



**ESTUDIO DE
IMPACTO
AMBIENTAL EX
ANTE PARA LA FASE
DE EXPLORACIÓN
AVANZADA DE LA
CONCESIÓN MINERA
TRES CERRILLOS
(CÓD. 40000245) Y
LA CONCESIÓN
MINERA LA
PRIMAVERA (CÓD.
40000246)
PERTENECIENTE AL
PROYECTO TRES
CERRILLOS**

ANÁLISIS DE RIESGOS

MAYO 2021

TABLA DE CONTENIDOS

13	ANÁLISIS DE RIESGOS	1
13.1	Metodología de evaluación	1
13.2	Evaluación de riesgos exógenos	3
13.2.1	Riesgos físicos	3
13.2.2	Riesgo biótico	22
13.2.3	Riesgo social	23
13.2.4	Matriz resumen de análisis de riesgos exógenos.....	25
13.2.5	Conclusiones	28
13.3	Evaluación de riesgos endógenos	28
13.3.1	Riesgos Físicos	28
13.3.2	Riesgos bióticos	31
13.3.3	Riesgos sociales.....	33
13.3.4	Matriz resumen de análisis de riesgos endógenos	37
13.3.5	Conclusiones	41

TABLAS

Tabla 13-1	Criterios de evaluación.....	1
Tabla 13-2	Probabilidad para la evaluación	2
Tabla 13-3	Análisis preliminar.....	2
Tabla 13-4	Calificación de riesgo por inundaciones	6
Tabla 13-5	Análisis preliminar Calificación de riesgo por sequías	8
Tabla 13-6	Calificación de riesgo volcánico	12
Tabla 13-7	Calificación de riesgo sísmico	17
Tabla 13-8	Calificación de riesgo por deslizamientos.....	22
Tabla 13-9	Análisis preliminar Calificación de riesgo por animales peligrosos	22
Tabla 13-10	Análisis preliminar Calificación de riesgo por plantas peligrosas.....	23
Tabla 13-11	Análisis preliminar Calificación de riesgo por animales peligrosos	23
Tabla 13-12	Análisis preliminar Calificación de riesgo por paralización de actividades por pobladores.....	24
Tabla 13-13	Análisis preliminar Calificación de riesgo por asaltos y secuestros	24
Tabla 13-14	Resumen resultados análisis de riesgo exógenos.....	25
Tabla 13-15	Calificación de riesgo por explosiones	28
Tabla 13-16	Calificación de riesgo por fugas y derrames.....	28
Tabla 13-17	Calificación de riesgo por incendios.....	29
Tabla 13-18	Calificación de riesgo por inestabilidad de infraestructura.....	29
Tabla 13-19	Calificación de riesgo por gestión inadecuada de desechos	30
Tabla 13-20	Calificación de riesgo por colisión de vehículos	30
Tabla 13-21	Calificación de riesgo por caída y entrapamiento de animales	31
Tabla 13-22	Calificación de riesgo por cacería, maltrato, extracción de flora y fauna.....	31
Tabla 13-23	Calificación de riesgo por atropellamiento.....	32

Tabla 13-24 Calificación de riesgo por introducción de especies exóticas	32
Tabla 13-25 Calificación de riesgo por pérdidas de especies endémicas, en peligro de extinción, raras o nuevas para la ciencia	33
Tabla 13-26 Calificación de riesgo socio tecnológico	33
Tabla 13-27 Calificación de riesgo por accidente de tránsito	33
Tabla 13-28 Calificación de riesgo por accidentes	34
Tabla 13-29 Calificación de riesgo por daño a infraestructura pública y privada	34
Tabla 13-30 Calificación de riesgo por cambio en el uso del suelo	34
Tabla 13-31 Calificación de riesgo por pérdida de cultura local	35
Tabla 13-32 Calificación de riesgo por Afectación a la salud de la población.....	35
Tabla 13-33 Calificación de riesgo por incremento de niveles de conflictividad.....	36
Tabla 13-34 Calificación de riesgo por inconformidad de la población	36
Tabla 13-35 Calificación de riesgo por accidente de tránsito	36
Tabla 13-36 Resumen resultados análisis de riesgo endógenos	37

FIGURAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

13 ANÁLISIS DE RIESGOS

La evaluación de riesgos es una acción preliminar indispensable para prevenir accidentes, en donde se requiere detectar los peligros intrínsecos que puedan provocarlos. Las probabilidades de que se produzca un evento relacionado con una actividad determinada no siempre son evidentes, por lo que es indispensable realizar dicha evaluación. El riesgo es una predicción estadística del daño esperado, lo que lleva implícito un coste económico.

Es importante mencionar que un peligro es cualquier situación que pueda provocar un daño. Mientras que riesgo es la probabilidad de que dicho peligro se materialice, los riesgos pueden ser hacia los seres humanos o hacia el ambiente.

El riesgo ha sido definido como la existencia de un daño, futuro o hipotético, cuya materialización está determinada por acontecimientos o condiciones causales, las cuales se pueden identificar y son siempre de dos grandes clases: antrópicas (actividades de exploración) y ambientales (fenómenos naturales).

Para el presente proyecto se realizó el análisis de los riesgos físicos, bióticos y sociales para las diferentes actividades a ejecutar como parte del proyecto de exploración avanzada Tres Cerrillos.

A continuación, se detalla la metodología utilizada para determinar los riesgos generales del proyecto.

13.1 Metodología de evaluación

El riesgo se evalúa considerando su severidad y su probabilidad de ocurrencia, en base a los siguientes criterios:

Tabla 13-1 Criterios de evaluación

VALOR	GRADO	SEVERIDAD
1	Baja	El accidente / evento no causa un daño significativo hacia el ambiente y/o no producirá daños funcionales o lesiones a los trabajadores.
2	Moderada	El accidente / evento producirá daños al ambiente en las áreas de influencia del proyecto y/o producirá lesiones leves al personal y animales
3	Crítica	El accidente / evento producirá daños al ambiente fuera del área de influencia a un nivel regional y/o causará lesiones graves al personal y animales, necesitando acciones correctivas inmediatas.
4	Catastrófica	El accidente / evento producirá daños irreversibles al ambiente a nivel nacional, resultando en pérdida total, lesiones o muerte.

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

La probabilidad de ocurrencia del riesgo físico, biótico y social se evaluará en base a los criterios establecidos en la Norma UNE 150008:2008 (Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental), la cual establece criterios para evaluar la probabilidad o frecuencia de un suceso, en donde se establecen varios rangos de tiempo que se muestran a continuación:

Tabla 13-2 Probabilidad para la evaluación

VALOR	PROBABILIDAD	CRITERIO
1	Improbable	Una vez cada 50 años
2	Posible	Una vez entre 10 y 50 años
3	Probable	Una vez entre 1 y 10 años
4	Altamente Probable	Una vez a partir del mes y 1 año
5	Muy Probable	Una vez al mes

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

De acuerdo a la Norma UNE 150008, la determinación de la Consecuencia o Severidad, puede ser analizada empleando para ello la metodología que el evaluador escoja siempre y cuando se apegue a los criterios definidos por ella. En este sentido se ha escogido una metodología que ha sido empleada en varios estudios de impacto ambiental revisado y aprobado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, ya que esta misma institución la recomienda en los "Términos de Referencia Estándar para Estudio de Impacto Ambiental: Otros Sectores". Este documento señala lo siguiente: "Para la categorización del Riesgo podrá considerarse como referencia el empleo de la siguiente fórmula: $R = \text{Gravedad} \times \text{Frecuencia}$; y los resultados se presentarán bajo una serie de rangos con su respectiva cuantificación" (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2015).

Donde la Gravedad corresponde al nivel de severidad o consecuencia y que la Frecuencia corresponde a la probabilidad de ocurrencia del peligro.

La evaluación del riesgo se presenta como el producto de su severidad con la probabilidad, es así que, para determinar su importancia se toma a consideración lo indicado en la Tabla 13-3.

Tabla 13-3 Análisis preliminar

PROBABILIDAD	SEVERIDAD			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16
5	5	10	15	20

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

Donde:

	Riesgo bajo
	Riesgo medio
	Riesgo alto

Es importante mencionar que los peligros a evaluarse para determinar sus riesgos, serán los generados por el proyecto al ambiente (endógenos) y del ambiente al proyecto (exógenos), para de esta forma garantizar que se diseñen las medidas necesarias para minimizarlos.

13.2 Evaluación de riesgos exógenos

13.2.1 Riesgos físicos

13.2.1.1 Riesgos atmosféricos – inundaciones

El riesgo atmosférico está relacionado a las precipitaciones de alta intensidad, que se las identifica como tormenta donde conjugan vientos fuertes con tormentas eléctricas y pueden provocar inundaciones.

Estos fenómenos meteorológicos de acuerdo al análisis climatológico se presentan en los meses de noviembre a abril, donde se observan precipitaciones con intensidades medias en comparación con el promedio nacional. Así mismo, el análisis hidrológico realizado en el capítulo de línea base, determina que en las cuencas y subcuencas de estudio los mayores caudales se presentan durante el mes de enero y abril.

Los resultados del análisis hídrico determinan que, en la zona, donde se encuentran el proyecto Tres Cerrillos, ocurren crecidas importantes, pero no ocurren desbordamientos o inundaciones que puedan afectar áreas próximas a los cauces, debido a la forma y altura de los cauces (pendiente y encajonamiento de los cuerpos hídricos).

De forma paralela, se realizó el análisis del mapa de Susceptibilidad a Inundaciones del Ecuador elaborado por MAGAP-IEE (2015), citado en SNGRE, 2018. Donde se establecen que el área de estudio, se encuentra en una zona “Sin susceptibilidad” a inundaciones, es decir no se espera que estas ocurran.

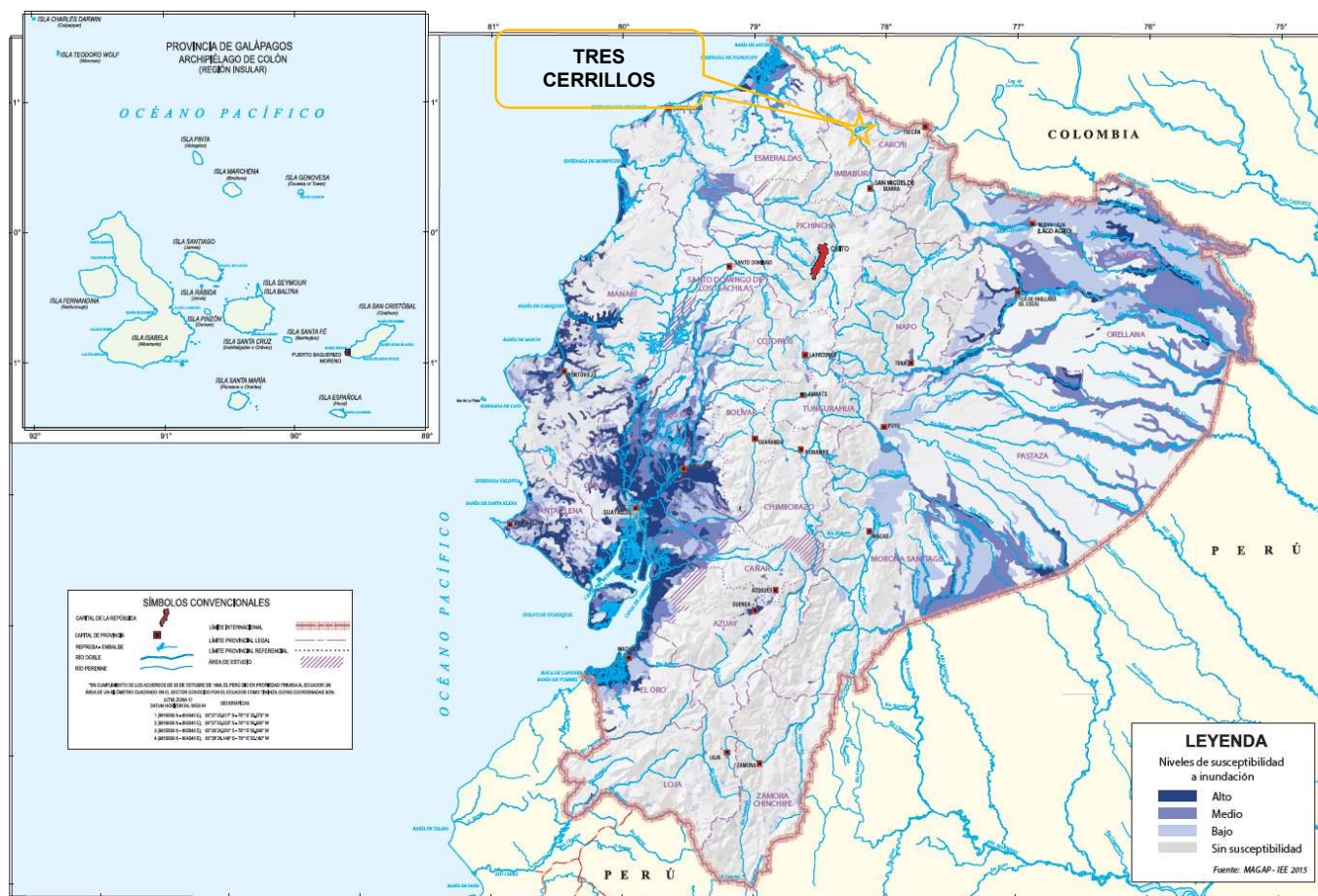


Figura 13-1 Susceptibilidad a Inundaciones del Ecuador continental

Fuente: SNGRE, 2018

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

De acuerdo con la herramienta “DesInventar Sendai”, la cual presenta registros históricos de eventos de inundaciones en el país, reconocibles hasta nivel parroquial, permite identificar dos eventos de inundación en la parroquia Jijón y Caamaño, uno en 2009 y otro en 2018. En dichos eventos se registró nueve (9) damnificados, una vivienda destruida y otra afectada. No se registraron pérdidas humanas ni heridos. El detalle de los casos ocurridos se presenta en el Anexo K- 1. Inundaciones.

Tabla 13-4 Inundaciones ocurridas en las parroquias del área de estudio

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	CASOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	DAMNIFICADOS
IMBABURA	MIRA	JIJON Y CAAMAÑO (CAB. EN RIO B)	2	1	1	9

Fuente: DesInventar Sendai, 2022

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, 2022

Por otra parte, de acuerdo con el mapa “Inundaciones ocurridas en el Ecuador de 1988 – 1998” de Demoraes y D’Ercole, 2001 se aprecia que desde 1988 - 1998 en la provincia de Imbabura se han registrado menos de 20 inundaciones. En cuanto a cantones, la misma fuente señala que existe un grado de amenaza baja por inundación en las provincias de Mira y Espejo.

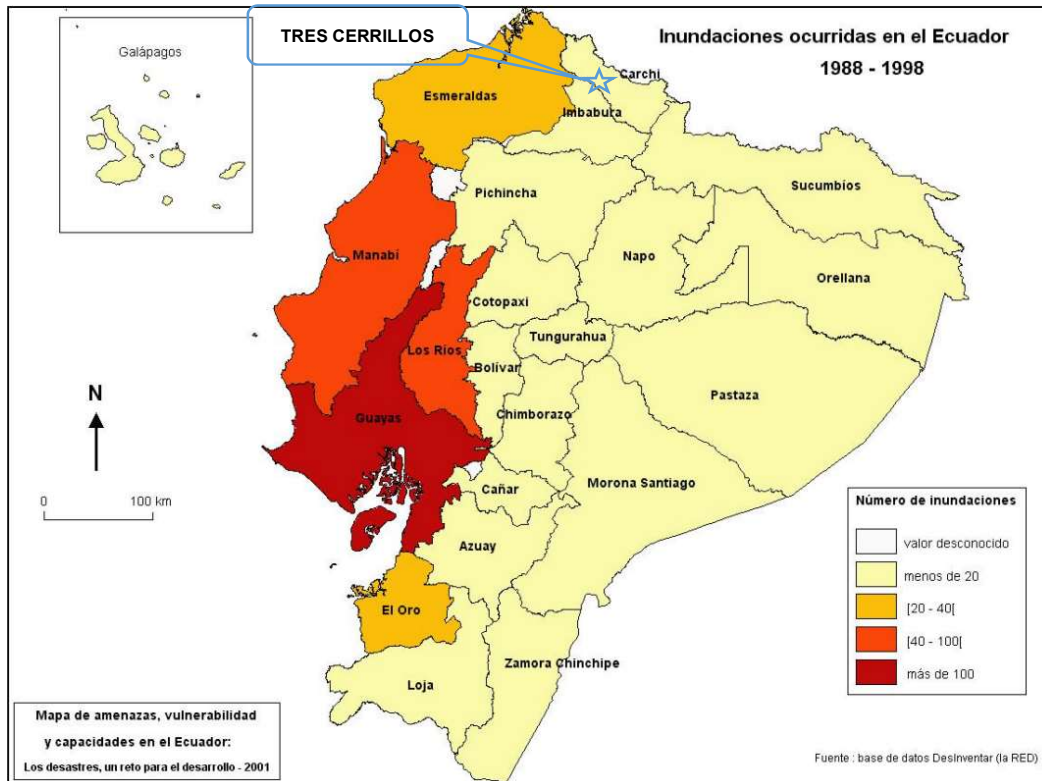


Figura 13-2 Inundaciones ocurridas en Ecuador 1988-1998

Fuente: Demoraes y D’Ercole, 2001

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

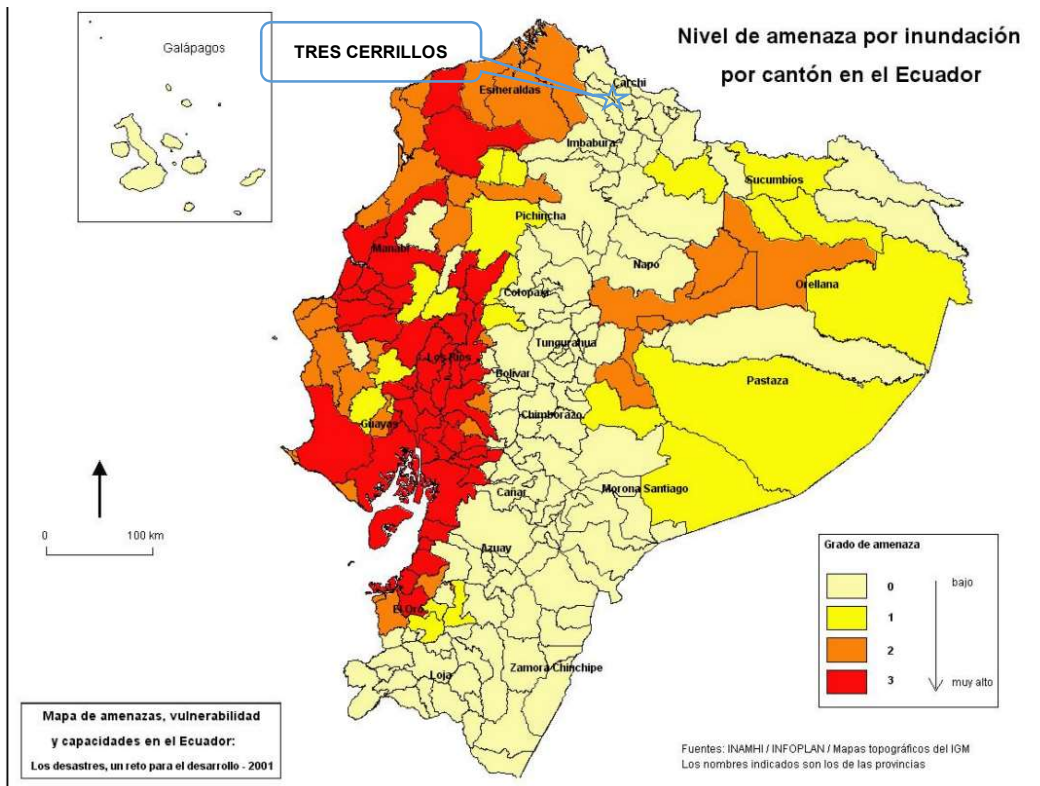


Figura 13-3 Inundaciones ocurridas en Ecuador 1988-1998

Fuente: Demoraes y D'Ercole, 2001
 Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

En función de lo anterior, la probabilidad de inundaciones en la zona, esta se ha calificado como posible.

Al respecto de la severidad, se identifica que las inundaciones registradas tienen la capacidad de afectar infraestructura y si es posible que las fuertes precipitaciones generen crecidas que puedan afectar a empleados que durante las jornadas de trabajo requieran realicen labores en las riberas de los cuerpos hídricos. En caso de ocurrir este tipo de evento podrían ocurrir lesiones de leves a moderadas para el personal, por lo cual la severidad se ha calificado como moderada.

Tabla 13-5 Calificación de riesgo por inundaciones

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	2	Riesgo Bajo	<input type="text"/>

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
 Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.1.2 Riesgos atmosféricos - sequías

De acuerdo con el mapa Sequías del Ecuador elaborado por el ex Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP, 2015), citado en SNGRE, 2018, en el área del proyecto no se evidencia susceptibilidad de sequías.

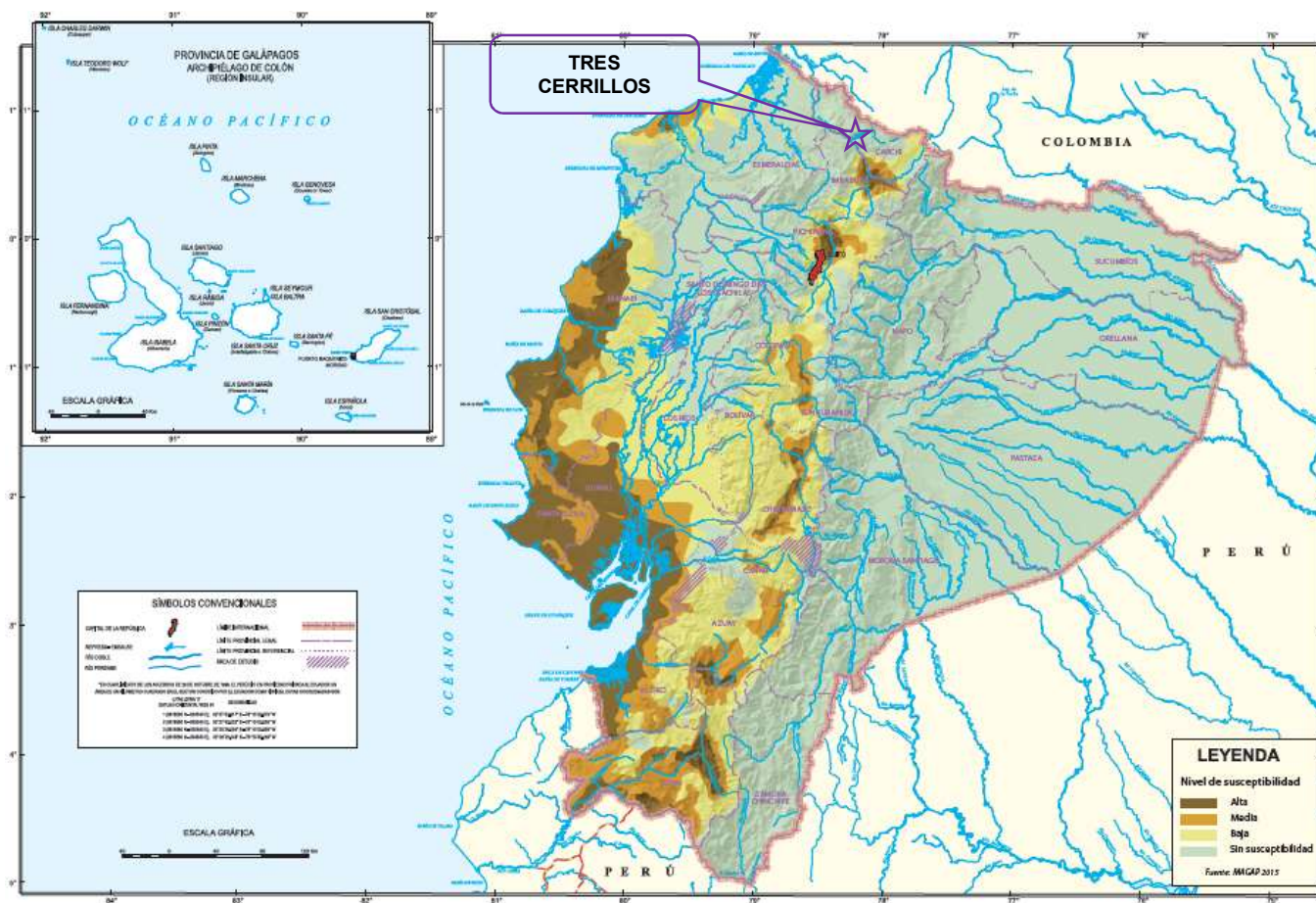


Figura 13-4 Sequías del Ecuador

Fuente: SNGRE, 2018

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

De acuerdo con la herramienta “DesInventar Sendai”, la cual presenta registros históricos de eventos de sequías en el país, reconocibles hasta nivel parroquial; no se identifican eventos de sequía en las parroquias del área del proyecto.

Así mismo, de acuerdo con Demoraes & D’Ercole (2001) para la provincia del Carchi, entre 1988 y 1998 ocurrieron de una a dos sequías, evaluado como bajo el grado de amenaza por este factor.

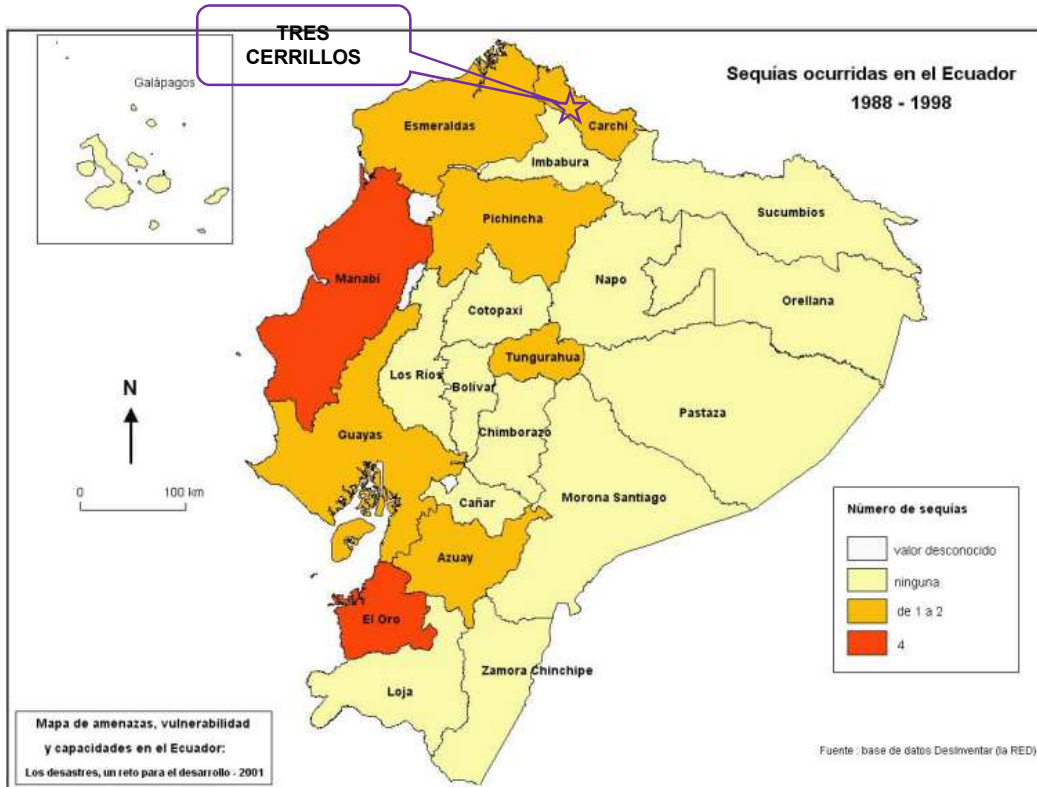


Figura 13-5 Sequías ocurridas en el Ecuador 1988 - 1998

Fuente: SNGRE, 2018
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

De acuerdo con la información de línea base, se evidencia un periodo seco y otro lluvioso, sin embargo, durante la época de precipitación el suelo y acuíferos son recargados de forma que, en la época de menor precipitación los cuerpos hídricos no se ven reducidos a canales secos, en este sentido la ocurrencia de este tipo de eventos se evalúa como improbable y de severidad baja.

En función de toda la información analizada anteriormente, se aprecia que en la zona de estudio existe un riesgo de sequía bajo.

Tabla 13-6 Análisis preliminar Calificación de riesgo por sequías

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO
1	1	Riesgo bajo

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.1.3 Riesgo geológico – volcánico

Peligro volcánico se define como un fenómeno potencialmente dañino, que puede ocurrir durante una erupción volcánica y que puede ser cuantificado en forma de una probabilidad de ocurrencia. Los fenómenos asociados son: emisiones de gases volcánicos, flujos de lava, flujos piroclásticos, impactos de fragmentos balísticos, caídas de ceniza y piroclastos, lahares, grandes deslizamientos volcánicos y tsunamis volcánicos. (SNGRE, 2018).

De acuerdo con la información de línea base, en el área de estudio resaltan los complejos volcánicos del Imbabura, Cotacachi – Cuicocha y Chiles – Cerro Negro. De estos tres complejos, en función de la descripción de los peligros volcánicos potenciales generada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador en el año 2017 sobre la clasificación de volcanes en el Ecuador y el nivel de alerta de los mismos, se aprecia que el complejo volcánico Chiles-Cerro Negro, que se ubica aproximadamente 28 km del área de estudio, se encuentra potencialmente activo (registra actividad en los últimos 10.000 años) y la SNGRE ha establecido que el mismo se encuentra en nivel de alerta amarilla (IG, 2021).

Así mismo, como se señala en línea base, la actividad actual del complejo Chiles – Cerro Negro, se reduce a la presencia de una actividad sísmica predominante y se exterioriza en la presencia de fuentes termales y solfataras (IG (a), 2021). No obstante, el mapa de amenaza potenciales de los volcanes Chiles y Cerro Negro, en caso de erupción, el área de estudio podría verse afectado por caída de piroclastos. En la zona podrían ocurrir acumulaciones de piroclastos superiores a 10 centímetros. Lo cual podría provocar el colapso de techos, destrucción total de la vegetación pérdida permanente del suelo (IG y Servicio Geológico Colombiano, 2014).

Así mismo, de acuerdo al mapa presentado en SNGRE, 2018, se puede apreciar que el área del proyecto se verá afectada especialmente por mayor caída de ceniza y lahares. En la Figura 13-6, se presenta el mapa de peligros volcánicos del Ecuador continental presentado en SNGRE, 2018.

Por otra parte, de acuerdo con la herramienta “DesInventar Sendai”, la cual presenta registros históricos de eventos relacionados a actividad volcánica en el país, reconocibles hasta nivel parroquial; no se identifican eventos de peligro volcánico en las parroquias del área del proyecto.

Sin embargo, en la página <http://www.igepn.edu.ec/un-dia-como-hoy?tmpl=component>, Un día como hoy, del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional se menciona un evento que atribuye a una posible manifestación eruptiva del volcán Chiles, sin embargo la misma no ha sido comprobada y por tanto no se registra de forma oficial en los datos de la ficha técnica del volcán. Así también se menciona que la provincia del Carchi ha recibido ceniza de actividad eruptiva del volcán Reventador.

Tabla 13-7 Eventos volcánicos registrados

FECHA	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
14/12/1923	Terremoto con grave afectación en la provincia del Carchi	Uno de los terremotos con mayores consecuencias en la provincia del Carchi, hasta esa fecha. Se cayeron muchas casas, en especial en los pueblos y sectores rurales y campesinos. Deslizamientos en montes, laderas y taludes, dejan caminos inhabilitados. Desperfectos en muchos edificios públicos, escuelas y sobre todo

FECHA	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
		<p>daños serios en viviendas. Tulcán, Ipiates, Cumbal, Carlosama, Aldana, Chiles, Túquerres y otros caseríos aledaños fueron los lugares más quebrantados. 20.000 personas quedaron sin vivienda. Grandes y numerosas grietas y deslizamientos en el área macrosísmica. Quedaron borrados los caminos. <u>Testigos presenciales afirmaron haber visto actividad eruptiva en el volcán Chiles, hacia el lado occidental. Cerca de Tulcán aumenta el caudal de una fuente termal. Murieron unas 300 personas, (con exageración se habló de 3000 víctimas). Algunas notas de prensa afirmaron que paralelamente al terremoto había erupcionado el volcán Chiles.</u> Investigación realizada por José Egred A.</p>
2/3/1944	<p>Actividad del volcán Reventador: caídas de ceniza en diversas poblaciones de Pichincha, Imbabura y Carchi.</p>	<p>Se detecta en Quito un olor a gas sulfuroso. Pilotos de la FAE que volaron cerca del volcán informaron que el Reventador se encontraba arrojando corrientes de lava hacia la selva oriental y cenizas y gas sulfhídrico hacia la atmósfera, que llegaban hasta Pichincha, Imbabura y Carchi. Los hechos observados hicieron presumir que la erupción comprendió dos fases diferentes: en la primera se efectuó la expulsión de gran cantidad de gases y vapor de agua, lo cual posiblemente produjo las corrientes de lodo. En las fases siguientes, ocurrió la eyección de lava. Lluvia de ceniza en poblaciones de Pichincha, Imbabura, Carchi, Amazonia y otras áreas. Investigación realizada por José Egred A.</p>

Fuente: IG-EPN, S/F

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021


13.2.1.3.1 Conclusión

El peligro volcánico constituye una de las variables fundamentales en Ecuador en particular, y en los Andes del Norte en general. El arco volcánico ecuatoriano se caracteriza por una densidad importante de centros volcánicos de edad cuaternaria, los cuales están distribuidos a lo largo de las diferentes unidades morfoestructurales de la Cordillera de los Andes.

Si bien cerca del área del proyecto se identifican tres complejos volcánicos importantes, el más cercano al proyecto es el complejo Chiles – Cerro Negro. Y, aunque actualmente, este complejo presenta únicamente actividad sísmica y se exterioriza en la presencia de fuentes termales y solfataras, en caso de erupción el área del proyecto se vería afectada por la caída de ceniza, como ha sido mapeado por SNGRE, 2018.

En función de la información presentada, el riesgo por una erupción del complejo volcánico Chiles-Cerro Negro se considera posible, ya que no hay registros históricos confirmados de actividad eruptiva y en caso de ocurrir, la afectación al proyecto y sus trabajadores sería crítica debido a la gran cantidad de ceniza que alcanzaría el área de estudio.

Tabla 13-8 Calificación de riesgo volcánico

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	2	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.1.4 Riesgo geológico – sísmico

Un sismo o terremoto es un movimiento brusco de la corteza terrestre. Esta liberación repentina de energía se propaga en forma de ondas que provocan el movimiento del terreno, este movimiento puede originar un cambio en el paisaje de una región (SNGRE, 2018).

El país cuenta con zonas sísmicas para propósito de diseño sismo resistente de edificios principalmente, esta información sirve de referencia para la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC, 2015; SNGRE, 2018)

El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (periodo de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI (SNGRE, 2018).

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica y factor de zona Z elaborado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y presentado en NEC (2015), el área de estudio se encuentra ubicada en un área de peligro sísmico alto, el cual corresponde a una aceleración sísmica (z) de 0,40 lo cual a sido caracterizado como alto (Ver siguiente figura).

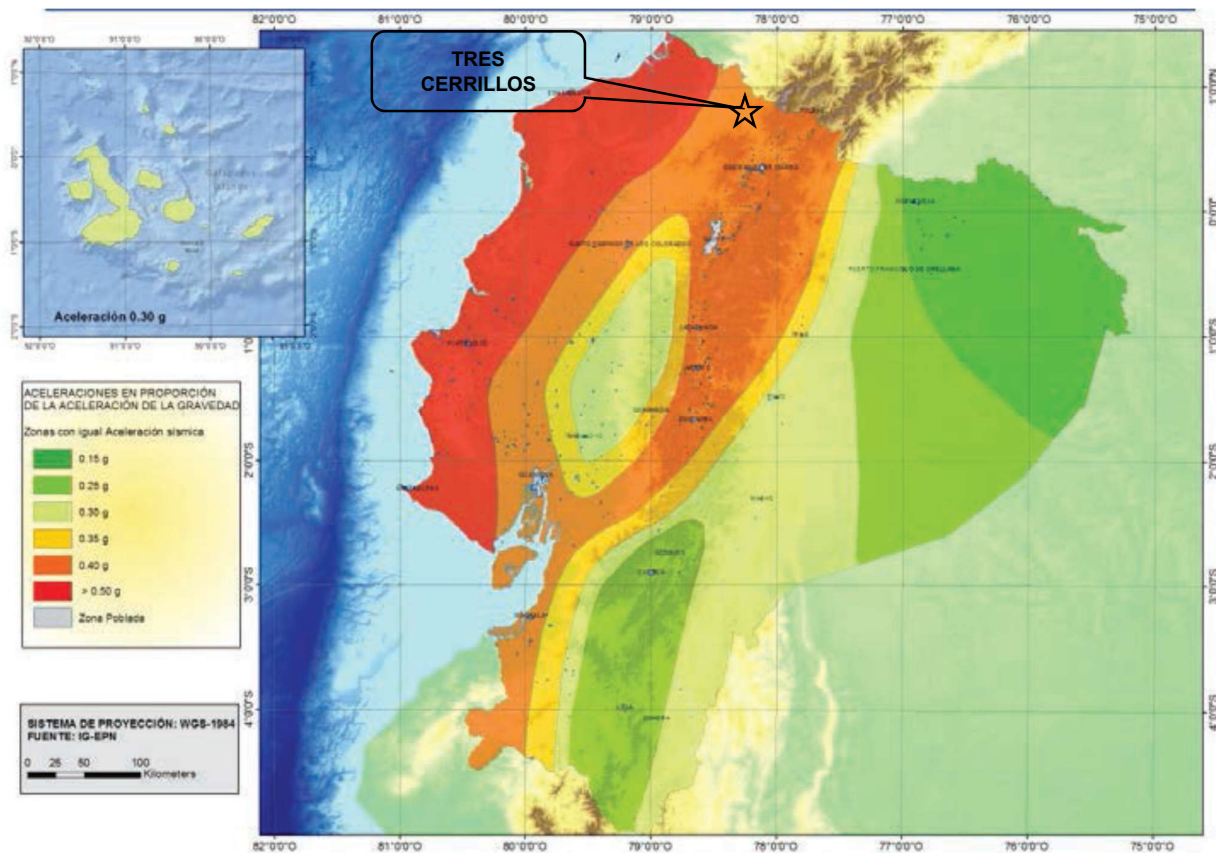


Figura 13-7 Zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor de factor de zona Z

Fuente: NORMA ECUATORIANA DE LA CONTRUCCIÓN (NEC), 2015¹
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

¹ La información del mapa es la misma presentada por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

Se debe mencionar que el IRD, 2021, presentó en el sitio web <https://lemag.ird.fr/es/mapa-de-peligrosidad-sismica-de-ecuador>, un nuevo Mapa de Peligrosidad Sísmica, elaborado por la investigadora Céline Beauval, ISTERre. Este mapa fue elaborado a partir del análisis de los datos sísmicos, la tectónica activa y las mediciones geodésicas, que permitió diseñar un modelo de ocurrencia sísmica. Lo cual posteriormente permite calcular para cada posible sismo, el movimiento del suelo que podría producir en la superficie. Los mapas resultantes muestran, en términos de aceleración sísmica, sus efectos en el suelo. Este mapa podría ser útil de cara a una próxima reforma del Código Ecuatoriano de la Construcción.

De acuerdo a la nueva información presentada, se aprecia que el área del proyecto correspondería a un área de zonificación sísmica de 0,30 g que se correspondería con un peligro sísmico alto (ver Figura 13-8).

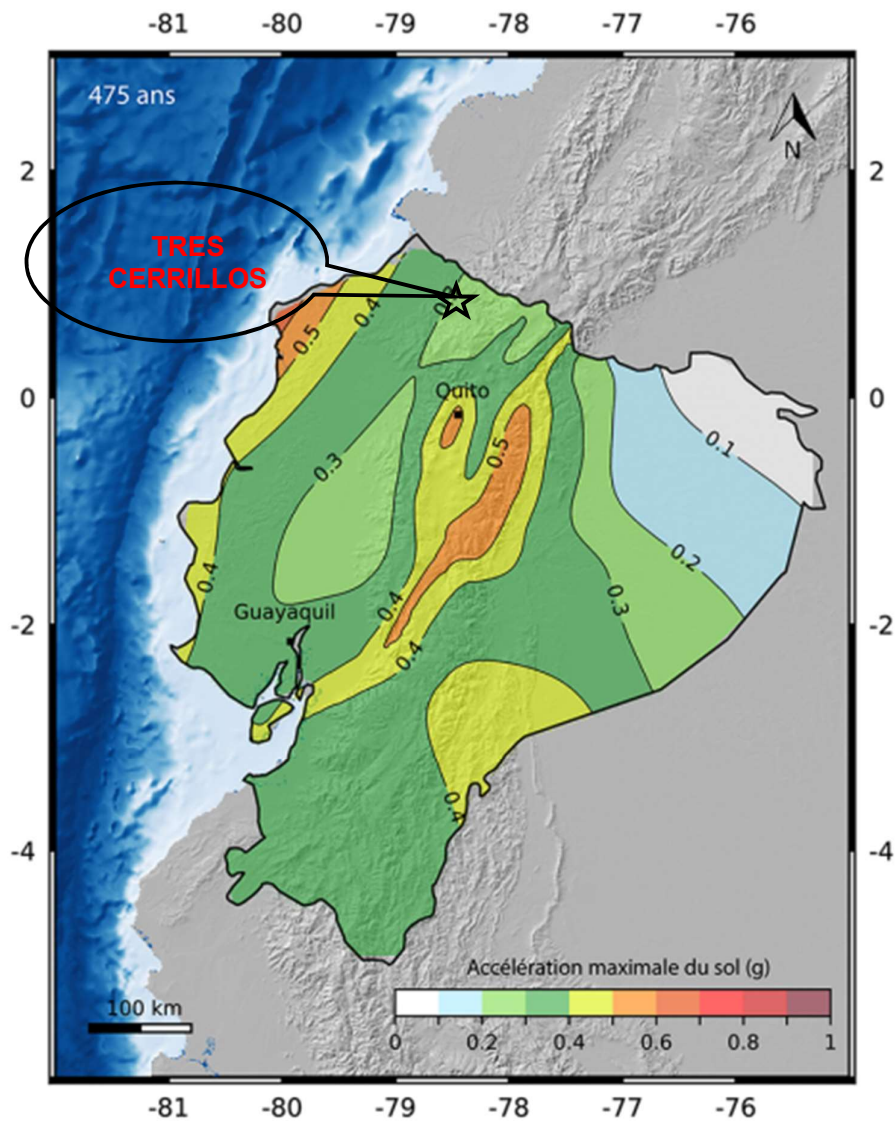


Figura 13-8 Zonas de aceleración sísmica

Fuente: Céline Beauval, ISTERre, 2021
 Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

Por otra parte, de acuerdo con la herramienta “DesInventar Sendai”, la cual presenta registros históricos de eventos relacionados a actividad sísmica en el país, reconocibles hasta nivel parroquial; no se identifican eventos de peligro sísmico en las parroquias del área del proyecto. En el cantón Espejo, se cuenta con dos (2) fichas de registro sísmico ocurridos en 2014 y 2019; a nivel provincial se registran 9 casos. A continuación se presenta los casos registrados en el cantón Espejo. Mientras que en el Anexo K Riesgos. 2. Peligro volcánico se presenta el detalle para toda la provincia.

Tabla 13-9 Sismos ocurridos en el cantón del área de estudio

CANTÓN	PARROQUIA	NO. CASOS	CASAS DAÑADAS	AFECTADAS INDIRECTAMENTE	EVACUADOS
ESPEJO	LA LIBERTAD (ALIZO)	2	113	39	39

Fuente: DesInventar Sendai, 2022

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

Así mismo se debe mencionar, que en la página <http://www.igepn.edu.ec/un-dia-como-hoy?tmpl=component>, “Un día como hoy”, del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional se presentan eventos sísmicos que pudieron haber afectado a la provincia del Carchi de alguna manera. A continuación se enumeran los sucesos allí descritos.

Tabla 13-10 Eventos volcánicos registrados

FECHA	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
15/8/1868	Terremoto en la provincia del Carchi	Terremoto en la provincia del Carchi. Graves destrozos en casas e iglesias. Los mayores estragos se localizaron en la zona de El Ángel, Huaca, Tusa y El Chota. En Tulcán los efectos fueron de menor proporción. Decenas de muertos (solo en calles de El Ángel se contabilizaron 32 víctimas). Los estragos se incrementaron con el terremoto de Imbabura, que tuvo lugar unas horas más tarde en Imbabura. Investigación realizada por José Egred A.
16/8/1868	Gran terremoto de la Provincia de Imbabura	Gran terremoto de la Provincia de Imbabura. En la provincia del Carchi también hubo localidades que sufrieron estragos severos, que se sumaron a los resultantes del terremoto que había ocurrido horas antes en esa provincia. Investigación realizada por José Egred A.
14/12/1923	Terremoto con grave afectación en la provincia del Carchi	Uno de los terremotos con mayores consecuencias en la provincia del Carchi, hasta esa fecha. Se cayeron muchas casas, en especial en los pueblos y sectores rurales y campesinos. Deslizamientos en montes, laderas y taludes, dejan caminos inhabilitados. Desperfectos en muchos edificios públicos, escuelas y sobre todo daños serios en viviendas. Tulcán, Ipiates, Cumbal, Carlosama, Aldana, Chiles, Túquerres y otros caseríos aledaños fueron los lugares más quebrantados. 20.000 personas quedaron sin vivienda. Grandes y numerosas grietas y deslizamientos en el área macrosísmica. Quedaron borrados los caminos. Testigos presenciales afirmaron haber visto actividad eruptiva en el volcán Chiles, hacia el lado occidental. Cerca de Tulcán aumenta el caudal de una fuente termal. Murieron unas 300 personas, (con exageración se habló de 3000 víctimas). Algunas notas de prensa afirmaron que

FECHA	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
		paralelamente al terremoto había erupcionado el volcán Chiles. Investigación realizada por José Egred A.
11/5/1955	Sismo con efectos en las provincias de Imbabura Pichincha y Carchi	Sismo con efectos en las provincias de Imbabura Pichincha y Carchi. Los mayores daños ocurrieron en Imbabura, donde resultaron seriamente dañadas las casas de tapia y adobe. Caen o se cuartejan torres de iglesias. Deslizamientos en taludes y laderas. Gran deslizamiento en puente Los Molinos. Varias réplicas de poca intensidad. Investigación realizada por José Egred A.
20/7/1955	Terremoto en la provincia de Imbabura y el norte de Pichincha.	Terremoto en la provincia de Imbabura y el norte de Pichincha. Daños de menor cuantía en poblaciones de Carchi. Investigación realizada por José Egred A.
6/3/1987	Gran terremoto de la provincia del Napo con serios daños en Sucumbíos, Imbabura, Pichincha y el este del Carchi. Gran cantidad de muertos y desaparecidos. Destrucción de varios tramos del oleoducto Trans-Ecuatoriano	Gran terremoto de la provincia del Napo, donde se presentaron los efectos más severos. También hubo serios daños en ciudades y poblaciones de las provincias de Sucumbíos, Imbabura, Pichincha y el este del Carchi. Investigación realizada por José Egred A.

Fuente: IG-EPN, S/F

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.1.4.1 Conclusión

El contexto tectónico de los Andes del Ecuador está sujeto a los efectos de la subducción de las placas Nazca y Cocos bajo la placa Sud Americana y probablemente influenciada también por el marco geodinámico del Caribe. La convergencia oblicua de la subducción frente al Ecuador es contemporánea con la expulsión del Bloque Andino hacia el NNE (Nocquet et al, 2014, Alvarado et al, sometido). Debido a que el Ecuador está sometido a un proceso de subducción rápida (velocidad de convergencia de 6 cm/año), está expuesto a un nivel de peligro sísmico elevado.


Uno de los sistemas de fallas principales se denomina San Juan de Lachas-Gualchán-La Primavera, el cual separa las unidades geológicas Pilatón, Collapí y San Juan de Lachas respectivamente. El sistema presenta una dirección de rumbo entre N25°E – N30°E e incluye dos fallas principales ubicadas al oeste de la zona de estudio. Las principales fallas geológicas cerca de las concesiones son la falla de Apuela con una orientación SW-NE con un movimiento dextral y la falla El Angel al noroeste del área de estudio con un movimiento inverso dextral con sentido SW-NE

Para evaluar el peligro sísmico que puede afectar al área de estudio se utilizaron diferentes fuentes, una de ellas el Mapa Sismotectónico del Ecuador y el catálogo sísmico del país, que señala que el evento más representativo históricamente hablando es el conocido “Terremoto de Ibarra” ocurrió el 16 de agosto de 1868 destruyó varias poblaciones de las provincias de Imbabura, Carchi y el norte de Pichincha; evento considerado como uno de los 10 eventos sísmicos de mayor magnitud en Ecuador.

Lo anterior concuerda con lo señalado en el Mapa de zonificación sísmica y factor de zona Z elaborado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y presentado en NEC (2015), el cual señala que el área de estudio se encuentra en una zona de alto peligro sísmico.

En función de información proporcionada, se evalúa que la ocurrencia de un sismo es “probable”. Mientras que, de acuerdo con las consecuencias que normalmente ocasionan la intensidad de los sismos ocurridos, se considera que los trabajadores podrían sufrir lesiones graves, por lo cual la severidad se coloca como “crítica”.

Tabla 13-11 Calificación de riesgo sísmico

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	3	Riesgo Medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.1.5 Riesgo geológico –tsunamis

Al respecto de los Tsunamis, se debe mencionar que los mismos tienen un alcance puntual que se limita al margen costero del país, por lo tanto, no existe ninguna probabilidad de que ocurra este evento en la sierra norte ubicada sobre los 1800 msnm. En este sentido no existe riesgo asociado a este fenómeno.

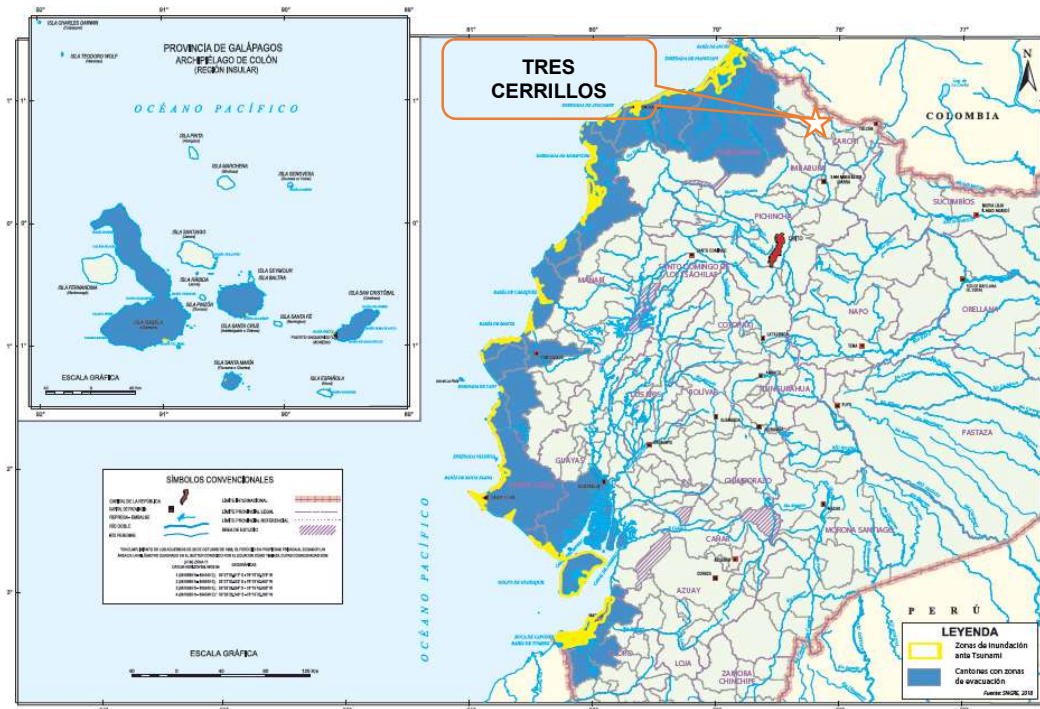


Figura 13-9 Nivel de amenaza de tsunami por cantón

Fuente: SNGRE, 2018
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

13.2.1.6 Riesgo geológico - deslizamientos

Los movimientos en masa toman nombres diversos: deslizamientos, hundimientos, avalanchas, aluviones, subsidencias, derrumbes, soliflucción, desprendimientos, desplomes, entre otros; entre lo más habitual se los conoce como deslizamientos

cuando el movimiento de material es rápido y se produce a lo largo de una superficie inclinada o plano de falla.

Los deslizamientos se producen a diario en las capas más superficiales del terreno como consecuencias de fuertes precipitaciones o de ondas sísmicas. Por lo general los movimientos en masa toman nombres diversos: deslizamientos, hundimientos, avalanchas, aluviones, subsidencias, derrumbes, soliflucción, desprendimientos, desplomes, entre otros.

De acuerdo a lo establecido en la línea base (riesgo geomorfológico) y en el mapa de amenazas por movimientos en masa del Ecuador Continental elaborado por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (2011), citado en SNGRE, 2018; se ha determinado que la zona en la que se asienta el proyecto posee una susceptibilidad de deslizamientos que varía entre media y alta, ya que en la zona se identifican pendientes que varían de 40 a 100%.

Según SNGRE (2018), los deslizamientos constituyen un problema ya que han causado muchas pérdidas humanas, los mayores impactos se han observado en caminos de montaña donde se disminuye la estabilidad de taludes y ocurren derrumbes.

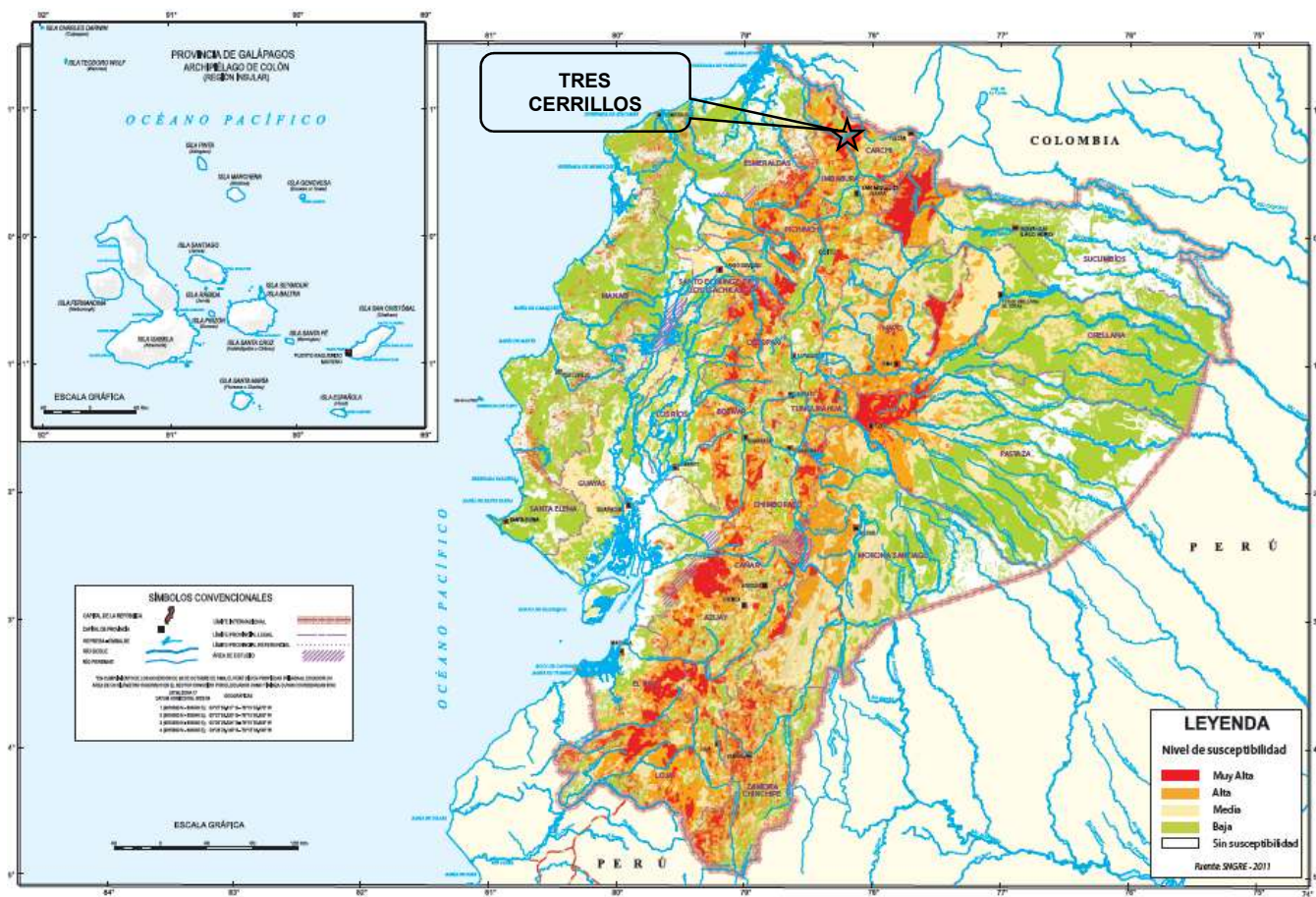


Figura 13-10 Nivel de amenaza de movimientos en masa por cantón

Fuente: SNGRE, 2018

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

De acuerdo con la herramienta “DesInventar Sendai”, la cual presenta registros históricos de eventos relacionados a fenómenos de remoción en masa reconocibles hasta nivel parroquial; permitió identificar que en la zona han ocurrido eventos como deslizamientos (entre 2010 y 2019) y hundimientos (2015). A continuación, se presenta un resumen de los eventos identificados. Mientras que en el Anexo K Riesgos. 3. Fenómenos de remoción en masa, se presenta la información completa que registra dicha herramienta.

Tabla 13-12 C Deslizamientos ocurridos en los cantones del área de estudio

PARROQUIA	NO. DE CASOS	HERIDOS	VIVIENDAS DESTRUÍDAS	DAMNIFICADOS
El Goaltal	3	-	-	-
Jijon Y Caamaño (Cab. En Río B)	2	1	2	6

Fuente: DesInventar Sendai, 2022

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, 2022

Tabla 13-13 C Hundimiento ocurridos en los cantones del área de estudio

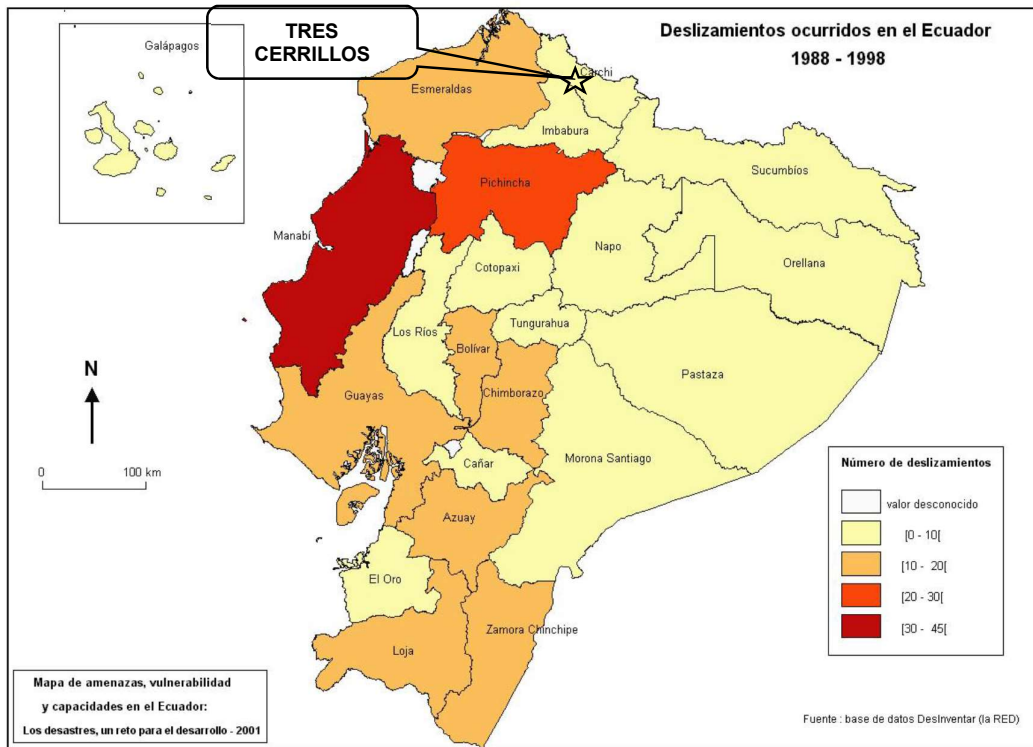
PARROQUIA	NO. DE CASOS	VIVIENDAS AFECTADAS	AFECTADOS
JIJON Y CAAMAÑO (CAB. EN RIO B)	1	1	5

Fuente: DesInventar Sendai, 2022

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, 2022

Durante estos eventos no se registraron muertos o desaparecidos que lamentar. Los daños principales corresponden a viviendas destruidas y heridos.

Por otra parte, de acuerdo con el mapa “Deslizamientos ocurridos en el Ecuador 1988 - 1998” de INAMHI/INFOPLAN, citado en Demoraes y D’Ercole, 2001: se puede observar que para la zona de la provincia del Carchi se registraron hasta 10 deslizamientos en 10 años, indicando que en la zona podría existir un evento por año. Por lo cual la probabilidad se califica como altamente probable.



13.2.1.6.1 Conclusión

Conforme a lo señalado en línea base se puede indicar que la concesión el proyecto minero Tres Cerrillos se encuentran en un rango de altitud que va desde los 2600 a 840 m.s.n.m). Se evidencia una morfología irregular con pendientes mayores a 35° y crestas agudas con una dirección preferencial noreste y norte – sur. No obstante, en el área predominan paisajes con paisajes con geformas planas en las cuencas bajas de los principales ríos e inclinadas y fuertemente escarpadas en las zonas de ladera.

Por otra parte, se ha identificado que en el área del proyecto predomina el tipo de suelo Entisol, el cual, en el área de estudio presentó una textura arcilla limosa y limo arcillosa con alta plasticidad. Siguiendo en importancia se presentan suelos tipo Inceptisol, el cual, de acuerdo con el análisis de campo presenta una textura limo arcillosa con plasticidad alta y gravas en matriz limo arenosas de plasticidad baja. Finalmente se identificó el tipo de suelo Mollisol el cual presentó gravas en matriz limo arenosas de plasticidad baja.

De acuerdo con Alzate y Molina (2018), suelos con predominio de fracciones de limos z de arcilla al hidratarse se expanden, generando mayor tendencia a colapsar ocasionando flujos y deslizamientos. En el área de estudio se puede observar que existen suelos con predominio de textura arcilla-limosa y limo-arcillosas, por lo cual es susceptible la ocurrencia de este tipo de fenómenos.

Lo anterior es muy importante ya que en el área de estudio se registra una precipitación anual de alrededor de 665 mm y una humedad media del 77%, lo cual tiene una influencia sobre la humedad en el suelo, favoreciendo su hidratación.

Adicionalmente, el análisis de línea base señala que en el área de estudio existen zonas con pendientes fuertes a muy fuertes, estas pendientes al someterse a la acción de la gravedad, el suelo puede experimentar movimientos muy lentos, que terminan deformando la masa del suelo, ocasionando grietas y en otros casos caídas de bloques de suelo o roca que se desprenden de la ladera (Aguirre, et al, 2016).

Integrando la información de geológica, geomorfológica, edafología y topografía, se catalogó zonas con mayor probabilidad de procesos erosivos o desencadenantes de movimientos de suelo o cobertura, en función de las pendientes identificadas en el área del proyecto, se identifican especialmente:


- Zonas con susceptibilidad alta que corresponde a áreas con pendientes fuertes (>40 – 70 %) a muy fuertes (>70 – 100 %)

La información presentada en línea base, soporta y concuerda con la información de riesgos que se evidencian en las distintas fuentes oficiales, puesto que enlazan la idea de que en el área presenta condiciones para que ocurran eventos de remoción en masa, especialmente deslizamientos, y esto se aprecia claramente en la información oficial donde se aprecia que es justo este tipo de evento el que presenta mayor incidencia en el área de estudio.

En caso de ocurrir un deslizamiento, durante las actividades donde exista personal trabajando o transportándose, sería crítico ya que el personal podría sufrir heridas graves.

A continuación, se presenta la evaluación del riesgo.

Tabla 13-14 Calificación de riesgo por deslizamientos

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	4	Riesgo Alto	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.2 Riesgo biótico


Los riesgos bióticos identificados son: animales peligrosos, heridas provocadas por especies que presenten en su estructura espinas o sustancias urticantes; y caída de ramas.

13.2.2.1 Riesgos por el ataque de animales peligrosos

Es improbable que durante el desarrollo del proyecto en sus distintas actividades mineras aparezcan animales peligrosos que pueden producir picaduras y/o mordeduras que transmitan enfermedades o venenos ya que por las condiciones climáticas y de altitud de la zona no se identifican especies potencialmente mortales. Por esta razón, este riesgo se ha considerado como bajo.

Tabla 13-15 Análisis preliminar Calificación de riesgo por animales peligrosos

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO
-----------	--------------	----------------


2	2	Riesgo bajo	
---	---	-------------	--

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.2.2 Riesgo por heridas provocadas por especies que presenten en su estructura espinas o sustancias urticantes

Existe la posibilidad de durante las diferentes actividades de exploración avanzada que se van a realizar en el proyecto Tres Cerrillos y La Primavera, el personal toque accidentalmente especies que presenten en su estructura espinas o sustancias urticantes que pudieran generar trastornos generales como aturdimiento o heridas que ocasiona un dolor inmediato e intenso con irritación, inflamación y edema. Por esta razón, este riesgo es medio.

Tabla 13-16 Análisis preliminar Calificación de riesgo por plantas peligrosas


SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	3	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.2.3 Riesgo por caída de ramas

Existe la posibilidad de que, al momento de paso del personal por los diferentes sectores del área minera, ramas de árboles altos puedan caer y lastimar al personal de campo. Por esta razón, este riesgo es calificado como medio con una severidad moderada y con una ocurrencia probable.

Tabla 13-17 Análisis preliminar Calificación de riesgo por animales peligrosos

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	3	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.3 Riesgo social

13.2.3.1 Riesgo por paralización de actividades


La posibilidad del desarrollo de actividades mineras en la zona es vista de una manera positiva por parte de los pobladores del área de influencia, sin embargo, siempre existen grupos que no están a favor de esta actividad, los cuales podrían generar opiniones desfavorables para el proyecto, ocasionando una reacción contraria por parte de la población, provocando paralizaciones, como es el cierre de vías.

La paralización de actividades también podría generarse en caso de que no se contrate personal de la zona, por solicitudes de incremento de salarios o por aumento de plazas de trabajo, lo que podría eventualmente producir un rompimiento temporal de relaciones con la Empresa.

Por lo tanto, el riesgo por paralización de actividades se lo ha calificado como medio con una severidad moderada y con una probable ocurrencia, la cual podría

sustancialmente disminuir si la Empresa mantiene una buena relación con las comunidades del área de influencia.

Tabla 13-18 Análisis preliminar Calificación de riesgo por paralización de actividades por pobladores


SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	3	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.3.2 Riesgo por asaltos o secuestros

El riesgo de asaltos o secuestros están principalmente enfocados en los técnicos de la Empresa que, debido a las actividades propias de la fase minera, se movilizarán entre los distintos puntos de perforación. Los técnicos podrían estar expuestos a actos violentos por parte de grupos delincuenciales, lo cual podría ocasionar serios problemas para el proyecto. Sin embargo, en base a la información recopilada en campo, la presencia de este tipo de riesgo es poco probable por lo cual se lo califica como medio con una severidad moderada y probable.

Tabla 13-19 Análisis preliminar Calificación de riesgo por asaltos y secuestros

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	3	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.4 Matriz resumen de análisis de riesgos exógenos

Luego del análisis de riesgos exógenos se obtuvieron los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13-20 Resumen resultados análisis de riesgo exógenos

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABILIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO	
Exógenos	Físico	Atmosférico	Inundación	Épocas de precipitaciones de alta intensidad, en donde existe un incremento del caudal natural del cauce y por ende inundaciones.	Moderada	2	Posible	2	Riesgo bajo
		Atmosférico	Sequías	Épocas de escasas precipitaciones donde podría existir déficit hídrico	Baja	1	Improbable	1	Riesgo bajo
		Geológico	Erupciones volcánicas	Aumento de temperatura en el magma y movimiento de placas tectónicas.	Crítica	3	Posible	2	Riesgo medio
		Geológico	Amenaza sísmica	La liberación repentina de energía y movimiento acumulados en una falla geológica a lo largo del tiempo.	Crítica	3	Probable	3	Riesgo medio
		Geológico	Tsunami	La liberación repentina de energía y movimiento acumulados en un contacto de placas tectónicas a lo largo del tiempo.	-	-	-	-	-
		Geológico	Movimientos en masa	Los deslizamientos pueden producirse por lluvias copiosas, erosión del suelo o temblores.	Crítica	3	Altamente probable	4	Riesgo alto
	Biótico	Animales Peligrosos	Amenaza por animales tóxico	Tránsito de personas en las áreas del proyecto en donde	Moderada	2	Posible	2	Riesgo bajo

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABILIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO	
		infecciosos, agresivos o venenosos.	pueden encontrarse especies que generen peligro a la salud de los seres humanos.						
		Heridas provocadas por especies que presenten en su estructura espinas o sustancias urticantes	Amenaza por especies que presente en su estructura espinas o sustancias urticantes	Tránsito de personas en las áreas del proyecto en donde pueden encontrarse especies que generen peligro a la salud de los seres humanos.	Critica	3	Probable	3	Riesgo medio
		Caída de Ramas	Desprendimiento y caída de ramas de los árboles en el proyecto.	La caída de ramas se produce por vientos intensos en época de verano y por resequedad de los árboles; además puede deberse a la pudrición del árbol, e incluso a lluvias abundantes en invierno.	Moderada	2	Probable	3	Riesgo medio
	Social	Paralización de actividades por pobladores	Suspensión de actividades mineras (cierre de vías) por personas en contra de la actividad.	Influencia de grupos que están en contra de la actividad minera, quienes podrían generar opiniones desfavorables para el proyecto, ocasionando una reacción perjudicial por parte de la población.	Moderada	2	Probable	3	Riesgo medio
		Asaltos y secuestros	Técnicos de la empresa que se movilizan en el área del proyecto pueden	Las causas de los asaltos o secuestros dependerán de cada situación, sin embargo en	Moderada	2	Probable	3	Riesgo medio



EsIA PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES
METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DEL
PROYECTO MINERO TRES CERRILLOS

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABI LIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO
		estar expuestos a actos violentos por parte de grupos delincuenciales.	general tiene que ver con intereses económicos.					

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.2.5 Conclusiones

De acuerdo al análisis de riesgos realizado se han definido 10 riesgos, de los cuales 5 son físicos, 3 bióticos y 2 sociales.

El 30% de los riesgos exógenos son riesgos bajos, el 60% son riesgos medios y únicamente el 10% son riesgos altos. Los riesgos altos están asociados a deslizamientos de tierra.

13.3 Evaluación de riesgos endógenos

13.3.1 Riesgos Físicos

13.3.1.1 Explosiones no controladas

Durante el desarrollo de actividades de exploración avanzada se va a realizar el transporte, almacenamiento y manejo de sustancias combustibles, principalmente diésel, el cual para emanar gases explosivos debe someterse a temperaturas superiores a 52°C (International Labour Organization, 2004), lo cual, debido a las condiciones climáticas y volumen de producto a almacenar, es improbable que ocurra.

No obstante, de lo anterior, en caso de ocurrir una explosión la severidad del evento puede ser catastrófica para el ambiente y para las personas, ya que puede causar pérdidas de fauna y flora, generar incendios y lesionar gravemente a las personas.

Tabla 13-21 Calificación de riesgo por explosiones

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
4	1	Riesgo bajo	<input type="text"/>

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.1.2 Riesgo de fugas y derrames de sustancias contaminantes

Los derrames pueden producirse durante el transporte, almacenamiento y manejo de sustancias químicas y combustibles, de igual manera puede generarse algún derrame o liqueo en el mantenimiento de equipos o al momento de la carga de combustibles de vehículos y equipos. Este tipo de riesgo tiene gran incidencia en los componentes naturales (suelo, agua, aire, biota), cuya ocurrencia puede afectar a los mismos.

Del análisis del volumen de combustible y químicos a ser utilizados en las actividades de exploración avanzada, se califica este riesgo como bajo ya que su ocurrencia es posible y una severidad baja.

Tabla 13-22 Calificación de riesgo por fugas y derrames

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
1	2	Riesgo bajo	<input type="text"/>


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.1.3 Riesgo de incendios

En las actividades de construcción y operación pueden ocurrir contingencias debido al manejo y almacenamiento de combustibles y/o materiales inflamables, que pueden generar un incendio; este tipo de eventos no se han registrado en actividades similares, debido a las condiciones de seguridad que se han tomado. Sin embargo, existe la probabilidad de que ocurra un evento así, por lo que se lo ha calificado como riesgo medio ya que su ocurrencia es probable y su severidad moderada.

Cabe indicar que como no se cuenta con datos de situaciones preliminares, acorde con la normativa se sabe que la intensidad de la radiación térmica recibida por un ser vivo u objeto situado en el campo de influencia de un incendio depende de las condiciones atmosféricas (humedad ambiente), de la geometría del incendio (diámetro de la base del incendio, altura de las llamas y distancia al punto irradiado) y de las características físico-químicas del producto en combustión, lo cual podría potenciar o disminuir la severidad del riesgo por incendio.

Tabla 13-23 Calificación de riesgo por incendios

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	3	Riesgo medio	


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.1.4 Inestabilidad de infraestructura

Como se indicó en el numeral 13.2.1.6 el área del proyecto se ubica en un área donde las pendientes (40 a 70%) y el tipo de suelo, favorecen la ocurrencia de movimientos en masa, por tanto, la conformación de plataformas pueden causar la inestabilidad de áreas aledañas y a la propia instalación.

Por lo mencionado anteriormente, la probabilidad de que este tipo de amenaza ocurra se ha calificado como altamente probable. En cuanto a la severidad de las consecuencias, este evento tiene la capacidad de causar daños al medio biótico y al personal que pueda encontrarse en labores por lo que se ha calificado como crítico. En función de lo analizado el riesgo de inestabilidad de infraestructura se determina como riesgo alto.

Tabla 13-24 Calificación de riesgo por inestabilidad de infraestructura

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	4	Riesgo alto	


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021

13.3.1.5 Gestión inadecuada de desechos

A lo largo de las actividades de exploración avanzada a realizar se generarán desechos que deben gestionarse conforme a lo establecido en la legislación ambiental; la Empresa ejecutará sus actividades considerando estas normas. Sin embargo, en caso de incumplimiento de las mismas, la probabilidad de afectación será “altamente probable”, ya que a las zonas de intervención no acude personal municipal de limpieza o recolección de desechos.

Las consecuencias asociadas a un mal manejo de desechos tendrían una severidad moderada para el ambiente ya que se manifestarían dentro del área de influencia del proyecto para el ambiente, afectando a la flora y fauna de la zona, así como a la calidad del suelo y agua. En función de lo anterior, este riesgo se calcula como medio.

Tabla 13-25 Calificación de riesgo por gestión inadecuada de desechos

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	4	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021

13.3.1.6 Incremento de disponibilidad de metales en el suelo y agua natural


La actividad de exploración avanzada en minería puede incrementar la disponibilidad de metales en el suelo debido a la remoción de la capa superficial del suelo y la exposición de minerales y rocas que contienen metales.

El incremento en la disponibilidad de metales en el suelo puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y la salud humana. Los metales identificados fuera de criterio de calidad ambiental, de forma natural, en línea base en matriz suelo corresponden a: bario, cobalto, cobre, molibdeno y vanadio, mientras que en matriz agua se identifica: aluminio, hierro, plomo, selenio y zinc; los cuales pueden ser tóxicos en concentraciones elevadas y pueden bioacumularse en los organismos vivos, como plantas y los animales, llegando a niveles que pueden resultar peligrosos para la salud humana y los ecosistemas.

Las consecuencias asociadas a una incorrecta ejecución de descapote de suelo, manejo de detritos y otros desechos podrían generar un incremento en el nivel de estos metales, por lo cual se debe establecer medidas para el correcto manejo de los mismos, con especial énfasis en la rehabilitación posterior de áreas intervenidas.

En tal sentido, de ocurrir el evento en función de las complicaciones al ambiente las mismas se evalúan como críticos. En cuanto a la probabilidad de ocurrencia considerando que de forma natural existen valores naturales fuera de norma, probable si no se toman los correctivos señalados. En función de lo anterior, este riesgo se calcula como medio.

Tabla 13-26 Calificación de riesgo por de disponibilidad de metales en el suelo y agua natural


SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	3	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021

13.3.1.7 Riesgo de colisión de vehículos

En las actividades de transporte de personal, material y equipos requeridos en las distintas etapas de la fase de exploración avanzada, existe el riesgo de colisión entre vehículos o con infraestructura, debido a una mala maniobra u omisión de un procedimiento. Este riesgo ha sido calificado como medio con una severidad crítica y su ocurrencia es posible.

Tabla 13-27 Calificación de riesgo por colisión de vehículos

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	2	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021


13.3.2 Riesgos bióticos

13.3.2.1 Caída y entrapamiento de animales

Dentro del área operativa del proyecto se implementarán trincheras, calicatas (5m x 1m x 1 m), canales, pozos, entre otros. Por tanto, puede ocurrir el entrapamiento de pequeños mamíferos, así como especies de anfibios y reptiles de baja movilidad. La caída de estos animales se considera “probable” para el área de estudio. En este sentido, se deben incorporar mecanismos para impedir que este riesgo ocurra.

Las consecuencias para los animales que puedan caer en estos espacios son catastróficas ya que puede causar lesiones graves e incluso la muerte en los animales. Considerando lo anterior este riesgo se ha evaluado como alto.

Tabla 13-28 Calificación de riesgo por caída y entrapamiento de animales

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
4	3	Riesgo alto	


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.2.2 Cacería y/o maltrato animal y la extracción de flora y fauna silvestre

Al respecto de la cacería, maltrato animal y extracción de flora y fauna EMSAEC, cuenta con una política que impide que estas actividades se realicen. Sin embargo, se considera “altamente probable” que la apertura de trochas y senderos, faciliten el acceso de personas externas, que, podrían realizar actividades de caza, extracción de flora y fauna silvestre (por ejemplo Bromelias, Orquídeas, Aráceas) y/o maltrato animal.

De ocurrir estas actividades, las mismas tendrían consecuencias dañinas para la flora y fauna, se lo ha calificado como severidad crítica, correspondientes a riesgo alto.

Tabla 13-29 Calificación de riesgo por cacería, maltrato, extracción de flora y fauna

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	4	Riesgo alto	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021


13.3.2.3 Atropellamiento en vías de acceso

En el área de estudio se evidencian vías lastradas que interconectan las comunidades (zonas intervenidas), en estas vías circulan principalmente personas de la comunidad. Debido a las condiciones del camino, no es viable la circulación a altas velocidades, así mismo, EMSAEC cuenta con una política que establece los límites máximos de velocidad a los que pueden circular los vehículos del proyecto, con el fin de evitar accidentes.

Por otra parte, en el área donde se ha planificado la ejecución de sondajes, no se prevé construir vías carrozables, por lo cual el acceso se realizará a pie.

En función de lo anterior el riesgo de atropellamiento a animales en vías de acceso se considera “posible”, sin embargo de ocurrir la severidad de este evento se considera catastrófico ya que podría acabar con la vida del animal.

Tabla 13-30 Calificación de riesgo por atropellamiento

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
4	2	Riesgo medio	


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.2.4 Riesgo por introducción de especies exóticas

El riesgo de introducir de especies exóticas en el área donde se desarrollará el proyecto es muy poco probable considerando que se establecen medidas muy estrictas de protección al medio biótico dentro del plan de manejo ambiental acompañadas de las políticas de la Empresa; por lo que es poco probable que ocurra. Sin embargo en el caso de suceder, la severidad de alteración de la flora y fauna en el sector serían moderados, ya que el área se encuentra principalmente intervenida, a excepción de las zonas altas de la concesión que presenta mayor grado de conservación.

En base a lo señalado, se define un riesgo medio con una severidad crítica y probabilidad posible.

Tabla 13-31 Calificación de riesgo por introducción de especies exóticas

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	2	Riesgo medio	


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.2.5 Riesgos por pérdida de especies endémicas, en peligro de extinción, raras o nuevas para la ciencia

El área de estudio corresponde a una zona ya intervenida por actividades agropecuarias y de acuerdo con la caracterización biótica que se ha realizado en el lugar, en el sitio predominan especies de sensibilidad baja. No obstante, en los cuerpos hídricos de la zona y en algunos parches de bosque conservados se ha identificado especies de sensibilidad media y alta, con algún grado de preocupación en las listas UICN y CITES. En ese sentido, el riesgo asociado se prevé un riesgo medio ya que la severidad, en caso de afectar a estas especies sería crítica, y la probabilidad se ha evaluado como “probable”, ya que las actividades se realizarán a lo largo de la concesión especialmente en Tres Cerrillos donde predomina la vegetación boscosa.

Cabe señalar que, fruto de este análisis se incorporarán las medidas necesarias para prevenir y mitigar este tipo de riesgos en el capítulo de Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 13-32 Calificación de riesgo por pérdidas de especies endémicas, en peligro de extinción, raras o nuevas para la ciencia

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	3	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021


13.3.3 Riesgos sociales

13.3.3.1 Sociotecnológicos

La ejecución de las diferentes actividades del proyecto implicará el ingreso de diferentes tipos de tecnología, los cuales generaran cambios en su entorno, por ejemplo: se prevé el mejoramiento vial, ingreso herramientas, equipos de monitoreo, entre otros. De acuerdo con Thomas, 2011, “las tecnologías desempeñan un papel central en los procesos de cambio social”, en ese sentido es probable que se genere una modificación en la forma de ver la tecnología.

En cuanto a la severidad, los cambios no serán abruptos y el personal de la empresa deberá comunicar y explicar de forma clara los trabajos que se ejecutarán a los miembros de la comunidad, por lo cual se considera que las consecuencias serán moderadas. En ese sentido el riesgo socio tecnológico se califica como un riesgo medio.

Tabla 13-33 Calificación de riesgo socio tecnológico

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	3	Riesgo medio	

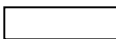
Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.2 Riesgo por accidente de tránsito

Muchas de las actividades del proyecto implican la movilización de materiales, maquinaria y personal por vía terrestre, lo cual provocará un incremento del tráfico vehicular en las vías de segundo orden, trayendo consigo el riesgo de accidentes de tránsito principalmente atropellamientos.

En base a esto, se establece que el riesgo de accidentes de tránsito es un riesgo medio con una severidad moderada y con una ocurrencia probable. Se deberá cumplir con los límites de velocidad establecido en la ley de tránsito para este tipo de caminos para disminuir este tipo de riesgos.

Tabla 13-34 Calificación de riesgo por accidente de tránsito


SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
1	3	Riesgo bajo	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.3 Riesgos de fallas humanas u operacionales

La operación de la máquina 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, se califica como un riesgo medio con una severidad crítica y su ocurrencia es probable. Se debe considerar estándares de seguridad altos.

Tabla 13-35 Calificación de riesgo por accidentes

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	3	Riesgo medio	

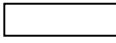
Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.4 Daño a infraestructura pública y privada

Como parte del proyecto, no se espera la afectación a infraestructura pública y privada, considerando que en la zona donde se ha planificado los sondeos, la presencia de este tipo de infraestructura es limitada y que la empresa, previo a la ejecución de dichas actividades, verificará que no pueda alterar infraestructura comunitaria. Por el contrario, se espera mejorar infraestructura como el acceso vial existente.

En este sentido, la probabilidad de que ocurra este riesgo se ha calificado como improbable, con consecuencias moderadas, en caso de ocurrir, por lo cual el riesgo se califica como bajo.

Tabla 13-36 Calificación de riesgo por daño a infraestructura pública y privada

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	2	Riesgo bajo	


Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.5 Cambio en uso de suelo

Las actividades de exploración avanzada implicarán actividades que requerirán la remoción de cobertura vegetal, como: apertura de trochas, sondeos, construcción de facilidades, entre otros. Por lo tanto, existe es altamente probable que el uso de suelo se vea modificado.

Es importante señalar que las actividades a realizar tienen carácter puntual, temporal, se realizará por fases, es decir que dependiendo de los resultados iniciales se procederá con mayor número de sondeos y finalmente se retornará estos sitios a sus condiciones originales. En función de lo anterior se considera que la severidad es moderada, por lo cual el riesgo se evalúa como medio

Tabla 13-37 Calificación de riesgo por cambio en el uso del suelo

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	4	Riesgo medio	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.6 Pérdida de cultura local


De acuerdo con la información identificada en línea base la población de las comunidades del área de estudio se autodefine como mestiza y la misma proviene mayoritariamente de los cantones Espejo y Mira, de acuerdo con las encuestas realizadas la población se asentó en el sector antes de 1990.

Si bien la población se ha conformado y sufrido flujos migratorios a lo largo de este periodo, las actividades de exploración avanzada a realizar, incidirán en el incremento de inmigración, por la oferta laboral y de servicios, lo cual puede incidir en los esquemas culturales existentes, por lo tanto, la ocurrencia de este riesgo se considera “probable”.

En cuanto a la severidad, al tratarse de población migrante cuyo origen se encuentra en la población de cantones cercanos, de los que probablemente recibirá flujos durante las actividades del proyecto, se considera moderada.

En función de lo anterior el riesgo de pérdida de cultura local se ha evaluado como

Tabla 13-38 Calificación de riesgo por pérdida de cultura local

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	3	Riesgo medio	

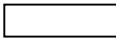
Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.7 Riesgo por afectación a la salud de la población

La afectación a la salud se enfoca principalmente a los trabajadores y a los moradores de los barrios que forman parte del área de influencia del proyecto. Esta afectación puede deberse a la generación de niveles elevados de ruido o vibraciones por parte de la maquinaria, emisiones fugitivas de polvo en las actividades de transporte y emisiones en la generación de energía cuyos parámetros se encuentren fuera de la norma, así como a los accidentes de derrames de químicos y combustibles durante las actividades de exploración, lo cual puede afectar de cierto modo la salud de la población y trabajadores al ser nocivos en función de sus concentraciones.

Considerando lo anterior, se ha calificado al riesgo como bajo con una severidad moderada y con una probabilidad “posible”.

Tabla 13-39 Calificación de riesgo por Afectación a la salud de la población

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	2	Riesgo bajo	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021


13.3.3.8 Riesgo por incremento de niveles de conflictividad

Debido a la buena aceptación que tiene el proyecto en la comunidad y autoridades, la probabilidad de que exista algún tipo de conflictividad es baja, sin embargo, la

preocupación por el deterioro hacia el medio ambiente es alta, y cualquier tipo de altercado o conflicto pudiese presentarse si es que se generará algún tipo de contaminación significativa.

En base a lo anterior, se califica como bajo con una moderada severidad y probabilidad posible.

Tabla 13-40 Calificación de riesgo por incremento de niveles de conflictividad

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
3	2	Riesgo medio	

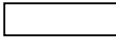
Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.9 Riesgo por inconformidad de la población

El principal factor que influye en este riesgo de inconformidad, es la contratación de personal externo a la localidad. La población de la zona en un proyecto minero genera muchas expectativas de generación de empleo y desarrollo de actividades conexas a la minería.

Con estos antecedentes se ha calificado como un riesgo bajo a todas las actividades mineras incluyendo las de apoyo ya que este riesgo podría afectar en si al proyecto en conjunto.

Tabla 13-41 Calificación de riesgo por inconformidad de la población

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
1	3	Riesgo bajo	

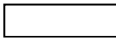
Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.3.10 Riesgos por huelgas de trabajadores

El principal aspecto a considerar para disminuir el riesgo por huelgas, es la contratación formal de los trabajadores, así como también la contratación de empresas que presten sus servicios con las respectivas regulaciones de trabajo. De esta manera se establecerán las obligaciones y responsabilidades por parte de los trabajadores y del empleador. Sin embargo, no se descarta la probabilidad de que exista pagos no puntuales o maltratos por parte de las personas que coordinan o lideran actividades dentro de la Empresa, esto podría ocasionar problemas sociales hasta el punto de llegar a huelgas.

Para este riesgo se ha considerado una severidad moderada y de ocurrencia posible.

Tabla 13-42 Calificación de riesgo por accidente de tránsito

SEVERIDAD	PROBABILIDAD	TIPO DE RIESGO	
2	2	Riesgo bajo	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.4 Matriz resumen de análisis de riesgos endógenos

Luego del análisis de riesgos endógenos se obtuvieron los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13-43 Resumen resultados análisis de riesgo endógenos

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABILIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO	
Endógenos	Físico	Explosiones	Explosión de sustancias inflamables	Pueden producirse debido a un manejo inapropiado de combustibles, someterlos a altas temperaturas	Catastrófica	4	Improbable	1	Riesgo bajo
		Derrames	Derrames o fugas de sustancias químicas	Los derrames pueden producirse durante el transporte, almacenamiento y manejo de sustancias químicas y combustibles, de igual manera puede generarse algún derrame o liqueo en el mantenimiento de equipos o al momento de la carga de combustibles de vehículos y equipos	Baja	1	Posible	2	Riesgo bajo
		Incendios	Incendio en las áreas del proyecto minero.	En las actividades de construcción y operación pueden ocurrir contingencias debido al manejo y almacenamiento de combustibles y/o materiales inflamables, que pueden generar un incendio.	Moderada	2	Probable	3	Riesgo medio
		Inestabilidad infraestructura	Deslizamientos de tierra en plataformas	Debido a las pendientes de la zona, tipo de suelo y conformación de taludes inapropiada podría generar movimiento que hagan colapsar las plataformas	Crítica	3	Altamente probable	4	Riesgo alto

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABILIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO	
		Gestión inadecuada de desechos	Abandono de desechos	En caso de no cumplir con los procedimientos de recolección de desechos, el abandono de los mismos afectara a las condiciones físicas y bióticas de la zona	Moderada	2	Altamente probable	4	Riesgo medio
		Colisión de vehículos	Accidentes vehiculares de automóviles livianos con infraestructura o entre vehículos.	Debido a una mala maniobra u omisión de un procedimiento.	Crítica	3	Posible	2	Riesgo medio
	Biótico	Caída y entrapamiento de animales	Caída y entrapamiento de animales	La implementación de trincheras y calicatas puede convertirse en una trampa para la fauna	Catastrófica	4	Probable	3	Riesgo alto
		Cacería extracción de especies	Cacería, maltrato animal y extracción de flora y fauna	Algunas actividades pueden favorecer el acceso de personas que atenten contra la flora y fauna del lugar.	Crítica	3	Altamente probable	4	Riesgo alto
		Atropellamiento	Atropellamiento a animales en vías de acceso	Conducción inapropiada que puede atentar contra la vida de animales	Catastrófica	4	Posible	2	Riesgo medio
		Introducción de Especies Exóticas	Introducción de especies foráneas no pertenecientes al área del proyecto	Pueden ser introducidas de forma accidental o intencionada, las cuales puede adaptarse al medio y posteriormente dispersarse en el mismo.	Crítica	3	Posible	2	Riesgo medio
		Pérdidas de Especies Endémicas, en Peligro de Extinción,	Pérdida o disminución de especies importantes por	Destrucción y fragmentación del hábitat de especies por actividades humanas.	Crítica	3	Probable	3	Riesgo medio

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABILIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO
	Raras o Nuevas para la Ciencia	actividades del proyecto.						
Social	Socio tecnológicos	Riesgos a la población a causa del acceso de nuevas tecnologías	Falta de aclaraciones y explicaciones pueden convertir al proyecto en un ente extraño para la comunidad	Moderada	2	Probable	3	Riesgo medio
	Accidente de tránsito	Accidentes de tránsito en vehículos livianos de la empresa.	Muchas de las actividades del proyecto implican la movilización de materiales, maquinaria y personal por vía terrestre, lo cual provocará un incremento del tráfico vehicular en las vías de segundo orden, trayendo consigo el riesgo de accidentes de tránsito principalmente atropellamientos.	Baja	1	Probable	3	Riesgo bajo
	Accidentes	Accidentes ocasionados por maquinaria y equipos.	Acciones y condiciones subestándar en las actividades de exploración avanzada, falta de capacitación y entrenamiento del personal.	Critica	3	Probable	3	Riesgo medio
	Daño a infraestructura	Daño a infraestructura pública y privada	Actividades constructivas sin planificación pueden afectar a la comunidad	Moderada	2	Posible	2	Riesgo bajo
	Cambio en uso del suelo	Modificación en el uso actual	Actividades constructivas sin planificación pueden afectar el uso de suelo actual.	Moderada	2	Altamente probable	4	Riesgo medio
	Pérdida de cultura local	Afectación a aspectos culturales	Migración desde otras áreas en busca de trabajo puede afectar el esquema cultural existente	Moderada	2	Probable	3	Riesgo medio

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSA	SEVERIDAD O CONSECUENCIA	VALOR	PROBABILIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN DE RIESGO
	Afectación a la salud de la población	La afectación a la salud se enfoca principalmente a los trabajadores y a las comunidades que se encuentran dentro de la concesión.	Generación de polvo y ruido producidos en las fases de construcción y operación del proyecto, así como a los accidentes de derrames de químicos y combustibles durante las actividades de exploración.	Moderada	2	Posible	2	Riesgo bajo
	Incremento de los niveles de conflictividad	Inconformidad o desacuerdos por parte de los moradores de las comunidades del área del proyecto	Conflictos sociales no subsanados, ineficientes canales de comunicación entre ambas partes, falsas expectativas.	Crítica	3	Posible	2	Riesgo medio
	Inconformidad de la población	Comunidades del área de influencia del proyecto	Los principales factores que pueden influir en la inconformidad de la población se deben a la no contratación de mano de obra local en las actividades del proyecto.	Baja	1	Probable	3	Riesgo bajo
	Huelgas de trabajadores	Relaciones empleado-empleador	Problemas con pago de salario y tratos a los empleados	Moderada	2	Posible	2	Riesgo bajo

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, abril 2021
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

13.3.5 Conclusiones

De acuerdo al análisis de riesgos realizado se han definido 21 riesgos, los cuales se dividen en 6 físicos, 5 bióticos y 10 sociales.

El 33% de los riesgos exógenos son riesgos bajos, el 52% son riesgos medios y únicamente el 14% son riesgos altos. Los riesgos altos están asociados a la inestabilidad de infraestructura, a la caída y entrapamiento de especies y la extracción de especies.