencionados en el párrafo anterior, la PS6 integra medidas para el establecimiento de umbrales cuantitativos para los Niveles 1 y 2 de los Criterios de hábitat de las especies catalogadas como C1, C2 y C3 (Tabla 7-34), mientras que en los Criterios 4 y 5, tal como establece la NO62 de la PS6, los umbrales numéricos acordados internacionalmente no están suficientemente desarrollados. Si bien los umbrales pueden ser adecuados, en especial para ecosistemas altamente amenazados y/o únicos (Criterio 4), no se tiene actualmente de un consenso internacional sobre una norma única. Se están esforzando para desarrollar dichos métodos, y la Comisión de Manejo de Ecosistemas del

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) lidera una iniciativa para consensuar criterios y categorías para ecosistemas en peligro y raros.

La siguiente tabla muestra el resumen general de los criterios a aplicarse para determinación de umbrales cuantitativos para la determinación de hábitat crítico o áreas de sensibilidad alta

Tabla 7-34 Umbrales cuantitativos para los Criterios de Hábitat Crítico C1 – C3

Criterios	Umbral
1. Especies en peligro (EN) y en peligro crítico (CR).	a. Zonas que mantienen concentraciones considerables a nivel mundial de una especie que figure en la Lista Roja de la UICN como CR o EN b. Zonas que mantienen concentraciones considerables a nivel mundial de una especie identificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la UICN, cuya pérdida daría lugar al cambio en el estado de la especie en la Lista Roja a CR o a EN y que cumpliría con los umbrales del punto a) c. Si corresponde, zonas que contengan concentraciones importantes de una especie listada a nivel nacional o regional como CR o EN
2. Especies endémicas y/o restringidas a ciertas áreas.	a. Zonas que habitualmente contienen ≥ 10 % de la población mundial y ≥ 10 unidades reproductoras de una especie.
3. Especies migratorias/ que se congregan.	a. Zonas que mantienen, de forma cíclica o regular, ≥ 1 % de la población mundial de una especie migratoria o que se contenga en cualquier punto de ciclo de vida de la especie. b. Zonas que previsiblemente sostienen ≥ 10 % de la población mundial de una especie durante períodos de estrés ambiental.

Fuente: IFC, 2021

Elaboración: Entrix, diciembre 2024

Considerando la información presentada, se realiza la categorización de especies que cumplen los criterios 1, 2 y 3 y que se han registrado dentro del área estudiada.

7.2.2.2.1 Flora

Para el componente de flora, se determinó la existencia de dos especies que cumplen con los criterios C1 y C2 de Hábitat Crítico.

Tabla 7-35 Consideraciones para Determinar Especies Sensibles Flora

Niveles	Aspectos para Considerar	Categorías	Estado de Sensibilidad	Especies	Criterio, Umbral
Especie	Especies en categorías de amenaza-UICN	En peligro	Alto	<i>Magnolia pastazaensis</i>	C1, a
		Vulnerable	Alto	<i>Trichilia solitudinis</i>	C1, b

Niveles	Aspectos para Considerar	Categorías	Estado de Sensibilidad	Especies	Criterio, Umbral
	Especies endémicas, en categorías de amenaza-Libros rojos	En peligro	Alto	<i>Magnolia pastazaensis</i>	C2, a
	Especies de importancia	Especies endémicas	Alto	<i>Magnolia pastazaensis</i>	C2, a

Fuente: Entrix, Levantamiento de información de campo, junio, julio y agosto 2024
Elaboración: Entrix, diciembre 2024

En el caso de *Magnolia pastazaensis*, se la registró en el punto de muestre PMF-03; *Trichilia solitudinis*, se registró en PMF-04.

7.2.2.2.2 Mastofauna

La sensibilidad de las especies de mamíferos del presente estudio se detalla de acuerdo con el listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y con el *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2021). Si bien durante el análisis de sensibilidad de la línea base se concluyó que nueve presentan sensibilidad media y 22 especies presentan sensibilidad baja, según la metodología aplicada para determinar áreas sensibles (IFC), se registraron tres especies que cumplen con el Criterio C1 y diferentes umbrales de la Norma PS6: *Panthera onca*, *Alouatta seniculus* y *Saimiri cassiquiarensis*

Tabla 7-36 Consideraciones para Determinar Especies Sensibles Mastofauna

Niveles	Aspectos para Considerar	Categorías	Estado de Sensibilidad	Especies	Criterio, Umbral
Especies	Especies en categorías de amenaza-Libro Rojo	En Peligro	Alta	<i>Panthera onca</i>	C1, c
		Vulnerable	Alta	<i>Alouatta seniculus</i>	C1, c
				<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	C1, c

Fuente: Entrix, Levantamiento de información de campo, junio, julio y agosto 2024
Elaboración: Entrix, diciembre 2024

Panthera onca se registró en los puntos POM-01 y POM-03; *Alouatta seniculus* se registró en POM-03 y *Saimiri cassiquiarensis* se registró en POM-04.

7.2.2.2.3 Avifauna

Durante la identificación de especies sensibles de avifauna en la línea base, de las 108 especies registradas por métodos cuantitativos, no se obtuvieron especies con sensibilidad Alta, cinco especies (*Piaya cayana*, *Pteroglossus torquatus*, *Ramphastos vitellinus*, *Herpsilochmus rufimarginatus*, y *Pipreola chlorolepidota*) obtuvieron calificación de sensibilidad Media. Sin embargo, para la evaluación de áreas sensibles se realizó el análisis mediante los umbrales de la Norma PS6 de la IFC. Una especie cumple con el criterio C1 y dos especies se encuentran en el criterio C3

Tabla 7-37 Consideraciones para Determinar Especies Sensibles Avifauna

Niveles	Aspectos para Considerar	Categorías	Estado de Sensibilidad	Especies	Criterio
Especie	Especies en categorías de amenaza-UICN	Vulnerable	Alta	<i>Ramphastos vitellinus</i>	C1, b
	Especies Migratorias	Migrantes boreales (mb)	Alta	<i>Cathartes aura</i>	C3, a
			Alta	<i>Elanoides forficatus</i>	C3, a

Fuente: Entrix, Levantamiento de información de campo, junio, julio y agosto 2024

Elaboración: Entrix, diciembre 2024

Ramphastos vitellinus se registró en el punto PMA-04; *Cathartes aura* en el punto POA-03 y *Elanoides forficatus* en el punto PMA-03.

7.2.2.2.4 Herpetofauna

Según la evaluación de especies sensibles durante la línea base, no se identificaron especies con sensibilidad alta. Sin embargo, con la aplicación de la Norma 6 del IFC, considerando el estado de conservación a escala global (UICN) y las evaluaciones nacionales de Ortega-Andrade et al. 2021 y el endemismo nacional como uno de los factores para determinar especies sensibles, se registraron 13 especies que cumplen con los criterios C1 (categorías de amenaza) y C2 (distribución restringida) con diferentes umbrales.

Tabla 7-38 Consideraciones para determinar Especies Sensibles Herpetofauna

Clase	Nombre Científico	Endemismo	UICN	Lista Roja (Ortega-Andrade 2021) Carrillo 2005	Criterios
Amphibia	<i>Allobates fratisenescus</i>	SI	VU	VU	C1, b, 2a
	<i>Allobates insperatus</i>	SI	LC	LC	2a
	<i>Allobates kingsburyi</i>	SI	LC	LC	2a
	<i>Nymphargus mariae</i>	SI	LC	LC	2a
	<i>Hyloxalus cevallosi</i>	SI	EN	NT	1a, 2a
	<i>Hyloxalus italo</i>	SI	LC	NT	2a
	<i>Hyloxalus maculosus</i>	SI	EN	EN	1a, 1c, 2a
	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	SI	LC	LC	2a
	<i>Pristimantis altamnis</i>	SI	LC	LC	2a
	<i>Pristimantis luscombei</i>	SI	LC	DD	2a

Clase	Nombre Científico	Endemismo	UICN	Lista Roja (Ortega-Andrade 2021) Carrillo 2005	Criterios
	<i>Pristimantis trachyblepharis</i>	SI	LC	LC	2a
	<i>Bolitoglossa equatoriana</i>	SI	LC	LC	2a
Reptilia	<i>Enyalioides annularis</i>	No	VU	DD	1b

Fuente: Entrix, Levantamiento de información de campo, junio, julio y agosto 2024
Elaboración: Entrix, diciembre 2024

Allobates fratisenescus fue registrada en el punto PMH-04 y POH-04, *Allobates insperatus*, se registró en los puntos PMH-02 y POH-02; *Allobates kingsburyi*, en el punto POH-04; *Nymphargus mariae* en el punto PMH-02, *Hyloxalus cevallosi* en los puntos PMH-01, PMH-03 y PMH-04; *Hyloxalus italo* en PMH-01 y POH-01; *Hyloxalus maculosus* en PMH-01 y PMH-02; *Osteocephalus fuscifacies* en PMH-03 y PMH-04; *Pristimantis altamnis* en PMH-03 y PMH-04; *Pristimantis luscombei* en PMH-01, PMH-02 y POH-02; *Pristimantis trachyblepharis* en PMH-03 y PMH-04; *Bolitoglossa equatoriana* en PMH-02 y, finalmente, *Enyalioides annularis* en el punto PMH-03.

La rana de cristal de puntos amarillos, *Rulyrana flavopunctata*, si bien se encuentra dentro de la categoría Vulnerable (VU) según la Lista Roja de Anfibios del Ecuador (Ortega et al, 2021), no cumple con los criterios de especies C1- C3 según la Norma de Desempeño 6 de la Corporación Financiera Internacional (IFC), la cual es la metodología utilizada para definir Áreas Sensibles dentro de este estudio.

7.2.2.2.5 Fauna acuática

Después de evaluar la sensibilidad con las variables planteadas en la metodología (categoría de amenaza, distribución restringida, rareza en el área de estudio y especies migratorias), de las 15 especies registradas, se obtuvieron dos especies con sensibilidad alta, seis especies se categorizaron con sensibilidad media y siete especies con sensibilidad baja. Sin embargo, para la fauna acuática, todos los cuerpos de agua se considerarán de sensibilidad alta, aunque no se hayan registrado especies amenazadas en categorías de conservación o de distribución restringida. Esta categorización se da por la importancia de los cuerpos hídricos en la funcionalidad ecosistémica que sustentan los cuerpos de agua para todos los componentes analizados y para el ecosistema en general.

Con la información obtenida de los Criterios 1 a 3 de la Norma de Desempeño 6 del IFC, se realiza una correlación de las áreas de sensibilidad alta mediante álgebra de mapas. Las áreas que presentan especies en categorías Casi amenazado o Vulnerables para las listas Rojas del Ecuador se categorizarán como áreas de sensibilidad media. Finalmente, las áreas que presenten concentraciones de especies en categorías de Preocupación Menor se categorizarán como áreas de sensibilidad baja.

De esta manera se obtuvo una superficie de 583,19 ha que presentan sensibilidad alta, y donde se registraron especies que cumplen con los criterios 1 a 3 de la Norma de Desempeño 6, en especial especies de herpetofauna de sensibilidad alta y, existe cobertura vegetal boscosa continua (sin fragmentación). La superficie de áreas con sensibilidad media es 14,39 ha y 174,42 ha presentan sensibilidad baja. Finalmente 6,60 ha, no se pudo evaluar debido a la existencia de nubosidad en la imagen satelital utilizada para este análisis.

7.2.3 **Sensibilidad del Componente Socioeconómico**

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar las condiciones de vida de una sociedad. Una sociedad o comunidad es vulnerable frente a factores que son ajenos a su realidad poniendo en riesgo su subsistencia e integralidad (MSP, 2015). Se determinarán las áreas socialmente sensibles con la consideración de que la sensibilidad social es la capacidad de reacción-respuesta, sin pérdida de identidad, de un elemento del AID ante a las perturbaciones generadas desde el proyecto. (Ministerio del Ambiente, 2015).

La vulnerabilidad se define siempre en relación con algún tipo de amenaza, sean eventos de origen físico como sequías, terremotos, inundaciones o enfermedades, o amenazas antropogénicas como contaminación, accidentes, hambrunas o pérdida del empleo. La unidad de análisis (individuo, hogar, grupo social) se define como vulnerable ante una amenaza específica o es vulnerable al estar en una situación de pérdida alteraciones a las condiciones normales, que puede ser de la salud, del ingreso, de las capacidades básicas, entre otros (Rivera, 2012).

7.2.3.1.1 **Metodología**

La vulnerabilidad se manifiesta en distintas dimensiones de la vida social, como en el trabajo, en el capital humano, en el capital físico e incluso en las relaciones sociales presentes en una comunidad (Pizarro, 2001). Para evaluar los niveles de sensibilidad, en primer lugar, se identifican las dimensiones generales y los factores específicos que se desprenden de estas. Se entiende como dimensión general a los componentes descritos en el diagnóstico ambiental línea base – caracterización socioeconómica, y como factor específico a los indicadores analizados en cada componente. Es sobre los factores específicos que se analiza el nivel de sensibilidad, en relación con las localidades del área de influencia del Proyecto.

El nivel de sensibilidad será determinado por la intensidad y duración que estos tienen y las posibilidades de transformaciones o alteraciones de las condiciones propias de las poblaciones en el área de influencia, transformaciones que no implican una pérdida de identidad de las localidades, pero sí cambios positivos o negativos que influyen en las condiciones de vida.

Con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad social, se consideran cuatro niveles de calificación:

- > **Sensibilidad Nula:** el factor socioeconómico no presenta vulnerabilidad, no muestra cambios o alteraciones.
- > **Sensibilidad Baja:** Efectos poco significativos sobre las esferas sociales comprometidas. No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del factor socioeconómico. Se consideran dentro del desenvolvimiento normal de la población. Tiene tres grados de intensidad: Baja 1, Baja 2 y Baja 3.
- > **Sensibilidad Media:** El nivel de sensibilidad en el factor es moderada, ya que las condiciones económico-sociales presentan un grado de vulnerabilidad, pero con acciones y correcciones estas pueden controlarse. Tiene tres grados de sensibilidad: Media 1, Media 2 y Media 3.
- > **Sensibilidad Alta:** Las consecuencias de las actividades del proyecto implican modificaciones profundas sobre la estructura social y una transformación significativa en la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos y de la operación del proyecto, obra o actividad; el grado de vulnerabilidad es alto. Tiene tres grados de sensibilidad: Alta 1, Alta 2 y Alta 3.

Cada nivel de sensibilidad presenta un rango de valoración, este se muestra a continuación:

Tabla 7-39 Valoraciones de la Vulnerabilidad y Sensibilidad Socioeconómica

Rango de Valoración	Grado de Vulnerabilidad	Nivel de Sensibilidad
0	Nula 0	Nula
1	Baja 1	Baja
2	Baja 2	
3	Baja 3	
4	Media 1	Media
5	Media 2	
6	Media 3	
8	Alta 1	Alta
9	Alta 2	
10	Alta 3	

Fuente y Elaboración: Entrix, julio 2025

7.2.3.1.2 Evaluación de la Sensibilidad Socioeconómica

De acuerdo con la metodología antes señalada, para el presente proyecto se establecen nueve factores generales detallados en la caracterización socioeconómica que se relacionan directamente con la población del área de influencia: aspectos demográficos, condiciones económicas, salud, educación, vivienda y servicios básicos, uso de recursos naturales, infraestructura, organización socio administrativa y percepción social.

A partir de estos 9 factores generales y 35 factores específicos, se evaluó la sensibilidad de cada uno de estos en condiciones normales “sin el proyecto”, de estos se identificaron que 17 factores específicos presentan un nivel de sensibilidad. De estos, ocho presentan un grado de sensibilidad Baja 2, siete presentan un grado de sensibilidad Baja 3, y dos presentan grado de sensibilidad Media 1.

Posteriormente, se determinó que, de los 35 factores específicos analizados, 21 factores muestran una alteración “con la presencia del proyecto”. De estos, siete presentan un grado de sensibilidad Baja 2, ocho presentan un grado de sensibilidad Baja 3, tres presenta un grado de sensibilidad Media 1, tres presenta un grado de sensibilidad Media 2.

Finalmente, de acuerdo con las valoraciones se identifica la sensibilidad de cada factor general que muestran una sensibilidad, es así como Aspectos Demográficos, Vivienda y Servicios Básicos, y Uso de Recursos Naturales presenta un grado de sensibilidad Media 1; Condiciones Económicas, Salud, Organización Socio Administrativa y Percepción Social, presentan un grado de sensibilidad Baja 3; Educación e Infraestructura presenta un grado de sensibilidad Baja 2.

A continuación, se presenta la evaluación de la sensibilidad de los factores socioeconómicos generales y específicos, sin y con la presencia del proyecto.

Página en blanco

Tabla 7-40 Evaluación de Sensibilidad del Componente Socioeconómico Sin y Con el Proyecto

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Aspectos demográficos	Composición de la población por edad y sexo	No se considera un factor sensible, ya que la distribución por sexo presenta un equilibrio relativo entre hombres y mujeres. En la localidad Colonia Bolívar se registra un 47,59 % de hombres y un 52,41 % de mujeres, mientras que en la comunidad Shuar Washints la proporción es de 53,78 % hombres y 46,22 % mujeres, lo cual evidencia una representación relativamente equitativa. No obstante, en la localidad CEPLOA se registra una participación exclusivamente masculina (100 % hombres y 0 % mujeres), lo cual responde a que, durante el levantamiento de información, se identificó únicamente una vivienda habitada por una persona de sexo masculino.	Acápite 5.3.5 Aspectos Demográficos - Subacápite 5.3.5.1 Composición de la Población por Edad y Sexo	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0	4	Media 1
Aspectos demográficos	Estado Civil	El estado civil no representa un factor sensible, ya que en las localidades analizadas se observa una distribución diversa, sin concentraciones extremas que evidencien vulnerabilidad. Las variaciones identificadas pueden explicarse por factores etarios, culturales o, en algunos casos, por el tamaño reducido de la población, como ocurre en la comunidad Kichwa CEPLOA. En la comunidad Shuar Washints, el estado civil predominante es "soltero/a" (40,45 %), situación que podría asociarse a la presencia de una población mayoritariamente joven. Cabe señalar que, desde una perspectiva cultural, esta población no suele contraer matrimonio formal, optando en cambio por establecer uniones libres no registradas legalmente. Por su parte, en la localidad Colonia Bolívar, el estado civil más frecuente es "casado/a", con un 37,50 %, reflejando una proporción significativa de personas con vínculos conyugales formales.	Acápite 5.3.5 Aspectos Demográficos - Subacápite 5.3.5.2 Estado Civil	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		
Aspectos demográficos	Crecimiento Poblacional	Se considera un factor sensible, ya que la tasa de crecimiento poblacional en las parroquias donde se localiza el proyecto ha presentado variaciones significativas a lo largo del tiempo. Según información del INEC de 2001, 2010 y 2022, se evidencia una disminución en la parroquia El Triunfo, con una tasa de crecimiento de apenas 0,11 %. En contraste, la parroquia Arajuno muestra un incremento notable, con una tasa de crecimiento del 6,26 %.	Acápite 5.3.5 Aspectos Demográficos - Subacápite 5.3.5.3 Crecimiento Poblacional	2	Baja 2	No	El proyecto no genera alteración en este factor	2	Baja 2		
Aspectos demográficos	Densidad Demográfica	No es un factor sensible, debido a que según información del INEC 2022, y los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las parroquias indican que la densidad demográfica es de la siguiente manera: Parroquia El Triunfo 5,60 hab./km2; parroquia Arajuno 8,91 hab./km2.	Acápite 5.3.5 Aspectos Demográficos - Subacápite 5.3.5.4 Densidad Demográfica	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Aspectos demográficos	Etnicidad	Se considera un factor sensible debido a la presencia de comunidades a nacionalidades Shuar y Kichwa.En la comunidad Kichwa CEPLOA, el 100 % de la población se autoidentifica como indígena. En la comunidad Shuar Washints, el 71,91 % también se identifica como indígena, seguida por una proporción mestiza del 15,73 %. No obstante, en la localidad Colonia Bolívar, donde predomina la autoidentificación mestiza (75,83 %), seguida por población indígena (22,50 %).	Acápite 5.3.5 Aspectos Demográficos - Subacápite 5.3.5.5 Etnicidad	3	Baja 3	Si	La presencia del proyecto podría generar una mayor sensibilidad social y cultural, especialmente debido a la incorporación de personal externo, lo que podría dar lugar a procesos de aculturación —entendida como la pérdida o transformación de rasgos culturales propios a causa del contacto prolongado con otra cultura. En este contexto, la falta de enfoques interculturales y de respeto a los derechos colectivos podría aumentar la sensibilidad.	5	Media 2		
Aspectos demográficos	Migración	Se considera un factor sensible, ya que, aunque los casos son reducidos, se ha registrado migración en los últimos diez años en dos de las localidades evaluadas. En la comunidad Shuar Washints, tres personas han emigrado del cantón en este período, lo que representa el 4,17 % de su población. En la localidad Colonia Bolívar, se reporta un caso de migración, equivalente al 6,67 % de su población. Por otro lado, en la comunidad Kichwa CEPLOA no se registraron casos de migración. Respecto a las causas de migración, en la comunidad Shuar Washints, el 100 % de los migrantes se trasladaron por motivos de unión familiar. En Colonia Bolívar, el 50 % migró por estudios, el 25 % por unión familiar y el 25 % restante en busca de trabajo.	Acápite 5.3.5 Aspectos Demográficos - Subacápite 5.3.5.6 Migración	2	Baja 2	Si	El proyecto podría constituir un factor de sensibilidad, ya que el fenómeno migratorio de las familias podría estar influenciado por la presencia de nuevas infraestructuras petroleras. Existe el riesgo de que algunos grupos se desplacen estratégicamente hacia las zonas aledañas a estas instalaciones, con el objetivo de ser considerados dentro de procesos de compensación comunitaria o de indemnización ante eventuales contingencias no deseadas.	4	Media 1		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Condiciones económicas	Estructura del mercado laboral	Se considera un factor sensible, dado que en las localidades del área de estudio se registra una proporción significativa de Población Económicamente Inactiva (PEI), a pesar de que la mayoría de sus habitantes pertenece a la Población Económicamente Activa (PEA). En la comunidad Kichwa CEPLOA, el 100,00 % de la población entrevistada corresponde a la PEA. En la comunidad Shuar Washints, el 59,26 % pertenece a la PEA y el 40,74 % a la PEI. Por su parte, en la localidad Colonia Bolívar se registra un 57,02 % de PEA y un 42,98 % de PEI. Estos datos reflejan que, si bien existe una mayoría de población económicamente activa en las tres localidades, también persiste una presencia considerable de población económicamente inactiva, especialmente en Shuar Washints y Colonia Bolívar, lo cual puede generar condiciones de vulnerabilidad social y limitaciones en el acceso a oportunidades laborales estables.	Acápite 5.3.6 Condiciones Económicas - Subacápite 5.3.6.1 Estructura del Mercado Laboral	3	Baja 3	Si	La implementación del proyecto demandará un tipo de trabajo específico, lo que probablemente reducirá la población económicamente inactiva (PEI) de manera temporal, mediante la contratación de mano de obra local, por parte de la empresa PLUSPETROL o sus contratistas.	2	Baja 2	3	Baja 3
Condiciones económicas	Rama de actividad	No se considera un factor sensible, ya que se evidencian diferencias significativas entre las localidades evaluadas en cuanto a su rama de actividad. En la comunidad Kichwa CEPLOA, la actividad económica se concentra exclusivamente en labores agrícolas, reflejando una economía de subsistencia. Esta situación responde a que, al momento del levantamiento de información, solo se identificó una vivienda habitada. En contraste, las localidades de Colonia Bolívar y Shuar Washints presentan una economía más diversificada. Si bien en ambas predomina las actividades agropecuarias, también se registran ocupaciones relacionadas con servicios, pequeños emprendimientos y trabajos informales, lo que podría deberse a una apertura incipiente hacia otros sectores productivos.	Acápite 5.3.6 Condiciones Económicas - Subacápite 5.3.6.2 Rama de Actividad	0	Nula 0	Si	La presencia del proyecto en la zona podría provocar un desplazamiento de las actividades productivas tradicionales, principalmente agrícolas, hacia actividades relacionadas con el sector petrolero, lo cual incrementa la sensibilidad del factor.	3	Baja 3		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Condiciones económicas	Fuentes de ingreso del hogar	Se considera un factor sensible, debido a que las fuentes de ingreso en las localidades del área geográfica se basan en actividades productivas que presentan variaciones entre cada comunidad. En la comunidad Kichwa CEPLOA, la producción agrícola se centra en cultivos como plátano, yuca, maíz y cacao, destinados principalmente a la venta en el mercado. En la comunidad Shuar Washints, se cultivan caña, papa china, yuca y plátano, con fines tanto comerciales como de autoconsumo. Por su parte, en la localidad Colonia Bolívar, los principales productos son papa china, yuca, piña y camote, también destinados tanto a la venta como al autoconsumo. Además de la agricultura, se identifican otras actividades tradicionales complementarias, como la pesca, la cacería y la extracción de madera, con distinta presencia en cada localidad. La pesca es practicada por el 100 % de los habitantes de CEPLOA, el 54,17 % de la comunidad Shuar Washints y el 15,86 % de Colonia Bolívar. La cacería se registra en CEPLOA (100 %), Shuar Washints (50 %) y Colonia Bolívar (8,89 %). La extracción de madera, en cambio, se realiza únicamente en Shuar Washints (33,33 %) y en Colonia Bolívar (8,89 %).El turismo también está presente en las tres localidades, aunque con diferentes características. En CEPLOA existe una estación científica donde la Universidad Central del Ecuador realiza investigaciones, y la comunidad ha decidido aprovechar la infraestructura comunitaria del centro poblado —actualmente sin residentes— para desarrollar iniciativas de turismo comunitario. En la comunidad Shuar Washints se cuenta con un mirador y dos cascadas utilizadas para la práctica de medicina ancestral con ayahuasca, mientras que en Colonia Bolívar se dispone de un mirador turístico, varias hosterías y un proyecto turístico denominado Wild Wasi.	Acápite 5.3.6 Condiciones Económicas - Subacápite 5.3.6.3 Fuentes de ingreso del hogar	4	Media 1	Si	La presencia del proyecto va a generar fuentes de trabajo temporal para las localidades del AID	3	Baja 3		
Salud	Cobertura de servicios médicos	No es un factor sensible, ya que la población acude a diferentes establecimientos de salud cercanos a sus localidades. Entre los establecimientos médicos identificados en campo se encuentran: Centro de Salud Tipo A El Triunfo; Dispensario médico Unión Libre del Seguro Social Campesino; Centro de Salud Tipo A Arajuno	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.1 Cobertura de Servicios Médicos.	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0	3	Baja 3

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Salud	Natalidad y mortalidad	No se considera un factor sensible, ya que, según datos del INEC, en las parroquias del área geográfica se observa lo siguiente: en la parroquia El Triunfo, la tasa de natalidad es de 2,95 para hombres y 6,16 para mujeres; mientras que en la parroquia Arajuno, las tasas son de 13,16 para hombres y 19,27 para mujeres. En cuanto a la tasa de mortalidad, las fuentes oficiales (INEC) no registran defunciones en las parroquias analizadas.	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.2 Natalidad y Mortalidad	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		
Salud	Morbilidad y principales enfermedades	Es un factor sensible, de acuerdo con la información recopilada en campo, se registran las principales enfermedades presentadas en los últimos treinta días:En la comunidad Kichwa CEPLOA, según el levantamiento realizado en el único hogar registrado, no se reportaron enfermedades durante este periodo.En las localidades del área geográfica, los problemas respiratorios constituyen la condición de salud más prevalente, con especial incidencia en Colonia Bolívar (38,10 %) y Shuar Washints (33,33 %). Además, la comunidad Shuar Washints presenta una mayor carga de enfermedades gastrointestinales, así como casos aislados de Covid-19 y accidentes de tránsito. Por su parte, en Colonia Bolívar se registran también problemas cardiovasculares, dermatológicos y de salud femenina en proporciones significativas.	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.3 Morbilidad y principales enfermedades	2	Baja 2	Si	La presencia del proyecto generará un incremento en la morbilidad de la población del AID, especialmente en enfermedades relacionadas con las vías respiratorias que podrían presentarse por el incremento de material particulado. Dicho esto, se incrementa la sensibilidad del factor	3	Baja 3		
Salud	Seguridad Social	La cobertura y afiliación a la seguridad social en las localidades del área geográfica es un factor sensible que presenta diferencias significativas. En CEPLOA, el 100 % de la población entrevistada no tiene afiliación, pero esta cifra corresponde solo a un hogar permanente identificado. En la comunidad Shuar Washints, la cobertura también es baja, con un 93,28 % de la población entrevistada, sin afiliación, aunque un pequeño porcentaje está registrado en el ISSFA e IESS General. Por su parte, Colonia Bolívar muestra una mayor, aunque aún limitada, cobertura: el 78,47 % de sus habitantes no está afiliado, pero existen afiliaciones significativas principalmente al Seguro Social Campesino y al IESS General.	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.4 Seguridad Social	4	Media 1	Si	La contratación de la mano de obra local aumentará la tasa de aseguramiento social, sin embargo, esta será de manera puntual y temporal.	3	Baja 3		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Salud	Alimentación y Nutrición	El abastecimiento alimentario en las localidades del área geográfica no representa un factor sensible, ya que se evidencian diversas formas de acceso. En CEPLOA, el único hogar registrado obtiene su alimentación exclusivamente de una propiedad o finca. En la comunidad Shuar Washints predomina la tienda (45,83 %), seguida por la finca (41,67 %) y el mercado local (12,50 %). Colonia Bolívar muestra la mayor diversidad de fuentes, destacándose la tienda (42,22 %), el mercado local (28,89 %) y la finca (24,44 %), además de una participación menor del comercio ambulante y otras actividades (2,22 % cada una).	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.5 Alimentación y nutrición	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		
Salud	Prácticas de Medicina Tradicional	Es un factor sensible, ya que las comunidades indígenas hacen uso de plantas nativas —como ayahuasca, kiamach, uña de gato, musuhuasca, curare y chuchuguaso— para el tratamiento de enfermedades. Además, practican rituales tradicionales con ayahuasca como parte de su medicina ancestral. En la localidad de Colonia Bolívar, en cambio, se utilizan plantas medicinales como hierbaluisa y hoja de naranja para tratar diversas dolencias.	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.6 prácticas de medicina tradicional	3	Baja 3	Si	Se considera un factor sensible, ya que el proyecto podría generar un impacto directo en las prácticas culturales y en los sistemas de salud tradicionales, profundamente arraigados en las comunidades indígenas. La posible alteración de los ecosistemas naturales —de donde se obtienen plantas medicinales y rituales—, así como la afectación de los espacios sagrados donde se desarrollan estas prácticas, representa una amenaza significativa para su modo de vida y su identidad cultural.	4	Media 1		
Salud	Personas con Discapacidad	Es un factor sensible, dado que se registran personas con discapacidad en algunas localidades del área geográfica. En Colonia Bolívar, el 9,09 % de la población presenta algún tipo de discapacidad; en la comunidad Shuar Washints, el 3,36 %; mientras que en CEPLOA no se reportan casos. En la comunidad Shuar Washints, la discapacidad predominante es la físico-motora (parálisis y amputaciones), representando el 75,00 % de los casos, seguida por la discapacidad intelectual (retardo mental) con el 25,00 %. No se registran casos de discapacidad visual, mental o auditiva en esta comunidad. En contraste, en Colonia Bolívar la discapacidad más frecuente es la visual (ceguera), con un 46,15 % de los casos. Le siguen, con igual proporción (15,38 %), las discapacidades intelectuales, físico-motora y auditiva (sordera). Finalmente, la discapacidad mental (enfermedades psiquiátricas, locura) representa un 7,69 %.	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.7 Personas con Discapacidad	2	Baja 2	No	El proyecto no genera alteración en este factor	2	Baja 2		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Salud	Salud Materna	No es un factor sensible ya que, según los datos recopilados durante el levantamiento de información en campo, se constató que la atención materna de las localidades fue brindada en hospitales del MSP y fueron atendidas por un doctor.	Acápite 5.3.7 Salud - Subacápite 5.3.7.8 Salud Materna	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		
Educación	Analfabetismo	No se considera un factor sensible, ya que durante la recopilación de información y evaluación de datos se constató que, en general, la mayoría de la población sabe leer y escribir, con tasas de alfabetización superiores al 88 % en todas las comunidades. En el caso de las comunidades indígenas, la educación se imparte a través de Centros Interculturales Bilingües ubicados en la parroquia Arajuno. Específicamente, la comunidad Shuar Washints cuenta con la escuela CECIB Kakaram como su principal centro educativo. Por su parte, Colonia Bolívar dispone de infraestructura educativa propia; sin embargo, esta no se encuentra en pleno funcionamiento, por lo que los estudiantes asisten a la Unidad Educativa 12 de Febrero, ubicada en la parroquia El Triunfo.	Acápite 5.3.8 Educación - Subacápite 5.3.8.1 Analfabetismo	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0	2	Baja 2
Educación	Nivel de Instrucción	Es sensible, ya que el análisis del nivel de instrucción en las localidades revela que la base educativa se concentra en los niveles de educación básica, primaria y bachillerato, mientras que la superior y técnica es limitada. Si bien las comunidades Kichwa de CEPLOA y Shuar Washints cuentan con educación bilingüe intercultural, el acceso a niveles superiores de formación continua sigue siendo restringido, lo que limita las oportunidades de desarrollo profesional y técnico de la población.	Acápite 5.3.8 Educación - Subacápite 5.3.8.2 Nivel de Instrucción	3	Baja 3	Si	La presencia del proyecto podría promover el interés en acceder y/o mejorar niveles de instrucción superior. Por otro lado, la presencia del proyecto puede contribuir con proyectos de capacitación dirigidos a la comunidad, por lo que la sensibilidad del factor disminuye.	2	Baja 2		
Educación	Cobertura y Acceso a Centros Educativos	Es un factor sensible, ya que la población estudiantil debe trasladarse a centros educativos ubicados en las parroquias de Arajuno y El Triunfo para continuar su formación. Aunque la comunidad Shuar Washints cuenta con un establecimiento educativo, este solo ofrece cobertura desde el nivel inicial hasta séptimo de básica; una vez concluido ese ciclo, los estudiantes deben desplazarse a instituciones ubicadas fuera de la comunidad. En el caso de Colonia Bolívar, existe la Escuela Juan León Mera, pero actualmente no se encuentra en funcionamiento, lo que también obliga a los estudiantes a movilizarse hacia otras parroquias para acceder a la educación.	Acápite 5.3.8 Educación - Subacápite 5.3.8.3 Cobertura y acceso a centros educativos	2	Baja 2	No	El proyecto no genera alteración en este factor	2	Baja 2		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Educación	Tipo de Establecimientos Educativos	No se considera un factor sensible, ya que se observa una participación significativa en el sistema educativo, aunque con variaciones entre las comunidades. En la comunidad Shuar Washints, la mayoría de la población estudiantil (81,40 %) asiste a instituciones de sostenimiento fiscal, lo que refleja una fuerte dependencia del sistema público. En menor proporción, se identifican asistencias a centros fiscomisionales (4,65 %), interculturales (2,33 %), particulares (4,65 %) y en la categoría "otro" (6,98 %), lo que evidencia una presencia moderadamente diversa de modalidades educativas. En contraste, en Colonia Bolívar, aunque también predomina el acceso a instituciones fiscales (65,38 %), se observa una participación significativamente mayor en el sostenimiento intercultural (26,92 %), lo que sugiere una oferta educativa más adaptada a los contextos culturales específicos. La participación en establecimientos fiscomisionales y particulares es igual (3,85 % cada uno), lo que complementa la diversidad educativa en esta localidad.	Acápite 5.3.8 Educación - Subacápite 5.3.8.4 Tipo de Establecimientos Educativos	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		
Educación	Docentes y Alumnos	Este indicador no se considera un factor sensible, ya que la relación alumno/docente en las instituciones educativas analizadas muestra una distribución relativamente equilibrada, aunque con diferencias notables entre establecimientos. La Unidad Educativa Intercultural Rogers Mc. Cully cuenta con 24 docentes para 572 estudiantes, lo que representa una relación promedio de aproximadamente 23,8 alumnos por docente. La Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Gabriel López dispone de 41 docentes para 966 estudiantes, con una relación de 23,6 alumnos por docente. El Centro Educativo Intercultural Bilingüe Kakaram presenta una relación más personalizada, con 1 docente para 19 estudiantes.	Acápite 5.3.8 Educación - Subacápite 5.3.8.5 Docentes y Alumnos	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Vivienda y Servicios Básicos	Características de la vivienda	No es un factor sensible dado que el tipo de vivienda predominante en las localidades del área geográfica es la "Casa / Villa", aunque con variaciones entre comunidades:En CEPLOA, el 100 % de las viviendas son "Casa / Villa", aunque esta cifra corresponde a un único hogar permanente, ya que se identificaron 6 viviendas, de las cuales 5 eran temporales.En Colonia Bolívar, existe mayor diversidad habitacional: el 82,22 % son "Casa / Villa", seguidas por "Mediagua" (11,11 %), "Covacha" (2,22 %) y "Otra" (4,44 %), lo que sugiere distintas condiciones socioeconómicas.En la Comunidad Shuar Washints, el 95,83 % de las viviendas son "Casa / Villa", y el 4,17 % corresponde a "Mediagua", indicando una menor presencia de viviendas informales en comparación con Colonia Bolívar.	Acápite 5.3.9 Vivienda y servicios básicos - Subacápite 5.3.9.1 Características de las viviendas	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0	4	Media 1
Vivienda y Servicios Básicos	Acceso a agua segura	No es un factor sensible ya que las tres localidades cuentan con agua a través de la categoría “Otra fuente por tubería”. Es importante mencionar que en las tres localidades se cuenta con una captación de agua.	Acápite 5.3.9 Vivienda y servicios básicos - Subacápite 5.3.9.2 Acceso a agua segura	0	Nula 0	Si	La presencia del proyecto podría generar alteraciones en los cuerpos hídricos que alimentan las captaciones de agua utilizadas por las comunidades. Estas fuentes podrían estar expuestas a riesgos de contaminación, especialmente en caso de derrames de hidrocarburos u otros incidentes asociados a la actividad petrolera, comprometiendo la calidad del agua y el acceso seguro al recurso, por lo que su sensibilidad es alta	4	Media 1		
Vivienda y Servicios Básicos	Materiales de construcción de las viviendas	No es un factor sensible, ya que la mayoría de las viviendas son casas. El material predominante del techo es Zinc, aluminio (99,26% valor promedio), el material de las paredes es de madera (70,83%), el piso es de tabla sin tratar (70,09%).	Acápite 5.3.9 Vivienda y servicios básicos - Subacápite 5.3.9.3 Materiales de construcción de las viviendas	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Vivienda y Servicios Básicos	Servicios Básicos	Se trata de un factor sensible, ya que no todas las viviendas cuentan con acceso pleno a servicios básicos. En cuanto al suministro de energía eléctrica, se registran los siguientes datos: en la comunidad Kichwa CEPLOA, el 100 % de las viviendas accede a bioenergía; en la comunidad Shuar Washints, el 100 % se abastece mediante la red pública; mientras que en la localidad Colonia Bolívar, el 86,67 % tiene conexión a la red pública y el 11,11 % no cuenta con este servicio. En relación con el acceso a servicios higiénicos, se evidencian marcadas diferencias: en CEPLOA, el 100 % de las viviendas no dispone de excusado ni pozo séptico; en la comunidad Shuar Washints, el 79,17 % cuenta con estos sistemas; y en Colonia Bolívar, el 75,56 % posee excusado y pozo séptico. Respecto a otros servicios básicos, como el acceso al agua para consumo humano, las localidades cuentan con sistemas de captación. Para la eliminación de residuos sólidos, la basura orgánica suele ser enterrada y la inorgánica quemada. Aunque existe servicio de recolección, su frecuencia no es diaria, lo que lleva a la población a optar por prácticas como la quema de residuos.	Acápite 5.3.9 Vivienda y servicios básicos - Subacápite 5.3.9.4 Servicios Básicos	3	Baja 3	No	El proyecto no genera alteración en este factor	3	Baja 3		
Uso de recursos naturales	Uso del suelo y tenencia de la tierra	La tenencia de la tierra constituye un factor sensible, ya que varía entre las localidades del área geográfica. En las comunidades Kichwa CEPLOA y Shuar Washints, la tierra es de carácter comunal, mientras que en la localidad Colonia Bolívar la tenencia es predominantemente privada. En cuanto al uso del suelo, según el levantamiento de información en campo, en la comunidad Kichwa CEPLOA este se encuentra completamente destinado a cultivos transitorios o de ciclo corto (100 %).En la localidad Colonia Bolívar se evidencia la siguiente distribución: pasto cultivado (41,38 %), cultivos transitorios (27,59 %), cultivos permanentes (17,24 %), montes y bosques naturales (10,34 %) y tierras en descanso (3,45 %).Por su parte, la comunidad Shuar Washints presenta una notable diversificación en el uso del suelo: cultivos permanentes (36,36 %), pasto cultivado y cultivos transitorios (22,73 % cada uno), montes y bosques naturales (13,64 %) y pasto natural (4,55 %).	Acápite 5.3.10 Uso de Recursos Naturales - Subacápite 5.3.10.1 Uso del suelo y tenencia de la tierra	3	Baja 3	Si	La presencia del proyecto podría motivar la participación colectiva de las comunidades en la toma de decisiones sobre el uso del suelo. Además, es fundamental considerar que, para los pueblos indígenas, la tierra no solo representa un medio de producción, sino que forma parte esencial de su cosmovisión, identidad y formas de vida. Esto demanda enfoques más cuidadosos, respetuosos y participativos, a fin de prevenir conflictos sociales y evitar la vulneración de derechos colectivos. por lo que su sensibilidad es alta.	5	Media 2	4	Media 1

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Uso de recursos naturales	Uso del Recurso Hídrico	El uso del recurso hídrico es un factor sensible en las localidades del área geográfica analizada, según el levantamiento de información realizado. En la comunidad Kichwa CEPLOA, el 100 % del agua se destina exclusivamente al uso doméstico, como lavado, preparación de alimentos y actividades de higiene personal. En contraste, en la comunidad Shuar Washints, aunque el uso principal también es doméstico (62,16 %), una proporción significativa (37,84 %) se emplea en bebederos para animales, lo que refleja una mayor relación con actividades pecuarias. Por su parte, en la localidad Colonia Bolívar, el uso del recurso hídrico es más diversificado: el 56,96 % se emplea para uso doméstico, el 34,18 % para bebederos de animales, el 5,06 % en actividades agropecuarias y el 3,80 % en riego. Cabe señalar que cada localidad cuenta con su propio sistema de captación de agua, ubicados principalmente en quebradas sin nombre. Adicionalmente, la comunidad Kichwa CEPLOA utiliza el río Oglán como fuente complementaria para la preparación de alimentos, la pesca y la movilización. En el caso de la comunidad Shuar Washints, se reporta el uso de una cascada conectada al río Oglán como espacio ceremonial para rituales de ayahuasca, lo que evidencia el valor espiritual y cultural que representa este recurso.	Acápite 5.3.10 Uso de Recursos Naturales - Subacápite 5.3.10.2 Uso del recurso hídrico	3	Baja 3	Si	La presencia del proyecto podría generar alteraciones en los cuerpos hídricos que alimentan las captaciones de agua utilizadas por las comunidades. Estas fuentes podrían estar expuestas a riesgos de contaminación, especialmente en caso de derrames de hidrocarburos u otros incidentes asociados a la actividad petrolera, comprometiendo la calidad del agua y el acceso seguro al recurso, por lo que su sensibilidad es alta	5	Media 2		
Uso de recursos naturales	Actividades de Producción	El vínculo con las actividades de producción constituye un factor sensible en las localidades del área geográfica analizada, donde se evidencia un claro predominio del sector agropecuario. En la comunidad Kichwa CEPLOA, el 100 % de los hogares se dedica a actividades agrícolas y/o pecuarias, lo que refleja una dependencia total de este sector como principal medio de subsistencia. De manera similar, en la comunidad Shuar Washints, el 91,67 % de los hogares está vinculado a actividades agropecuarias, mientras que el 8,33 % restante posiblemente se dedica a otros sectores productivos. En contraste, la localidad Colonia Bolívar presenta el nivel más bajo de participación en actividades agropecuarias, con un 64,44 % de los hogares involucrados. El 35,56 % restante podría estar vinculado a actividades comerciales, de servicios, turísticas u otras ocupaciones no relacionadas con el ámbito agropecuario.	Acápite 5.3.10 Uso de Recursos Naturales - Subacápite 5.3.10.3 Actividades de Producción	2	Baja 2	Si	La presencia del proyecto en la zona podría provocar un desplazamiento de las actividades productivas tradicionales, especialmente las labores agropecuarias, hacia actividades vinculadas al sector petrolero, lo que incrementaría la sensibilidad de este factor.	3	Baja 3		

Factor general	Factor específico	Descripción Sin Proyecto	Referencia de la Línea Base Socioeconómica	Valoración Sin Proyecto	Sensibilidad Sin Proyecto	El proyecto genera impacto en el factor sensible	Descripción Con Proyecto	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad Con Proyecto	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Infraestructura	Infraestructura Comunitaria	Este factor es sensible, dado que no todas las localidades cuentan con infraestructura comunitaria, de salud o educación, lo que obliga a la población a desplazarse hacia las parroquias para acceder a estos servicios. No obstante, todas las localidades disponen de espacios para reuniones comunitarias, las cuales se realizan en las casas comunales.	Acápite 5.3.11 Infraestructura - Subacápite 5.3.11.1 Actividades de Producción	2	Baja 2	No	El proyecto no genera alteración en este factor	2	Baja 2	2	Baja 2
Infraestructura	Infraestructura Vial y Medios de Transporte	No se considera un factor sensible, ya que todas las comunidades están comunicadas mediante una red vial adecuada, con vías asfaltadas en buen estado. Además, existen cooperativas de buses que facilitan la movilidad hacia las cabeceras parroquiales de El Triunfo y El Puyo.	Acápite 5.3.11 Infraestructura - Subacápite 5.3.11.2 Infraestructura vial y medios de transporte	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0		
Infraestructura	Tecnología y Medios de Comunicación	Este factor es sensible, ya que no todas las localidades cuentan con medios de comunicación adecuados. En cuanto a la cobertura celular, la comunidad Kichwa CEPLOA cuenta con un 100 %, mientras que en Shuar Washints es solo del 4,17 % y en Colonia Bolívar del 26,27 %. En relación con el acceso a internet, CEPLOA no dispone del servicio; en Shuar Washints, el 75 % de la población tiene acceso, y en Colonia Bolívar, solo el 22,22 % cuenta con este servicio.	Acápite 5.3.11 Infraestructura - Subacápite 5.3.11.3 Tecnología y medios de comunicación	2	Baja 2	No	El proyecto no genera alteración en este factor	2	Baja 2		
Organización socio administrativa	Niveles de Gobierno	No es un factor sensible dado la estructura, así como las competencias de las autoridades están bien establecidas.	Acápite 5.3.12 Organización Socio Administrativa - Subacápite 5.3.12.1 Niveles de Gobierno	0	Nula 0	No	El proyecto no genera alteración en este factor	0	Nula 0	3	Baja 3
Organización socio administrativa	Organizaciones Sociales Locales	No un factor sensible dado que las organizaciones sociales presentes en las localidades se encuentran conformadas y representadas por directivas.	Acápite 5.3.12 Organización Socio Administrativa - Subacápite 5.3.12.2 Organizaciones sociales locales	0	Nula 0	Si	A pesar de que existan buenas relaciones entre la población y la empresa, las actividades del proyecto podrían generar conflictos de interés entre miembros de las localidades, por indemnizaciones, plazas de trabajo, entre otros, por lo cual se presenta una sensibilidad	3	Baja 3		
Percepción Social	Percepción Social	No es un factor sensible ya que la percepción de las autoridades en relación con el trabajo que realiza la empresa en el sector es aceptable.	Acápite 5.3.11 Infraestructura - Subacápite 5.3.11.3 Tecnología y medios de comunicación	0	Nula 0	Si	La presencia del proyecto podría generar expectativa entre las localidades del AID.	3	Baja 3	3	Baja 3

Fuente: Levantamiento de información en campo, Entrix. 2024
Elaboración: Entrix, julio 2025

A continuación, se presenta la jerarquización de los factores específicos sensibles, de acuerdo con su grado de sensibilidad

Tabla 7-41 Jerarquización de la Sensibilidad del Componente Socioeconómico

Factor general	Factor específico	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad con Proyecto
Aspectos demográficos	Etnicidad	5	Media 2
Uso de recursos naturales	Uso del suelo y tenencia de la tierra	5	Media 2
Uso de recursos naturales	Uso del Recurso Hídrico	5	Media 2
Aspectos demográficos	Migración	4	Media 1
Salud	Prácticas de Medicina Tradicional	4	Media 1
Vivienda y Servicios Básicos	Acceso a agua segura	4	Media 1
Condiciones económicas	Rama de actividad	3	Baja 3
Condiciones económicas	Fuentes de ingreso del hogar	3	Baja 3
Salud	Morbilidad y principales enfermedades	3	Baja 3
Salud	Seguridad Social	3	Baja 3
Vivienda y Servicios Básicos	Servicios Básicos	3	Baja 3
Uso de recursos naturales	Actividades de Producción	3	Baja 3
Organización socio administrativa	Organizaciones Sociales Locales	3	Baja 3
Percepción Social	Percepción Social	3	Baja 3
Aspectos demográficos	Crecimiento Poblacional	2	Baja 2
Condiciones económicas	Estructura del mercado laboral	2	Baja 2
Salud	Personas con Discapacidad	2	Baja 2
Educación	Nivel de Instrucción	2	Baja 2
Educación	Cobertura y Acceso a Centros Educativos	2	Baja 2
Infraestructura	Infraestructura Comunitaria	2	Baja 2
Infraestructura	Tecnología y Medios de Comunicación	2	Baja 2
Aspectos demográficos	Composición de la población por edad y sexo	0	Nula 0

Factor general	Factor específico	Valoración Con Proyecto	Sensibilidad con Proyecto
Aspectos demográficos	Estado Civil	0	Nula 0
Aspectos demográficos	Densidad Demográfica	0	Nula 0
Salud	Cobertura de servicios médicos	0	Nula 0
Salud	Natalidad y mortalidad	0	Nula 0
Salud	Alimentación y Nutrición	0	Nula 0
Salud	Salud Materna	0	Nula 0
Educación	Analfabetismo	0	Nula 0
Educación	Tipo de Establecimientos Educativos	0	Nula 0
Educación	Docentes y Alumnos	0	Nula 0
Vivienda y Servicios Básicos	Características de la vivienda	0	Nula 0
Vivienda y Servicios Básicos	Materiales de construcción de las viviendas	0	Nula 0
Infraestructura	Infraestructura Vial y Medios de Transporte	0	Nula 0
Organización socio administrativa	Niveles de Gobierno	0	Nula 0

Fuente y Elaboración: Entrix, julio 2025

Valorada la sensibilidad de los factores específicos o indicadores sociales, se puede determinar mediante el promedio de dicha valoración el nivel de sensibilidad de cada dimensión general. Como se observa en la siguiente tabla, los factores demografía, aspectos económicos, educación, y salud presentan baja sensibilidad, es decir, no se producen modificaciones; vivienda y servicios básicos, uso de recursos naturales, infraestructura, organización socio administrativa y percepción social presentan una sensibilidad media, lo que indica que las transformaciones controladas.

Tabla 7-42 Nivel de Sensibilidad del Componente Socioeconómico

Factor	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Demografía	4	Media 1
Aspectos Económicos	3	Baja 3
Salud	3	Baja 3
Educación	3	Baja 3
Vivienda y Servicios Básicos	4	Media 1
Uso de recursos naturales	6	Media 3

Factor	Sensibilidad por factor	Sensibilidad por factor
Infraestructura	4	Media 1
Organización Socio administrativa	5	Media 2
Percepción Social	4	Media 1

Elaboración: Entrix, enero 2025

7.2.3.1.3 Receptores sensibles

Los receptores sensibles son aquellos elementos que presentan un grado de vulnerabilidad frente a las actividades del proyecto, lo que provoca a su vez un grado de sensibilidad. A diferencia de la sensibilidad socioeconómica, el análisis de receptores sensibles es más específico y determina la interacción de las actividades del proyecto con elementos más concretos, como viviendas (ocupadas, desocupadas, temporales y en construcción), infraestructura comunitaria (casa comunal, instituciones educativas, instituciones de salud, iglesias, canchas, coliseos, entre otros), fuentes de agua para uso comunitario (naturales, tanques), centros poblados, entre otros. A continuación, se presenta un análisis de receptores sensibles con respecto a viviendas e infraestructura comunitaria

Receptores Sensibles con respecto a las viviendas

El análisis social del proyecto resulta fundamental identificar los receptores sensibles presentes en el Área de Influencia Social Directa (AIDS), especialmente aquellos relacionados con las viviendas cercanas a las infraestructuras del proyecto.

Esta información permite determinar el grado de exposición de la población frente a posibles impactos generados durante las etapas de construcción, perforación, operación o explotación, cierre y abandono. Asimismo, es un insumo clave para formular medidas de control, manejo y mitigación, que se desarrollan en el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación, se presenta el análisis específico de las viviendas como receptores sensibles, en relación con las infraestructuras del proyecto (Accesos, Línea de Flujo, Plataforma Oglán 2 y Oglán 3). Este análisis incluye la medición de distancias en metros entre cada infraestructura y los distintos tipos de vivienda identificados en las localidades del AIDS. Dado la extensa información, los resultados se presentan en el Anexo R. Receptores Sensibles, 1. Vivienda, donde se incluye un cuadro detallado con las distancias específicas entre cada infraestructura del proyecto y las viviendas identificadas por localidad.

Receptores Sensibles con respecto a la infraestructura comunitaria

De igual manera, se realizó un análisis detallado de los receptores sensibles asociados a las infraestructuras del proyecto (Accesos, Línea de Flujo, Plataforma Oglán 2 y Oglán 3), en relación con la infraestructura comunitaria identificada en las localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS), también se incluye la infraestructura de las parroquias de Arajuno y El Triunfo.

Este análisis considera las distancias, en metros, entre cada infraestructura del proyecto y los elementos de infraestructura comunitaria presentes en las distintas localidades y parroquias.

Se han elaborado tres anexos diferenciados (uno por cada localidad), en formato Excel, en los que se detallan las distancias entre cada infraestructura del proyecto (accesos, plataformas, líneas de flujo, etc.) y la infraestructura comunitaria identificada en cada localidad, mismos que se presentan en el Anexo R. Receptores Sensibles, 2. Infraestructura Comunitaria. También se encuentra presente en el Anexo D. Cartografía, 7.4-3-C PROXIMIDAD INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA).

7.2.4 **Sensibilidad Arqueológica**

La sensibilidad arqueológica se ha determinado usando como base el criterio presencia o ausencia de cultura material prehispánica en superficie con pruebas de pala realizadas. En ese marco, las variables: densidad de cerámica o herramientas líticas registradas por estratos (depósitos culturales) y distribución espacial permiten al investigador definir áreas de interés arqueológico (AIA) o sitios arqueológicos.

Para definir sensibilidad arqueológica de un área de estudio se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- > Antecedentes o estudios arqueológicos realizados en las áreas adyacentes.
- > Sitios arqueológicos e históricos asociados.
- > Estudios históricos y etnohistóricos, datos de oralidad de la zona.
- > Dato arqueológico *in situ* (presencia de cerámica, lítica u otros).
- > Distribución y densidad de cultura material prehispánica (cercanía entre puntos positivos de registro).
- > Estado de conservación de la zona puntual (plataforma, DDV compartido para líneas de flujo y vía de acceso).
- > Topografía, orografía del área complementaria.

La sensibilidad de un Área de Interés Arqueológico (AIA) o la delimitación de un sitio arqueológico se define en base a cómo se acerca o se aleja de los criterios de valoración y las variables antes mencionados. De forma metodológica, se han definido rangos de 0-15 puntos georreferenciados (GPS) con presencia de cultura material prehispánica, su agrupación, densidad de fragmentos y estado de conservación permitirán asignar la sensibilidad de áreas dentro del universo estudiado. La agrupación de puntos GPS positivos se especifica con la presencia de cultura material prehispánica y ubica a la AIA o sitio arqueológico en uno de los siguientes rangos:

- > Sensibilidad Nula: 0 puntos GPS positivos; sin evidencia o registro de cultura material prehispánica sobre o bajo superficie.
- > Sensibilidad Baja: de 1 a 6 puntos GPS positivos; presencia de fragmentos cerámicos en mal estado de conservación y baja densidad.
- > Sensibilidad Media: de 7 a 10 puntos GPS positivos; presencia de cultura material prehispánica en contextos pequeños y aislados, *nonnes sitios* en mal estado de conservación.
- > Sensibilidad Alta: de 11 a 15 puntos positivos; presencia de cultura material prehispánica en buen estado de conservación sobre o bajo superficie. Además, se puede definir un área con sensibilidad alta por la presencia de bienes patrimoniales en contextos (doméstico, ritual, funerario, etc.), que incluya la presencia de objetos arqueológicos completos o incompletos y su entorno inmediato.

Según los resultados obtenidos, durante la prospección arqueológica no se registraron pruebas de pala con resultados positivos relacionados entre sí, se debe considerar la presencia de materia cultural (recolección superficial) como indicador de espacios utilizados en épocas precolombinas.

Tabla 7-43 Sensibilidad Arqueológica

Influencia	Locación	Sensibilidad	Impacto
Directa	Plataforma	Media	Leve
Directa	Línea de flujo	Media	Leve

Directa	Vía de acceso	Media	Leve
Nota: La categorización de sensibilidad e impacto se describen conforme lo indica la Resolución No. 037-DE-INPC (Ver Anexo A.4. Permiso Investigación Arqueológica).			

Fuente: INSUS S.A, 2024
Elaboración: Entrix, diciembre 2024

De esta manera, durante las remociones de suelo en la etapa de construcción del proyecto de explotación del campo Oglán conformado por la plataforma Oglán 3; línea de flujo y vía de acceso, deberá realizarse el monitoreo arqueológico, para determinar la presencia/ausencia de áreas de descarte, tal como se especifica más adelante en el PMA.

Página en blanco