

Tabla de Contenido

8	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES	8-1
8.1	Áreas de Influencia	8-1
8.1.1	Determinación del Área de Influencia Directa (AID)	8-2
8.1.1.1	Criterios Metodológicos	8-2
8.1.1.2	Componente Físico	8-2
8.1.1.2.1	Geología, Geomorfología y Calidad del Suelo	8-2
8.1.1.2.2	Calidad del Aire	8-3
8.1.1.2.3	Ruido	8-3
8.1.1.2.4	Calidad del Agua	8-8
8.1.1.3	Componente Biótico	8-8
8.1.1.3.1	Área de Influencia Directa del Medio Biótico	8-8
8.1.1.4	Componente Social	8-11
8.1.2	Determinación del Área de Influencia Indirecta (AII)	8-13
8.1.2.1	Componente Físico	8-13
8.1.2.1.1	Geología, Geomorfología y Suelo	8-13
8.1.2.1.2	Calidad del Aire	8-13
8.1.2.1.3	Ruido Ambiente	8-13
8.1.2.1.4	Calidad del Agua	8-14
8.1.2.2	Componente Biótico	8-14
8.1.2.2.1	Área de Influencia Indirecta del Medio Biótico	8-14
8.1.2.3	Componente Social	8-17
8.2	Áreas Sensibles	8-18
8.2.1	Sensibilidad del Componente Físico	8-18
8.2.1.1	Hidrogeología	8-18
8.2.1.1.1	Metodología	8-19
8.2.1.1.2	Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergraular	8-19
8.2.1.1.3	Determinación de la Sensibilidad	8-20
8.2.1.2	Geomorfología	8-21
8.2.1.3	Suelos	8-22
8.2.1.4	Recurso Hídrico Superficial	8-24
8.2.2	Sensibilidad del Componente Biótico	8-25
8.2.2.1	Metodología para Flora y Fauna Terrestre	8-25
8.2.2.2	Resultados	8-28
8.2.2.3	Conclusiones	8-28
8.2.2.4	Metodología para Fauna Acuática	8-30
8.2.2.5	Resultados	8-30
8.2.3	Sensibilidad del Componente Social	8-31
8.2.3.1	Objetivo	8-31
8.2.3.2	Metodología	8-31
8.2.3.3	Caracterización Socioeconómica del Área	8-32
8.2.3.3.1	Identificación	8-32
8.2.3.3.2	Análisis	8-33
8.2.3.3.3	Valoración	8-36
8.2.3.4	Análisis de Sensibilidad	8-36

Lista de Tablas

Tabla 8-1 Niveles de Potencia Sonora (L_w) de las Fuentes de Ruido	8-4
Tabla 8-2 Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido	8-4
Tabla 8-3 Propagación de los Niveles de Ruido (L_{eq}) con Respecto a la Distancia	8-5
Tabla 8-4 Distancias de AID.....	8-7
Tabla 8-5 Resumen de Áreas de Influencia Directa para el Componente Físico	8-8
Tabla 8-6 Resumen de AID para el Componente Biótico	8-9
Tabla 8-7 Resumen del AID del Componente Biótico.....	8-10
Tabla 8-8 Predios Colindantes a Terrenos de la Empresa y Concesión Minera	8-12
Tabla 8-9 Organizaciones Sociales del Área de Influencia Social Directa (AISD)	8-12
Tabla 8-10 All del Medio Biótico	8-16
Tabla 8-11 Comunidades Área de Influencia Indirecta	8-17
Tabla 8-12 Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular	8-19
Tabla 8-13 Criterios de Sensibilidad Hidrogeológica	8-20
Tabla 8-14 Sensibilidad Hidrogeológica.....	8-20
Tabla 8-15 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica.....	8-21
Tabla 8-16 Sensibilidad Geomorfológica	8-21
Tabla 8-17 Criterios de Sensibilidad de Suelos	8-23
Tabla 8-18 Sensibilidad de Suelos.....	8-23
Tabla 8-19 Criterios de Sensibilidad del Recurso Hídrico	8-24
Tabla 8-20 Sensibilidad Recurso Hídrico.....	8-25
Tabla 8-21 Cobertura Vegetal Dominante por Componente y Estación de Muestreo.....	8-26
Tabla 8-22 Escala de Valores para Endemismos (E) y para Especies Amenazada y/o Sensibles (EAS).....	8-27
Tabla 8-23 Puntaje del Valor de Importancia (VI)	8-28
Tabla 8-24 Resultados del Valor de Importancia por Componente y su Interpretación	8-28
Tabla 8-25 Resultados del Valor de Importancia por Componente y su Interpretación	8-30
Tabla 8-26 Resultados del Valor de Importancia por Componente y su Interpretación	8-30
Tabla 8-27 Criterios de Sensibilidad y Riesgo Social	8-33
Tabla 8-28 Calificación de las Principales Variables de Sensibilidad y Riesgo Social.....	8-36
Tabla 8-29 Tabla de Resultados del Análisis de Sensibilidad	8-36

8 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES

8.1 Áreas de Influencia

De acuerdo al RAAM, el área de influencia comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales ocasionados por las actividades mineras.

Según Conesa et al, 2010, el área de influencia de un proyecto corresponde a la delimitación geográfica del ámbito afectado. Esta delimitación incluye todos los elementos del medio ambiente fuera de la frontera de un proyecto que influyen o pueden influir sobre los elementos del sistema o son influidos por los mismos. El área de influencia de un proyecto tiene sus particularidades (e.g. cuenca o sistema hidrológico, suelo con sus características geológicas, edáficas y geomorfológicas, hábitat para determinados sistemas ecológicos, entre otros), las cuales deben considerarse para el análisis de la determinación de la significancia de los impactos ambientales. Se pueden establecer dos niveles de entorno: i) entorno inmediato, próximo o de acción directa, que incluye factores relacionados permanentemente con la actividad y que influyen tanto en las operaciones diarias como en los resultados; y ii) entorno general o de acción indirecta, constituido por los factores que interactúan sobre la actividad de una manera indirecta (EslA Complementario Explotación, ECSA 2019).

Considerando el artículo 466 del Decreto Ejecutivo No. 754, donde se reforma al Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA), el área de influencia se define como:

- a) Área de Influencia Directa: el espacio, lugar, zona o territorio donde se manifiestan de forma directa los impactos ambientales generados por el desarrollo de las actividades de un proyecto, obra o actividad: esta área está determinada por los componentes: físicos, bióticos y socioculturales, la misma será validada por la autoridad ambiental competente en el ámbito de desarrollo de un proyecto, obra o actividad para limitar su alcance.
- b) Área de Influencia Social Directa: 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.
- c) Área de Influencia Social Indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento y desarrollo del sistema social territorial local.

Cabe mencionar que dicho Decreto no puede ser aplicado en proyectos que se asienten en comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pues sobre ellos aplica una consulta previa.

Tomando en consideración los impactos tanto positivos como negativos que generaría la ubicación de plataformas de perforación, pozos de sedimentación y obras auxiliares para el desarrollo del Proyecto Minero Panantza, el área de influencia está definida en función de la relación existente entre los mismos, con los componentes físico, biótico y social; en este último es importante mencionar que las actividades desarrolladas para la fase de exploración avanzada son puntuales y no se ubican colindantes o cercanos a comunas, comunidades, pueblos o nacionalidades indígenas, pues las únicas comunidades cercanas al proyecto están compuestas por colonos, por esta razón el Decreto Ejecutivo 754 es aplicable al presente proyecto.

A continuación, se determinarán las áreas de influencia directa e indirecta con las siguientes metodologías detalladas para cada componente.

8.1.1 Determinación del Área de Influencia Directa (AID)

Se caracteriza por ser la zona donde los aspectos e impactos ambientales del proyecto influyen en forma directa sobre los diferentes factores socioambientales identificados. Por lo cual constituye el territorio en el que los impactos directos ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto, y al mismo tiempo o en tiempo cercano al momento de la acción que provocó el impacto.

8.1.1.1 Criterios Metodológicos

Considerando que las áreas de influencia directa son determinadas por los impactos ambientales ocasionados en el sitio donde se genera, para la delimitación de la misma se tomó en cuenta la superficie a ser intervenida y los cuerpos hídricos que atraviesan la zona de trabajo, pues estos mantienen una relación directa con la zona de vida y el paisaje del sitio.

A continuación, se relacionaron los criterios técnicos, ambientales y sociales, considerados para la delimitación de las AID.

8.1.1.2 Componente Físico

Para determinar el área de influencia directa en el componente físico, se consideró la posible afectación a los subcomponentes geología, suelo, calidad del agua y aire debido a actividades como el desbroce, movimiento de tierras, acumulación de material, generación de efluentes, entre otros.

8.1.1.2.1 Geología, Geomorfología y Calidad del Suelo

El área de trabajo donde se realizarán las actividades correspondientes a la fase de exploración avanzada consta de una superficie de 110,289 ha, sin embargo, considerando la ubicación de los pozos, el tipo de cobertura vegetal, suelos, geodinámica externa y la seguridad del personal dado el tipo de pendientes presentes en el sector, se ha considerado un buffer de 50 m alrededor del área mencionada.

Por lo expuesto anteriormente, el área de influencia directa para el subcomponente geología y suelo corresponde a la superficie total de 135,456 ha. En el ANEXO B CARTOGRAFÍA se presenta el Mapa Áreas de Influencia Directa de Geología, Geomorfología y Suelos.

8.1.1.2.2 Calidad del Aire

El ingreso de equipos y maquinaria pesada para el desarrollo de la fase de exploración avanzada traerá consigo la generación de emisiones gaseosas y material particulado debido a actividades como el desbroce, movimiento de tierras, excavaciones y generación de electricidad.

Considerando que el Acuerdo Ministerial 097 A (AM 097A) define a las fuentes fijas no significativas como todas aquellas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones, y cuya potencia calorífica (heat input) es menor a 3 MW o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h), las principales fuentes identificadas en el sitio corresponden a fuentes no significativas, las cuales serán empleadas para la instalación de campamentos temporales, permanentes, instalaciones de plataformas y en caso de emergencia.

Cabe mencionar que, debido a las condiciones climáticas del área donde se encuentra ejecutarán las actividades de exploración avanzada, la cobertura vegetal, ubicación de las plataformas y las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental para el control de material particulado, la dispersión del polvo generado se limita a la extensión del área a ser intervenidas para el Proyecto Minero Panantza.

Tomando en consideración el promedio de los datos mensuales de velocidad del viento para las estaciones de Gualaquiza (3,025 m/s) y San Miguel de Conchay (2,27 m/s), se puede confirmar que, en este caso, el viento no influiría de manera significativa en la dispersión de gases y material particulado generado durante el desarrollo de las actividades del proyecto, pues, de acuerdo a la escala de Beaufort, hasta una velocidad de 3,3 m/s son clasificados con una fuerza dos, o brisa ligera.

Por estas razones se concluye que las emisiones de gases y material particulado generados por el uso de equipos y maquinaria, son localizadas, lo que conlleva a que el Área de Influencia Directa de la calidad del aire corresponda a la superficie total a ser intervenida y determinada como AID de suelo (135,456 ha), como se evidencia en el ANEXO B. CARTOGRAFÍA – Mapa Área de Influencia Directa de Aire.

8.1.1.2.3 Ruido

La determinación del AID de ruido consideró el ruido generado por ciertos equipos y maquinarias empleados para la instalación de plataformas de perforación y obras auxiliares necesarias para el desarrollo de la fase de exploración avanzada, además de un valor criterio (56 dB), el cual fue calculado al sumar 10 dB al valor promedio más bajo medido en el punto P1 en el año 2018 (ruido diurno y nocturno).

Para el cálculo de la estimación de propagación sonora se utilizó el siguiente algoritmo que representa el efecto de la distancia en la propagación de los niveles de ruidos desde la fuente hasta el receptor, en condiciones de campo libre, sin considerar las características del terreno y con un factor de directividad semiesférica (ECSA, 2019).

$$L_{eq} = L_w - 10 \log_{10}(2\pi r^2)$$

Donde:

L_{eq} : Nivel de presión sonora continuo equivalente (dBA)

L_w : Nivel de potencia sonora (dBA)

r: Distancia entre la fuente y el receptor (m)

A continuación, se presentan valores considerados de L_w para la determinación del AID del ruido ambiental¹. Cabe mencionar que estos valores se toman considerando la operación simultánea de todos los equipos de un escenario en extremo desfavorable.

Tabla 8-1 Niveles de Potencia Sonora (L_w) de las Fuentes de Ruido

Fuente de ruido	L_w (dBA)
Construcción del campamento	105
Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	104
Carga, transporte y descarga de material de desbroce y movimiento de tierras	102
Excavadoras	104
Volquetas	99
Generadores	85
Perforadora	110
Pala	105

Fuente: Folletos Técnicos

De acuerdo al AM 097 A los límites máximos permitidos para ruido ambiente son los siguientes:

Tabla 8-2 Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido

Uso de suelo	L _{Keq} (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
Agrícola residencial	65	45

Fuente: Acuerdo Ministerial 097 A

A continuación, se realiza el cálculo de los valores de ruido considerando las distancias y los valores de ruido estimados por actividad o proceso.

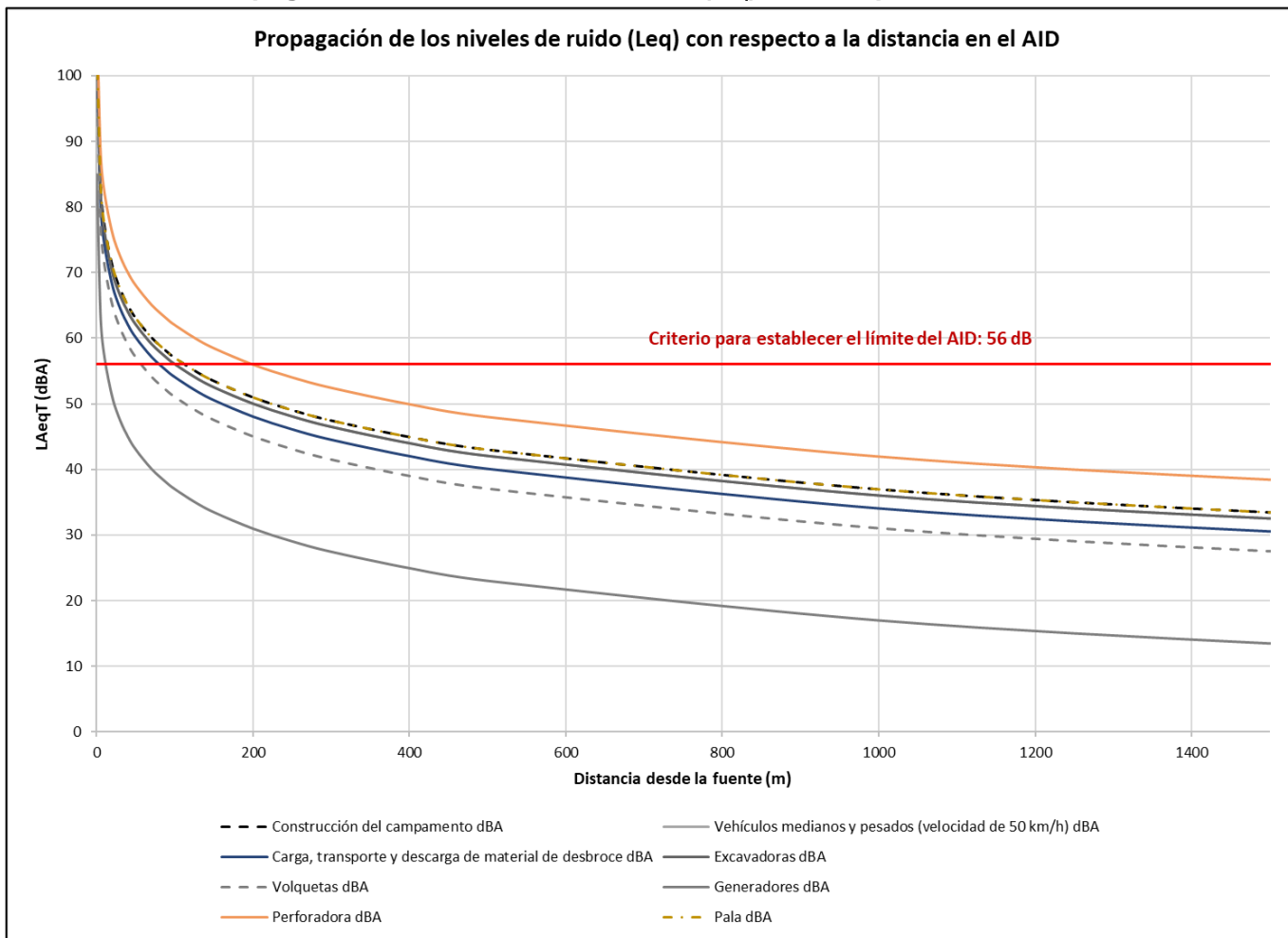
¹ Viermond S.A. (2018). Maquinarias y equipos. <https://www.viermond.com/maquinas-y-equipos.php>
Pipequipment. (2020). Catálogo de equipos. <https://pipequipment.com/wp-content/uploads/2016/07/catalogo.pdf>
grupomavesa. (2019). Catalogo Hino FS1ELSD. file:///C:/Users/guita/Downloads/grupomavesa-marcas-pesados-hino-serie700-FS1ELSD-3341.pdf
Volvo equipamiento de construcción. (2019). Catalogo Volvo EC250E. https://ascendum.es/media/6209/brochure_ec250e_stagev_es_33_20059588_b.pdf
Volvo equipamiento de construcción. (2019). Catalogo Volvo L60H. https://ascendum.es/media/5308/brochure_l60h_l70h_l90h_stagev_es_33_20057459_c.pdf

Tabla 8-3 Propagación de los Niveles de Ruido (L_{eq}) con Respecto a la Distancia

Distancia	Construcción del campamento	Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	Carga, transporte y descarga de material de desbroce	Excavadoras	Volquetas	Generadores	Perforadora	Pala	Criterio para establecer el límite del AID: 56 dBA
m	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
0	105	104	102	104	99	85	110	105	56
5	83,04	82,04	80,04	82,04	77,04	63,04	88,04	83,04	56
10	77,02	76,02	74,02	76,02	71,02	57,02	82,02	77,02	56
20	71,00	70,00	68,00	70,00	65,00	51,00	76,00	71,00	56
30	67,48	66,48	64,48	66,48	61,48	47,48	72,48	67,48	56
40	64,98	63,98	61,98	63,98	58,98	44,98	69,98	64,98	56
50	63,04	62,04	60,04	62,04	57,04	43,04	68,04	63,04	56
70	60,12	59,12	57,12	59,12	54,12	40,12	65,12	60,12	56
90	57,93	56,93	54,93	56,93	51,93	37,93	62,93	57,93	56
100	57,02	56,02	54,02	56,02	51,02	37,02	62,02	57,02	56
125	55,08	54,08	52,08	54,08	49,08	35,08	60,08	55,08	56
150	53,50	52,50	50,50	52,50	47,50	33,50	58,50	53,50	56
200	51,00	50,00	48,00	50,00	45,00	31,00	56,00	51,00	56
250	49,06	48,06	46,06	48,06	43,06	29,06	54,06	49,06	56
300	47,48	46,48	44,48	46,48	41,48	27,48	52,48	47,48	56
400	44,98	43,98	41,98	43,98	38,98	24,98	49,98	44,98	56
500	43,04	42,04	40,04	42,04	37,04	23,04	48,04	43,04	56
1000	37,02	36,02	34,02	36,02	31,02	17,02	42,02	37,02	56
1500	33,50	32,50	30,50	32,50	27,50	13,50	38,50	33,50	56

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Gráfico 8-1 Propagación de los Niveles de Ruido (L_{eq}) con Respecto a la Distancia en el AID



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla y gráfico que anteceden, se observa que, a mayor distancia, menor será el nivel de ruido percibido, por lo que, considerando los equipos y maquinarias a utilizar en el desarrollo del proyecto, el rango de cumplimiento con el criterio de 56 dB, varía de 20 a 250 m.

En la siguiente tabla se presenta el AID para cada actividad o infraestructura analizada.

Tabla 8-4 Distancias de AID

Fuente de ruido	AID (m)
Construcción del campamento	125
Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	125
Carga, transporte y descarga de material de desbroce y movimiento de tierras	90
Excavadoras	125
Volquetas	70
Generadores	20
Perforadora	250
Pala	125

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Una vez analizada la información se define como AID de ruido, la distancia lineal de 250 m alrededor del área a ser intervenida, dando un total de 254,9184 ha. (Ver ANEXO B. CARTOGRAFÍA, 1.24 Mapa de Área de Influencia Directa de Ruido Ambiental)

Es importante tomar en cuenta que, la comunidad más cercana al proyecto se encuentra al menos a 3 km de distancia del área más próxima a ser intervenida.

8.1.1.2.4 Calidad del Agua

Para el desarrollo del Proyecto Minero Panantza se ha determinado como AID al río Yavintza y los cauces del río Panantza, los cuales se verán directamente afectados debido a la instalación de plataformas de perforación y obras auxiliares, que traerán consigo la generación de aguas industriales (lodos de perforación), residuales y aguas negras, lo que implica actividades de tratamiento y descargas de un nuevo efluente generado.

Como AID se considera a todos los afluentes del río Panantza desde su ingreso al área de trabajo de perforación. En el ANEXO B. CARTOGRAFÍA se incluye el 1.19 Mapa de Áreas de Influencia Directa de Aguas Superficiales.

A continuación, se resume el AID para cada uno de los subcomponentes físicos:

Tabla 8-5 Resumen de Áreas de Influencia Directa para el Componente Físico

Subcomponente	Buffer aplicado (m)	Área de Influencia Directa Total (ha)
Geología, Geomorfología y Suelo	50	135,456
Aire	50	135,456
Ruido	250	254,9184
Agua	Río Yavintza y Panantza desde su ingreso al área de trabajo hasta antes de la junta con el río Shaimé.	18,6862

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.1.1.3 Componente Biótico

8.1.1.3.1 Área de Influencia Directa del Medio Biótico

El AID está definida por el espacio ocupado por las estructuras del Proyecto (huella del Proyecto), espacio que ha sido ampliado al interior del bosque, considerando de acuerdo con el componente biótico, una franja variable de espacio colindante a la huella del Proyecto. Esta franja, en el caso del componente flora y vegetación, corresponde a las mismas áreas buffer de desbroce (135,456 ha) y, en el caso de la fauna terrestre, a los primeros 250 m a partir del área total de desbroce.

Flora y Vegetación

El AID considerada para el componente flora y vegetación comprende el espacio físico ocupado por las estructuras que se implantarán durante la ejecución de las actividades del Proyecto, así como las áreas buffer de desbroce, de acuerdo con los valores definidos 135,456 ha.

En el Mapa de Área de Influencia Directa de Flora, del ANEXO B CARTOGRAFÍA, se muestra el AID para el componente flora y vegetación, cuya área es de 135,456 ha.

Fauna Terrestre

El AID delimitado está refrendado en los estudios sobre el efecto del ruido antropogénico en la fauna silvestre; estos estudios han evaluado cambios en la abundancia de las poblaciones o en su comportamiento, manifiestos a distancias mayores de 100 m y tan amplias como 300

m desde la fuente de ruido hacia el interior del bosque (Van der Zande et al. 1980; Reijnen et al. 1995, 1996; Canaday y Rivadeneira 2001).

La sensibilidad de los animales al sonido variará en función de su frecuencia, de su duración y volumen, aunque determinadas especies pueden llegar a adaptarse a niveles intensos de sonido continuos como en el caso de las aves urbanas (Slabberkoorn y Peet 2003).

Partiendo de los estudios reseñados, para delimitar el AID y el área de influencia de ruido se consideró el valor conservador de 250 m alrededor de la huella del Proyecto y su zona buffer; siendo esta la distancia aproximada de disipación del ruido generado en los frentes de trabajo, hasta alcanzar el nivel de 56 dB (Gráfico 8.1).

En el Mapa de Áreas de Influencia Directa de Fauna Terrestre, del ANEXO B CARTOGRAFÍA, se muestra el AID para el componente fauna terrestre, cuya área es de 254,9184 ha.

Fauna Acuática

Los hábitats acuáticos son frecuentemente afectados en minería por las partículas en suspensión en el agua que aumentan la turbidez, reducen la penetración y alteraciones de la luz, y causan diversas alteraciones en los procesos biológicos que tiene lugar en los cuerpos de agua. La sedimentación es consecuencia del transporte de partículas suficientemente grandes que se depositan cuando disminuye la energía cinética del río (Vázquez, 2012).

Este proceso entierra los organismos en el fondo, interfiriendo de esta forma con toda la cadena alimenticia. Otro mecanismo de alteración de hábitats acuáticos se da a través de la descarga o liberación de sustancias o energía en concentraciones o intensidad tales que puedan ser dañinas para los seres vivos. El AID para la fauna acuática será el cuerpo hídrico que interseca con el Proyecto, esto es el Río Yavintza y Panantza desde su ingreso al área de trabajo hasta antes de la junta con el río Shaime.

En el Mapa de Áreas de Influencia de Fauna Acuática, del ANEXO B CARTOGRAFÍA, se muestra el AID para el componente fauna acuática, cuya área es de 18,6862 ha. ha.

Resumen del Área de Influencia Directa Biótica

En la tabla 8-6 se incluye un análisis del AID del medio biótico en función de la afectación que se provocará por las distintas actividades del Proyecto para cada grupo biótico.

Tabla 8-6 Resumen de AID para el Componente Biótico

Componente	Factor	Descripción
Flora y vegetación	Cobertura vegetal	El AID considerada para el componente flora y vegetación comprende el espacio físico ocupado por las estructuras que se implantarán por la ejecución de las actividades del Proyecto, así como las áreas a ser desbrozadas.
	Especies de flora	
Fauna terrestre	Hábitats para fauna terrestre	Se considera como AID para la fauna terrestre a una franja de 250 m alrededor

Componente	Factor	Descripción
	Mastofauna, avifauna, herpetofauna y entomofauna	de las áreas de desbroce. Esta franja fue definida con base en el nivel de ruido generado por las actividades constructivas
Fauna acuática	Hábitats para fauna acuática	El AID para la fauna acuática comprende a los cuerpos hídricos, Río Yavintza y Panantza desde su ingreso al área de trabajo hasta antes de la junta con el río Shaime. Los hábitats acuáticos son frecuentemente afectados por las partículas en suspensión en el agua, las cuales aumentan la turbidez, reducen la penetración de la luz y causan diversas variaciones en los procesos biológicos que tiene lugar en los cuerpos de agua. Asimismo, el proceso de sedimentación entierra los organismos en el fondo de los cuerpos de agua, interfiriendo con la cadena alimenticia. Otro mecanismo de alteración de hábitats acuáticos se da a través de la descarga de sustancias o energía en concentraciones o intensidad tales que puedan ser dañinas para los seres vivos.
	Ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos	

Fuente: ECSA 2021

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

En el ANEXO B CARTOGRAFÍA se encuentra el Mapa de Área de Influencia Directa Biótica Total, el cual fue determinado mediante la superposición de cada una de las AID individuales; el área total del AID del medio biótico, así como las áreas de cada uno de sus componentes, también se presenta en el Tabla 8-7.

Tabla 8-7 Resumen del AID del Componente Biótico

Componente	Factor	Área (ha)	Buffer
Flora y vegetación	Cobertura vegetal	135,456	50 m
	Especies de flora		
Fauna terrestre	Hábitats para fauna terrestre	254,9184	250 m
	Mastofauna, avifauna, herpetofauna y entomofauna		
Fauna acuática	Hábitats para fauna acuática	18,6862	No aplica
	Ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos		
AIDBT	254,918 Ha		

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.1.1.4 Componente Social

La determinación del Área de Influencia Directa se lo realizó considerando el Código Orgánico del Ambiente y específicamente el artículo 466 del Decreto Ejecutivo No. 754, donde se reforma al Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA), el área de influencia social se define como:

“...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.”

“... Cuando no se cuente con catastros de predios urbanos y rurales oficializados por la entidad competente, la determinación del área de influencia social directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden, y colectivos titulares de derechos. En los instrumentos técnicos ambientales el operador del proyecto, obra o actividad incluirá la documentación que verifique las gestiones de solicitud de la información catastral y la respuesta otorgada por la entidad del ramo...”

En consecuencia, con este criterio la determinación del AID Social consideró parámetros técnicos, ambientales y sociales, los cuales se describen a continuación:

- Tipo de Actividad y Afectaciones

Dado que las actividades a realizarse corresponden al período de exploración avanzada, se prevé la realización de sondajes, para determinar la ley de cobre fino, la geometría del depósito y sus principales características y tamaño, así como estudios metalúrgicos y geomecánicos para generar los modelos de ingeniería que se utilizarán en las etapas siguientes.

- Comunidades y asentamientos humanos existentes dentro de la concesión minera o en sectores cercanos a los cuales podrían afectar de forma directa los impactos ambientales devenidos de las actividades técnicas

En el presente caso de estudio no existe comunidad o asentamiento humano que esté dentro de la concesión ni en los sectores inmediatamente aledaños a las actividades. La empresa realizó una solicitud de información catastral, la cual se incluye en el Anexo C5. Predios Colindantes y ANEXO B. CARTOGRAFÍA / 1.65 Mapa de Predios, donde se visualizan predios colindantes a terrenos de la empresa, mas no al área de implantación, por lo que el inicio de la fase de exploración avanzada no generará afectaciones a dichos predios, razón por la cual no se consideran como AID.

En la siguiente tabla se incluye el listado de predios colindantes a los predios de la empresa y la concesión, cabe mencionar que, en los mismos no existe infraestructura o asentamientos humanos.

Tabla 8-8 Predios Colindantes a Terrenos de la Empresa y Concesión Minera

Número	Propietario	Detalle
1	Luis Angel Ordoñez Ordoñez	Predio que colinda al sur con terrenos de la empresa
2	Blanca Carmela Orellana Rodas	Predio que colinda al sur con terrenos de la empresa
3	Elvia Carmela López Vázquez	Predio que colinda al sureste con la concesión minera

Fuente: GAD San Juan Bosco, 2024
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2024

No obstante, la concesión minera se ubica en parte del territorio de las parroquias San Miguel de Conchay y Santiago de Pananza, la primera perteneciente al cantón Limón Indanza y la segunda a San Juan Bosco. Estas parroquias estarían directamente influenciadas por las actividades mineras a desarrollarse debido al hecho de ser los centros poblados político - administrativos más cercanos a la concesión y por ser los lugares por donde atraviesan las vías de ingreso hacia la misma, a continuación, se detallan las organizaciones sociales del AID.

Tabla 8-9 Organizaciones Sociales del Área de Influencia Social Directa (AISD)

Cantón	Parroquia	Organización Social de Primer o Segundo Orden - AISD	Unidades Individuales
Limón Indanza	San Miguel de Conchay	Organizaciones de primer orden	Comité de padres de familia de la escuela 2 de Agosto
			Comité de salud de San Miguel de Conchay
			Grupo pastoral de San Miguel de Conchay
San Juan Bosco	Santiago de Pananza	Organizaciones de primer orden	Comité de desarrollo amazónico Santa Rosa de Pananza
			Asociación de ganaderos de Santiago de Pananza
			Comité de padres de familia de la escuela Juan Pio Montufar
			Comité local de salud

Fuente: Levantamiento de información de campo
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Es importante mencionar que estas parroquias tienen poca capacidad logística o de recursos que podrían aportar a la empresa durante esta fase y que, en cuanto a los servicios básicos que se requieren, el campamento La Esperanza cuenta con ellos y se aprovisiona de forma independiente.

En resumen, desde el ámbito social **el área de influencia directa corresponde a la zona de la concesión donde se realicen dichas actividades, y a las parroquias San Miguel de Conchay y Santiago de Pananza** por ser ambas parroquias las instituciones político administrativas con las que, de ser el caso, la empresa podría eventualmente adquirir determinados bienes, servicios o mano de obra.

8.1.2 Determinación del Área de Influencia Indirecta (AII)

8.1.2.1 Componente Físico

8.1.2.1.1 Geología, Geomorfología y Suelo

Debido a que las actividades se desarrollarán en lugares puntuales y delimitados, la geología, geomorfología y suelo no se verán afectados más allá de los límites establecidos para el AID, puesto que para la misma ya se considera un área de seguridad; por lo tanto, el AII corresponde a la misma superficie determinada para el AID. (ANEXO B. CARTOGRAFÍA, 1.31 Mapa Área de Influencia Indirecta de Geología, Geomorfología y Suelos)

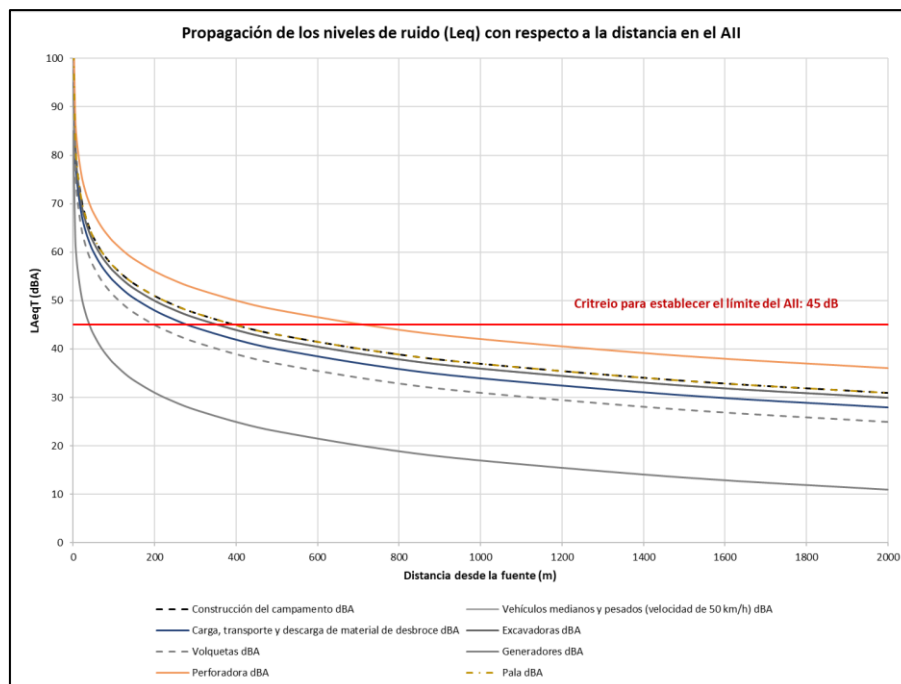
8.1.2.1.2 Calidad del Aire

Tomando en consideración que, las emisiones de gases y material particulado serán localizadas y que la dispersión de ambas no se extenderá fuera del AID debido a las medidas de control y mitigación natural, así como las establecidas en el PMA, se considera que el AII será la misma que la definida para el AID. (ANEXO B. CARTOGRAFÍA, Mapa Área de Influencia Indirecta de Aire).

8.1.2.1.3 Ruido Ambiente

Para la determinación del AII de ruido ambiente se aplicó la misma metodología empleada para la determinación del AID, sin embargo, para este caso, se estableció como límite máximo 45 dB, el cual fue tomado, considerando el LMP para ruido nocturno en áreas agrícolas residenciales definido en el Acuerdo Ministerial 097 A.

Gráfico 8-2 Propagación de los niveles de ruido (L_{eq}) con respecto a la distancia en el AII



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De acuerdo al gráfico que antecede se observa que, el ruido generado por las actividades de perforación se atenuará hasta el límite establecido a una distancia de 750 m, considerando

las barreras naturales existentes en la zona, la propagación del ruido disminuiría entre 18 a 25 dB aproximadamente (Pernia et al. 1987), sin embargo, se mantiene dicha distancia y se considera como All para ruido ambiente la superficie de 655,5223 ha. (ANEXO B. CARTOGRAFÍA, Mapa Área de Influencia Indirecta de Ruido).

8.1.2.1.4 Calidad del Agua

Debido al desarrollo de las actividades de exploración avanzada a realizarse en el Proyecto Minero Panantza, se determina como All al río Panantza y Yavintza, así como sus afluentes, desde su ingreso al área de implantación y se extiende hasta la desembocadura en el río Zamora.

El All para la calidad del agua corresponde a 42,6593 ha. (ANEXO B. CARTOGRAFÍA, 1.33 Mapa de Área de Influencia Indirecta de Agua).

8.1.2.2 Componente Biótico

8.1.2.2.1 Área de Influencia Indirecta del Medio Biótico

Flora y vegetación

Con respecto al análisis del All para flora y vegetación, los principales impactos sobre este componente están relacionados directamente al emplazamiento de infraestructuras y a las áreas a ser desbrozadas; y evaluaciones en ámbitos similares (Campos et. al. 2014), así como una revisión bibliográfica detallada (Murcia, 1995; Matlack, 1993), se está considerando de manera conservadora una franja de 50 m de espacios colindantes alrededor del AID para la determinación del All del componente de flora y vegetación.

La franja de 50 m establecida para la vegetación, considera que la fragmentación de hábitat expone a los organismos a un efecto de borde², observándose un área de contraste con el paisaje natural, encontrándose los fragmentos de bosque usualmente rodeados de una matriz con pobre complejidad en su estructura; en esas secciones se crean gradientes de temperatura y humedad, pudiéndose observar, además, diferencias en la humedad del suelo y la intensidad de la luz (Murcia, 1995), así como en las condiciones bióticas (Arango 2002, Sizer y Tanner 1999) y las interacciones planta-animal (Summerville 2002, Evelyn 2002, Carvalho y Vasconcelos 1999, Miyashita et al. 1998, citados por Cardno 2016).

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 depende de la resiliencia y perturbación del sitio (Kapos 1989, Williams-Linera 1993, Murcia 1995). La distancia considerada de 50 m se basa en diversos estudios que reflejan los resultados encontrados en bosques tropicales y que identifican la presencia de efectos borde a distancias entre 50

² El efecto de borde, el cual supone la aparición de propiedades y dinámicas generadas por el contacto de los fragmentos de bosque con la matriz externa (Burel & Baudry 2002, Hilty et al. 2006), y que a la postre convierten a los bordes en hábitats diferentes de los que existen en el interior de los fragmentos (Leopold 1933, Hansson 2000, Cadenasso et al. 2003).

m o menores, entre ellos los referidos a continuación:

- Efecto en condiciones abióticas: Presión de vapor de aire (Kapos 1989, Matlack, 1994), temperatura del aire (Kapos 1989, Matlack 1994, Williams-Linera 1993), luminosidad (Kapos 1989, Matlack 1994), suelo (Hester & Hobbs 1992).
- Efecto en condiciones bióticas: Densidad arbórea (Palik & Murphy 1990, Ranney et. al. 1981, Williams-Linera 1993), cobertura vegetal (Matlack 1994), crecimiento de plántulas y semillas (Sork 1993), riqueza de especies (Matlack 1994, Ranney et. al. 1981).

En este sentido, se definió como All para flora y vegetación una superficie de 162,81 ha tal como se muestra en el “1.35 Mapa de Área de Influencia Indirecta de Flora”.

Fauna Terrestre

En fauna terrestre, se realizó un análisis similar al descrito para el AID, considerando tanto el factor ruido, como el efecto borde para definirla. Otros factores físicos y sociales que pudiesen influir en este componente biótico, se encuentran contenidas dentro del área propuesta.

La contaminación acústica, ya sea puntual o continua, producto de las actividades dentro de un Proyecto (e.g. perforaciones, explosiones, labores de construcción, tráfico pesado, entre otros), es uno de los factores que mayor impacto puede causar a la fauna terrestre, ya que produce efectos como: interferencias durante el desplazamiento de los individuos, la reducción de las 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 el época reproductiva, entre otros (Forman & Alexander 1998).

Es importante puntualizar que, en áreas abiertas, como la huella del Proyecto, o de vegetación secundaria, el efecto de ruido tiende a ser mayor por la falta de barreras naturales (i.e. cobertura vegetal), por lo cual, la presencia de fauna de sensibilidad alta o media es nula. En este sentido, numerosos estudios en laboratorio y campo, citados en párrafos anteriores, han reportado el comienzo de afectaciones al comportamiento de los individuos, dependiendo de la especie, en niveles de ruido cercanos a los 60 dB (Broucek 2014, Dooling R. J. & A. Popper 2007). Teniendo en cuenta ello y el análisis de propagación de ruido (Gráfico 8-2), se estableció de manera conservadora el All dentro franja circundante de 750 m a partir de las fuentes sonoras ubicadas en la huella del Proyecto y su área de desbroce (ítem 8.1.2.1.3). Esta distancia se espera atenúe los niveles de ruido generados por las actividades de perforación.

El All para la fauna terrestre corresponde a una superficie de 655,5223 ha, según lo indicado en el “1.36 Mapa de Área Influencia Indirecta de Fauna Terrestre”, ANEXO B CARTOGRAFÍA.

Fauna Acuática

Los impactos sobre la biota acuática asociados a la minería aurífera en zonas tropicales, se derivan de la fragmentación de hábitat lo cual interfiere con patrones de conectividad y el aporte excesivo de material fino sedimentario y alteración del hábitat generado por obras de dragado y lavado (Mol & Ouboter, 2004). El acrecimiento de material fino sedimentario interfiere con distintas dinámicas naturales de los sistemas fluviales y cenagosos como el aumento en los procesos de deriva de algunos macroinvertebrados bentónicos, la reducción

en la claridad del agua y su asociada productividad primaria, la reducción en la diversidad de peces y macroinvertebrados y cambios en los ciclos biogeoquímicos (Mol & Ouboter, 2004).

Dada la hidrología del área y a fin de guardar relación con el componente físico, se determinó como All para el componente hidrobiológico la misma área de influencia indirecta establecida para el componente agua, en el cual se determina como All a al río Panantza y Yavintza, así como sus afluentes, desde su ingreso al área de implantación y se extiende hasta la desembocadura en el río Zamora, dado que cualquier afectación sobre la calidad o cantidad de agua afectará a su vez a los organismos que dependan de estos cuerpos de agua.

Es así que el All para la fauna acuática corresponde a una superficie de 42,6593 ha, de acuerdo con lo presentado en el “Mapa de Área de Influencia Indirecta de Fauna Acuática”, ANEXO B CARTOGRAFÍA.

Resumen del Área de Influencia Indirecta Biótica

En el “1.39 Mapa de Área de Influencia Indirecta Biótica Total”, ANEXO B. CARTOGRAFÍA, se muestra el All total del medio biótico, el cual fue determinado mediante la superposición de cada una de las All individuales presentados previamente; el área total del All del medio biótico, así como las áreas de cada uno de sus componentes, también se presenta en al Tabla 8-9.

Tabla 8-10 All del Medio Biótico

Componente	Factor	Área (ha)	Buffer
Flora y vegetación	Cobertura vegetal	162,81	50 m al AID
	Especies de flora		
Fauna terrestre	Hábitats para fauna terrestre	655,5223	750 m del área a desbrozar
	Mastofauna, avifauna, herpetofauna y entomofauna		
Fauna acuática	Hábitats para fauna acuática	42,6593	No aplica
	Ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos		
AIIBT	660,806 Ha		

Fuente: ECSA, 2021

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.1.2.3 Componente Social

Considerando el artículo 466 del Decreto Ejecutivo No. 754, donde se reforma al Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA), el área de influencia indirecta social se define como:

“...el Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento y desarrollo del sistema social territorial local.”

Tomando en consideración el párrafo que antecede, el All está conformada por las Cabeceras Cantonales de los Cantones Limón Indanza y San Juan Bosco, en esta última se ubican existen 2 comunidades que se encuentran alejadas del centro parroquial Santiago de Pananza (Cantón San Juan Bosco), que no tendrían mayor interacción con las actividades a realizarse: Santa Rosa y 27 de Noviembre, sin embargo se han considerado estas comunidades como All debido a que, Santa Rosa, a pesar de no disponer de una infraestructura capaz de dotar de recursos logísticos, servicios para la fase de operación avanzada es una comunidad de tránsito rumbo al centro parroquial de Santiago Pananza y al campamento La Esperanza. La comunidad 27 de Noviembre, en cambio, ha sido considerada por ser la comunidad que se ubica después del campamento Pananza, pese a encontrarse lejana y en otra cuenca hídrica, se podría contratar mano de obra del sector de ser el caso.

Tabla 8-11 Comunidades Área de Influencia Indirecta

Proyecto	Provincia	Cantón	Parroquia	Otras unidades territoriales
CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)	Morona Santiago	San Juan Bosco	Santiago de Pananza	27 de Noviembre
CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)	Morona Santiago	Limón Indanza	San Miguel de Conchay	Santa Rosa

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Esta área corresponde a las consecuencias socio económico y culturales indirectas de la actividad técnico operativa que generaría la fase de exploración avanzada. Está relacionada con los asentamientos humanos de donde se pueda proveer de mano de obra local, recursos logísticos, servicios básicos, lo cual generaría interacciones que en forma indirecta cambien el funcionamiento que venía teniendo el sistema o estructura local.

La influencia indirecta estará dada por la eventual generación de fuentes de trabajo, lo cual será un impacto positivo en el área, dado que las plazas serán llenadas con la contratación de mano de obra de aproximadamente 43 personas, entre técnicos, obreros y conductores, aunque su número no es significativo en relación a la población económicamente activa o en edad de trabajar.

Actualmente la empresa EXPLORCOBRES S.A. no realiza ningún tipo de actividad técnica, por lo que el personal que labora es de 8 personas de las cuales uno es obrero y siete son administrativos; para el cuidado del campamento La Esperanza se cuenta con la presencia de guardias contratados de una empresa de seguridad.

8.2 Áreas Sensibles

La sensibilidad ambiental se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir o generar los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos que lo caracterizan, debido a los procesos de intervención humana o al desarrollo de procesos naturales de desestabilización. La identificación de la sensibilidad ambiental implica el establecimiento de criterios de valoración de los componentes ambientales desde las condiciones de mayor sensibilidad o vulnerabilidad hasta las condiciones de menor sensibilidad ambiental (Sandia, L).

En el presente estudio, se determinó la sensibilidad física, biótica y social, además, utiliza como base los resultados de la caracterización de la línea base realizada. Los criterios de evaluación para cada medio se detallan a continuación.

8.2.1 Sensibilidad del Componente Físico

Para la determinación de las áreas sensibles se consideró la metodología empleada en ECSA, 2022, la cual está determinada sobre la base del análisis de los siguientes componentes: hidrogeología, geomorfología, suelos y recurso hídrico superficial. Para cada subcomponente se evaluaron los principales parámetros que los caracterizan y se les asignó un valor de sensibilidad.

8.2.1.1 Hidrogeología

El propósito del análisis hidrogeológico fue proveer una descripción de las formaciones litológicas que afloran en el área de estudio y determinar características básicas de los acuíferos potenciales de la zona. En la descripción se presentan datos sobre parámetros que facilitan la clasificación de las formaciones geológicas de acuerdo con su capacidad hidrogeológica y utilidad.

Las condiciones hidrogeológicas de un macizo rocoso corresponde a otro de los ítems que se utiliza para definir la calidad del macizo, en este caso, la pluviosidad elevada de la zona asociado al elevado grado de humedad del ambiente, hace que se tenga un exceso de agua en el suelo que va a fluir como agua de escorrentía y agua de infiltración, si a esto se suman las características de la capa de cobertura, que corresponde a una morrena, donde se forman encharcamientos, lagunas y humedales hace que el suelo tenga agua en abundancia durante todo el año.

Las características hidrológicas de esta litología son las siguientes: los materiales grandes, clastos soportados presentan huecos por los cuales el flujo de agua es libre tanto en sentido horizontal como vertical; las zonas donde se tiene bloques de tamaño medio a grande pero que se hallan cementados por limos, generan una facilidad para el flujo de agua por cuanto son porosos y permeables, el suelo morrénico de tipo limo arcilla retiene el agua por lo que son las zonas donde se produce encharcamientos superficiales.

Las características litológicas de la formación Napo hacen que la presencia de limos y arenas, asociados al intenso fracturamiento tectónico se comporte como una roca permeable; mientras que la presencia de capas de arcilla dentro de la misma secuencia estratigráfica, genera entrapamientos que modifican las condiciones de flujo de agua, generando zonas con alta presión de poros que al ser liberados por acción antropogénica ocasionan movimientos de acomodo de la masa del suelo generando deslizamientos.

8.2.1.1.1 Metodología

Para este análisis, se realizó una interpretación de campo de las propiedades hidrogeológicas de las unidades litológicas presentes en el sector. Las características de las unidades litológicas que conforman las formaciones geológicas que afloran en el área, poseen diferentes grados de permeabilidad y de porosidad intergranular, lo que da origen a la presencia de acuíferos de variadas características.

En el mapa Hidrogeológico de la zona de estudio, se señala la distribución de las diferentes unidades litológicas de acuerdo con la estimación de su permeabilidad. En la siguiente tabla se presenta un listado de estas unidades en función de sus características hidrogeológicas.

Tabla 8-12 Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular

Unidad Hidrogeológica	Unidad Litológica	Permeabilidad	Tipo de Acuífero
P1	Depósitos aluviales Terrazas aluviales	Alta	Superficiales. De extensión, limitadas. De gran rendimiento
P2	Formación Napo, Formación Hollín y Formación Chapiza	Media a Baja	Muy Locales a discontinuos. De difícil explotación
P3	Formación Granito	Muy baja a impermeable	Muy discontinuos

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.2.1.1.2 Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergraular Unidades Litológicas de Alta Permeabilidad (P1)

Las unidades de alta permeabilidad son rocas clásticas no consolidadas, de edad cuaternaria, que forman las terrazas y depósitos aluviales de los Ríos Panantza, Yavintza, Shaime; etc. Los acuíferos aquí localizados son superficiales, de extensión limitada y de buen rendimiento. Los niveles piezométricos generalmente son superficiales, y no mayores a los 2 m. de profundidad. Normalmente, el curso de los ríos recarga a los acuíferos.

Unidades Litológicas de Permeabilidad Media a Baja (P2)

Están asociadas con sedimentos clásticos consolidados a no consolidados de edad Terciaria, de la Formación Napo, Hollín y Chapiza, constituidas de areniscas de grano fino, areniscas arcillosas, limolitas y algunos horizontes de conglomerados en matriz areno-limosa.

Los niveles piezométricos van desde los 0,50 m hasta los 10 m, y corresponden a acuíferos superficiales muy discontinuos, de aguas meteóricas (de reciente infiltración). Esta unidad comprende acuíferos locales o discontinuos de difícil explotación.

Unidades Litológicas de Permeabilidad Muy Baja a impermeable (P3)

Son rocas muy compactas de grano medio a fino corresponden a la Formación Granito que presentan diseminación de sulfuros (pirita, calcopirita), en muchos casos se encuentran silicificados, lo que le origina una mayor consistencia a la roca; sin embargo, el fracturamiento en estas rocas es de moderado a intenso lo que ayuda a que se pueda encontrar acuíferos muy locales y/o muy discontinuos, de muy baja permeabilidad y de difícil explotación.

8.2.1.1.3 Determinación de la Sensibilidad

Para la determinación de la sensibilidad hidrogeológica se consideró los siguientes parámetros: tipo y estructura del acuífero, permeabilidad y niveles piezométricos o nivel freático.

Tabla 8-13 Criterios de Sensibilidad Hidrogeológica

Grado de sensibilidad	Parámetros de evaluación		
	Permeabilidad	Tipo de acuífero	Nivel freático (m)
Sensibilidad alta	Alta	Libre	<2
Sensibilidad media	Media	Semiconfinado	0,5 – 10
Sensibilidad baja	Baja	Confinado	>10

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

A continuación, se establecen las unidades litológicas presentes en la zona del proyecto de acuerdo a la información cartográfica revisada.

Cabe mencionar que la mayor parte del área a intervenir corresponde a la formación Granito, lo cual implica que la permeabilidad del área de estudio tiende a ser muy baja a impermeable y, por ende, el grado de sensibilidad es baja.

Los acuíferos relacionados con la formación Hollín, Napo y Chapiza tienden a ser muy locales a discontinuos y tienen un escurrimiento subterráneo por fracturamiento, lo cual lo hace de difícil explotación. Los acuíferos de estas formaciones geológicas descargan mediante vertientes en los cañones de los ríos, por lo que la sensibilidad fue calificada como Media.

En cuanto a las unidades de alta permeabilidad, estas corresponden a rocas no consolidadas que forman terrazas y depósitos aluviales de los ríos Panantza, Yavintza, Shaime, entre otros, por lo que estas unidades fueron evaluadas con una sensibilidad alta (Ver ANEXO B. CARTOGRAFÍA, 1.42 Mapa Sensibilidad Hidrogeológica).

Tabla 8-14 Sensibilidad Hidrogeológica

Unidad Litológica	Permeabilidad		Tipo y característica del acuífero		Nivel freático		Sensibilidad Total
	Tipo de permeabilidad	Sensibilidad	Descripción	Sensibilidad	Profundidad (m)	Sensibilidad	
Depósitos y terrazas aluviales	Alta	Alta	Superficiales. De extensión, limitadas. De gran rendimiento	Alta	<2	Alta	Alta
Formación Napo, Hollín y Chapiza	Media	Media	Muy Locales a discontinuos. De difícil explotación	Media	0,5 – 10	Media	Media
Formación Granito	Baja	Baja	Muy discontinuos	Baja	>10	Baja	Baja

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaboración: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.2.1.2 Geomorfología

Para la determinación del área sensible respecto a los paisajes geomorfológicos se tomó en cuenta ciertos procesos que pueden alterar las geoformas encontradas en las áreas de trabajo; estos procesos son: fluviales, diluviales, gravitacionales y antrópicos.

En la siguiente tabla se definen los criterios utilizados para la determinación de las áreas sensibles.

Tabla 8-15 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica

Grado de sensibilidad	Criterios Geomorfológicos Evaluados			
	Pendiente del terreno	Tipo Litológico	Cobertura Vegetal	Erosión
Sensibilidad Alta	Mayores al 45%	Rocas no consolidadas, rocas muy fracturadas y muy meteorizadas	Buena cobertura vegetal	Potencial bajo a la erosión
Sensibilidad Media	Entre 25 y 45%	Rocas medianamente consolidadas, poco fracturadas y meteorizadas	Mediana cobertura vegetal	Potencial medio a la erosión
Sensibilidad Baja	Menor al 25%	Rocas consolidadas, masivas y meteorizadas	Pobre cobertura vegetal	Potencial alto a la erosión

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2022

Si bien, las rocas consolidadas se encuentran principalmente en pendientes mayores al 45% y la cobertura vegetal presente en aquellas áreas es pobre, durante la visita de campo se identificó que en todas las geoformas con pendientes superiores al 40% existía la presencia de una buena cobertura vegetal.

El análisis realizado se basa en la probabilidad de ocurrencia de un evento y el grado de afectación causado. Las geoformas que se encuentran a continuación corresponden a todas aquellas que se observa en el Mapa de Sensibilidad Geomorfológica.

Tabla 8-16 Sensibilidad Geomorfológica

Geoforma	Pendiente		Procesos Fluviales	Procesos Diluviales	Procesos Gravitacionales	Procesos Antrópicos	Sensibilidad Total
	Valor %	Sensibilidad					
Coluvión antiguo	12 - 25	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Media
Coluvión antiguo	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Vertiente rectilínea	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Media
Vertiente rectilínea con fuerte disección	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Interfluvio de cimas redondeadas	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta
Valle en V	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Alta

Geoforma	Pendiente		Procesos Fluviales	Procesos Diluviales	Procesos Gravitacionales	Procesos Antrópicos	Sensibilidad Total
	Valor %	Sensibilidad					
Barranco	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
Encañonamiento	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta
Vertiente heterogénea con fuerte disección	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Relieve colinado muy alto	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta
Vertiente de cuesta	40 - 70	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaboración: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De acuerdo a la tabla anterior, se observa que, todas las geoformas evaluadas presentan una sensibilidad alta a los procesos fluviales y diluviales, dado que estos procesos se ven favorecidos con el incremento de la pendiente, la presencia de cauces hídricos y el mal drenaje lo que puede ocasionar inundaciones.

Durante la visita de campo realizada se evidenció la presencia de fenómenos de remoción en masa en distintas áreas del proyecto; este tipo de fenómenos, a más de estar relacionados con pendientes mayores a 45%, se han venido desarrollando como resultado de las actividades realizadas en su momento para la apertura de la vía que conduce al campamento, razón por la cual la mayoría de paisajes fueron evaluados con una sensibilidad alta.

Las geoformas relacionadas con coluvión antiguo (12-25%), interfluvio de cimas redondeadas, relieve colinado muy alto, vertiente rectilínea y vertiente de cuesta fueron evaluados con una sensibilidad baja a los procesos antrópicos, dado que dichas geoformas no serán afectadas con el desarrollo del proyecto; mientras que, considerando el área de trabajo, la probabilidad de ocurrencia de un evento y el grado de afectación causado, el resto de geoformas evaluadas fueron definidas con una sensibilidad Alta y Media.

En general, la sensibilidad determinada para el sector corresponde a una categoría alta, pues la mayoría de geoformas identificadas en el área no han sido intervenidas.

8.2.1.3 Suelos

El análisis de sensibilidad de los suelos considera sus propiedades principales, tanto físico-mecánicas como edafológicas.

Para la determinación de sensibilidad se toma en cuenta los siguientes aspectos:

- Clasificación de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)
- Densidad
- Índice de plasticidad
- Fertilidad
- Textura

Tabla 8-17 Criterios de Sensibilidad de Suelos

Grado de Sensibilidad	Principales Propiedades Físico-Mecánicas			Principales Propiedades Edafológicas	
	Clasificación	Densidad	Índice de plasticidad	Fertilidad	Textura
Sensibilidad Alta	MH, CH, OH, P	Bajas < 1,5	> 30	< 3	Fina
Sensibilidad Media	CL, ML, SC, SM, SP	Medias 1,5 - 1,8	4 - 30	3 - 8	Media
Sensibilidad Baja	SW, GC, GM, GP, GW	Altas > 1,8	< 4	> 10	Gruesa

LL= Límite líquido; LP= Límite plástico; IP= Índice de plasticidad; MH = Limo arcillosos; CH= Arcillas inorgánicas de alta plasticidad; OH= Arcillas orgánicas; P= turbas y otros suelos; CL= Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad ML= Limos arenosos; SC= Arenas arcillosas; SM = Arena limosa; SP= Arenas mal graduadas; SW= arena bien graduada; GC= Gravas arcillosas; GM= Gravas limosas; GP= gravas mal graduadas; GW= gravas bien graduadas

Fuente: ECSA, 2015

De acuerdo a los muestreos realizados, en las áreas de estudio los suelos corresponden a ML y MH, tomando en consideración la visita de campo y los criterios antes mencionados, se determinó lo siguiente.

Tabla 8-18 Sensibilidad de Suelos

Paisaje	Sensibilidad Total						Sensibilidad Total
	Erosión	Remoción en masa	Contaminación	Compactación	Fertilidad	Estructura	
Coluvión antiguo (12-25%)	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
Coluvión antiguo (40 – 70%)	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Media	Alta
Vertiente rectilínea	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Vertiente rectilínea con fuerte disección	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Alta	Alta
Interfluvio de cimas redondeadas	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Valle en V	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Alta	Media
Barranco	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Alta	Media
Encañonamiento	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Vertiente heterogénea con fuerte disección	Alta	Alta	Media	Media	Media	Alta	Alta
Relieve colinado muy alto	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	Media

Paisaje	Sensibilidad Total						
	Erosión	Remoción en masa	Contaminación	Compactación	Fertilidad	Estructura	Sensibilidad Total
Vertiente de cuesta	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	Media

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De acuerdo a la evaluación realizada se puede definir que la mayoría de los suelos que se encuentran en el área de trabajo, son suelos susceptibles a la erosión, contaminación y a fenómenos de remoción en masa, pues, el inicio de las actividades, el tipo de suelo y las pendientes presentes en la zona incrementan estos procesos.

Al estar ubicado en una zona con clima húmedo, la mayor parte del tiempo se presentan precipitaciones, las cuales, sumadas al ingreso de maquinaria e instalación de plataformas, pozos de sedimentación y campamentos, generarán la compactación progresiva del suelo, sin embargo, para contrarrestar o disminuir este proceso, una vez completadas las actividades de perforación en una zona, el área será rehabilitada.

En cuanto a la fertilidad del suelo, de acuerdo a los resultados agronómicos obtenidos del área de estudio, se evidenció un suelo de características ácidas con un exceso de concentración en varios parámetros, lo cual implica un bajo nivel de fertilidad en la mayor parte del Proyecto Panantza y sugiere un adecuado manejo de las especies vegetales y limitación del área a intervenir.

Tomando en consideración que el agua es el principal factor que afecta la estructura del suelo, aquellos paisajes que tienden a inundarse y aquellos que se verán más afectados debido al desarrollo de las actividades, fueron evaluados con una sensibilidad alta.

De acuerdo a estos resultados, se determina que la sensibilidad del área de estudio es media. (Ver ANEXO B. CARTOGRAFÍA / 1.40 Mapa de Sensibilidad de Suelo)

8.2.1.4 Recurso Hídrico Superficial

Para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en el área de estudio se consideró el caudal presente en cada cuerpo muestreado.

El caudal es el principal factor de evaluación de la sensibilidad de los recursos hídricos, pues se relaciona directamente con los procesos de sedimentación y con la dilución de los contaminantes y, por ende, influye en la calidad físico-química del recurso. Sobre la base de los resultados obtenidos, se estableció el rango de sensibilidad en función de los caudales indicados, los cuales se muestran a continuación (ECSA 2019).

Tabla 8-19 Criterios de Sensibilidad del Recurso Hídrico

Grado de Sensibilidad	Caudal
Sensibilidad baja	>5 m ³ /s
Sensibilidad media	5 m ³ /s – 1 m ³ /s

Grado de Sensibilidad	Caudal
Sensibilidad alta	<1 m ³ /s

Fuente: ECSA, 2022

El área de estudio está conformada por la cuenca del río Panantza. El análisis de sensibilidad consideró la información disponible en línea base de los sitios muestreados de calidad del agua.

De acuerdo con los caudales que se indican en la siguiente tabla, el río Yavintza y Panantza presentan una sensibilidad baja, mientras que la quebrada S/N posee una sensibilidad baja dado al caudal medido.

Tabla 8-20 Sensibilidad Recurso Hídrico

Río	Caudal (m ³ /s)	Sensibilidad
Río Yavintza	10,105	Baja
Río Panantza	32,851	Baja
Q. S/N	0,843	Alta
Río Shaime	5,302	Baja

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Ver ANEXO B. CARTOGRAFÍA, Mapa de Sensibilidad de Agua.

8.2.2 Sensibilidad del Componente Biótico

Con respecto al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, presentan condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos generados por las actividades del Proyecto Panantza. En el “1.52 Mapa de Sensibilidad Biótica (flora y fauna terrestre)”, ANEXO B. CARTOGRAFÍA, se muestra el grado de la sensibilidad de los diferentes componentes bióticos (i.e. flora, avifauna, mastofauna, herpetofauna y entomofauna) y se zonifica dicha sensibilidad. Asimismo, en el Mapa se muestra la sensibilidad biótica para la fauna acuática. Este se ha desarrollado sobre la base de la relación entre los parámetros físicos del ambiente y la fauna que se desarrolla en él; partiendo de esta estrecha relación, se ha realizado una correlación directa entre la sensibilidad física de aguas superficiales con la sensibilidad de la fauna acuática (i.e. ictiofauna y macroinvertebrados bentónicos).

8.2.2.1 Metodología para Flora y Fauna Terrestre

Para evaluar los impactos relacionados con la fauna y el hábitat que la sustenta, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Revisión de los resultados de línea base (Capítulo 6.2) que incluye las listas de especies de fauna presentes en el área de evaluación de línea base biológica, así como información sobre la abundancia, las preferencias de hábitat y criterios de sensibilidad.
- Revisión de las características de la fauna presente en función de su pertenencia a alguna categoría especial de conservación y endemismo.

- Revisión de la descripción del Proyecto (Capítulo 5) para establecer la afectación de las actividades de construcción y operación.
- Mapeo de las áreas previstas a ser impactadas por las actividades de acuerdo con las características del Proyecto Panantza.
- Asignación de categorías de importancia por formación vegetal.

Se prevé la afectación de especímenes de fauna como consecuencia de una disminución progresiva de sus zonas potenciales de refugio, alimentación y forrajeo, a consecuencia de las actividades del Proyecto. La valoración del impacto se realizó para los ensamblajes de fauna, tomando como base las coberturas vegetales, y especies de fauna terrestre que presentaron endemismo y valores de sensibilidad o protección en alguna lista de conservación (IUCN o CITES), con las categorías de En Peligro (EN) o Vulnerable (VU). Estas especies, debido a su jerarquía de protección, pueden verse afectadas como consecuencia de una disminución progresiva de sus hábitats (por ello forman parte del algoritmo para el cálculo de sensibilidad).

En este sentido, la principal afectación a evaluar corresponde la pérdida de recurso alimenticio o de refugio, lo cual estará directamente relacionado con el impacto residual de pérdida de cobertura vegetal y especímenes de flora. Este impacto podría causar la pérdida de especímenes de fauna y/o la reducción y pérdida de la oferta de alimento o de zonas de refugio.

Como parte del proceso del análisis de sensibilidad, se definió la importancia de los diferentes espacios o hábitats donde se desarrollan los organismos. Estos espacios representan las diferentes matrices físicas en donde se puede desenvolver la fauna local. De esta manera, haciendo uso de la información contemplada en el estudio de línea base, se seleccionó la cobertura vegetal dominante por estación de monitoreo para cada componente del estudio (i.e. flora, avifauna, mastofauna, herpetofauna y entomofauna).

Tabla 8-21 Cobertura Vegetal Dominante por Componente y Estación de Muestreo

	Estación	Cobertura Vegetal Dominante		Estación	Cobertura Vegetal Dominante
Flora	PZMF1	Bosque natural intervenido	Herpetofauna	PZMH-01	Bosque secundario
	PZMF2	Bosque natural intervenido		PZMH-02	Bosque secundario
	PZOF1	Bosque secundario		PZOH-01	Bosque secundario
	PZOF2	Bosque secundario		PZOH-02	Bosque secundario
	PZOF3	Bosque secundario		PZOH-03	Bosque secundario
	PZOF4	Bosque secundario		PZOH-04	Bosque secundario
Avifauna	PZMA-1	Bosque secundario	Entomofauna	PZM1	Bosque secundario
	PZMA-2	Bosque secundario		PZM2	Bosque secundario
	PZOA-1	Bosque secundario		PZO1	Bosque secundario
	PZOA-2	Bosque secundario		PZO2	Bosque secundario
	PZOA-3	Bosque secundario		PZO3	Bosque secundario
	PZOA-4	Bosque secundario		PZO4	Bosque secundario
Mastofauna	PZMM1	Bosque secundario			
	PZMM2	Bosque secundario			
	PZOM1	Bosque secundario			

	Estación	Cobertura Vegetal Dominante	Estación	Cobertura Vegetal Dominante
	PZOM2	Bosque secundario		
	PZOM3	Bosque secundario		
	PZOM4	Bosque secundario		

Fuente: ECSA 2019; MAE 2020
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Estos espacios ofrecen diferentes recursos y/o limitaciones a las cuales los organismos pueden adaptarse (e.g. modificando su abundancia), en caso de una variación de recursos o desplazándose hacia otros lugares en caso de que alguna variación en el ambiente se convierta en una limitante para su desarrollo. De esta manera, evaluar la variación de la cobertura vegetal proporciona una aproximación adecuada para un correcto análisis de sensibilidad.

Luego de categorizar la cobertura vegetal, se analizó su importancia para los diferentes componentes bióticos (i.e. flora, avifauna, mastofauna, herpetofauna, entomofauna).

Para esto, como ya se mencionó, se hizo uso de una aproximación similar del método Valor Indicador ("IndVal", Dufrene y Legendre, 1997; ECSA 2019). La modificación va referida al uso de especies endémicas y, especies sensibles o protegidas en alguna lista de conservación; a comparación del uso de los conceptos de especificidad y fidelidad, definidas en el "IndVal".

Para esto se definieron dos escalas: i) la primera referida a las especies endémicas encontradas por estación (E), con una escala que va de 0 a 3; y ii) la segunda conformada por la suma de especies registradas en alguna categoría de conservación, ya sea en CITES, IUCN y/o el Libro Rojo de Ecuador (categorías Vulnerables y En Peligro), junto a especies que hayan sido identificadas como sensibles (EAS) dentro del estudio de línea base del proyecto Panantza. El valor de importancia (VI) de la cobertura vegetal correspondió finalmente a la multiplicación de ambos, tal como se describe en el siguiente algoritmo:

$$VI = E \times EAS$$

La escala de categorización resultante y su interpretación se indica en las Tablas 8-21 y 8-22.

Tabla 8-22 Escala de Valores para Endemismos (E) y para Especies Amenazada y/o Sensibles (EAS)

Endemismos (E)	Puntaje
3 o más especies endémicas	3
1 a 2 especies endémicas	2
0 especies endémicas	1
Especies amenazadas y/o sensibles (EAS)	Puntaje
6 a más especies amenazadas y/o sensibles	3

3 a 5 especies amenazadas y/o sensibles	2
0 a 2 especies amenazadas y/o sensibles	1

Fuente: ECSA, 2019

Tabla 8-23 Puntaje del Valor de Importancia (VI)

Puntaje de VI	Interpretación
6,0 a 9,0	Alta
3,0 a 5,9	Media
0,0 a 2,9	Baja

Fuente: ECSA, 2019

8.2.2.2 Resultados

El análisis de áreas sensibles para cada componente fue analizado tomando en cuenta cada punto de muestreo, los tipos de cobertura vegetal existentes y las especies de importancia que fueron registradas, para luego realizar un cálculo de una media y obtener los valores de importancia totales.

Los resultados de los puntajes del valor de importancia (VI) calculados para cada componente biótico del presente estudio se exponen a continuación.

Tabla 8-24 Resultados del Valor de Importancia por Componente y su Interpretación

Componente	Cobertura vegetal	E	EAS	Puntaje VI	Interpretación
Flora	Bosque natural intervenido	1	3	3	Media
	Bosque secundario	1	2,75	2,75	Baja
Avifauna	Bosque secundario	1	3	3	Media
Mastofauna	Bosque secundario	1	2,33	2,33	Baja
Herpetofauna	Bosque secundario	2,83	3	8,5	Alta
Entomofauna	Bosque secundario	1	2	2	Baja

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.2.2.3 Conclusiones

Flora - Los puntajes del valor de importancia que indican una sensibilidad Media para la cobertura vegetal de bosque natural intervenido y una sensibilidad Baja para la vegetación de bosque secundario. En las coberturas vegetales registradas de Bosque natural intervenido y bosque secundario no se registraron especies endémicas o que encuentren en alguna categoría de la CITES. Según la IUCN se registró una especie de flora considerada como sensible (*Aniba perutilis*), debido a que encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y las otras especies registradas se encuentran catalogadas en Preocupación Menor (LC). En la cobertura de bosque natural intervenido se registraron especies indicadoras de regeneración natural como: *Graffenrieda miconioides* (Melastomataceae), *Pseudolmedia laevigata* (Moraceae) y *Miconia clathrantha* (Melastomataceae).

En el bosque secundario no se encontraron especies endémicas; se obtuvo una dominancia de especies herbáceas colonizadoras y arbustivas pioneras. Las especies más representativas fueron: *Bellucia pentamera*, *Piper sp. 1*, *Graffenrieda miconioides*, *Cecropia montana*, *Pourouma minor*, *Jacaranda copaia*, *Bactris gasipaes*, *Miconia trinervia*,

Miconia punctata, *Urera caracasana*, *Warszewiczia coccinea*, *Pseudolmedia laevigata*, *Trichilia sp. 1*, *Alchornea glandulosa*, *Costus sp. 1*, *Inga sp. 1* y *Ficus sp. 1*, mismas que son diagnósticas de áreas alteradas.

Avifauna - Al igual que el componente de flora, los mayores valores del índice VI para el componente de avifauna fueron registrados en bosque secundario y se interpretan con una sensibilidad Media. En la cobertura de bosque secundario no se registró alguna especie endémica. En cuanto al estado de conservación se registró una especie (*Tinamus tao*) en la categoría de Vulnerable (VU) según la UICN y el Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Freire, 2019); y once especies (*Elanoides forficatus*, *Rupornis magnirostris*, *Daptrius ater*, *Herpetotheres cachinnans*, *Falco ruficularis*, *Brotogeris cyanoptera*, *Pionus menstruus*, *Threnetes leucurus*, *Phaethornis guy*, *Phaethornis griseogularis*, *Eutoxeres condensini*) en el Apéndice II según la CITES. Según la sensibilidad (Stotz., et. Al., 1996), se registraron el ocho especies de sensibilidad alta (*Tinamus tao*, *Patagioenas subvinacea*, *Patagioenas plúmbea*, *Pteroglossus castanotis*, *Thamnophilus schistaceus*, *Hylophylax naevius*, *Myiotriccus ornatus*, *Tyrannetes stolzmanni*).

Mastofauna - Para el componente de mastofauna no se registró ninguna especie endémica en el área de estudio; para la cobertura de bosque secundario alcanzó un valor de 2,33 unidades (valor de importancia "Baja"), con cero especies endémicas y menor de cinco especies dentro de una lista de conservación o sensibles.

Herpetofauna - Para este componente, el bosque secundario, obtuvo un valor de importancia "Alta". En cuanto a la presencia de especies endémicas, las ranas *Allobates kingsburyi* y *Osteocephalus fuscifacies*, aparecen como endémicas para Ecuador. Las especies *Rhinella poeppigii*, *Pristimantis conspicillatus*, *Pristimantis diadematus*, *Pristimantis incomptus*, *Pristimantis trachyblepharis* y *Kentropyx pelviceps*, están dentro de la categoría endémicas compartidas entre Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. Estos ambientes posiblemente presentan características medianamente favorables para el desarrollo de la herpetofauna.

Entomofauna - Para este componente presente en la cobertura vegetal de bosque secundario presentó un valor de importancia "Baja" de acuerdo a la evaluación del registro total de especies de entomofauna en el área de estudio. Ninguna especie registrada en el estudio de la entomofauna se encontró catalogada en algún Apéndice de la CITES. Según la IUCN se registró tres especies (*Deltochilum batesi*, *Coprophanaeus telamón*, *Onthophagus cff rubrescens*) en la categoría de Preocupación Menor (LC). No obstante, se determinaron especies indicadoras como: los coleópteros *Eurysternus hypocrita*, *Deltochilum orbigny amazonicum*, *Onthophagus cff rubrescens*; y los lepidópteros: *Doxocopa laurentia*, *Adelpha Ximena*, *Colobura dirce*, *Pedaliodes sp.*, *Smirna blomfieldia*, *Catonephele numilia*, las cuales son reportadas como indicadoras de calidad de hábitat. En cuanto a la presencia de lepidópteros en el área del Proyecto; los individuos reportados en esta evaluación tampoco cuentan con algún rango de protección especial, ni se han reportado especies endémicas de este grupo. Los insectos terrestres registrados durante el muestreo no son utilizados en ninguna actividad económica, religiosa, cultural o para alimentación.

A manera de resumen, es posible notar que los tipos de cobertura más importantes para la flora y fauna son bosque natural y bosque secundario, los que presentan sensibilidad que varía entre baja y media para los diferentes componentes.

8.2.2.4 Metodología para Fauna Acuática

Para la evaluación de sensibilidad a la fauna acuática (i.e. ictiofauna y macroinvertebrados bentónicos), se utilizó la misma metodología que la detallada en la sección 8.2.2, con una salvedad; para el análisis de macroinvertebrados bentónicos se usaron los valores del BMWP/Col detallados en el informe de línea base (Capítulo 6.2).

8.2.2.5 Resultados

Fauna ictiológica - con la información disponible (Capítulo 6 “Diagnóstico ambiental de línea base”), se determinó la importancia para un tipo de cobertura vegetal: bosque secundario. En las coberturas de bosque secundario se identificaron cuatro especies endémicas en total (*Astroblepus cf. frenatus*, *Astroblepus cf. grixalvii*, *Astroblepus cf. prenadillus* y *Trichomycterus striatus*), por lo que la calificación final para estas fue de 3,34 unidades, lo que se interpreta que presenta una importancia “Media” para el componente ictiofauna. Estos resultados son los esperados al tener en cuenta que los hábitats acuáticos se ven influenciados por la estructura del ecosistema en el que se desarrolla la cuenca, en este caso: tipos de suelo, estructura arbórea, actividades antropogénicas, entre otros.

Tabla 8-25 Resultados del Valor de Importancia por Componente y su Interpretación

Componente	Cobertura vegetal	E	EAS	Puntaje VI	Interpretación
Ictiofauna	Bosque secundario	2	1,67	3,34	Media

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Macroinvertebrados bentónicos - se tomó la cantidad total de familias sensibles a contaminación de acuerdo con BMWP/Col, presentes en cada tipo de cobertura vegetal con el que se contaba con información de una estación de muestreo en la línea base. En este punto es preciso señalar que se realizó esta aproximación para la sensibilidad de la cobertura vegetal a través de un indicador para la calidad del agua basado en la presencia/ausencia de familias de macroinvertebrados. La información sobre este índice puede ser revisada en la sección 6.2.6.7 “Macroinvertebrados acuáticos” y los valores de calificación en la Tabla 6-75, de esta manera, el ítem bosque secundario registró una calificación de “Buena”, en este caso corresponde a ambiente bien conservado, con la capacidad de sostener una saludable comunidad hidrobiológica.

Tabla 8-26 Resultados del Valor de Importancia por Componente y su Interpretación

Componente	Cobertura vegetal	Puntaje BMWP	BMWP
Macroinvertebrados bentónicos	Bosque secundario	154	Buena

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.2.3 Sensibilidad del Componente Social

Al iniciar este análisis es necesario señalar que no existe una coincidencia a nivel teórico y metodológico sobre el mismo; algunos autores e investigadores asocian los términos sensibilidad social con riesgo social, mientras que otros hacen una diferencia, como en el caso de Benítez (2007)³ que señala “el Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA), es la evaluación de la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia”.

En tanto que el término riesgo tiene en cuenta el posible efecto que este fenómeno se espera que tenga respecto a la población y a los bienes materiales.

El concepto de riesgo social fue introducido por el Banco Mundial en el año 2000 bajo el esquema de Gestión del Riesgo Social (SRM: Social Risk Management), como enfoque alternativo para evaluar y desarrollar instrumentos de protección social que prevengan la ocurrencia de situaciones negativas o que mitiguen sus efectos⁴.

Para el presente análisis asumimos la sensibilidad social y el riesgo social como conceptos similares, como la capacidad que tiene la sociedad para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones estructurales que le impidan mantener un nivel aceptable en su estructura y función.

Su importancia radica en que es posible prever dicha susceptibilidad y se puede aproximar, con mayor precisión, a la forma en que responderá el medio social, ante el desarrollo de las actividades técnicas en la concesión que conforma el proyecto; determinando cuáles sectores requerirán de aplicación de medidas sociales de carácter preventivo, mitigante o correctivo. Este tipo de análisis se basa en la síntesis de los atributos caracterizados, tanto en la concesión Panantza, como en sus áreas de influencia, categorizando dichas áreas según grados de Sensibilidad Ambiental, tales como: alta, moderada o baja, según la aplicación de los criterios establecidos.

8.2.3.1 Objetivo

El presente capítulo tiene por objetivo determinar con base a la información obtenida en la Línea de Base Ambiental y Social de las áreas de influencia, cuáles son los componentes sociales con mayor sensibilidad o riesgo de manifestar cambios como consecuencia de las actividades técnicas de la exploración avanzada.

8.2.3.2 Metodología

La evaluación de la sensibilidad y riesgo social se lo ha realizado bajo un lente sistémico, multidimensional, dinámico, con definición de límites o umbrales críticos, la variabilidad como elemento estadístico, que sea robusta conceptualmente y útil para la aplicación de políticas públicas. Para ello se cumplieron tres etapas: identificación, análisis y evaluación⁵.

³ Benítez Joaquín. 2007 Estudios de Impacto Ambiental, Notas de clase. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

⁴ Riesgo Social: Medición de la Vulnerabilidad en Grupos Focalizados. 2014. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/462/46230868003.pdf>

⁵ Metodología para la medición de riesgos sociales. 2015. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5238175.pdf>

Se llevaron a cabo tareas tanto en gabinete como en campo. Las tareas de campo se realizaron con el fin de recopilar datos del terreno para la elaboración de la Línea de Base, que luego fueron también empleados para el presente análisis⁶.

Para determinar la sensibilidad social se consideró la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta social del proyecto.

En cuanto a la primera, esta abarca el área donde se desarrollarán las actividades técnicas de la exploración avanzada, las zonas inmediatamente adyacentes, que para el presente caso constituyen los terrenos que son propiedad de la misma empresa dueña de la concesión, y las Parroquias San Miguel de Conchay y Santiago. Es necesario destacar que en el área de la concesión y en el área donde se realizarán las actividades de exploración avanzada no existen comunidades o asentamientos humanos; son terrenos adquiridos por la empresa años atrás a colonos.

Se consideraron únicamente a estas parroquias por los siguientes aspectos:

- Por ser los centros políticos administrativos mas no por términos de impactos ambientales,
- por ser los asentamientos humanos de donde habría la posibilidad de realizar compras locales pese a que no cuentan con la suficiente capacidad de provisión,
- por ser Santiago de Pananza el lugar de tránsito hacia el campamento de la concesión minera, y
- por la posibilidad que se habilite la vía construida por la empresa hacia el campamento por San Miguel de Conchay.

En cuanto al Área de Influencia Indirecta, se consideraron a la comunidad 27 de Noviembre y Santa Rosa por ser los asentamientos humanos de donde se podría proveer de mano de obra, pero que no tienen ningún impacto directo producto de las operaciones de fase avanzada.

8.2.3.3 Caracterización Socioeconómica del Área

Se llevó a cabo un análisis de la información contenida en la línea de base social, en donde se identificaron cada uno de los componentes sociales susceptibles de alguna posible afectación. Posteriormente, se eligieron aquellos componentes de mayor significancia dentro de la caracterización, en términos de vulnerabilidad ante las acciones del proyecto.

A continuación, se mencionan las etapas realizadas para la determinación de la sensibilidad social.

8.2.3.3.1 Identificación

Selección de las Variables Susceptibles de Ser Afectadas por el Proyecto

El análisis de sensibilidad y riesgo social se apoyó en la selección y ponderación de variables y criterios de carácter socioeconómico y cultural, guiándonos por las normas ambientales y sociales de la Constitución del Ecuador, los Principios de Ecuador, Normas Ambientales y

⁶ Estudio de Impacto Ambiental y Social "Proyecto Solar Fotovoltaico Distribuido de la Provincia de Jujuy". 2019. Recuperado de: Región del Ramal <https://www.ambientejujuy.gob.ar/wp-content/uploads/2019/08/Cap.-5-an%C3%A1lisis-de-riesgo-y-sensibilidad.pdf>

Sociales del Banco Mundial, el Banco Europeo de Inversiones, el BID y de los resultados de las entrevistas a informantes calificados.

Recolección de información y datos

Se realizó un relevamiento de las variables socioeconómicas y culturales, de fuentes secundarias y se realizaron entrevistas de percepción sobre la empresa y su labor, en el área de influencia indirecta y en las comunidades cercanas al área de influencia indirecta.

8.2.3.3.2 Análisis

Selección y Valoración de Criterios

La definición de las áreas sensibles y de riesgo social se ha realizado mediante una matriz de doble entrada, en donde se contrastó cada asentamiento humano con las principales variables socio económicas y culturales desarrolladas en la línea base, tomando como referencia además parámetros internacionales señalados en los Principios de Ecuador, Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial, el Banco Europeo de Inversiones, el BID, además de las normas constitucionales del Ecuador.

En la siguiente tabla se visualizan los criterios mencionados:

Tabla 8-27 Criterios de Sensibilidad y Riesgo Social

Variables	Alta Sensibilidad (3)	Media Sensibilidad (2)	Baja Sensibilidad (1)
Asentamientos humanos (densidad demográfica)	Predios con asentamientos humanos que estén dentro del AID	Predios con asentamientos humanos que estén dentro del AII	Predios sin asentamientos humanos cercanos
Pueblos indígenas y comunidades	Áreas donde conviven grupos tradicionales	Región próxima a pueblos indígenas,	El proyecto no está ubicado en una región próxima a pueblos indígenas
Salud	Afectación a la salud de las personas que habitan dentro del AID	Afectación a la salud de las personas que habitan dentro del AII	Sin afectación a la salud
Servicios básicos	Afectación a la dotación de servicios básicos del AID e AII	Afectación mínima o parcial a la dotación de servicios básicos del AID y AII	No afectación a la dotación de servicios básicos del AID
Actividades económicas	Afectación a las actividades económicas de las personas que habitan dentro del AID	Afectación a las actividades económicas de las personas que habitan dentro del AII	Mínima o ninguna afectación a las actividades económicas
Trabajo y contratación de mano de obra local	Contratación de mano de obra fuera del AID	Contratación de mano de obra procedente del AII	Contratación de mano de obra procedente del AID
Respeto a los derechos de los trabajadores	No respeto a los derechos de los trabajadores	Respeto parcial a los derechos de los trabajadores	Respeto de los derechos de los trabajadores

Variables	Alta Sensibilidad (3)	Media Sensibilidad (2)	Baja Sensibilidad (1)
Mecanismos de quejas	No existencia de medios accesibles y eficaces para que los trabajadores puedan plantear y abordar las inquietudes relativas a su labor.	Existencia de medios no accesibles, ni eficaces para que los trabajadores puedan plantear y abordar las inquietudes relativas a su labor.	Existencia de medios accesibles y eficaces para que los trabajadores puedan plantear y abordar las inquietudes relativas a su labor.
Impacto en la cadena de suministro local (de acuerdo a la provisión existente)	Se adquieren suministros existentes a nivel local, provincial o regional de proveedores nacionales e internacionales	Se adquieren suministros a nivel provincial o regional	Se adquieren suministros en AID y AID
Adquisición de Tierras	Adquisición de tierras dentro del AID	Adquisición de tierras dentro del AID	No adquisición de tierras
Uso del suelo existente y previsto, incluida la ocupación del suelo.	Cambio del uso del suelo existen y previsto, incluida la ocupación del suelo en el AID	Cambio del uso del suelo existen y previsto, incluida la ocupación del suelo en el AID	Cambio mínimo o no existencia de cambio del uso del suelo existente y previsto.
Tráfico y Seguridad vial	Alto tráfico por las vías del AID	Mediano tráfico por las vías del AID y AII	Bajo tráfico por las vías del AID y AII
Afectación a las fuentes de agua para uso humano y animal	Existen fuentes de agua en la concesión minera que se afecten de las cuales se provean para uso humano	Existen fuentes de agua en la concesión de minera que se afecten de las cuales se provean para uso animal	No existen fuentes de agua en la concesión que se afecten
Seguridad ciudadana	Existen probabilidades que se afecte a la seguridad ciudadana en el AID	Existen probabilidades que se afecte a la seguridad ciudadana en el AII	No existen probabilidades de que se afecte a la seguridad
Afectación al patrimonio cultural material e inmaterial paisajes y sitios de interés histórico, cultural o arqueológico	Áreas cercanas a Sitios de Patrimonio Mundial Áreas pertenecientes a comunidades tradicionales	Áreas cercanas a comunidades tradicionales, patrimonios nacionales o con moderada probabilidad de descubrir material arqueológico de importancia limitada	Áreas sin patrimonio cultural o cerca a comunidades tradicionales
Interés de la sociedad civil local y regional	Regiones con conflictividad política, social, económica, cultural motivada por la actividad minera a gran escala	Regiones con posibles conflictividad política, social, económica, cultural motivada por la actividad minera a gran escala	Regiones sin conflictividad política, social, económica, cultural motivada por la actividad minera a gran escala

Variables	Alta Sensibilidad (3)	Media Sensibilidad (2)	Baja Sensibilidad (1)
Organización social y movilización	Regiones en las cuales la sociedad civil (indígenas, mestizos, ONG's ambientalistas, etc) se organizó en contra actividades de determinadas empresas, proyectos o actividades	Regiones en las cuales la sociedad civil (indígenas, mestizos, ONG's ambientalistas, etc) tiene potencialidades de organización en contra de determinadas empresas, proyectos o actividades	Regiones sin histórico de movilización de la sociedad civil
Conflictos y/o violencia social ocurridos	Histórico de conflictos permanentes en torno al proyecto	Se han determinados y puntuales conflictos	La empresa cuenta con un nivel razonable de integración y bajo nivel de conflictos
Niveles de violencia de protestas ocurridas	Hechos violentos y armados de ataque al campamento Nueva Esperanza por parte de comunidades indígenas shuar y habitantes colonos que están en contra de la minería	Protestas con ciertas manifestaciones de violencia	No existen hechos violentos de protestas
Enfrentamientos entre posiciones en torno a la minería	Enfrentamientos violentos entre los habitantes locales por sus posiciones en torno a la minería	Enfrentamientos puntuales sin llegar a hechos violentos entre los habitantes locales por sus posiciones en torno a la minería	Las posiciones en torno a la minería se tratan dentro de parámetros de convivencia pacífica entre los habitantes locales buscando consensos
Escalamiento de los posibles conflictos manifiestos	La oposición a la actividad minera en esta fase de exploración avanzada enfrenta demandas y acciones internacionales por parte de grupos de la sociedad civil locales, nacionales e internacionales	Conflicto trasciende lo local a lo regional	Los posibles conflictos son tratados de forma adecuada por los actores en lo local
Gobernabilidad con respecto a la actividad minera	No existe un tratamiento o protocolo de prevención de conflictos que permitan generar escenarios adecuados a la actividad minera	La gobernabilidad está limitada por los conflictos que se generan	Las autoridades garantizan la gobernabilidad
Afectación a la educación	El proyecto se encuentra muy cercano a centros educativos y las	Existe cercanía de centros educativos a la zona de la concesión	No existen centros educativos en la zona

Variables	Alta Sensibilidad (3)	Media Sensibilidad (2)	Baja Sensibilidad (1)
	actividades mineras afectan directamente al desarrollo de las actividades educativas	que genere interacción entre las actividades mineras y educativas.	de la concesión ni inmediatamente cerca.
Presencia de personas que pertenecen a etnias indígenas en el área del proyecto.	La concesión se ubica dentro de un territorio de pueblos y nacionalidades	Existen personas de etnias indígenas que habitan cerca del área del proyecto.	Dentro del área del proyecto no existe presencia de personas indígenas

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.2.3.3 Valoración

Considerando que la valoración de cada criterio va desde 1 -el menor valor- a 3 con el valor más alto, la clasificación de la Sensibilidad y Riesgo Social adopta las siguientes calificaciones.

Tabla 8-28 Calificación de las Principales Variables de Sensibilidad y Riesgo Social

Sensibilidad Ambiental	Calificación
Alta	57,1 a 72
Media	35,1 a 57
Baja	24 a 35

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.2.3.4 Análisis de Sensibilidad

El análisis de los sitios de cada locación, tomando los criterios establecidos para la Sensibilidad Ambiental, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8-29 Tabla de Resultados del Análisis de Sensibilidad

No.	Variables	Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
1	Asentamientos humanos presentes (densidad demográfica)	1	2
2	Pueblos indígenas y comunidades cercanas	1	2
3	Salud	1	1
4	Servicios básicos	1	1
5	Actividades económicas	1	1
6	Trabajo y contratación de mano de obra local	1	3
7	Respeto a los derechos de los trabajadores	1	1
8	Mecanismos de quejas	1	0

No.	Variables	Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
9	Impacto en la cadena de suministro local (de acuerdo a la provisión existente)	1	2
10	Adquisición de tierras	1	1
11	Uso del suelo existente y previsto, incluida la ocupación del suelo	1	1
12	Tráfico y seguridad vial	1	2
13	Afectación a las fuentes de agua para uso humano y animal	1	1
14	Seguridad ciudadana	1	1
15	Afectación al patrimonio cultural material e inmaterial paisajes y sitios de interés histórico, cultural o arqueológico	1	1
16	Interés de la sociedad civil local y regional	1	3
17	Organización social y movilización	1	3
18	Conflictos y/o violencia social ocurridos	1	3
19	Niveles de violencia de protestas ocurridas	1	3
20	Enfrentamiento entre posiciones en torno a la minería	1	3
21	Escalamiento de los posibles conflictos manifiestos	1	3
22	Gobernabilidad con respecto a la actividad minera	1	3
23	Afectación a la educación	1	1
24	Presencia de personas que pertenecen a etnias indígenas en el área del proyecto.	1	2
Total		24	44
Calificación		Baja	Media

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Como puede observarse, en la tabla de resultados el nivel de sensibilidad y riesgo social en el AID es BAJA, esto se explica porque no existen comunidades o asentamientos humanos cercanos al área de implantación. Sin embargo, en el AII la sensibilidad y riesgo social tienen



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)



una valoración de MEDIA, debido a la existencia de asentamientos humanos y al tránsito por medio de ellas, además que en el All se manifiestan posiciones encontradas entre los que se muestran favorables a las actividades mineras y aquellos que están en contra.