

## Tabla de Contenido

9	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	9-1
9.1	Metodología.....	9-1
9.2	Identificación de Riesgos .....	9-4
9.2.1	Factores Exógenos.....	9-4
9.2.2	Factores Endógenos .....	9-5
9.3	Análisis de Evaluación de Riesgos .....	9-6
9.3.1	Factores Exógenos.....	9-22
9.3.1.1	Componente Físico .....	9-22
9.3.1.1.1	Riesgo de Origen Sísmico .....	9-22
9.3.1.1.2	Riesgo de Origen Hidrológico .....	9-26
9.3.1.1.3	Riesgo a Fenómenos de Remoción en Masa.....	9-30
9.3.1.1.4	Riesgo de Origen Climatológico .....	9-36
9.3.1.2	Componente Biológico .....	9-39
9.3.1.2.1	Riesgo Biológico Originado por la Flora .....	9-39
9.3.1.2.2	Riesgo Biológico Originado por la Fauna .....	9-40
9.3.1.3	Componente Social .....	9-40
9.3.1.3.1	Riesgos de Origen Social .....	9-41
9.3.1.3.2	Riesgos de Origen Económico .....	9-42
9.3.1.4	Evaluación Final de los Riesgos Exógenos .....	9-43
9.3.2	Factores Endógenos .....	9-51
9.3.2.1	Componente Físico .....	9-51
9.3.2.1.1	Riesgo de Derrame de Hidrocarburos, Líquidos Lubricantes, Aceites e Insumos Químicos.....	9-51
9.3.2.1.2	Riesgos de Conatos o Incendios (aire).....	9-51
9.3.2.1.3	Riesgo por Mal Manejo de Maquinaria .....	9-52
9.3.2.1.4	Riesgo de Derrumbes, Deslizamientos y Caída de Rocas (geomorfología) 9-52	
9.3.2.1.5	Riesgo de Colapso de Infraestructuras .....	9-52
9.3.2.1.6	Riesgo a la Afectación a la Calidad de Aire.....	9-52
9.3.2.1.7	Afectación a las Captaciones de Agua por Actividades de Exploración .. 9-52	
9.3.2.2	Componente Biológico .....	9-53
9.3.2.2.1	Riesgos endógenos para la flora .....	9-53
9.3.2.2.2	Riesgos endógenos para la fauna .....	9-54
9.3.2.3	Componente Social .....	9-55
9.3.2.3.1	Riesgos de Accidentes de tránsito con daños materiales y a la integridad física 9-55	
9.3.2.3.2	Fallas Operacionales .....	9-55
9.3.2.3.3	Incremento de inseguridad .....	9-55
9.3.2.3.4	Incremento de problemas sociales (alcoholismo y prostitución) .....	9-55
9.3.2.3.5	Afectación a las captaciones de agua de consumo humano .....	9-56
9.3.2.3.6	Afectación al patrimonio cultural arqueológico .....	9-56
9.3.2.3.7	Incremento de la población en las comunidades del AI .....	9-56
9.3.2.3.8	Conflictos sociales .....	9-56
9.3.2.4	Evaluación Final de los Riesgos Endógenos .....	9-56

## Lista de Tablas

Tabla 9-1 Criterios para la Determinación de la Probabilidad de un Suceso .....	9-2
Tabla 9-2 Criterios para la Determinación de las Consecuencias de un Suceso .....	9-2
Tabla 9-3 Matriz de Clasificación de los Niveles del Riesgo .....	9-3
Tabla 9-4 Identificación de Riesgos Exógenos .....	9-4
Tabla 9-5 Identificación de Factores Endógenos .....	9-5
Tabla 9-6 Evaluación de Riesgos Exógenos y Endógenos para la Fase de Exploración Avanzada del Proyecto Panantza .....	9-7
Tabla 9-7 Comportamiento temporal de los eventos sísmicos en la provincia de Morona Santiago .....	9-23
Tabla 9-8 Zona Sísmica en Función de la Aceleración Sísmica.....	9-25
Tabla 9-9 Sistema de Drenaje - Cuenca Río Panantza .....	9-26
Tabla 9-10 Orden de Corrientes – Cuenca del Río Panantza .....	9-27
Tabla 9-11 Comportamiento Temporal de inundaciones en Morona Santiago .....	9-27
Tabla 9-12 Comportamiento Temporal de fenómenos de remoción en masa en la Morona Santiago .....	9-32
Tabla 9-13 Fenómenos de Remoción en Masa .....	9-32
Tabla 9-14 Precipitación Mensual Promedio de las Estaciones Gualaquiza.....	9-37
Tabla 9-15 Comportamiento temporal de los eventos de lluvias en Morona Santiago .....	9-38
Tabla 9-16 Comportamiento temporal de los eventos de vientos fuertes en Morona Santiago .....	9-38
Tabla 9-17 Comportamiento temporal de los eventos de tormentas eléctricas en Morona Santiago .....	9-39
Tabla 9-18 Evaluación del Riesgo Residual por Factores Exógenos (con medidas de manejo) ... .....	9-44
Tabla 9-19 Evaluación del Riesgo Residual por Factores Endógenos (con medidas de manejo) .....	9-57

## 9 ANALISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos considerará aquellas situaciones que puedan ser generadas por el proyecto, como incendios, derrames, explosiones no controladas, o que puedan tener un origen natural, social o biológico y afectar la normal operación del proyecto, como sismos, inundaciones, entre otros. Este análisis se lo realizará en función de situaciones de amenaza o de posibles fuentes de daño potencial o peligro, que serán identificadas con base en la evaluación de las situaciones naturales de la región y a las condiciones de operación del proyecto minero.

Con la finalidad de prevenir, controlar, reducir y eliminar los posibles riesgos, originados por eventos fortuitos procedentes del entorno sobre las instalaciones, el análisis de los riesgos potenciales que se podrán presentar en el área minera, se desarrolló tomando en consideración el manual “Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador” (Fundación Natura, 1996), el capítulo 5 correspondiente a Descripción del Proyecto que cuenta con información de ubicación de infraestructura, procesos y operaciones de instalaciones a implementar en el área minera, y el capítulo 6 Diagnóstico de Línea Base que contempla información respecto a eventos sísmicos, hidrológicos, geomorfológicos, climatológicos, así como también biológico y social.

Sobre la base de la información existente del área minera y de los reconocimientos de campo efectuados, se analizó el nivel de riesgo que presentan los componentes físico, biótico y socioeconómico durante la ejecución del proyecto, con el propósito de proponer un plan de contingencia que permita manejar los riesgos identificados y asegurar la protección de vidas humanas, recursos naturales, bienes e infraestructura que puedan verse afectados.

Adicionalmente, se considera el análisis del “Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe” (UNDRR, 2021), donde se detalla el análisis de la evidencia y se adentra en las causas profundas y manifestaciones de riesgo que han dado lugar a desastres cada vez más devastadores en términos humanos y materiales en América Latina.

### 9.1 Metodología

El análisis de riesgos que se realizó es de tipo cualitativo. Las situaciones de amenaza o de fuente posible de daño potencial o peligro fueron identificadas con base en el análisis de las situaciones naturales de la región y a las condiciones propias que posee una actividad exploratoria.

Los riesgos fueron evaluados con base en sus dos variables principales, probabilidad de ocurrencia y consecuencias. El método de calificación de riesgos se adoptó del manual “Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador” (Fundación Natura, 1996), que permitirá tener una trazabilidad y/o comparación de los riesgos evaluados.

$$R (\text{riesgo}) = P(\text{probabilidad}) * C(\text{consecuencia})$$

La probabilidad de ocurrencia de un suceso se define como la probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños y se la evalúa en una escala de 1 a 5; en la tabla siguiente se indican los criterios de valoración para la probabilidad.

**Tabla 9-1 Criterios para la Determinación de la Probabilidad de un Suceso**

Probabilidad	Criterio
Improbable (1)	Menos de una vez cada 1 000 años
Poco probable (2)	Una vez cada 100 a 1 000 años
Probable (3)	Una vez cada 10 a 100 años
Bastante probable (4)	Una vez al año
Muy probable (5)	Más de una vez al año

Fuente: Fundación Natura, 1996

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

La consecuencia que podría generar un suceso es definida como la magnitud de los daños, y son calificadas en una escala de la A (no importantes) hasta la E (catastróficas).

Como parte de este análisis, se determinaron si corresponden a daños personales, al ambiente o materiales, para lo cual se tendrá en consideración que los daños personales tienen relación sobre los daños ambientales y, estos últimos, sobre los daños materiales (ECSA, 2016).

En la tabla siguiente se indican los criterios para la valoración de la consecuencia.

**Tabla 9-2 Criterios para la Determinación de las Consecuencias de un Suceso**

Nivel de Consecuencias	Criterios		
	Daños Personales	Daños Ambientales	Daños Materiales
No importantes (A)	No hay lesiones a personas	Impactos ambientales no significativos.	Menos de 10.000 USD
Limitadas (B)	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Impactos ambientales poco significativos en áreas intervenidas y con especies animales generalistas.	Entre 10.000 y 50.000 USD
Serias (C)	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.	Entre 50.000 y 100.000 USD
Muy serias (D)	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Impactos en área aledañas al escenario de emergencia, de difícil remediación. Impactos en áreas prístinas o con especies sensibles a los cambios en su hábitat.	Entre 100.000 y 1.000.000 de USD

Nivel de Consecuencias	Criterios		
	Daños Personales	Daños Ambientales	Daños Materiales
Catastróficas (E)	Un muerto o más	Impactos con consecuencias sobre comunidades, especies en peligro de extinción, y/o impactos irreversibles.	Más de 1.000.000 USD

Fuente: NTP 330 Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales. España

Una vez asignada la valoración, acorde con los criterios de cada atributo, se procedió a calcular el riesgo tomando en consideración las interacciones indicadas a continuación.

**Tabla 9-3 Matriz de Clasificación de los Niveles del Riesgo**

Probabilidad		Consecuencias				
		A	B	C	D	E
		No Importantes	Limitadas	Serias	Muy Serias	Catastróficas
1	Improbable	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO
2	Poco probable	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO
3	Probable	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO
4	Bastante probable	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
5	Muy probable	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Fuente: Fundación Natura, 1996.

El proceso para el análisis de la evaluación del riesgo se llevó a cabo según los siguientes pasos:

- Revisión de información confiable del área de estudio, estudios previos desarrollados en el sector, reconocimiento de campo, fuentes oficiales del Ecuador y/o literatura pública.
- Identificación de las amenazas sobre la base de la descripción del Proyecto correspondiente a la fase de exploración avanzada y las condiciones del área donde se desarrollará la exploración para determinar la ley del mineral del Proyecto.
- Clasificación del riesgo según su factor de origen (i.e. exógena o endógena).
- Elaboración de una matriz de evaluación de riesgos específica para las infraestructuras y actividades de la presente evaluación.
- Valoración de los atributos (i.e. consecuencia y probabilidad de ocurrencia).
- Clasificación inicial del nivel del riesgo.
- Nueva valoración de los atributos (i.e. consecuencia y probabilidad de ocurrencia).

## 9.2 Identificación de Riesgos

En esta sección se procede a la identificación de los riesgos relacionados al proyecto.

Para esto es importante definir los factores de riesgos exógenos y endógenos. Se definen como factores de riesgo exógenos aquellos externos al proyecto, pero que pueden afectar el desarrollo del mismo y a las parroquias del AID y AII. Por otro lado, los factores de riesgo endógenos son aquellos que son intrínsecos al proyecto y a su existencia, y se relacionan directamente a las actividades desarrolladas por el proyecto o por la existencia del mismo.

### 9.2.1 Factores Exógenos

Entre los factores de riesgo exógenos relacionados al componente físico (de origen sísmico, hidrológico, geomorfológico y climatológico) destacan los eventos sísmicos, la inundación de zonas planas y movimientos de masas. Por otro lado, entre los relacionados al componente biológico (de origen biológico por fauna y flora) destacan aquellos relacionados animales (mamíferos y reptiles), así como a la caída de árboles y la raspadura por espinas.

Por último, dentro de los factores de riesgo relacionados al componente social se consideran aquellos originados y relacionados a interacciones sociales no exclusivas al proyecto. Entre ellos se consideran las paralizaciones por pobladores de la zona y grupos de interés, sabotaje, terrorismo, el incremento de la inseguridad y el vandalismo. La tabla 9-4 se presenta los riesgos exógenos relacionados al Proyecto.

**Tabla 9-4 Identificación de Riesgos Exógenos**

Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de Origen de Riesgos
Físico	Sísmico	Evento sísmico de magnitud
	Hidrológico	Inundación en zonas planas
		Inundación en zonas de pendiente fuerte
		Inundación en zonas de pendiente escarpada
	Geomorfológico	Zonas con pendiente escarpada
		Zonas con pendiente fuerte
		Zonas con pendiente media
Climatológico	Fenómenos meteorológicos extremos.	
Biológico	Flora	Daño a las personas o la propiedad por caída de Árboles
		Contacto con plantas urticantes, espinosas o tóxicas
	Fauna	Ataque de mamíferos grandes
		Mordedura por mamífero medianos y pequeños
		Mordedura de serpientes venenosas
		Picadura de Insectos ponzoñosos y mosquitos vectores
		Enfermedades causadas por parásitos y hongos, picadura de vectores de enfermedades bacterianas o víricas

Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de Origen de Riesgos
		Daños o alteración de infraestructura y equipos, daño eléctrico de equipos por fauna
		Ingreso de fauna al área de desechos
		Depredación de fauna doméstica (perros, aves de corral, ganado, etc.) por interacción con fauna silvestre
		Depredación de fauna silvestre por interacción con fauna feral
Social	Sociales	Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés
		Sabotaje y Terrorismo
		Denuncias nacionales
	Económicos	Suspensión de las actividades por procesos administrativos
		Daños provocados a equipos y materiales

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

### 9.2.2 Factores Endógenos

Entre los factores endógenos de riesgo relacionado a los componentes físico y biótico, destacan el derrame de hidrocarburos, líquidos lubricantes, aceites e insumos químicos, los conatos e incendios, colapso de infraestructuras, emisiones a la atmósfera, erosión por actividades de desbroce y excavación mientras que, en el caso de la parte biológica, la introducción de especies exóticas que afecten a las especies nativas, la pérdida de especímenes de flora y fauna por extracción y cacería. Estos riesgos originados y relacionados a la construcción, operación y abandono del proyecto, son propias de cualquier proyecto de este tipo y cuentan con medidas de prevención relacionadas.

Para los factores de riesgo originados y relacionados al componente social, destacan las fallas operacionales y los accidentes. Estos se relacionan a las percepciones de la comunidad, las cuales son detalladas en la Línea Base Social. La tabla 9-5 se presentan los riesgos endógenos relacionados al proyecto.

**Tabla 9-5 Identificación de Factores Endógenos**

Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de Origen de Riesgos
Físicos	Fallas operacionales	Derrame de hidrocarburos, líquidos inflamables, combustibles refrigerantes para motores, lubricantes para equipos, disolventes para limpieza.
		Conatos e incendios por fallas operativas y/o de condiciones subestándar
		Mal manejo de los taladros de perforación
	Fallas en la infraestructura	Deslizamientos, derrumbes y caída de rocas
	Calidad de aire	Colapso de infraestructuras
		Afectación por emisiones a la atmósfera

Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de Origen de Riesgos
	Calidad de suelo	Erosión por actividades de desbroce y excavación
Bióticos	Flora	Introducción de especies exóticas que afecten el normal desarrollo de las especies nativas
		Afectación de vegetación por material particulado
		Perdida de hábitats y cobertura vegetal
		Pérdida de especímenes de flora por extracción
	Fauna	Pérdida de especímenes de fauna por extracción y cacería
		Introducción de especies foráneas o exóticas
		Atropello de especímenes de fauna
		Caída y entrapamiento de animales en lugares confinados (pozos de perforación, piscinas, etc.)
		Maltrato a la fauna silvestre: herirlos o matarlos por diversión, miedo o desconocimiento.
		Envenenamiento de fauna por beber agua contaminada
		Introducción de fauna feral y/o doméstica
		Choques de vertebrados voladores (aves y murciélagos) contra la infraestructura
		Domesticación de fauna silvestre
		Modificación de patrones comportamentales
	Depredación de fauna silvestre por interacción con fauna feral	
Flora y fauna	Derrames y vertidos de hidrocarburos o químicos que afecten a flora o fauna silvestre	
	Incendios que afecten a flora o fauna silvestre	
Social	Sociales	Fallas operacionales
		Accidentes de tránsito con daños materiales y a la integridad física
		Incremento de inseguridad
		Incremento de problemas sociales (alcoholismo y prostitución)
		Afectación a las captaciones de agua de consumo humano
		Afectación al patrimonio cultural arqueológico
		Incremento de la población en las comunidades del AI
Conflictos sociales		

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

### 9.3 Análisis de Evaluación de Riesgos

En la tabla 9-6 se presentan los resultados de la evaluación de riesgos que se realizaron tanto para los factores exógenos (relacionados con los riesgos de origen natural o del ambiente sobre las actividades del proyecto y el entorno) como para los factores endógenos (relacionado con los riesgos originados por el proyecto que puede tener sobre el ambiente).

**Tabla 9-6 Evaluación de Riesgos Exógenos y Endógenos para la Fase de Exploración Avanzada del Proyecto Panantza**

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
<b>EXÓGENO</b>	Físico	Sísmico	Evento sísmico de importancia	(3) Probable	(D) Muy serias	3D	EXSA definirá sus procedimientos ante eventos sísmicos estableciendo las medidas a seguir antes, durante y después, de un sismo.	(3) Probable	(D) Serias	3D
		Hidrológico	Inundación en zonas planas	(4) Bastante probable	(D) Muy serias	4D	Se aplicarán los procedimientos de acuerdo con la emergencia o contingencia suscitada.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Inundación en zonas de pendiente fuerte	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C		(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Inundación en zonas de pendiente escarpada	(3) Probable	(B) Limitadas	3B		(3) Probable	(C) Serias	3C
		Fenómenos de remoción en masa	Zonas con pendiente escarpada	(5) Muy probable	(E) Catastróficas	5E		El personal del área realizará inspecciones periódicas del área de taludes y áreas auxiliares donde se encuentre el suelo desprotegido, y llevará registros de estas inspecciones para efectos de comprobar que no existan procesos erosivos no controlados y/o de remoción en masa.	(3) Probable	(C) Serias
							Se realizarán capacitaciones de manera semestral al personal sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias.			
							Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder.			
					Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.					
			Zonas con pendiente media	(3) Probable	(D) Muy serias	3D	Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de	(3) Probable	(B) Limitadas	3B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO			Zonas con pendiente fuerte	(4) Bastante probable	(D) Muy serias	4D	<p>acuerdo al tipo de evento.</p> <p>El personal del área realizará inspecciones periódicas del área de taludes y áreas auxiliares donde se encuentre el suelo desprotegido, y llevará registros de estas inspecciones para efectos de comprobar que no existan procesos erosivos no controlados y/o de remoción en masa.</p> <p>Se realizarán capacitaciones de manera semestral al personal sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias.</p> <p>Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder.</p> <p>Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.</p>	(4) Bastante Probable	(C) Serias	4C
			Fenómenos meteorológicos extremos (precipitaciones de alta intensidad, vientos de altas velocidades).	(5) Muy probable	(E) Catastróficas	5E	<p>Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.</p> <p>Instalarán refugios de campo y/o dispondrán de unidades móviles para evacuación del personal que se encuentran trabajando en lugares externos.</p> <p>EXSA definirá en los procedimientos de su Plan de Contingencias acciones a seguir en eventos de tormentas estableciendo las medidas a seguir antes, durante y después. Además, suspensión de actividades y de tránsito hasta que se dictamine que el</p>	(5) Muy probable	(C) Limitadas	5C

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO							fenómeno meteorológico ha cesado Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder.			
	Biológico	Flora	Daño a las personas o la propiedad por caída de árboles	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B	En el caso de daño a personas se procederá con la atención inmediata en sitio y se procede con la activación del plan de contingencias. En caso de existencia de daños a propiedades o infraestructuras se procede con la evaluación del daño e inmediata rehabilitación.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Contacto con plantas urticantes, espinosas o tóxicas	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	En caso de raspones y/o alergias se acudiría al paramédico presente en el sitio quien brindará la atención inmediata y evaluará el caso, en caso de gravedad se activará plan de contingencias.	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B
		Fauna	Ataque de mamíferos grandes	(4) Probable	(D) Muy serias	4D	Se atenderá de inmediato a los afectados y se ahuyentará a los mamíferos, en caso de gravedad se activa el plan de contingencias	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
			Mordedura por mamíferos medianos y pequeños	(3) Probable	(C) Serias	3C	Se atenderá de inmediato a los afectados y se ahuyentará a los mamíferos, en caso de gravedad se activa el plan de contingencias.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Mordedura de serpientes venenosas	(4) Bastante probable	(D) Muy serias	4D	- Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
			Picadura de insectos ponzoñosos y mosquitos vectores	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	- Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder. -Se mantendrá dentro de los equipos	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO							de primeros auxilios antihistamínicos inyectables para el caso de reacciones alérgicas y sueros antiofídicos de detectarse la presencia en la zona de especies venenosas. Estos de requerirse, deberán ser suministrados por el médico o por un paramédico.			
			Enfermedades causadas por parásitos y hongos, picadura de vectores de enfermedades bacterianas o víricas	(3) Probable	(C) Serias	3C	Se aplicará lo señalado en el plan de contingencias.	(2) Poco probable	(C) Serias	2C
			Daños o alteración de infraestructura y equipos, daño eléctrico de equipos por fauna	(3) Probable	(A) No importantes	3A	Se aplicará lo señalado en el plan de contingencias	(3) Probable	(A) No importantes	3A
			Ingreso de fauna al área de desechos	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se cumplirá con lo señalado en el plan de manejo de desechos.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Depredación de fauna doméstica (perros, aves de corral, ganado, etc.) por interacción con fauna silvestre	(3) Probable	(C) Serias	3C	Se cumplirá con las medidas del plan de capacitaciones.	(2) Poco probable	(C) Serias	2C
			Depredación de fauna silvestre por interacción con fauna feral	(3) Probable	(C) Serias	3C	Se cumplirá con las medidas del plan de capacitaciones.	(3) Probable	(C) Serias	3C
	Social	Sociales	Paralizaciones de actividades por	(3) Probable	(E) Catastróficas	3E	Se informará a las comunidades del área de influencia directa y público en	(3) Probable	(E) Catastrófica	3E

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO			pobladores de la zona y grupos de interés				<p>general sobre las actividades del proyecto, mediante: publicaciones en redes sociales, hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, radio, carteleras y participación en ferias.</p> <p>La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.</p>		s	
			Sabotaje y terrorismo	(3) Probable	(D) Muy Serias	3D	<p>Se informará a las comunidades del área de influencia directa y público en general sobre las actividades del proyecto, mediante: publicaciones en redes sociales, hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, radio, carteleras y participación en ferias.</p> <p>La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.</p>	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Denuncias nacionales	(3) Probable	(D) Muy serias	3D	<p>La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes</p>	(3) Probable	(D) Muy serias	3D



**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)**



Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
							y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA. Se realizarán reuniones informativas con actores sociales de las comunidades del AI del proyecto en los siguientes temas: descripción de los procesos de exploración avanzada, Resultados e interpretación de los monitoreos ambientales, Acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos, Acciones de maximización de Impactos positivo, grado de cumplimiento del Plan de Relaciones Comunitarias y medidas compensatorias y su Plan Operatividad Anual, Actividades ejecutadas y avances del proyecto y del plan de manejo ambiental, Auditorías de Ambientales de Cumplimiento, y Seguimiento a los requerimientos o denuncias presentadas por los actores sociales relacionados con el proyecto.			
		Económicos	Suspensión de las actividades por procesos administrativos	(4) Bastante Probable	(C) Serias	4C	Se contará con coordinadores ambientales, quienes se encargarán de vigilar la implementación y el cumplimiento de las medidas del presente plan de manejo ambiental, para prevenir y mitigar los posibles	(4) Bastante Probable	(D) Muy serias	4D

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
							impactos negativos, en los frentes de trabajo y realizarán las inspecciones periódicas, según lo requieran los trabajos. De esta manera, las obras a realizar serán planificadas a fin de reducir las áreas a intervenir y sujetarse a los planos aprobados.			
			Daño provocado a equipos y materiales	(4) Bastante Probable	(D) Serias	3C	Disponer de seguridad física para el cuidado de equipos y materiales.	(3) Probable	(C) serias	3C
ENDÓGENO	Físicos	Fallas operacionales	Derrame de hidrocarburos, líquidos inflamables, combustibles refrigerantes para motores, lubricantes para equipos, disolventes para limpieza.	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	El área de tanques de almacenamiento de combustible contará con un cubeto con una capacidad igual o mayor al 110% del tanque mayor (de acuerdo al reglamento ambiental hidrocarburífero vigente).	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B
							Además, se colocarán canaletas para el desvío de las precipitaciones. Si el agua cae dentro del cubeto, previo a su descarga, pasará por un sistema separador tipo trampa de grasa.			
							Toda maquinaria pesada contará con bandejas para la contención temporal de fugas de hidrocarburos. Estas serán utilizadas en caso de un desperfecto mecánico que ocasione la paralización del equipo y la fuga de líquidos contaminantes.			
						Cumplimiento de procedimientos de respuesta ante derrame de				



EXPLORCOBRES S.A.

**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)**



GESAMBCONSULT CIA LTDA.  
GESTION AMBIENTAL

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							hidrocarburos			
							Se inspeccionarán las áreas de almacenamiento de combustible: los equipos de protección contra incendio, kit de control de derrames, almacenamiento de desechos y el correcto almacenamiento de materiales combustibles.			
		Fallas operacionales	Conatos e incendios por fallas operativas y/o de condiciones subestándar	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4D	Las áreas críticas con gran potencial de incendios (generadores, almacén de combustibles o sustancias inflamables, cocina, entre otros) deberán ser inspeccionados periódicamente. Los líquidos inflamables y combustibles se almacenarán conforme a las normas INEN 2266 y NFPA. Utilizar equipos y herramientas intrínsecamente seguros en zonas de riesgo de incendio o explosión.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							<p>En caso de contingencias y emergencias, se contará con un equipo técnico de profesionales capacitados en: primeros auxilios, evacuación, rescate y contra incendios. Se dotará de todos los medios suficientes para controlar las emergencias como equipos de protección personal y de incendios, etc.; y se verificará periódicamente el estado de funcionamiento de los mismos.</p> <p>Cumplimiento de los procedimientos de respuesta ante incendios y explosiones.</p>			
	Fallas operacionales	Mal manejo de equipos de perforación	(1) Improbable	(A) Importante	No	1A	Cumplimiento de las medidas propuestas para el manejo de equipos de perforación.	(1) Improbable	(A) No Importante	1A
	Fallas en las infraestructuras	Deslizamientos, derrumbes y caída de rocas	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias		4D	<p>Será necesario combinar la práctica de siembra con una o más prácticas de estabilización del suelo para asegurar la adecuada protección contra la erosión hídrica y eólica durante los primeros estadios de crecimiento. La forma predominante de estabilizar el suelo es usar en conjunción con la siembra de especies pioneras capaces de proveer de condiciones adecuadas de humedad y temperatura.</p> <p>Realizaciones de capacitaciones de</p>	(2) Poco Probable	(C) Serias	2C

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							manera periódica al personal que trabaja en sitios donde se produce deslizamientos de material, para que tengan el conocimiento de las medidas de seguridad a adoptar en caso de emergencias.			
							Se prohibirá que los vehículos o equipos se estacionen en áreas inestables o con indicios de caída de material proveniente de los taludes de corte o resquebrajaduras de la cabecera de los taludes. Seguir las medidas propuestas en el programa de respuesta ante deslizamientos.			
ENDÓGENO		Fallas en infraestructuras	Colapso de infraestructuras	(3) Probable	(E) Catastróficas	3E	En posibles casos de colapso de infraestructuras se activará de inmediato el plan de contingencias. Se evaluará y rehabilitarán las infraestructuras posibles colapsadas. Se realizarán inspecciones periódicas para determinar posibles daños, posterior al evento. Antes de diseñar la obra civil se debe realizar un estudio de cimientos y un análisis de factibilidad técnica. Se implementarán sistemas de control, en el caso de que ocurran vibraciones ocasionadas por la actividades constructivas u operativas. Se implementarán canales adicionales, para garantizar el flujo superficial de agua. Ampliación de la vía para la	(3) Probable	(D) Muy serias	3D

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							construcción de infraestructura Las infraestructuras serán inspeccionadas continuamente o después de lluvias extremas, sismos y deslizamientos adyacentes. Cumplimiento del procedimiento de respuesta ante fallas. Cumplimiento de los procedimientos para la Construcción de obra civil. Cumplimiento del procedimiento para la Construcción del campamento. Cumplimiento del procedimiento para la Construcción de obras auxiliares. Cumplimiento del procedimiento para la Construcción de sitios de perforación.			
		Calidad de aire	Afectación por emisiones a la atmósfera	(5) Muy probable	(B) Serias	5B	Se realizarán inspecciones periódicas de áreas donde se generan emisiones a la atmósfera con la finalidad de determinar posibles afectaciones al ambiente. Dar mantenimiento oportuno y adecuado a todos los motores de la maquinaria y equipos, para maximizar la eficiencia en la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
		Calidad de agua	Afectación a las captaciones de agua por actividades de exploración	(1) Improbable	(A) No Importante	1A	Cumplimiento de las medidas propuestas para mitigar afectación a las captaciones de agua.	(1) Improbable	(A) No Importante	
		Calidad de suelo	Erosión del suelo	(5) Muy probable	(B) Serias	5B	Se realizará reportes de actividades de desbroce y excavación.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual			
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual	
ENDÓGENO		Flora	Introducción de especies exóticas que afecten a las especies nativas	(2) Poco probable	(B) Limitadas	2B	Se realizarán capacitaciones sobre la conservación de flora y fauna de la zona.	(2) Poco probable	(B) Limitadas	2B	
			Afectación de vegetación por material particulado	(4) Probable	(B) Limitadas	4B	Mantenimientos periódicos de los equipos o maquinaria que generen emisiones a la atmósfera.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B	
			Perdida de hábitats y cobertura vegetal	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Desbroce controlado.	(3) Probable	(C) Serias	3C	
			Pérdida de especímenes de flora por extracción	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	Se prohibirá las actividades de recolección de especies de flora de acuerdo con el programa de charlas de concientización	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B	
		Fauna	Bióticos	Pérdida de especímenes de fauna por extracción y cacería	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	Se realizará capacitaciones sobre la prohibición de acoso, recolección, captura, caza, consumo, tráfico y/o comercialización de especies de fauna.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
				Introducción de especies foráneas o exóticas	(3) Probable	(B) Limitadas	3B	Generar políticas para evitar la introducción de especies foráneas y exóticas.	(2) Poco probable	(B) Limitadas	2B
				Atropello de especímenes de fauna	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se controlará la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad internas de EXSA. Se dará capacitaciones al personal. Se instalará señalización. En caso de que ocurra una colisión con estos especímenes: la persona que observe el accidente lo notificará al Jefe del Área y de ser necesario restringirá el paso de vehículos. Se implementará el programa de contingencias y emergencias ante	(3) Probable	(C) Serias	3C

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							situaciones específicas			
			Caída y entrapamiento de animales en lugares confinados (pozos de perforación, piscinas, etc.	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se colocará una malla sobre la piscina de sedimentación de cada plataforma de perforación para evitar el entrapamiento o caída de fauna.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Maltrato a la fauna silvestre: herirlos o matarlos por diversión, miedo o desconocimiento	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Envenenamiento de fauna por beber agua contaminada	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se colocará una malla sobre el pozo para evitar que la fauna beba agua del mismo.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Introducción de fauna feral y/o doméstica	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Choques de vertebrados voladores (aves y murciélagos) contra la infraestructura	(3) Probable	(B) Limitadas	3B	Se utilizarán métodos para el ahuyentamiento de fauna aplicables de acuerdo a la fase del proyecto.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Domesticación de fauna silvestre	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Modificación de patrones comportamentales	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	Los generadores eléctricos a ser usados estarán dentro de ambientes acústicos que mitiguen la generación de ruidos en el ambiente.	(4) Bastante probable	(A) No importantes	4A
			Depredación de fauna silvestre por interacción con fauna feral	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO		Flora y fauna	Derrames y vertidos de hidrocarburos o químicos que afecten a flora o fauna silvestre	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias y charlas de concientización sobre el manejo, transporte y almacenamiento de productos químicos. Además, se realizarán simulacros.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Incendios que afecten a flora o fauna silvestre	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
	Sociales	Sociales	Accidentes de tránsito con daños materiales y a la integridad física	(5) Muy probable	(E) Catastróficas	5E	Cumplimiento con Reglamento de Higiene y Seguridad de EXSA.	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C
			Fallas operacionales	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4D		(4) Bastante probable	(C) Serias	4C
			Incremento de inseguridad	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Coordinación con los GADs parroquiales y municipal para el apoyo en el mantenimiento y mejora de la infraestructura de las comunidades del AI del proyecto en concordancia con los proyectos que se generen en el PDOT o en el POA.	(3) Bastante probable	(B) Limitadas	3B
			Incremento de problemas sociales (alcoholismo y prostitución)	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Coordinación con los GADs parroquiales y municipal para el apoyo en el mantenimiento y mejora de la infraestructura de las comunidades del AI del proyecto en concordancia con los proyectos que se generen en el PDOT o en el POA. Receptar las solicitudes de capacitación adicionales propuestas por la comunidad.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Afectación a las	(3) Probable	(A) No	3A	Se informará a las comunidades del	(3) Probable	(A) No	3A

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
			captaciones de agua de consumo humano		Importantes		área de influencia directa y público en general sobre las actividades del proyecto, mediante: publicaciones en redes sociales, hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, radio, carteleras y participación en ferias.		Importantes	
			Afectación al patrimonio cultural arqueológico	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	En caso de encontrarse vestigios arqueológicos EXSA suspenderá sus actividades informará a la autoridad competente.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Incremento de la población en las comunidades del AI	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Coordinación y apoyo con instituciones públicas y privadas vinculadas a la atención de grupos vulnerables en beneficio de las comunidades del AI del proyecto.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Conflictos sociales	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4D	La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C

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

### 9.3.1 Factores Exógenos

Los riesgos exógenos se analizaron según el componente ambiental o social que origina la afectación; es por ello que se agruparon en componentes físicos, biológicos y sociales.

#### 9.3.1.1 Componente Físico

Entre los riesgos considerados en el componente físico tenemos a los riesgos de origen: sísmico, geomorfológico, hídrico y climatológico.

##### 9.3.1.1.1 Riesgo de Origen Sísmico

La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado. Para la evaluación se deben analizar los fenómenos que se producen desde el hipocentro hasta el sitio de interés.

Para el riesgo de origen sísmico, se considera a los movimientos sísmicos de origen natural que ocasionen consecuencias graves en la población, el ambiente y edificaciones. El análisis contempló la revisión de las zonas de amenazas sísmicas del SNGR y de bibliografía especializada complementaria. Cabe destacar que Ecuador se encuentra dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico.

El proyecto está ubicado en la provincia de Morona Santiago cuenta con una disposición norte-sur en franjas de los complejos metamórficos, intrusivos y sedimentarios, ligados a los esfuerzos tangenciales este-oeste. Además, existen fallas geológicas de importancia con dirección preferencial NNE.

Se presentan además un gran número de fallas menores con rumbos variables que afectan principalmente a las rocas metamórficas paleozoicas y a rocas sedimentarias cretácicas.

Según la cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador (f. Demoraes, RD. Ercole, 2011) la amenaza sísmica para el proyecto Panantza ubicado en la provincia de Morona Santiago es muy baja (categoría II), la mayor parte del territorio se encuentra en la Zona II. Desde el siglo XVI se ha registrado un solo terremoto con intensidad superior a 8 grados en la escala de Richter con epicentro en Morona Santiago, y el 3 de octubre de 1995 se registró un terremoto superficial de mecanismo focal inverso con una magnitud de 7,0 a 23,6km de profundidad (Engdahl et al., 1998 en Legrand et al., 2004) ocurrió en el flanco sureste de la Cordillera de Cutucú, un anticlinal Jurásico- Cretácico de dirección NNE- SSW, localizado en límite oeste de la Zona Subandina (Alvarado et al., 1996). El epicentro del evento principal se localizó cerca de 60 Km al SSE de la ciudad de Macas que, en aquel entonces contaba con una población cercana a 12.000 habitantes. Este terremoto fue ampliamente sentido en el país incluyendo Quito (I=IV) y en las ciudades principales Guayaquil (I=IV) y Cuenca (I=V) (Alvarado et al., 1996).

También se consideran los eventos sísmicos registrados en la herramienta Desinventar Sendai, así como sus consecuencias (afectados, viviendas afectadas,

mueritos, etc.) y que se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 9-7 Comportamiento temporal de los eventos sísmicos en la provincia de Morona Santiago**

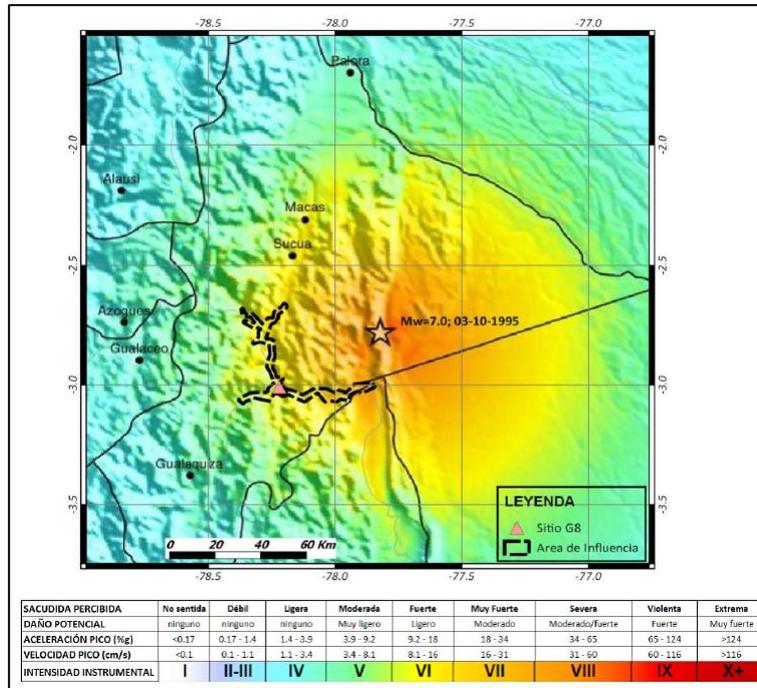
Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1992	1																
1995	2											5000					
2010	3																
2011	2																
2018	1	1				1	4										
2019	17		1			5	30						9	12			

Fuente: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>

De acuerdo a esta información solo existieron registros de seis años, siendo el año 1995 donde se registró el mayor valor por pérdidas locales; mientras que, en el año 2019 se reportaron 30 afectados y cinco viviendas afectadas, así como centros médicos y educativos con alguna afectación.

EL USGS elaboró un mapa de Intensidades del terremoto de Macas (Figura 9-1) basado en la escala de Wald et al., (2012), que consiste en una modificación de la escala de Mercalli, donde además se presentan valores de aceleración y velocidades pico para la región adyacente al epicentro del terremoto.

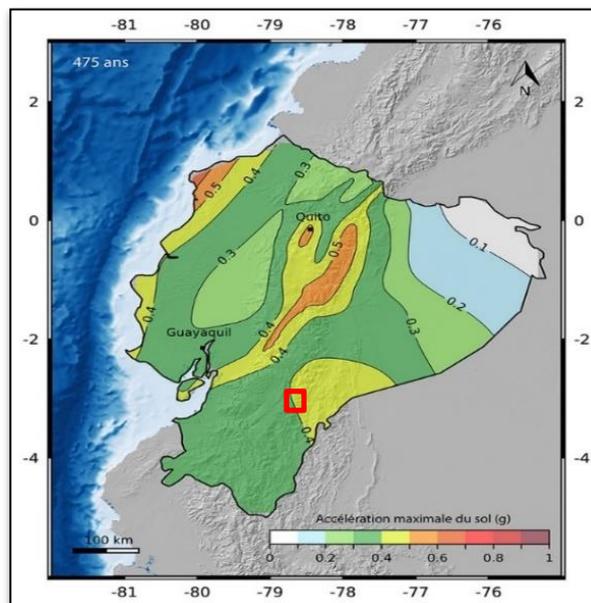
**Figura 9-1 Mapa de Intensidad del Terremoto de Macas de 1995, Modificado de USGS, 2014**



Fuente: ACOTECNIC CÍA. LTDA

En la figura que antecede se observa que en las zonas inmediatas al epicentro del terremoto la Intensidad fue de grado VIII o severa, la intensidad se atenúa con la distancia, es así que, en las ciudades de Macas, Sucúa y en la zona de emplazamiento del proyecto la Intensidad fue de grado V (moderada) a VII (muy fuerte).

**Figura 9-2 Mapa de Peligrosidad Sísmica**

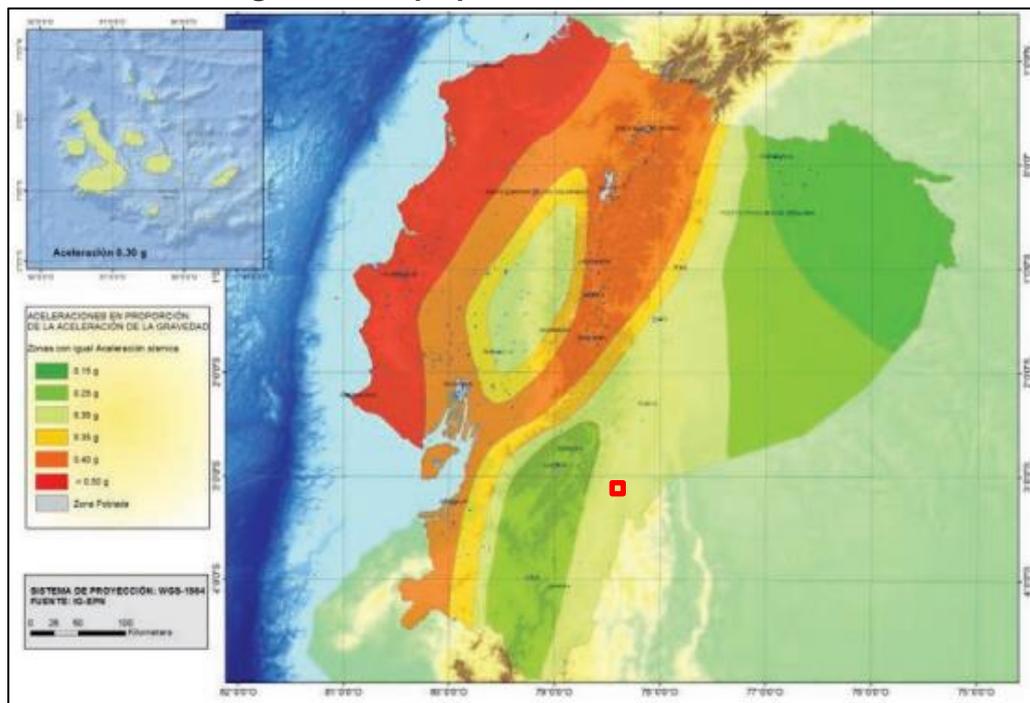


Fuente: IRD Le Mag. (<https://lemag.ird.fr/es/mapa-de-peligrosidad-sismica-de-ecuador>)

De acuerdo al Institut de Recherche pour le Développement (IRD) en su análisis respecto a la peligrosidad sísmica señala: "Estos mapas de peligrosidad sísmica representan las aceleraciones del suelo con una determinada probabilidad de que se superen en el futuro (por ejemplo, un 10 % de probabilidad en los próximos 50 años, o una vez cada 475 años de media); se señalan los efectos de todos los terremotos que pudieran producirse", es así que se puede apreciar que la zona de ubicación del Proyecto Panantza corresponde a una zona ubicada con una aceleración sísmica de 0,40 g (Figura 9-2).

Todo esto en concordancia, según el mapa de datos sísmicos de Ecuador, publicado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción - NEC en el 2011 en los sitios cercanos al proyecto, la fuente sísmica es superficial.

**Figura 9-3 Mapa para Diseño Sísmico, 2011**



■ Ubicación Referencial del Proyecto

Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014

**Tabla 9-8 Zona Sísmica en Función de la Aceleración Sísmica**

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Aceleración sísmica	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	≥0,50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Acorde con el análisis realizado, el sitio donde se ubica el proyecto corresponde a una zona con riesgo sísmico moderado (3D), debido a que un evento sísmico de importancia con consecuencias muy serias puede producirse una vez cada 10 a 100 años. Por ello, como medida de manejo, los diseños de infraestructuras deberán desarrollarse según los estándares de la industria minera considerando factores de seguridad adecuados.

### 9.3.1.1.2 Riesgo de Origen Hidrológico

Para el análisis de los riesgos hidrológicos, se consideró la inundación por desborde del río Panantza, debido a que las infraestructuras relacionadas a las perforaciones y campamentos se encuentran cercanas a este río.

El área y el perímetro para la cuenca del río Panantza son 54,24 km<sup>2</sup> y 33,65 km respectivamente, siendo una cuenca pequeña y exorreica; su longitud es de 11,93 km, y su ancho 4,55 km. Su Coeficiente de Compacidad o Índice de Gravelius es de 1,28 y su Factor de Forma es de 0,38. Estos parámetros de forma indican que la cuenca tiene una forma entre oval redonda y oval oblonga, forma asociada a cuencas que presentan crecidas intensas.

En relación a los parámetros geomorfológicos o de relieve de la cuenca, su cota mínima es de 663 m.s.n.m. y su cota máxima es de 1.875 m.s.n.m. La altitud media de la cuenca se corresponde a 1.307,28 m.s.n.m., con un desnivel de 1.212 metros. El valor medio de la pendiente es de 40,4%, lo que indica que es una cuenca montañosa con pendientes fuertes. Su coeficiente de masividad corresponde a 24,10 m/km<sup>2</sup>, lo cual indica una cuenca relieves montañosos.

El sistema de drenaje de la cuenca del río Panantza, se caracteriza por tener un orden de corrientes de 4, con una relación de bifurcación de 2,14 siendo un valor típico de un río bien drenado. La longitud de su río principal es de 11,9 km, mientras la longitud total de los tributarios es de 37,5 km, dando una longitud total de la red de 49,4 km. Su densidad de drenaje, que representa la ocupación de cauces a lo largo de la cuenca, es de 0,91 km/km<sup>2</sup>; la frecuencia de ríos tiene un valor de 0,94 ríos/km<sup>2</sup>; su coeficiente de torrencialidad es de 0,48 ríos/km<sup>2</sup>, lo que indica una torrencialidad baja como se muestra a continuación.

**Tabla 9-9 Sistema de Drenaje - Cuenca Río Panantza**

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Orden de Corrientes	O <sub>c</sub>	4	-
Relación de Bifurcación	R <sub>b</sub>	2.14	-
Long. del Río Principal	L <sub>R</sub>	11.93	km
Long. de los Tributarios	L <sub>Trib</sub>	37.50	km
Long. Total de la Red	L <sub>T</sub>	49.40	km
Densidad de Drenaje	D <sub>d</sub>	0.91	km/km <sup>2</sup>
Frecuencia de Ríos	F <sub>R</sub>	0.94	Ríos/km <sup>2</sup>
Coef. de Torrencialidad	K <sub>t</sub>	0.48	Ríos/km <sup>2</sup>
Extensión Media de Escurrimiento	E <sub>s</sub>	0.36	km
Pendiente Media del Cauce	S <sub>R</sub>	3,61	%
Tiempo de Concentración	t <sub>c</sub>	37.88	min

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

La extensión media de escurrimiento, que representa la distancia media que la precipitación que se transforma en escorrentía, tendrá que desplazarse por ladera hasta alcanzar un cauce de agua cercano, tiene un valor de 0,27 km. La pendiente media del cauce principal corresponde a 3,61 % la cual dista de la pendiente media de

la cuenca, debido al factor erosivo que se presenta en el cauce principal. El tiempo de concentración de la cuenca que se asume como el tiempo que requiere la cuenca para alcanzar un estado estacionario tras una tormenta es de 37,88 segundos (Tabla 9-9).

**Tabla 9-10 Orden de Corrientes – Cuenca del Río Panantza**

Orden	Nº de cuerpos	Longitud [m]
1	26	20.97
2	13	17.60
3	9	7.02
4	3	3.80

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

Los procesos de inundaciones del río Panantza, fueron analizados a partir de los caudales de crecida, mediante modelización lluvia-escorrentía de posibles eventos de ocurrencia en la cuenca. Para este proyecto se han considerado periodos de retorno típicos (5, 10, 25, 50 y 100 años) y una duración de tormenta estándar de 24 horas.

Obtenidas las precipitaciones máximas posibles en 24 horas, con las mismas se obtuvieron hietogramas de diseño, que son representaciones artificiales de la distribución temporal de la precipitación. Estos hietogramas servirán de entrada para el modelo hidrológico HEC-HMS, para la obtención de hidrogramas, donde se podrá determinar los posibles caudales de crecida para los periodos de retorno definidos.

También se consideró información del portal Desinventar Sendai sobre eventos de inundaciones en la provincia de Morona Santiago, los que se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 9-11 Comportamiento Temporal de inundaciones en Morona Santiago**

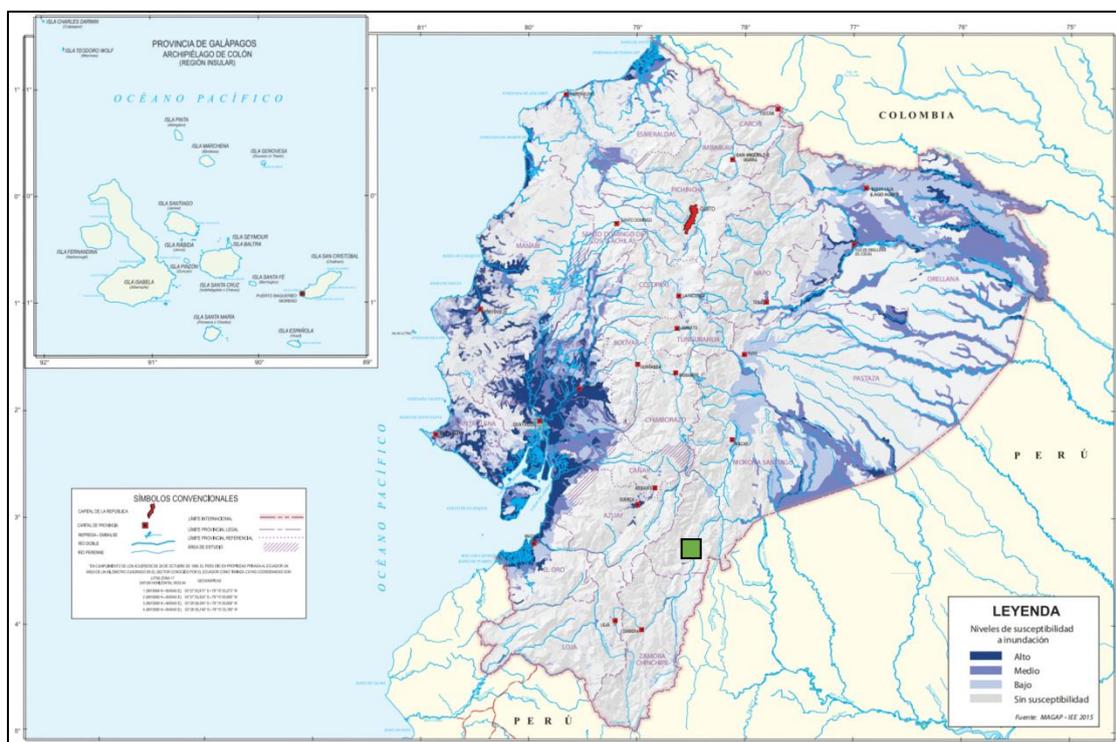
Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1997	1						50										
2004	1					12	60										
2008	1				5	105	120			30							
2011	7					228	1415	1410									
2012	7				2	112	717										
2013	7					79	455										
2014	10				2	21	256	46					3				100
2015	9					6	36										
2016	6					25	104								0		
2017	18				24	108	1727	111		21			2				43100
2018	4					2	30										40
2019	3					12	36			4							15

Fuente: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>

El portal presenta 12 años con fichas reportadas; el mayor número de viviendas afectadas y damnificados se registraron en el 2011, mientras que, en el 2017 se reportó el mayor número de afectados, viviendas destruidas y daños en vías. En cuanto a centros educativos, se reportaron 3 infraestructuras afectadas en el 2014 y 2 en el 2017. No se han registrado centros médicos afectados en los años registrados.

Adicionalmente, el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador realizó un ATLAS (2018) en el que se presenta información sobre la susceptibilidad de que los riesgos naturales puedan suscitarse en esa determinada área, por lo que se incluye el mapa referente a inundaciones.

**Figura 9-4 Mapa de susceptibilidad a inundaciones del Ecuador continental**



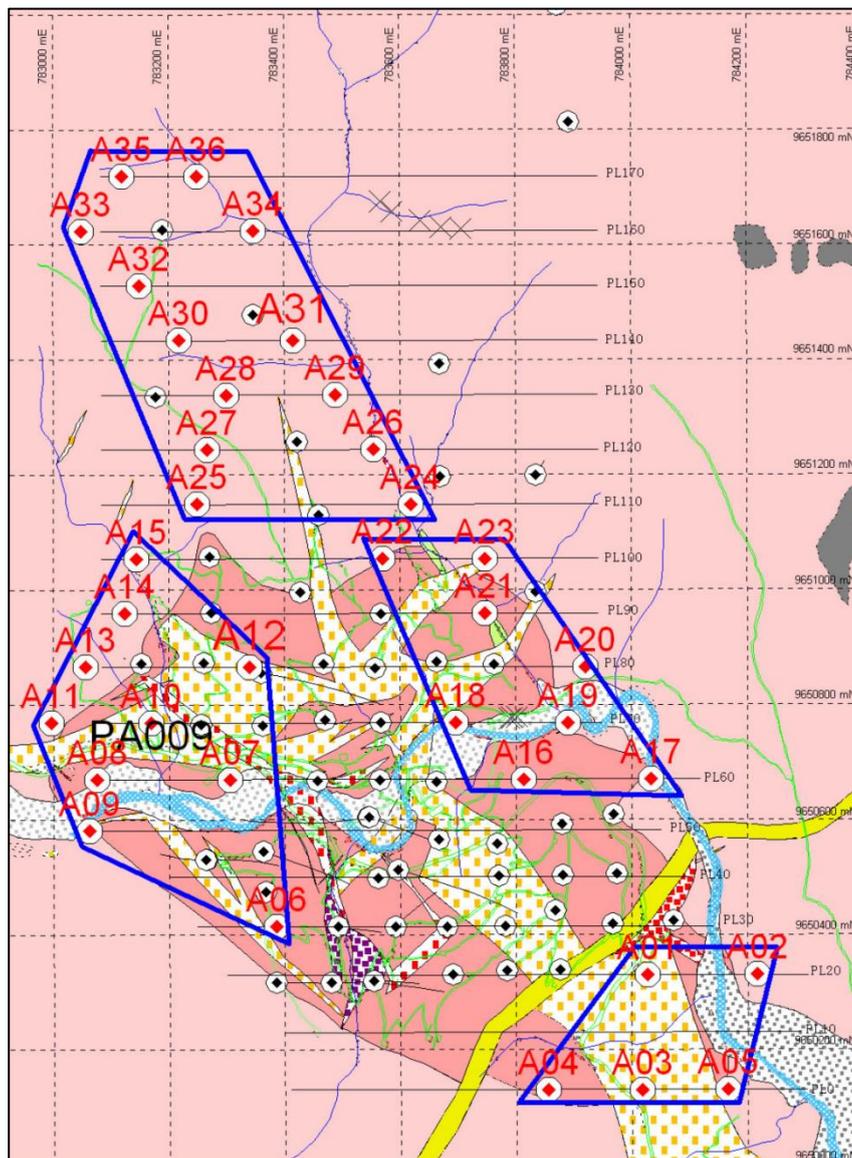
■ Ubicación aproximada del proyecto

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2018

En la figura anterior se observa que se clasificó la susceptibilidad desde alta a sin susceptibilidad a que sucedan inundaciones y el área del proyecto es una zona que pertenece a esta última clasificación.

Es necesario aclarar que la información secundaria de estas dos fuentes se encuentra a nivel general; por lo que se incluye el mapa sobre los sondeos planificados para la nueva campaña de investigación del proyecto con el fin de visualizar mejor su ubicación en relación a los cursos hídricos de la zona.

**Figura 9-5 Mapa de sondeos planificados**



Fuente: ECSA, 2011.

Como se observa en la figura anterior, existen sondajes muy cercanos al río, lo que aumenta el riesgo a que las actividades se puedan ver afectadas por un evento hidrológico, sin necesidad de que sea de gran magnitud.

Con el análisis de amenazas y zonas vulnerables relacionadas a las infraestructuras del proyecto se confeccionó el mapa de riesgos (Mapa de Riesgos Exógenos Inundaciones). De acuerdo con las pendientes con las infraestructuras del Proyecto, se tienen los siguientes riesgos:

- Riesgo por inundación en zonas planas: Alto (4D) en zonas planas, ya que es bastante probable que ocurra un desbordamiento (varias veces al año) y la magnitud del daño al ambiente ocasionaría impactos ambientales en área aledañas al escenario de emergencia, de difícil remediación; también se podrían presentar daños materiales y a las personas, pero en menor medida.

- Riesgo por inundación en zonas de pendiente fuerte (4C): es bastante probable que ocurra un desbordamiento y la magnitud del daño al ambiente ocasionaría impactos limitados dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.
- Riesgo por inundación en zonas de pendiente escarpada (3B): es probable (para periodos de retorno de 25 años) y la magnitud del daño al ambiente ocasionaría impactos limitados dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.

Se prevé que el Proyecto implemente las medidas de manejo necesarias para evitar este riesgo; con lo cual los riesgos serán moderados y bajos; algunas de estas medidas fueron colocadas en la tabla 9-6.

#### 9.3.1.1.3 Riesgo a Fenómenos de Remoción en Masa

La evaluación de riesgos de origen geomorfológico se basó en la amenaza por deslizamientos o movimientos de masas (ANEXO B. CARTOGRAFÍA – Mapa de Riesgos Exógenos de Fen) y el potencial de erosión teniendo en cuenta la densidad estructural, pendiente del terreno, suelo-textura, litología, precipitación, profundidad efectiva del suelo e índice de estabilidad. Debido a que la evaluación del riesgo de origen geomorfológico depende de estas variables, desde una perspectiva conservadora, se tomará en cuenta el grado más alto de sensibilidad para el análisis.

Los tipos de movimiento en masa considerados son:

- Caídas: Es un tipo de movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable (Varnes, 1978).
- Deslizamientos: Es un movimiento ladero abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante (SNGRE 2017).
- Flujos: Es un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída (Varnes, 1978).
- Reptación: Se refiere a aquellos movimientos lentos del terreno en donde no se distingue una superficie de falla. La reptación puede ser de tipo estacional cuando se asocia a cambios climáticos o de humedad del terreno, y verdadera cuando hay un desplazamiento relativamente continuo en el tiempo.

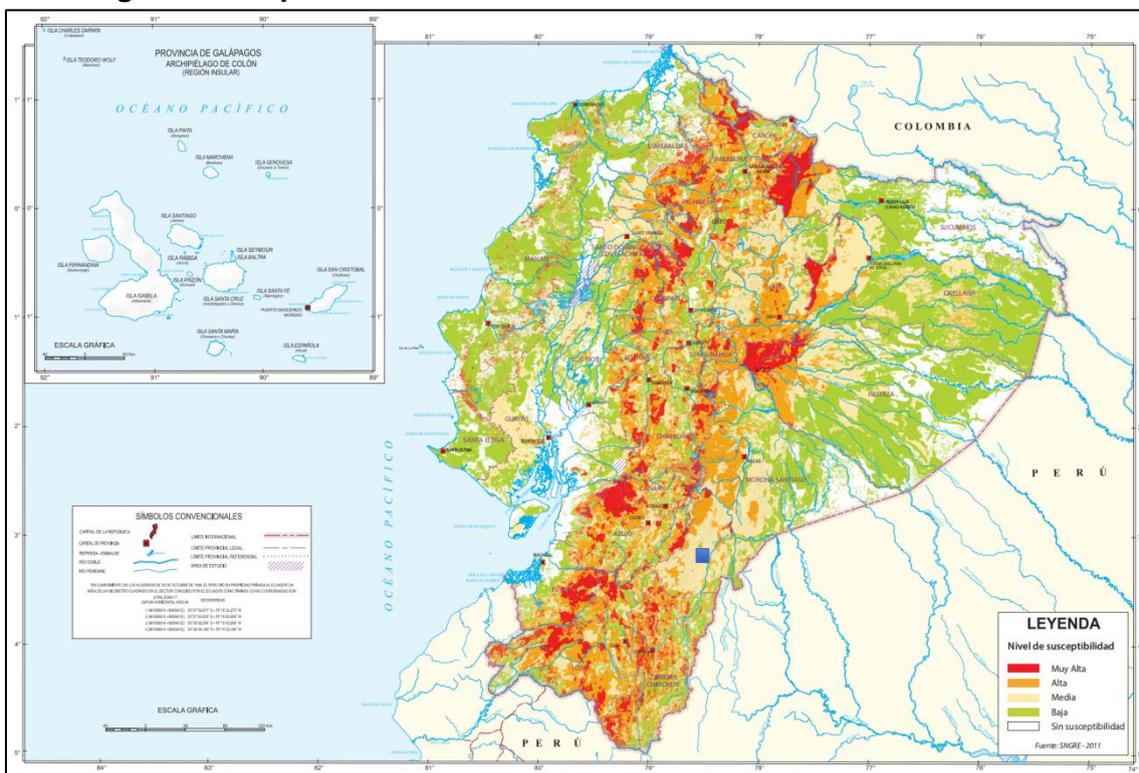
El potencial erosivo se dará de dos formas: i) erosión laminar, que corresponde al arrastre de capas delgadas de suelo por redes de surquillo en los bosques y partes bajas del sector, en el suelo limo arenoso; y ii) erosión en surcos, que corresponde al hendidamiento de la superficie del terreno al concentrarse el escurrimiento en surcos en los taludes de corte en vías de acceso (en construcción y definidas).

Remoción en masa se dará por: i) Vuelcos o desplomes, que corresponden a la caída de fragmentos; suelos, rocas o detritos por efecto de la gravedad, en los bordes

descomprimidos de los cauces y en general desde las partes altas en donde aflora la Fm. Hollín; ii) Deslizamientos rotacionales, que corresponde a los desplazamientos que ocurren o tienen lugar a lo largo de una superficie de ruptura de forma curva o cóncava, la mayor parte de movimientos en masa del sector de estudio, presentes en los taludes de corte de las vías y en zonas de quebradas conformadas por el Batolito de Zamora.

De acuerdo con el mapa de amenazas ante movimiento de masas del SNGRE se clasificó al área de estudio con niveles de amenazas ante movimientos en masas con: sin amenaza, bajos, medios y altos. En la Figura 9-5, se presenta el mapa de amenazas ante movimientos en masa del Ecuador.

**Figura 9-6 Mapa de Amenaza Ante Movimientos en Masa del Ecuador**



■ Ubicación aproximada del proyecto

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2019

En la siguiente tabla se presenta los resultados conocidos como Análisis Preliminar, obtenido de la base de datos de deslizamientos ocurridos en la provincia de Morona Santiago donde se muestra las estadísticas de las consecuencias por fenómenos de remoción en masa ocurridos en la provincia de Morona Santiago desde el año 1989 hasta el año 2019. En donde se puede concluir que el mayor número de afectados por deslizamientos fue en el año 2002 con 6000 afectados, 61 personas desaparecidas y 8 muertos, en cambio en el año 2018 fueron 152 afectados, pero se registra un mayor número de muertos con un total de 18, en cuanto al daño de vías en el año 2013 fue donde más resultaron afectadas con un total 18610 metros, pero no se registró ni un solo muerto.

**Tabla 9-12 Comportamiento Temporal de fenómenos de remoción en masa en la Morona Santiago**

Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1989	2	12	12														
1990	2				2												
1991	1																
1997	1						10										
1998	1	3			1												
2002	4	8	4	61	3		6000	15									3200
2004	2				1			5									
2005	3																
2010	2																
2011	3	1				1											
2012	10				1	13	212			36							100
2013	7					19	160										18610
2014	48	1			1	25	58										1756
2015	74				1	4	8	6									2696
2016	135		3		1	1	210										4981
2017	89	2															2021
2018	63	18	16		13	34	152	41		103							2327
2019	17	1															335

Fuente: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>

### Susceptibilidad por Fenómenos de Remoción en Masa en el área del proyecto Panantza.

En la siguiente tabla se detallan los procesos de erosión y remoción en masa identificados en el área de influencia directa de las zonas a intervenir del Proyecto Minero Panantza, además se presentan fotografías donde se evidencian los deslizamientos encontrados.

**Tabla 9-139 Fenómenos de Remoción en Masa**

Tipo	Modalidad	Descripción	Localización
Esguerrimiento superficial del agua	Erosión laminar	Arrastre de capas delgadas de suelo por redes de surquillos	Bosque y partes bajas del sector, en el suelo limo arenoso.
	Erosión en surcos	Hendido de la superficie del terreno al concentrarse el	Taludes de corte en vías de acceso (en construcción y definidas),

Tipo	Modalidad	Descripción	Localización
		escurrimiento en surcos	Intrusivo de Zamora.
Remoción en masa	Desplomes	Caída de fragmentos de suelos o rocas por efecto de la gravedad	En bordes descomprimidos de los cauces y en general desde las partes altas en donde aflora el intrusivo de Zamora, las lutitas de la formación Napo.
	Deslizamientos rotacionales	Los desplazamientos ocurren o tienen lugar a lo largo de una superficie de ruptura de forma curva o cóncava	La mayor parte de movimientos en masa del sector de estudio, presentes en los taludes de corte de las vías y en zonas de quebradas conformadas por el Intrusivo de Zamora.

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

Los fenómenos de remoción en masa (FRM) en el área de influencia se han incrementado por ciertos cambios sobre el terreno, principalmente influenciados por la apertura de vía al Proyecto Panantza.



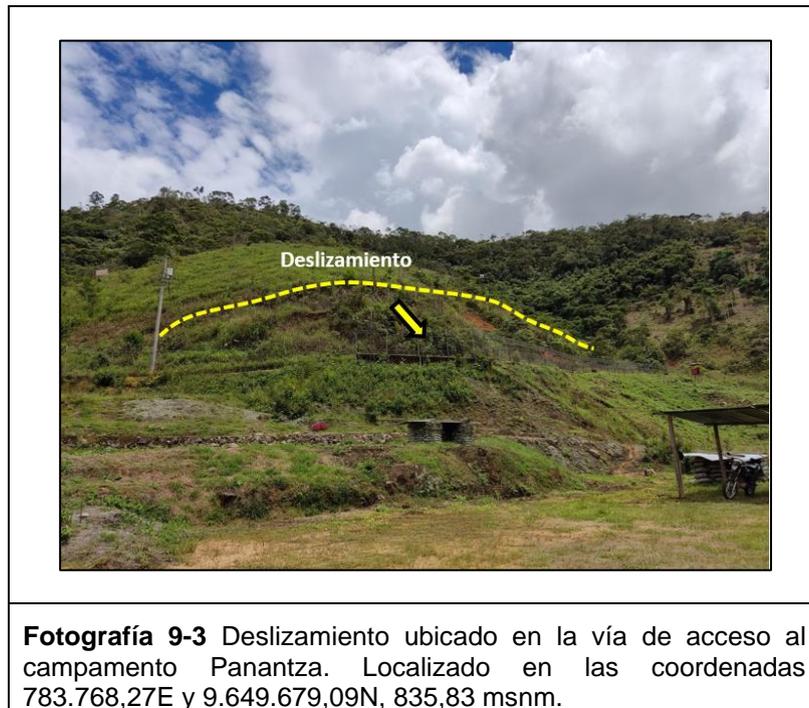
**Fotografía 9-1** Deslizamiento Combinado Rotacional Ubicado en la Vía de Acceso al Proyecto Panantza. Localizado en las coordenadas 783.300,97E y 9.650.380,86N, 887 msnm, grietas profundidad >70cm, abertura 13cm - 20cm LT= 48m

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



**Fotografía 9-2** Deslizamiento Traslacional en el Río Panantza. Localizado en las coordenadas 783.267,72E y 9.650.345,29N, 899 msnm

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



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Además, para el análisis de la susceptibilidad de estos eventos se consideró la geología de la zona de estudio, la misma que está caracterizada principalmente por el complejo ígneo de Zamora constituido por granodioritas y enmarcado en el sistema de pórfidos que corresponden a eventos de intrusión multifásicos. En el área del proyecto predominan las pendientes mayores a 45 grados en las zonas altas, suavizándose hasta llegar a pendientes menores a 5 grados en las terrazas aluviales de las partes bajas. En cuanto al tipo de suelo existen: alfisoles, andisoles, entisoles, inceptisoles y utisoles. En las geoformas de la zona de estudio están: vertiente rectilínea con fuerte disección, valle en V, encañonamiento, relieve colinado muy alto. También se debe considerar la variación de las precipitaciones, siendo el pico más alto de abril a junio, donde sería más probable que se susciten deslizamientos.

Cabe indicar que, la amenaza por deslizamiento de tierra en la provincia de Morona presenta en un grado de 4 (mayor peligro), es decir, están ubicados en zonas de alto potencial de deslizamientos y zonas de mayor pendiente. Por lo que, puede provocar daños en la infraestructura del proyecto y al personal que trabaja. Con el análisis de amenazas y zonas vulnerables relacionadas a las infraestructuras del proyecto se obtuvo los siguientes resultados:

- Zonas con pendiente escarpada: presentan un nivel de riesgo muy alto (5E); debido a la susceptibilidad a los procesos morfodinámicos (movimientos en masa, derrumbes) donde se emplaza el Proyecto. Se consideró que el riesgo originado por deslizamientos es probable para todas las unidades geomorfológicas descritas.
- Zonas con pendiente media, presentan un nivel de riesgo alto (3D); debido a las condiciones climáticas, geomorfológicas e históricas de la zona donde se emplaza el Proyecto. En este caso, se consideró que el riesgo de deslizamientos es probable (una vez al año).

- Zonas con pendiente fuerte (4D); debido a caída de fragmentos de suelos o rocas por efecto de la gravedad, en este caso, se consideró que el riesgo de deslizamientos es bastante probable.

El Proyecto, implementará medidas de manejo para disminuir el riesgo (instalación de barreras de protección, evitar trabajos en zonas de deslizamientos, realizar mantenimiento de accesos, entre otros) con la finalidad de reducir los riesgos de altos a bajos.

#### **9.3.1.1.4 Riesgo de Origen Climatológico**

Los riesgos de origen climático están relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos (i.e. precipitaciones de alta intensidad, vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas). Los fenómenos meteorológicos extremos son muy comunes en la región de la Cordillera del Cóndor y se presentan con bastante frecuencia en el transcurso del año; estos pueden ocasionar daños personales, ambientales y materiales.

De los resultados de la línea base, se tiene lo siguiente:

Se tomó en cuenta las estaciones pluviométricas El Gualaquiza, San Miguel de Conchay y la Estación propia de la empresa EXSA denominada EXSA1, las mismas que se encuentran cercanas a la zona de influencia del proyecto.

La precipitación anual en el sector donde se desarrollan las actividades mineras es de 1.675 a 2.402 mm de acuerdo a datos históricos tomados desde 2014 hasta el 2019 a una altura de 1.038 msnm, lo que hace que los procesos denudacionales y de erosión hídrica sea intensa, esto sumado a la naturaleza de la roca hace que los movimientos en masa sean muy frecuentes principalmente en las zonas altas y relieves que presentan pendientes abruptas.

Los meses de mayor precipitación se registran en el periodo de marzo a junio, el pico más alto se registró en mayo, mientras que los meses de septiembre y octubre presentan los niveles más bajos de lluvia registrada

La temperatura promedio está en entre 18,39 °C a 22,8 °C.

La humedad en la zona es alta y constante en todo el año con un valor promedio de 91,23 mm.

En la tabla 9-10 se presentan las precipitaciones mensuales registradas en las estaciones meteorológicas estudiadas en la línea base del presente EsIA. Se observa que para los periodos analizados se presentan lluvias intensas en los meses de marzo a junio.

**Tabla 9-14 Precipitación Mensual Promedio de las Estaciones Gualaquiza**

Precipitaciones (mm)																
Estación	Período	Precip.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma	Media Anual
Gualaquiza (M189)	2005 - 2015	Máx.	175,35	170,6	163,05	213,39	221,26	253,33	181,56	119,57	151,2	128,68	103,04	134,97	2.015,56	167,963
San Miguel de Conchay (M5120)	2014 - 2019	Máx.	170,8	175,9	178	237,2	266,4	228,9	193,5	132,1	122,5	153,6	151,6	231,1	2.241,6	186,808
EXSA1	2018 - 2019	Máx.	0,5	79,26	26,54	206,9	269,4	271	169	165,6	145,8	28,8	164,63	147,7	1.675,13	139,591

Fuente: INHAMI

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Asimismo, la zona se caracteriza por presentar tormentas eléctricas con ocurrencia de rayos. Acorde con la investigación de Albrecht, R (2016) a nivel mundial sobre la presencia de rayos, ubica al área de estudio en el sector donde se pueden percibir de 30 a 50 rayos/km<sup>2</sup>/año.

También se consideró la información recopilada en el portal Desinventar Sendai sobre los riesgos de precipitaciones de alta intensidad, vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas.

**Tabla 9-15 Comportamiento temporal de los eventos de lluvias en Morona Santiago**

Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1996	1																0
2005	3																
2007	3					14	12						1				
2013	2					1	14										

Fuente: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>

De acuerdo a la información del portal, solo se reportaron fichas de cuatro años, siendo el 2007 el año con mayor número de viviendas afectadas (14) y un centro educativo afectado; mientras que, en el 2013 se presentaron 14 afectados y 1 vivienda afectada.

**Tabla 9-16 Comportamiento temporal de los eventos de vientos fuertes en Morona Santiago**

Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1997	1					14											
2010	2						265										
2012	14	1			5	20	152	14					4				
2013	1		2			6	46	24							6		
2014	1				1		2										
2015	2					4	3										
2016	7				4	29	98								0		
2017	5					27	144										
2018	13					18	76										

Fuente: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>

En la tabla anterior se observa que en el año 2010 se reportó el mayor número de personas afectadas (265), sin embargo existieron otros dos años con más de un

centenar de afectados. También se registraron 4 centros educativos en el año 2012 y el único muerto en el rango de tiempo reportado.

**Tabla 9-17 Comportamiento temporal de los eventos de tormentas eléctricas en Morona Santiago**

Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
2015	1	1															

Fuente: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>

En cuanto a eventos de tormentas eléctricas, únicamente hubo una ficha registrada para el año 2015, en el que se suscitó un muerto.

Luego de analizar la información recopilada se obtuvo una calificación del riesgo de origen climático muy alta (5E) para fenómenos meteorológicos extremos, ya que se presentan varias veces en un año (acorde con la información meteorológica y la revisión de fuentes oficiales) y las consecuencias serían catastróficas (se puede presentar muerte por caída de rayos). Luego de la aplicación de las medidas de manejo por parte del proyecto, se espera un menor nivel del riesgo para los fenómenos meteorológicos extremos.

### 9.3.1.2 Componente Biológico

Como parte del análisis de los riesgos, originados por el componente biológico sobre el Proyecto y/o el área de estudio, se consideró analizar la flora y fauna del área e identificar los posibles riesgos para este componente (ANEXO B. CARTOGRAFÍA – Mapa de Riesgos Exógenos Bióticos).

#### 9.3.1.2.1 Riesgo Biológico Originado por la Flora

Para el análisis de riesgos originados por la flora se consideraron i) la caída de árboles y ii) raspones y/o reacciones alérgicas por contacto con flora que presenta estructura espinosa y/o sustancias urticantes.

La zona de estudio se caracteriza por la presencia de árboles, los cuales, al estar expuestos a condiciones meteorológicas extremas, la pendiente del terreno, erosión del suelo y el tipo de suelo, podrían perder estabilidad en sus bases (i.e. raíces) y, eventualmente, caer al suelo. La caída de árboles es un suceso que se ha reportado en el área de estudio. Este riesgo de caída de árboles está asociado directamente con el personal que trabaja en campo y la maquinaria que se utiliza para el desplazamiento.

De acuerdo con los resultados de línea base se registraron especímenes de flora que presentan sustancias urticantes y estructuras espinosas.

La calificación de este riesgo se considera como moderada (4B), debido a que es bastante probable que se de este evento (una vez al año) y podría tener

consecuencias limitadas (i.e. lesiones al personal y/o daños materiales). El riesgo de raspones y/o reacciones alérgicas por contacto con flora que presenta estructura espinosa y/o sustancias urticantes se considera como moderada (5B), ya que es bastante probable que ocurra un suceso de este tipo durante trabajos del personal (más de una vez al año), sin embargo, las consecuencias serán serias (lesiones que pueden requerir hospitalización).

#### **9.3.1.2.2 Riesgo Biológico Originado por la Fauna**

La presencia de las diferentes especies de fauna involucra que se origine riesgos para el personal y pobladores de la zona; se considera como potenciales riesgos al ataque de mamíferos medianos y grandes, mordedura de mamíferos pequeños (raposas, murciélagos, ratones), la mordedura de serpientes, la picadura de insectos y la mordedura de arácnidos.

De los registros que se tiene del área de estudio, se identificó la presencia de ofidios que podrían morder al personal. Los mamíferos grandes identificados podrían atacar al verse vulnerados y/o por alimento. La mordedura de mamíferos pequeños se podría dar al verse vulnerados y/o por alimento. También, se consideraron los riesgos asociados a la artropofauna, tales como: la picadura de insectos o la mordedura de arañas.

En relación con el riesgo por ataque de mamíferos grandes, se califica el riesgo como moderado (4D), ya que no se han registrado ataques de estos animales, puesto que tienden a ser ahuyentados con la actividad humana. Sin embargo, de ocurrir, se podrían esperar consecuencias muy serias hacia las personas, ya sean trabajadores y/o pobladores.

La mordedura de mamíferos pequeños se clasificó como un riesgo bajo (3C); ello debido a que es probable que ocurra este evento y ocasionaría lesiones con incapacidad laboral temporal.

La mordedura de una serpiente venenosa corresponde a un riesgo alto (4D); y su ocurrencia podría ser probable siendo las consecuencias muy serias si no se atiende a la víctima a su debido tiempo. En el Capítulo correspondiente se plantean las acciones pertinentes para evitar este evento.

La calificación del riesgo para las mordeduras de arañas y picaduras de insectos es alta (5C); y las consecuencias podrían generar incapacidad laboral temporal. En el Capítulo correspondiente se plantean las acciones pertinentes para evitar este evento, mientras que en la tabla 9-6 se presentan algunas de las medidas para disminuir el nivel de este riesgo.

#### **9.3.1.3 Componente Social**

Los riesgos que el proyecto Panantza enfrenta de su entorno social se divide en dos grupos: riesgos sociales y riesgos económicos. Los primeros se refieren a las relaciones del proyecto con su entorno social en términos de relaciones estables con los actores sociales, políticos, organizacionales y comunitarios que conforman el entorno del proyecto y a los riesgos que el personal operativo pueda enfrentar de

darse conflictos entre el proyecto Panantza y su entorno. Los segundos tienen que ver con el impacto al normal desenvolvimiento económico del proyecto.

En el ANEXO B. CARTOGRAFÍA, se incluye el Mapa de Riesgos Exógenos Sociales.

#### **9.3.1.3.1 Riesgos de Origen Social**

Los riesgos de origen social identificados son: i) paralización de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés; ii); Sabotaje y terrorismo iii); denuncias nacionales; iiiii) Suspensión de las actividades por procesos administrativos iiiiii) Daño provocado a equipos y materiales.

#### **Riesgo de Paralización de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés**

Conforme se detalló en el capítulo de Antecedentes, actualmente el proyecto Minero Panantza no cuenta con la licencia ambiental para la fase de exploración avanzada dado el fallo de la Corte Constitucional de dejar sin efecto dicha licencia otorgada en el año 2011 por el Ministerio del Ambiente. Este fallo se dio debido a denuncias interpuestas por la comunidad Shuar, lo que supuso la paralización de actividades en el área minera.

Es importante señalar, como se manifiesta en la matriz de calificación de riesgos, que la oposición a las actividades mineras ha llevado a confrontaciones violentas e incluso agresión armada por parte de miembros de las comunidades indígenas shuar que se encuentran al lado este del margen del río Zamora. Por lo que si bien es cierto las actividades de exploración avanzada no generarán algún tipo de impacto para dichas comunidades, existe la probabilidad de que al iniciar las actividades técnicas de esta fase de la minería se levante una oposición que puede escalar de forma rápida y repetir los episodios históricos de agresión armada.

En el contexto nacional la oposición a la actividad minera a gran escala ha pasado de la reivindicación de cuidado ambiental a constituirse en una oposición política y cultural referente al modelo económico que se debe impulsar desde el Estado, con niveles de coordinación de actividades de protesta y movilización locales, nacionales e internacionales. Una de las empresas que ha sido el blanco de los ataques a nivel nacional es ECSA de propietarios chinos que desarrolla el proyecto Mirador (minería a cielo abierto) a quienes la ciudadanía de Santiago de Pananza y San Miguel de Conchay, también conocen son propietarios del proyecto Panantza, argumento que les sirve también para oponerse.

Para finalizar esta reflexión podemos señalar, en términos de análisis de conflictividad social, las partes tienden a repetir los mecanismos o formas de oposición que les ha sido efectivas en el pasado, por lo que no es descartable el riesgo de un nuevo ataque violento y armado. Con base en estos antecedentes se califica como un riesgo alto (3E).

## **Sabotaje y Terrorismo**

EXSA consolidará su presencia en la zona de influencia del proyecto, gracias a la aplicación y gestión del Plan de Relaciones Comunitarias que se ejecutará de manera directa y visible desde las oficinas que tengan en territorio.

Sin embargo, no puede descartarse la posibilidad de situaciones de conflicto entre el proyecto con las comunidades y actores del área de influencia social, que podrían ocasionarse por incumplimientos de los acuerdos sociales y económicos, o por eventos no previsibles de las operaciones mineras. De generarse situaciones de conflicto, una de las medidas de presión típicas por parte de grupos y comunidades es la retención y/o agresión al personal del proyecto. En otros sectores del país se han presentado eventos de retención temporal de personas tanto de la comunidad como de personal de concesionarias mineras, lo que hace prever una posible irradiación a la zona de Panantza. Sin embargo, la ejecución de Plan de Relaciones Comunitarias, con todos sus programas y proyectos, generará una relación de confianza y cordialidad entre la población del área de influencia y el Proyecto. En este contexto, la calificación de este riesgo es probable y muy serio (3D), es decir que puede presentarse al menos una vez en 10 años.

## **Riesgo de Denuncias Nacionales**

Las actividades extractivistas en general, y la minería en particular, tienen una fuerte crítica por parte de grupos y movimientos ecologistas y anti-extractivistas, cuyas demandas y denuncias se presentan en escenarios institucionales nacionales e internacionales. La mayor parte de las denuncias se refieren a problemas de contaminación del agua, al uso del recurso hídrico con fines industriales y al proceso de explotación ilegal. Las demandas de los grupos ecologistas buscan la suspensión y/o no realización de actividades extractivistas. Incluso existen grupos declarados de manera expresa como anti-mineros y que promueven formas sustanciales a la legislación para evitar la actividad minera en determinados territorios. La respuesta más adecuada a estas críticas está en el cabal cumplimiento de la normativa ambiental y en una gestión socio ambiental sólida del Proyecto, aspectos que son de especial atención por parte de EXSA.

El riesgo de denuncias, nacionales está en función de los resultados concretos de la gestión socio ambiental del Proyecto a fin de que, actores ecologistas y anti mineros, no cuenten con motivaciones para fundamentar sus denuncias y demandas. Este riesgo tiene una calificación de moderado (3D) y es probable que estos eventos se presenten en un periodo de 10 años o más.

### **9.3.1.3.2 Riesgos de Origen Económico**

Para este análisis se ha considerado: i) suspensión de las actividades por procesos administrativos, ii) Daño provocado a equipos y materiales

## **Riesgo de Suspensión de las Actividades por Procesos Administrativos**

La suspensión y/o paralización de las normales actividades del Proyecto puede motivarse por retrasos y/o incumplimientos a los requerimientos institucionales, legales

y administrativos que exige el Estado y otras entidades públicas para el otorgamiento de permisos, licencias y autorizaciones (e.g. ambientales, de uso y aprovechamiento del agua, negociación y adquisición de tierras, entre otros). Estos eventos generan un impacto económico muy significativo en las operaciones del Proyecto. EXSA calcula que cada suspensión le ocasiona pérdidas por mes de un valor económico considerable, la desmovilización de vehículos de maquinaria pesada, la desmovilización temporal de personas y, en consecuencia, un desplazamiento de actividades en el cronograma de inversiones y en las fases de desarrollo del proyecto (Diario El Comercio, mayo de 2018). De hecho, la atención a los eventos causantes de procesos administrativos es atendidos de manera inmediata con el fin de disminuir no solo las pérdidas económicas, sino el retraso que podrían sufrir las acciones de orden social que mantenga vigente la empresa en su plan de relaciones comunitarias. Conforme a este análisis, se prevé una calificación de este riesgo como moderado (4C), es decir que existe una probabilidad de ocurrencia (4) y, de presentarse, las consecuencias serían serias (C).

#### **Daño provocado a Equipos y Materiales**

Debido a la ubicación del proyecto respecto a las zonas pobladas, y a que cuando se tenga maquinaria o equipos en la zona se dispondrá de seguridad física para el cuidado de estos, debido a que las comunidades de San Carlos Limón han evidenciado una serie de actos administrativos, legales y confrontaciones por lo que, se considera que este riesgo es bastante probable, y que, si ocurriese, sus consecuencias serían serias, por lo que se lo ha calificado (3C)

#### **9.3.1.4 Evaluación Final de los Riesgos Exógenos**

Esta evaluación corresponde a la identificación de riesgos exógenos a ser priorizados (i.e. riesgos altos y muy altos) y la aplicación de las medidas de manejo. En la tabla 9-11 se presenta el nivel de riesgo residual.

**Tabla 9-18 Evaluación del Riesgo Residual por Factores Exógenos (con medidas de manejo)**

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO	Físico	Sísmico	Evento sísmico de importancia	EXSA definirá en sus procedimientos ante eventos sísmicos estableciendo las medidas a seguir antes, durante y después, de un sismo	(3) Probable	(D) Serias	3D
		Hidrológico	Inundación en zonas planas	Se aplicarán los procedimientos de acuerdo con la emergencia o contingencia suscitada.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Inundación en zonas de pendiente fuerte		(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Inundación en zonas de pendiente escarpada		(3) Probable	(C) Serias	3C
		Fenómenos de remoción en masa	Zonas con pendiente escarpada	El personal del área realizará inspecciones periódicas del área de taludes y áreas auxiliares donde se encuentre el suelo desprotegido, y llevará registros de estas inspecciones para efectos de comprobar que no existan procesos erosivos no controlados y/o de remoción en masa.	(3) Probable	(C) Serias	3C
				Se realizarán capacitaciones de manera semestral al personal sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias.			
				Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder.			
				Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.			
Zonas con pendiente	Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B			

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO			media				
			Zonas con pendiente fuerte	<p>El personal del área realizará inspecciones periódicas del área de taludes y áreas auxiliares donde se encuentre el suelo desprotegido, y llevará registros de estas inspecciones para efectos de comprobar que no existan procesos erosivos no controlados y/o de remoción en masa.</p> <p>Se realizarán capacitaciones de manera semestral al personal sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias.</p> <p>Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder.</p> <p>Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.</p>	(4) Bastante Probable	(C) Serias	4C
			Fenómenos meteorológicos extremos (precipitaciones de alta intensidad, vientos de altas velocidades).	<p>Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento.</p> <p>Instalarán refugios de campo y/o dispondrán de unidades móviles para evacuación del personal que se encuentran trabajando en lugares externos.</p> <p>EXSA definirá en los procedimientos de su Plan de Contingencias acciones a seguir en eventos de tormentas estableciendo las medidas a seguir antes, durante y después. Además, suspensión de actividades y de tránsito hasta que se dictamine que el fenómeno meteorológico ha cesado.</p> <p>Se realizarán simulacros sobre los tipos</p>	(5) Muy probable	(C) Limitadas	5C
			Climatológico				

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO	Biológico	Flora		de contingencias que puedan suceder.			
			Daño a las personas o la propiedad por caída de árboles	En el caso de daño a personas se procederá con la atención inmediata en sitio y se procede con la activación del plan de contingencias. En caso de existencia de daños a propiedades o infraestructuras se procede con la evaluación del daño e inmediata rehabilitación.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
		Contacto con plantas urticantes, espinosas o tóxicas	En caso de raspones y/o alergias se acudirán al paramédico presente en el sitio quien brindará la atención inmediata y evaluará el caso, en caso de gravedad se activará plan de contingencias.	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	
		Fauna	Ataque de mamíferos grandes	Se atenderá de inmediato a los afectados y se ahuyentará a los mamíferos, en caso de gravedad se activa el plan de contingencias	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
			Mordedura por mamíferos pequeños	Se atenderá de inmediato a los afectados y se ahuyentará a los mamíferos, en caso de gravedad se activa el plan de contingencias.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Mordedura de serpientes venenosas	- Seguir los procedimientos propuestos en el plan de contingencias de acuerdo al tipo de evento. - Se realizarán simulacros sobre los tipos de contingencias que puedan suceder.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
			Picadura de Insectos Ponzñosos y Mosquitos Vectores	-Se mantendrá dentro de los equipos de primeros auxilios antihistamínicos inyectables para el caso de reacciones alérgicas y sueros antiofídicos de detectarse la presencia en la zona de	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO				especies venenosas. Estos de requerirse, deberán ser suministrados por el médico o por un paramédico.			
			Enfermedades causadas por parásitos y hongos, picadura de vectores de enfermedades bacterianas o víricas	Se aplicará lo señalado en el plan de contingencias	(2) Poco probable	(C) Serias	2C
			Daños o alteración de infraestructura y equipos, daño eléctrico de equipos por fauna	Se aplicará lo señalado en el plan de contingencias	(3) Probable	(A) No importantes	3A
			Ingreso de fauna al área de desechos	Se cumplirá con lo señalado en el plan de manejo de desechos.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Depredación de fauna doméstica (perros, aves de corral, ganado, etc.) por interacción con fauna silvestre	Se cumplirá con las medidas del plan de capacitaciones.	(2) Poco probable	(C) Serias	2C
			Depredación de fauna silvestre por interacción con fauna feral	Se cumplirá con las medidas del plan de capacitaciones.	(3) Probable	(C) Serias	3C

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO	Social	Sociales	Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	Se informará a las comunidades del área de influencia directa y público en general sobre las actividades del proyecto, mediante: publicaciones en redes sociales, hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, radio, carteleras y participación en ferias. La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.	(3) Probable	(E) Catastróficas	3E
			Sabotaje y terrorismo	Se informará a las comunidades del área de influencia directa y público en general sobre las actividades del proyecto, mediante: publicaciones en redes sociales, hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, radio, carteleras y participación en ferias. La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Denuncias nacionales	La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes	(3) Probable	(D) Muy serias	3D

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
EXÓGENO				y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.			
				Se realizarán reuniones informativas con actores sociales de las comunidades del AI del proyecto en los siguientes temas: descripción de los procesos de exploración avanzada, Resultados e interpretación de los monitoreos ambientales, Acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos, Acciones de maximización de Impactos positivo, grado de cumplimiento del Plan de Relaciones Comunitarias y medidas compensatorias y su Plan Operatividad Anual, Actividades ejecutadas y avances del proyecto y del plan de manejo ambiental, Auditorías de Ambientales de Cumplimiento, y Seguimiento a los requerimientos o denuncias presentadas por los actores sociales relacionados con el proyecto.			
EXÓGENO		Económicos	Suspensión de las actividades por procesos administrativos	Se contará con coordinadores ambientales, quienes se encargarán de vigilar la implementación y el cumplimiento de las medidas del presente plan de manejo ambiental, para prevenir y mitigar los posibles impactos negativos, en los frentes de trabajo y realizarán las inspecciones	(4) Bastante Probable	(D) Muy serias	4D



EXPLORCOBRES S.A.

**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)**



GESAMBCONSULT CÍA LTDA.  
GESTION AMBIENTAL

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
					Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
				periódicas, según lo requieran los trabajos. De esta manera, las obras a realizar serán planificadas a fin de reducir las áreas a intervenir y sujetarse a los planos aprobados.			
			Daño provocado a equipos y materiales	Disponer de seguridad física para el cuidado de equipos y materiales.	(3) Probable	(C) serias	3C

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

### 9.3.2 Factores Endógenos

Para el análisis de riesgos originados por factores endógenos, se analizaron las amenazas asociadas a la fase de Exploración Avanzada del proyecto. Estos riesgos se pueden dar por fallas en infraestructuras, fallas operacionales y las actividades del proyecto hacia el ámbito social y ambiental; por ello, los componentes que se analizarán son físicos, biológicos y sociales.

#### 9.3.2.1 Componente Físico

A continuación, se describen los análisis de riesgo que podrían originar una afectación sobre el componente físico; se prevén riesgos sobre los cuerpos de agua superficial, la calidad del suelo y la calidad del aire (ANEXO B. CARTOGRAFÍA – Mapa de Riesgos Endógenos Físicos).

##### 9.3.2.1.1 Riesgo de Derrame de Hidrocarburos, Líquidos Lubricantes, Aceites e Insumos Químicos

Para la fase de Exploración Avanzada del proyecto, se analizó el riesgo de derrame de hidrocarburos, líquidos lubricantes, aceites e insumos químicos durante la circulación de los vehículos livianos y pesados, el mantenimiento y operación de vehículos y maquinarias, y el abastecimiento de combustible. Los potenciales derrames de mayor relevancia se podrían dar en las estaciones de suministro de combustible, en los cuales se tienen almacenamientos temporales de hidrocarburos.

De ocurrir un derrame de combustible, líquidos lubricantes, aceites e insumos químicos, podrá afectarse el suelo y los cuerpos de agua, principalmente, y en menor medida la flora y fauna.

Debido a las actividades descritas en los párrafos precedentes, se prevé que un suceso de derrame de hidrocarburo, líquidos lubricantes, aceites e insumos químicos es muy probable, con una ocurrencia de varias veces en un año; por otro lado, tomando en consideración que el combustible, líquidos lubricantes, aceites e insumos químicos que se derrame sea en pocas cantidades, y se esperan impactos ambientales poco significativos y puntuales.

Por lo tanto, el nivel de riesgo de un derrame de combustible, líquidos lubricantes, aceites e insumos químicos es serio y limitado (5C). Es preciso señalar que EXSA contará con un plan de contingencia para controlar una emergencia por derrame de combustible, por ello en caso ocurriese este evento se adoptarán dichas medidas.

##### 9.3.2.1.2 Riesgos de Conatos o Incendios (aire)

El riesgo de un conato de incendio o incendio se podría dar por fallas operativas y/o acciones y condiciones sub-estándar en las infraestructuras y actividades que involucren el uso y manejo de líquidos inflamables.

Se calificó a este riesgo como muy probable ya que puede ocurrir al menos una vez al año y con consecuencias serias (i.e. lesiones con incapacidad temporal del personal, impactos sobre la calidad del aire dentro del área del escenario de emergencia), por lo cual el nivel del riesgo es moderado (4D).

#### **9.3.2.1.3 Riesgo por Mal Manejo de Maquinaria**

Para la construcción se tendrá el riesgo; ya que es en estas actividades en la que se manipularán las maquinarias que se utilizarán en el proceso de toma de muestras con taladros.

El riesgo contemplado por este tipo y nivel de fallas tiene un nivel de clasificación muy alto (1A), ya que la probabilidad de ocurrencia es muy baja, con un promedio por evento una vez al año (improbable) y, de ocurrir, se tendrá consecuencias no catastróficas para el Proyecto.

#### **9.3.2.1.4 Riesgo de Derrumbes, Deslizamientos y Caída de Rocas (geomorfología)**

La habilitación de las distintas infraestructuras del proyecto, podrían sufrir deslizamientos, derrumbes y/o caída de rocas por condiciones meteorológicas extremas o sismos, y también por fallas operacionales y de diseño.

La calificación de este riesgo es bastante probable (4D), tomando en consideración que se presente un evento al año (en caso de ocurrir, EXSA tomará las acciones necesarias para evitar otro evento similar). La magnitud del daño para este riesgo podría ocasionar lesiones graves al personal y, además, un gasto para mitigar el impacto.

#### **9.3.2.1.5 Riesgo de Colapso de Infraestructuras**

Las infraestructuras podrían colapsar debido a eventos naturales (i.e. sismos de alta intensidad, condiciones meteorológicas extremas, fallas estructurales u operacionales; por lo tanto, el riesgo es calificado como alto (3E). Esta calificación responde a que se espera que un suceso de este tipo se presente en 10 años o más; asimismo, la magnitud sería catastrófica, ya que en el escenario más desfavorable podría ocasionar una muerte o más, además de impactos al ambiente en áreas aledañas y los costos de remediación y reconstrucción serían altos.

#### **9.3.2.1.6 Riesgo a la Afectación a la Calidad de Aire**

Los riesgos asociados corresponden a la afectación o alteración a la calidad de aire por emisiones a la atmósfera por el desarrollo de la actividad.

El nivel de riesgo que se obtuvo del análisis muy probable (5B), ya que para el análisis de afectación por emisiones a la atmósfera se debe al proceso de encendido de la maquinaria, las consecuencias serían probablemente graves.

#### **9.3.2.1.7 Afectación a las Captaciones de Agua por Actividades de Exploración**

En el área de estudio se ha identificado captaciones de agua que distribuyen a las poblaciones, el desarrollo del proyecto supone un riesgo para esta infraestructura, es por eso que la empresa cuenta con altas medidas de seguridad en todas sus actividades, considerando estos escenarios, por lo cual hasta la fecha no se han presentado este tipo de afectaciones, sin embargo, es probable que se presente este hecho, generando una afectación no controlada podría tener consecuencias en la población, y por ello se lo califica como un riesgo improbable (1A).

### 9.3.2.2 Componente Biológico

Para el componente biológico se identificaron riesgos del proyecto que pueden afectar a la flora y a la fauna.

(ANEXO B. CARTOGRAFÍA – Mapa de Riesgos Endógenos Bióticos)

#### 9.3.2.2.1 Riesgos endógenos para la flora

La introducción accidental de individuos de especies de flora exótica, puede constituir una amenaza significativa a la biodiversidad de un área, si estas especies por su capacidad adaptativa, se diseminan rápidamente, y desplazan a las especies nativas (IFC 2006).

Este riesgo se clasifica como bajo (2B); aun así, EXSA desarrollarán ensayos con especies nativas en las zonas muy mineralizadas a fin de definir aquellas especies que pueden ser empleadas durante la rehabilitación, disminuyendo la probabilidad de introducir especies exóticas, o de requerirse su introducción, como una forma de mejorar el suelo (e.g. especies forrajeras, leguminosas) las mismas no desplacen a las especies nativas.

También se ha identificado como un riesgo el efecto de las emisiones de material particulado sedimentable (“polvo”) sobre la flora. El material particulado sedimentable o “polvo” entre los 5 y 100 micrómetros, se puede depositar relativamente cerca de las fuentes emisoras tal como lo señalan Doley (2013) y Calvo (1996 en Almirón et al., 2008). Además, conforme las partículas se van alejando de la fuente emisora, la misma vegetación las va interceptando reduciéndose el riesgo a mayor distancia (Doley, 2013). Si bien estas partículas no serían sumamente perjudiciales para la vegetación, algunos autores (Appleton & Koci, 2010; ICMM, 2010; Honour, et al., 2009; Dalmaso et al., 1997; CEPAL, 1991) indican que podrían inhibir o reducir la función estomática y afectar así la fotosíntesis y el crecimiento, sobre todo durante los períodos secos.

Este riesgo se considera probable, con consecuencias limitadas y por tanto se valoriza como un nivel de riesgo probable (3B).

Para el desarrollo de las actividades del Proyecto, se requerirá la presencia de una gran cantidad de personal y requerimiento de insumos para la alimentación del mismo. Por ello, existe la posibilidad de pérdida de especímenes de flora por extracción; esta actividad puede darse de manera intencional o no, por parte de los trabajadores y los pobladores aledaños al Proyecto.

De acuerdo con el análisis realizado, este riesgo es categorizado como bajo (5B), ya que es muy probable que ocurra (más de una vez al año); con consecuencias no importantes. Se remarca en el presente análisis que dicho riesgo se incrementará si las especies extraídas se encuentran en alguna categoría de protección.

Durante el desarrollo de las actividades del área minera se realizará el desbroce de vegetación lo que producirá la pérdida de hábitats y cobertura vegetal. Este riesgo es muy probable de que ocurra y tendrá consecuencias serias en la flora, por lo que es un riesgo alto (5C).

### 9.3.2.2.2 Riesgos endógenos para la fauna

Debido al ingreso de nuevas personas para el desarrollo de las actividades y van a estar transitando por varias áreas, es muy probable que ocurra la pérdida de especímenes de fauna por extracción y cacería. Aunque las consecuencias son limitadas el riesgo es moderado (5B).

De igual manera se puede producir la introducción de especies foráneas o exóticas cuyas consecuencias son la degradación de los ambientes acuáticos y terrestres, llegando incluso a la extinción de especies nativas. (PFPA, 2019). Sin embargo, es probable que esto ocurra pero con consecuencias limitadas (3B).

Para las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, se contará con varias actividades constructivas. Durante el tránsito de estos vehículos y maquinarias, y por presencia de animales silvestres en la zona, existe la probabilidad de atropello de los mismos.

El nivel de riesgo de atropello de animales es moderado (4C), ya que es bastante probable que ocurra este evento no deseado, y las consecuencias son serias para el individuo atropellado pudiendo incluso afectar al personal que ocasiona el accidente.

Algunas especies pueden aproximarse a las áreas de perforaciones a fin de aprovechar espacios como bebederos o como hábitats en el caso de las piscinas. A fin de evitar la ocurrencia de este riesgo, se plantea la combinación de medidas ahuyentadoras y medidas de diseño que impidan que la fauna entre a estos sectores. Este riesgo se considera bastante probable, con consecuencias serias y por tanto se valoriza como un nivel de riesgo moderado (4C).

También es muy probable que sucedan eventos de maltrato de fauna silvestre, ya sea por diversión, miedo o desconocimiento; pero con consecuencias serias para la fauna en cuestión e incluso podría afectar a las personas que causen el evento, por lo que este riesgo es alto (5C).

Se van a construir piscinas en las plataformas de perforación, para lo que se removerá la cobertura vegetal y el agua estará en contacto con el suelo que tiene exceso de cromo hexavalente, azufre, cobre y molibdeno, esto aumentaría la biodisponibilidad de estos elementos, lo que agrava las consecuencias a serias por beberla y es bastante probable que se produzca el envenenamiento de la fauna. En este caso también son útiles las medidas ahuyentadoras. Este riesgo es moderado (4C) por las consecuencias y su probabilidad.

Otro riesgo que es bastante probable que suceda es la introducción de fauna feral o doméstica, puesto que va a haber circulación de personal, lo que produciría consecuencias serias, es así que el riesgo resultó ser moderado (4C). Lo mismo sucede con la domesticación de fauna silvestre, aunque, en este caso las consecuencias son limitadas (4B).

Por otro lado, en el área operativa existirán pocas infraestructuras contra las que se pueda producir choques de vertebrados voladores, por lo que el riesgo es bajo (3B).

El ruido que se genere durante las perforaciones es muy probable que modifique los patrones comportamentales de la fauna y las consecuencias son limitadas, lo que resulta en un riesgo moderado (5B).

Si se llegara a introducir fauna feral, es muy probable que esta pueda depredar a la fauna silvestre lo que alteraría la dinámica natural del área, es decir, podría tener consecuencias serias, es por esta razón que el riesgo es alto (5C) pudiendo disminuir con la aplicación de medidas en el plan de manejo ambiental.

### **9.3.2.3 Componente Social**

Los riesgos originados en el entorno social que enfrenta el proyecto Panantza son dos: i) accidentes de tránsito y ii) Fallas operacionales (ANEXO B. CARTOGRAFÍA – Mapa de Riesgos Endógenos Sociales)

#### **9.3.2.3.1 Riesgos de Accidentes de tránsito con daños materiales y a la integridad física**

Las actividades previstas para la Fase de Exploración Avanzada de minerales metálicos del Proyecto se desarrollarán dentro del área de concesión. De ahí que los accidentes laborales principalmente están asociados a trabajos en superficie; asimismo, accidentes debido a la frecuencia de viajes de equipos pesados, materiales y personal entre los diferentes frentes de obra lo cual incrementan los niveles de riesgo por accidentabilidad. Todos estos eventos pueden tener como consecuencia incapacidad temporal, incapacidad permanente parcial o incapacidad permanente total. Por estas condiciones expresadas la calificación de riesgo por accidentes de tránsito es muy probable y de presentarse puede llegar a tener consecuencias catastróficas (5E).

#### **9.3.2.3.2 Fallas Operacionales**

La operación de la perforadora, manipulación de materiales y productos, pueden generar accidentes que afecten a los trabajadores por la naturaleza misma del trabajo, con serias consecuencias para la integridad de los trabajadores, sin embargo, considerando los estándares de seguridad se lo evalúa como bastante probable (4D).

#### **9.3.2.3.3 Incremento de inseguridad**

El inicio de las actividades del proyecto ayudará en la dinamización de la economía local lo que hace bastante probable que ocurra un incremento en los niveles de inseguridad y se produzcan consecuencias serias en las personas que resulten víctimas de este tipo de eventos, lo que resulta en un riesgo moderado (4C).

Cabe señalar que este riesgo también es de competencia de la Policía Nacional y el gobierno autónomo del área, por lo que la medida que se aplicará en el plan de manejo ambiental incluye la participación de instituciones públicas.

#### **9.3.2.3.4 Incremento de problemas sociales (alcoholismo y prostitución)**

Si bien el desarrollo del proyecto apoya la economía de las comunidades del área de influencia, esto también aumenta el tránsito de personas y puede producir un incremento en los problemas sociales como el alcoholismo y la prostitución. Es así que

se genera un riesgo alto (5C) puesto que es muy probable que ocurra y con consecuencias serias.

#### **9.3.2.3.5 Afectación a las captaciones de agua de consumo humano**

Los puntos de captación de las comunidades se encuentran lejos de las actividades del área operativa y ninguna realizará la captación o descarga en los cuerpos hídricos utilizados por las comunidades. El único curso hídrico que atraviesa el área operativa es el Río Pananza que no será afectado por los sondeos o actividades complementarias.

Si bien es probable que esta afectación se produzca, tendrá consecuencias no importantes por lo que el riesgo es bajo (3A).

#### **9.3.2.3.6 Afectación al patrimonio cultural arqueológico**

Es bastante probable que ocurra una afectación al patrimonio cultural arqueológico de la zona, ya que se realizarán actividades exploratorias y sus consecuencias serían serias lo que resulta en un riesgo moderado (4C). Sin embargo, se aplicarán medidas que precautelen los bienes arqueológicos encontrados.

#### **9.3.2.3.7 Incremento de la población en las comunidades del AI**

Con la activación de la fase de exploración de la concesión Panantza las condiciones de vida de las comunidades del área de influencia podrían variar, lo que puede resultar en una razón para migrar a estas zonas e incrementar su población. Es bastante probable que este cambio ocurra y sus consecuencias serían serias, por lo que el riesgo es moderado (4C).

#### **9.3.2.3.8 Conflictos sociales**

En la zona existen comunidades indígenas con opiniones diversas sobre la minería, si bien ya han existido antecedentes sobre conflictos sociales con esta temática en el área, por el momento el ambiente se mantiene estable.

Sin embargo, se consideró que es un riesgo muy alto (4D) al tener consecuencias muy serias y ser bastante probable que ocurra.

#### **9.3.2.4 Evaluación Final de los Riesgos Endógenos**

Esta evaluación corresponde a la realizada luego de identificar los riesgos endógenos a ser priorizados (i.e. riesgos altos y muy altos) y la aplicación de las medidas de manejo. En la tabla 9-12 se presenta el nivel de riesgo residual luego de las medidas de manejo.

**Tabla 9-19 Evaluación del Riesgo Residual por Factores Endógenos (con medidas de manejo)**

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO	Físicos	Fallas operacionales	Derrame de hidrocarburos, líquidos inflamables, combustibles refrigerantes para motores, lubricantes para equipos, disolventes para limpieza.	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	El área de tanques de almacenamiento de combustible contará con un cubeto con una capacidad igual o mayor al 110% del tanque mayor (de acuerdo al reglamento ambiental hidrocarbúfero vigente).	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B
			Además, se colocarán canaletas para el desvío de las precipitaciones. Si el agua cae dentro del cubeto, previo a su descarga, pasará por un sistema separador tipo trampa de grasa.							
							Toda maquinaria pesada contará con bandejas para la contención temporal de fugas de hidrocarburos. Estas serán utilizadas en caso de un desperfecto mecánico que ocasione la paralización del equipo y la fuga de líquidos contaminantes.			
							Cumplimiento de procedimientos de respuesta ante derrame de hidrocarburos			
							Se inspeccionarán las áreas de almacenamiento de combustible: los equipos de protección contra incendio, kit de control de derrames, almacenamiento de desechos y el correcto almacenamiento de materiales combustibles.			
		Fallas operacionales	Conatos e incendios por fallas operativas y/o de condiciones	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4D	Las áreas críticas con gran potencial de incendios (generadores, almacén de combustibles o sustancias inflamables, cocina, entre otros) deberán ser inspeccionados	(3) Probable	(B) Limitadas	3B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO			subestándar				<p>periódicamente.</p> <p>Los líquidos inflamables y combustibles se almacenarán conforme a las normas INEN 2266 y NFPA.</p> <p>Utilizar equipos y herramientas intrínsecamente seguros en zonas de riesgo de incendio o explosión.</p> <p>En caso de contingencias y emergencias, se contará con un equipo técnico de profesionales capacitados en: primeros auxilios, evacuación, rescate y contraincendios. Se dotará de todos los medios suficientes para controlar las emergencias como equipos de protección personal y de incendios, etc.; y se verificará periódicamente el estado de funcionamiento de los mismos.</p> <p>Cumplimiento de los procedimientos de respuesta ante incendios y explosiones.</p>			
	Fallas operacionales	Mal manejo de equipos de perforación	(1) Improbable	(A) Importante	No	1A	Cumplimiento de las medidas propuestas para el manejo de equipos de perforación.	(1) Improbable	(A) No Importante	1A
	Fallas en las infraestructuras	Deslizamientos, derrumbes y caída de rocas	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias			4D	Será necesario combinar la práctica de siembra con una o más prácticas de estabilización del suelo para asegurar la adecuada protección contra la erosión hídrica y eólica durante los primeros estadios de crecimiento. La forma predominante de estabilizar el suelo es usar en conjunción con la siembra de especies pioneras capaces de proveer de	(2) Poco Probable	(C) Serias

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							condiciones adecuadas de humedad y temperatura.			
							Realizaciones de capacitaciones de manera periódica al personal que trabaja en sitios donde se produce deslizamientos de material, para que tengan el conocimiento de las medidas de seguridad a adoptar en caso de emergencias.			
ENDÓGENO							Se prohibirá que los vehículos o equipos se estacionen en áreas inestables o con indicios de caída de material proveniente de los taludes de corte o resquebrajaduras de la cabecera de los taludes.			
							Seguir las medidas propuestas en el programa de respuesta ante deslizamientos.			
ENDÓGENO		Fallas en infraestructuras	Colapso de infraestructuras	(3) Probable	(E) Catastróficas	3E	En posibles casos de colapso de infraestructuras se activará de inmediato el plan de contingencias.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
							Se evaluará y rehabilitaran las infraestructuras posibles colapsadas.			
							Se realizarán inspecciones periódicas para determinar posibles daños, posterior al evento.			
							Antes de diseñar la obra civil se debe realizar un estudio de cimientos y un análisis de factibilidad técnica.			
							Se implementarán sistemas de control, en el caso de que ocurran vibraciones ocasionadas por las actividades constructivas u operativas.			
							Se implementarán canales adicionales, para garantizar el flujo superficial de agua.			

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO							Ampliación de la vía para la construcción de infraestructura			
							Las infraestructuras serán inspeccionadas continuamente o después de lluvias extremas, sismos y deslizamientos adyacentes.			
							Cumplimiento de los procedimientos que establezca la empresa para los eventos de este tipo.			
		Calidad de aire	Afectación por emisiones a la atmósfera	(5) Muy probable	(B) Serias	5B	Se realizarán inspecciones periódicas de áreas donde se generan emisiones a la atmósfera con la finalidad de determinar posibles afectaciones al ambiente.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D
	Dar mantenimiento oportuno y adecuado a todos los motores de la maquinaria y equipos, para maximizar la eficiencia en la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera.						(3) Probable	(D) Muy serias		
	Calidad de agua	Afectación a las captaciones de agua por actividades de exploración	(1) Improbable	(A) No Importante	1A	Cumplimiento de las medidas propuestas para mitigar afectación a las captaciones de agua.	(1) Improbable	(A) No Importante	1A	
	Calidad de suelo	Erosión del suelo	(5) Muy probable	(B) Serias	5B	Se realizará reportes de actividades de desbroce y excavación.	(3) Probable	(D) Muy serias	3D	
Bióticos	Flora	Introducción de especies exóticas que afecten a las especies nativas	(2) Poco probable	(B) Limitadas	2B	Se realizarán capacitaciones sobre la conservación de flora y fauna de la zona.	(2) Poco probable	(B) Limitadas	2B	
						Afectación de	(4) Probable	(B) Limitadas	4B	Mantenimientos periódicos de los

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO			vegetación por material particulado				equipos o maquinaria que generen emisiones a la atmósfera.		Limitadas	
			Perdida de hábitats y cobertura vegetal	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Desbroce controlado.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Pérdida de especímenes de flora por extracción	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	Se prohibirá las actividades de recolección de especies de flora de acuerdo con el programa de charlas de concientización	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B
		Fauna	Pérdida de especímenes de fauna por extracción y cacería	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	Se realizará capacitaciones sobre la prohibición de acoso, recolección, captura, caza, consumo, tráfico y/o comercialización de especies de fauna.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Introducción de especies foráneas o exóticas	(3) Probable	(B) Limitadas	3B	Generar políticas para evitar la introducción de especies foráneas y exóticas.	(2) Poco probable	(B) Limitadas	2B
			Atropello de especímenes de fauna	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se controlará la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad internas de EXSA. Se dará capacitaciones al personal. Se instalará señalización.	(3) Probable	(C) Serias	3C
							En caso ocurra una colisión con estos especímenes: la persona que observe el accidente lo notificará al Jefe del Área y de ser necesario restringirá el paso de vehículos. Se implementará el programa de contingencias y emergencias ante situaciones específicas			
			Caída y atrapamiento de animales	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se colocará una malla sobre la piscina de sedimentación de cada plataforma de perforación para evitar el	(3) Probable	(C) Serias	3C

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
ENDÓGENO			en lugares confinados (pozos de perforación, piscinas, etc.				entrampamiento o caída de fauna.			
			Maltrato a la fauna silvestre: herirlos o matarlos por diversión, miedo o desconocimiento	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Envenenamiento de fauna por beber agua contaminada	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se colocará una malla sobre el pozo para evitar que la fauna beba agua del mismo.	(3) Probable	(C) Serias	3C
			Introducción de fauna feral y/o doméstica	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Choques de vertebrados voladores (aves y murciélagos) contra la infraestructura	(3) Probable	(B) Limitadas	3B	Se utilizarán métodos para el ahuyentamiento de fauna aplicables de acuerdo a la fase del proyecto.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Domesticación de fauna silvestre	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(3) Probable	(B) Limitadas	3B
			Modificación de patrones comportamentales	(5) Muy probable	(B) Limitadas	5B	Los generadores eléctricos a ser usados estarán dentro de ambientes acústicos que mitiguen la generación de ruidos en el ambiente.	(4) Bastante probable	(A) No importantes	4A
			Depredación de fauna silvestre por interacción	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre el tema.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual			
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual	
ENDÓGENO	Flora y fauna		con fauna feral								
			Derrames y vertidos de hidrocarburos o químicos que afecten a flora o fauna silvestre	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias y charlas de concientización sobre el manejo, transporte y almacenamiento de productos químicos. Además, se realizarán simulacros.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B	
			Incendios que afecten a flora o fauna silvestre	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Se aplicarán capacitaciones a los trabajadores sobre los procedimientos de respuesta ante contingencias.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B	
	Sociales	Sociales		Accidentes de tránsito con daños materiales y a la integridad física	(5) Muy probable	(E) Catastróficas	5E	Cumplimiento con Reglamento de Higiene y Seguridad de EXSA.	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C
				Fallas operacionales	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4D		(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4C
				Incremento de inseguridad	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Coordinación con los GADs parroquiales y municipal para el apoyo en el mantenimiento y mejora de la infraestructura de las comunidades del AI del proyecto en concordancia con los proyectos que se generen en el PDOT o en el POA.	(3) Bastante probable	(B) Limitadas	3B
				Incremento de problemas sociales (alcoholismo y prostitución)	(5) Muy probable	(C) Serias	5C	Coordinación con los GADs parroquiales y municipal para el apoyo en el mantenimiento y mejora de la infraestructura de las comunidades del AI del proyecto en concordancia con los proyectos que se generen en el PDOT o en el POA. Receptar las solicitudes de capacitación adicionales propuestas por la comunidad.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B

Factor de Riesgo	Componente Ambiental	Tipo de Origen de Riesgo	Detalle de riesgo	Evaluación de Riesgos			Medidas de manejo	Evaluación del Riesgo Residual		
				Probabilidad	Consecuencia	Clasificación del Riesgo		Probabilidad	Severidad	Clasificación del Riesgo Residual
			Afectación a las captaciones de agua de consumo humano	(3) Probable	(A) No Importantes	3A	Se informará a las comunidades del área de influencia directa y público en general sobre las actividades del proyecto, mediante: publicaciones en redes sociales, hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, radio, carteleras y participación en ferias.	(3) Probable	(A) No Importantes	3A
			Afectación al patrimonio cultural arqueológico	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	En caso de encontrarse vestigios arqueológicos EXSA suspenderá sus actividades informará a la autoridad competente.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Incremento de la población en las comunidades del AI	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C	Coordinación y apoyo con instituciones públicas y privadas vinculadas a la atención de grupos vulnerables en beneficio de las comunidades del AI del proyecto.	(4) Bastante probable	(B) Limitadas	4B
			Conflictos sociales	(4) Bastante probable	(D) Muy Serias	4D	La Gerencia de Relaciones Comunitarias receptorá las inquietudes y/o quejas que tengan los moradores de las comunidades. Estas inquietudes y/o quejas serán direccionadas al departamento o contratista involucrado y se realizará un seguimiento de las mismas, mediante la aplicación del procedimiento de recepción por EXSA.	(4) Bastante probable	(C) Serias	4C

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