

Informe Evaluación del Impacto del Cambio Climático



Proyecto Fenix Gold

Revisión 0

Preparado por Mincore
Noviembre 2023

Informe
Evaluación del Impacto del Cambio Climático
bajo estándares TCFD, EP4

Rev 0	22.11.2023	Aprobación Cliente	JA NM JdC
Rev. B	06.07.2023	Revisión Cliente	JA NM JdC
Rev. A	22.06.2023	Revisión Interna	CP

Tabla de contenido

Introducción del proyecto	6
1. Capítulo: Principales características del proyecto	7
1.1 Ubicación	7
1.2 Coordenadas U.T.M	7
1.3 Monto estimado de la Inversión.....	9
1.4 Vida Útil del Proyecto	9
2. Capítulo: Estándares Internacionales	10
2.1 Antecedentes generales.....	10
2.2 World Economic Forum.....	11
2.3 Relevancia de los minerales y metales.....	12
2.4 World Meteorological Organization	12
2.5 Panel Intergubernamental Cambio Climático (IPCC)	13
2.6 Riesgos e impactos proyectados por IPCC, AR6	15
2.7 Razones de preocupación (*) IPCC AR6	16
2.8 Integración de la presentación de informes sobre el cambio climático	17
3. Capítulo: Marco de aplicación (TCFD, EP4, ICMM, Cambio Climático SEIA, Sernageomin)	18
3.1 Task Force on Climate-related Financial Disclosures.....	18
3.2 Análisis de escenarios	19
3.3 Principios del Ecuador EP4	20
3.4 Consejo Internacional de Minería y Metales	20
3.5 Guía del Cambio Climático SEIA.....	21
3.6 Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN	22
4. Capítulo: Alcance del Proyecto	23
4.1 Alcance del proyecto y límites de trabajo: construcción, operación y cierre de minas. 23	
4.2 Fase de Construcción	23
4.3 Dotación del Proyecto.....	24
4.4 Fase de Operación	24
4.5 Recuperación del metal y Fundición	25
4.6 Instalaciones de apoyo planta	26
4.7 Otras instalaciones	26
4.8 Campamento.....	26
4.9 Instalaciones lineales	27
4.10 Estabilidad física de depósitos: pilas, botaderos y acopios	28
4.11 Cadena de Suministro	29

4.12	Emisiones de gases	29
4.13	Emisiones atmosféricas.....	30
4.14	Gestión Hídrica / Agua industrial y potable.....	30
4.15	Balance Hídrico del Proyecto.....	31
4.16	Energía eléctrica	32
4.17	Consumo de Combustible	33
4.18	Gestión de Residuos	33
4.19	Servicios Ecosistémicos del proyecto	35
4.20	Vegetación/Flora	35
4.21	Fauna	36
4.22	Ecosistemas acuáticos.....	37
4.23	Otros ecosistemas terrestres.....	37
4.24	Comunidades	37
5.	Capítulo: Análisis de escenarios	39
5.1	Análisis de Escenarios y proyecciones de los riesgos climáticos en la zona del proyecto Fenix Gold	39
5.2	Temperaturas tendenciales: históricas y futuras	40
5.3	Análisis de temperaturas máximas anuales	40
5.4	Precipitaciones tendenciales: históricas y futuras	44
5.5	Análisis de promedio anuales.....	44
5.6	Análisis de precipitaciones en base promedios mensuales	45
5.7	Tendencias de la Sequía y Olas de Calor	46
6.	Capítulo: Materialidad	48
6.1	Materialidad del Proyecto Fenix Gold.....	48
7.	Capítulo: Gobernanzas Climática	49
7.1	Gobernanza.....	49
7.2	Comité Responsable de las Políticas en Sostenibilidad incluido Cambio Climático.....	49
7.3	Composición del Comité	50
7.4	Reuniones	50
7.5	Políticas, estrategia e información climática a la gerencia.	50
7.6	Rendición de cuentas e incentivos asociados al cambio climático	51
8.	Capítulo: Estrategia.....	52
8.1	Estrategia para el informe climático del proyecto Fenix Gold para un escenario de aumento de temperatura de 2º Celsius.	52
8.2	Dependencia del capital natural.....	53
8.3	Gestión estratégica de los gases de efecto invernadero	54

8.4	Establecimiento de objetivos, plazos e indicadores para la política y estrategia climática del proyecto.....	55
9.	<i>Capítulo: Gestión de Riesgos y Oportunidades relacionados con el Clima.....</i>	57
9.1	Cambio Climático y su impacto en el proyecto.....	58
9.1	Impacto del Cambio Climático en la estabilidad física de depósitos.....	59
9.2	Efectos del cambio climático en la cadena de suministro	60
9.3	Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad.....	62
9.4	Efectos del cambio climático sobre suelo, agua y aire que impacte la salud de la población.	65
9.5	Efectos del cambio climático sobre suelo, agua y aire por actividades del proyecto	67
9.6	Efectos del cambio climático sobre la fauna en la zona geográfica donde se localiza el proyecto.....	69
9.7	Efectos del cambio climático en las emisiones, efluentes y residuos.....	71
9.8	Análisis del cambio climático sobre la magnitud y duración del proyecto	72
9.9	Análisis del cambio climático sobre Glaciares.	72
10.	<i>Capítulo: Análisis de riesgos climáticos</i>	73
10.1	Riesgos Climáticos	73
10.2	Oportunidades	75
11.	<i>Capítulo: Proyección del Cambio Climático y su Impacto Financiero.....</i>	78
12.	<i>Capítulo: Métricas y Metas.....</i>	80
12.1	Métricas y metas del proyecto Fenix Gold	80
12.2	Métricas SASB según Sustainable Industry Classification System	82
13.	<i>Anexos.....</i>	84
13.1	Diseño de un Ranking de Materialidad Climática para el Proyecto Minero Fénix Gold utilizando el Método AHP	84
13.2	Tabla de Valores índice de Sequía	91
13.3	Tabla de datos históricos de precipitación (mm).....	93
13.4	Análisis de escenarios de temperatura	95
13.5	Energía Eléctrica y consumos Diesel Grupo electrógeno	98
13.6	Gases Efectos Invernadero	99
14.	<i>Referencias</i>	100

Introducción del proyecto

Fenix Gold Limitada, con sede en Chile, es titular del proyecto "Fenix Gold" con el objetivo de explotar un yacimiento de oro ubicado en Cerro Maricunga, en la Comuna y Provincia de Copiapó, Región de Atacama.

Dado que la ubicación del proyecto está expuesta a los efectos globales del cambio climático, especialmente debido a las condiciones de altitud y clima en el área donde se llevarán a cabo las actividades operativas, es importante definir los resultados deseados y cómo se verá reflejada la resiliencia climática.

En esta región, se presentan desafíos naturales para el establecimiento de comunidades y la supervivencia de la flora y fauna silvestre, debido a los suelos predominantemente áridos.

Con el fin de cumplir con las recomendaciones del Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) así como los Principios del Ecuador, el presente informe Climático ha sido preparado para proporcionar a los lectores una comprensión clara de los contenidos y riesgos específicos relacionados con el cambio climático. Su objetivo es facilitar una divulgación adecuada de la información climática material y proporcionar a los inversores datos de alta calidad para que puedan comprender los riesgos y oportunidades asociados al cambio climático.

Este documento proporcionará un análisis de los procesos, recursos, riesgos y oportunidades para fortalecer la capacidad de resiliencia climáticas. Se entregará información relevante para respaldar la toma de decisiones en el contexto del presente informe.

1. Capítulo: Principales características del proyecto

1.1 Ubicación

El proyecto se ubica administrativamente en la República de Chile, Región de Atacama, Provincia y Comuna de Copiapó, cuyo emplazamiento físico está determinado por las concesiones mineras del Titular, ubicadas en Cerro Maricunga.

La distancia aproximada desde la ubicación física del proyecto a la ciudad de Copiapó es de 117 km en línea recta, y la altitud varía entre 3.400 m.s.n.m. y 4.900 m.s.n.m.

Figura 1: Ubicación geográfica administrativa del proyecto Fenix Gold.



Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold, versión 1.

1.2 Coordenadas U.T.M

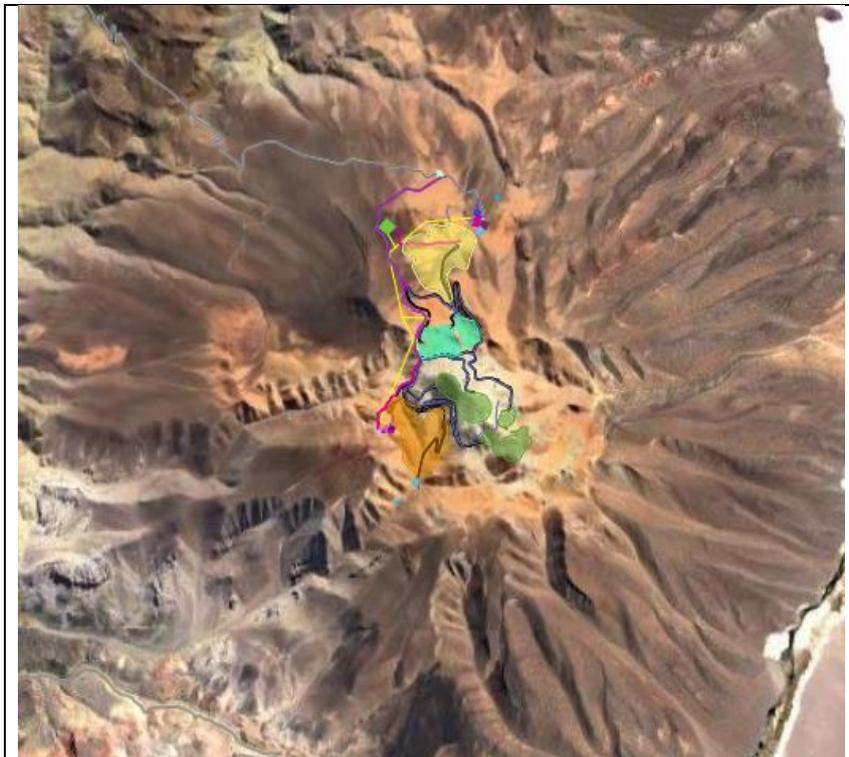
La ubicación física del proyecto se encuentra definidas en las coordenadas geográficas del proyecto en base al Sistema de Referencia Datum WGS 84, Proyección UTM 19 Sur, del punto representativo de la localización del Proyecto, corresponden a: 479.261 m Este y 7.012.760 m Norte, asociado a la mayor altitud geográfica en el área del proyecto (4.979 m.s.n.m.), donde se ubicará el rajo Central.

En la siguiente tabla se detallan las coordenadas de referencia de las principales instalaciones del proyecto.

Polígono que agrupa y envuelve al conjunto partes u obras	Instalaciones principales	Coordenadas centrales UTM (Datum WGS 84)	
		Este (m)	Norte (m)
Sector Campamento	Campamento	468.323	7.025.856
Sector Planta	Pila de Lixiviación	478.286	7.015.489
	Planta de ADR	479.183	7.016.405
	Piscina de PLS	479.224	7.016.216
	Piscina emergencia	479.325	7.016.326
	Patio de construcción	477.394	7.016.360
Sector mina	Rajo Norte	478.648	7.013.104
	Rajo Central A	479.015	7.012.825
	Rajo Central B	479.788	7.012.598
	Rajo Sur	479.879	7.011.978
	Botadero de Estériles	478.112	7.012.152
	Acopio de Mineral 1	478.619	7.014.125
	Acopio de Mineral 2	477.702	7.013.564
	Polvorín	477.267	7.012.240
	Almacén de emulsión	477.485	7.012.313
	Taller Mina (<i>Truckshop</i>)	477.519	7.012.703
Silo de Cal	478.233	7.014.464	

Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold.

Un detalle sobre la vista general del proyecto que comprende sus instalaciones y áreas operacionales, se muestran en la siguiente lamina:



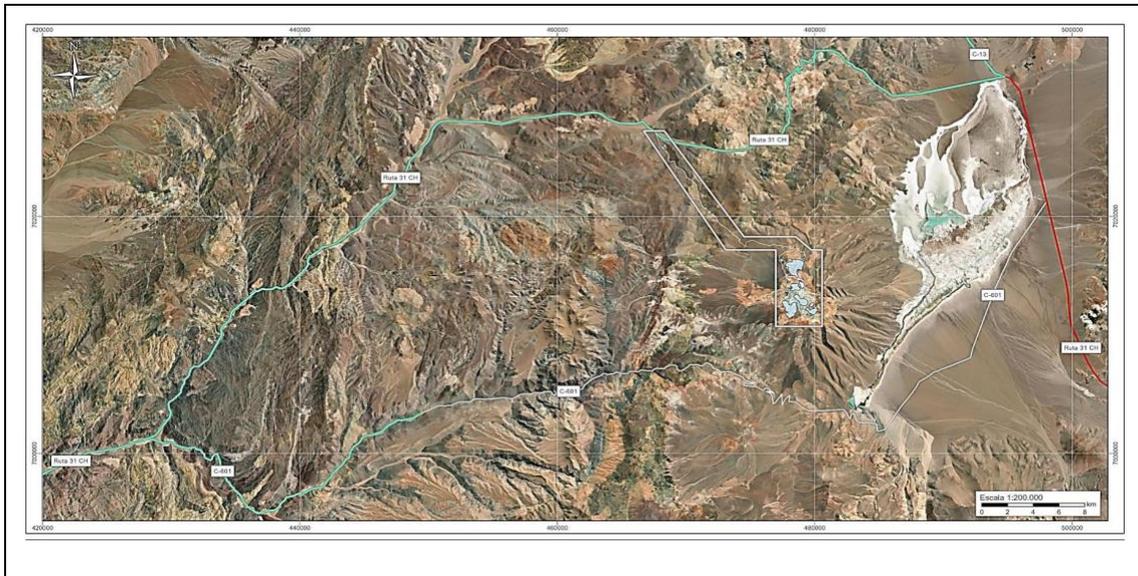
Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold.

La superficie total del proyecto alcanza un total de 517 hectáreas, cuyo resumen detallamos en la siguiente tabla:

Sector	Superficie (ha)
Campamento	8,1
Mina	146,5
Planta	272,1
Instalaciones	90,3
Total	517

Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold.

El camino de acceso al proyecto se realiza a través de la Ruta CH-31, camino internacional, cuya característica física se describe como material grava tratada, apta para tránsito de vehículos de alto tonelaje. En la ruta de acceso al proyecto, a la altura del kilómetro 109, se presenta un desvío a un camino secundario no enrolado que permite acceder a la faena minera, de material natural compactado, apta para tránsito de alto tonelaje.



Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold.

1.3 Monto estimado de la Inversión

El monto estimado de inversión del Proyecto corresponde a US\$ 206.000.000 aproximadamente.

1.4 Vida Útil del Proyecto

El Proyecto contempla 1 año de construcción, 17 años de operación y 1 año de cierre, lo que entrega una vida útil total de 19 años.

2. Capítulo: Estándares Internacionales

2.1 Antecedentes generales

El Acuerdo de París de 2015 marcó un hito significativo en la lucha contra el cambio climático al lograr compromisos globales sin precedentes. Este acuerdo demostró la determinación de la comunidad internacional de aumentar los esfuerzos para limitar el calentamiento global a niveles considerablemente más bajos que los estimados previamente.

Con el objetivo de mantener el aumento de la temperatura por debajo de 2 °C, e idealmente a 1.5 °C, el Acuerdo de París estableció un marco para la cooperación global en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la promoción de acciones de adaptación.

Para lograr este objetivo, los países firmantes se comprometen a implementar políticas y medidas para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la resiliencia climática.

Para efecto del presente reporte, consideramos cuatro organizaciones globales, las cuales tienen un papel importante en la lucha contra el cambio climático, según se señala a continuación:

- Foro Económico Mundial (WEF) promueve la acción climática entre los líderes empresariales y políticos,
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) proporciona información científica relevante para entender el cambio climático,
- Organización Meteorológica Internacional es proporcionar información científica y técnica de alta calidad sobre el clima y el tiempo a nivel mundial, y coordinar la observación, la comprensión y la predicción del tiempo, el clima y los fenómenos hidrológicos a nivel global, y
- Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) trabaja para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la industria minera. Desde su lanzamiento en 2018, la Iniciativa de Minería y Cambio Climático del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) ha tenido una respuesta positiva de las empresas mineras. Actualmente, esta iniciativa cuenta con la participación de 27 empresas mineras líderes en todo el mundo, que representan el 28% de la producción mundial de oro, cobre, plata y zinc.

2.2 World Economic Forum

El Informe de Riesgo Global 2023 del World Economic Forum revela el impacto potencial del cambio climático en los sistemas sociales y económicos del mundo. El cambio climático tendrá una rápida y compleja evolución para los próximos dos años (2025), donde para un ranking de 10 riesgos climático:

- Desastres naturales y eventos climáticos extremos (Nº2)
- Falla en mitigar el cambio climático (Nº 4)
- Incidentes ambientales a gran escala (Nº 6)
- Fallas en la adaptación al cambio climático (Nº 7)
- Crisis de los recursos naturales (Nº 9)

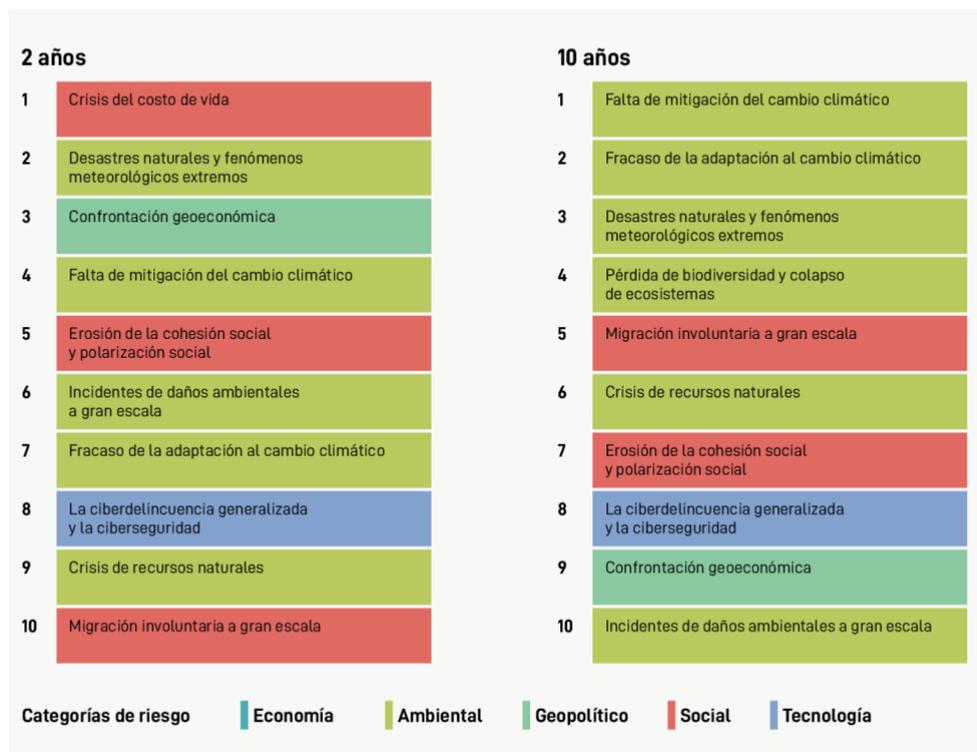
Por otra parte, la proyección del riesgo climático al año 2033, la severidad del impacto del cambio climático está acentuada en los cuatro mayores riesgos:

- Falla en mitigar el cambio climático (Nº 1)
- Fallas en la adaptación al cambio climático (Nº 2)
- Desastres naturales y eventos climáticos extremos (Nº3)
- Pérdida de Biodiversidad y colapso de los ecosistemas (Nº 4)
- Crisis de los recursos naturales (Nº 9)

Ranking Riesgos Globales por Severidad

Riesgos globales clasificados por gravedad a corto y largo plazo

"Estime el impacto probable (gravedad) de los siguientes riesgos durante un período de 2 y 10 años"



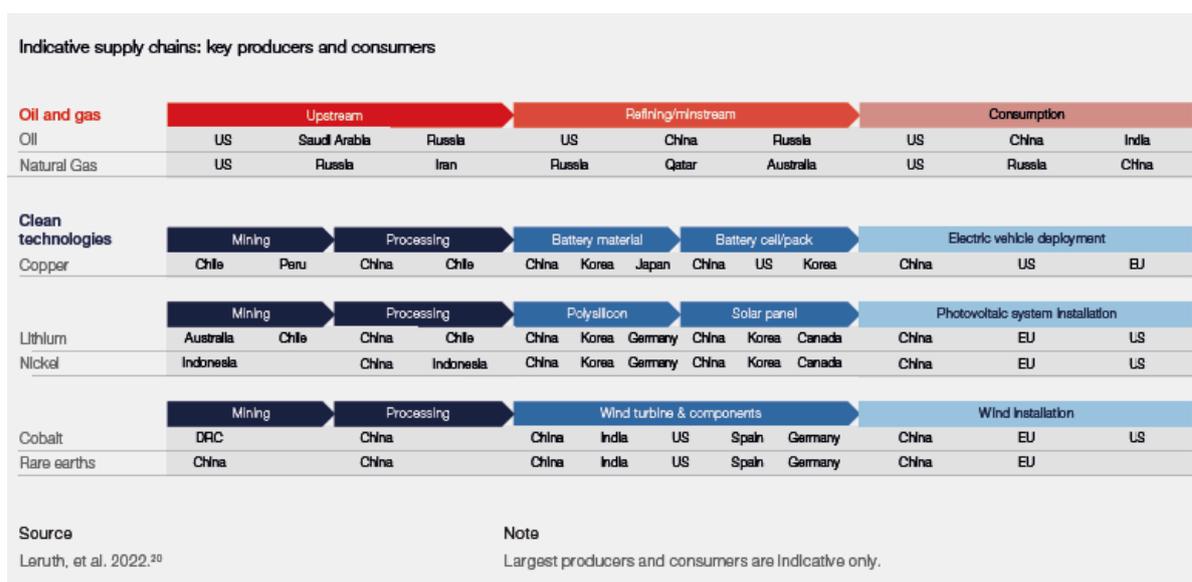
(*) Global Risk Report 2023, World Economic Forum.

El cambio climático, entonces, es un riesgo que ningún país, empresa o persona puede ignorar o evitar, ya sea por acción o inacción. La biodiversidad y los ecosistemas están siendo observados como un riesgo preocupante en el plazo de 10 años.

(*) Global Risk Report 2023, World Economic Forum.

2.3 Relevancia de los minerales y metales

Los metales y minerales son un área clave respecto de la dependencia de recursos a nivel global. Estos recursos no solo son esenciales para la captura, el almacenamiento y la eficiencia de la energía renovable, sino que también continúan aprovechándose para una amplia gama de otras aplicaciones industriales incluidos los usos finales tecnológicos, entre otros.



(*) Global Risk Report 2023, World Economic Forum.

2.4 World Meteorological Organization

El Informe sobre el Estado del Clima Mundial 2022 de la OMM se centra en indicadores climáticos clave: gases de efecto invernadero, temperaturas, aumento del nivel del mar, calor y acidificación de los océanos, hielo marino y glaciares. También destaca los impactos del cambio climático y el clima extremo.

- Las temperaturas medias globales durante los últimos 8 años han sido las más altas registradas
- La sequía, las inundaciones y las olas de calor afectan a grandes partes del mundo y los costos de reposición de infraestructura están aumentando.
- El nivel del mar y el calor del océano están en niveles récord, y esta tendencia continuará durante muchos siglos.
- El hielo marino antártico cae en la medida más baja registrada
- Europa bate récords de derretimiento de glaciares

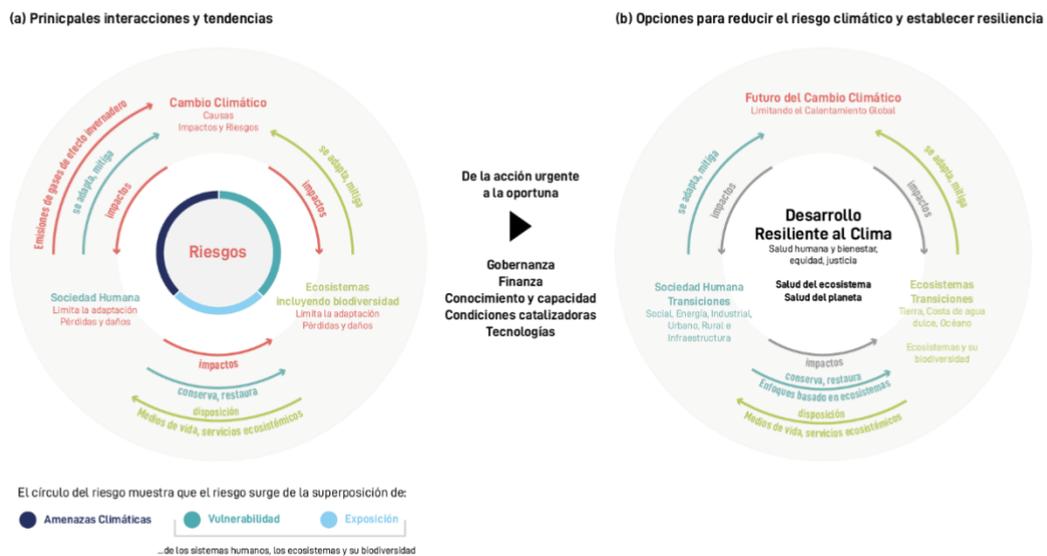
2.5 Panel Intergubernamental Cambio Climático (IPCC)

El Panel Intergubernamental Cambio Climático (IPCC) en su informe AR6 del año 2023, entregó el estado del cambio climático, riesgos e impactos y aspectos sobre la mitigación y adaptación al cambio climático, donde los gases de efecto invernadero han incrementado el calentamiento global en 1.1° C en el período 2011-2020, donde desde 1970 la temperatura global ha aumentado a una velocidad mayor que los últimos 2000 años.

Los escenarios de aumento de temperatura indican una alta probabilidad de exceder los 1.5°C en el corto plazo (2030) para un escenario de GEI bajas en emisiones, 1.7°C para emisiones GEI intermedias y hacia fines de 2100 un aumento de 4.4° C para un escenario muy alto en emisiones. Lo anterior, requiere una urgente acción climática integrada entre todos los actores: gobiernos, privados y comunidades mediante una cooperación con mejores accesos a recursos financieros adecuados para regiones, sectores y grupos vulnerables.

El cambio climático tiene un alto grado de interconexión entre la sociedad humana y los ecosistemas, incluida la biodiversidad, provocado por un nivel de vulnerabilidad y exposición a los servicios ecosistémicos, principalmente originado por las emisiones de gases efectos invernaderos GEI.

Riesgo y Resiliencia Climática



(*) IPCC AR6 marzo 2023

Las urgentes acciones propuestas por IPCC están orientadas a fortalecer la gobernanza climática, finanzas, conocimiento, mayor uso de tecnologías y aumento de la velocidad de reacción (condiciones catalizadoras) para limitar el calentamiento global.

Los principales riesgos globales informados por IPCC, en su informe AR6, año 2023, son:

- Ecosistemas y biodiversidad
 - Alteración de los ecosistemas terrestres y agua fresca
 - Pérdida de especies y plantas en las altas montañas
 - Cambios ecosistémicos productos de incendios
 - Deterioro de la conexión entre los servicios ecosistémicos y la salud humana y sistemas de vida.
 - Dependencia y subsistencia de las comunidades
- Daños y pérdidas de sistemas naturales y personas por el aumento de la frecuencia, intensidad y/o duración de fenómenos meteorológicos extremos, incluidas sequías, olas de calor, entre otros.
 - Inseguridad hídrica por una inadecuada gobernanza del agua, generado por impactos por sequía, inundaciones, entre otros eventos extremos, aumentando el impacto social.
 - Aumento severo de sequías e inundaciones
 - Derretimiento acelerado de glaciares afectando el sustento de comunidades
- Salud y bienestar humano
 - Daño de la salud física y mental de las personas por aumento de temperatura
 - Aumento de las olas de calor afectan la mortalidad y morbilidad (personas enfermas)
 - Aumento del riesgo de inseguridad alimentaria
 - Altas temperaturas, lluvias extremas e inundaciones están asociadas a aumento de enfermedades transmitidas por el agua
 - Pérdida de vida silvestre
 - Varias enfermedades respiratorias crónicas no transmisibles son sensibles al clima en función de sus vías de exposición (p. ej., calor, frío, polvo, partículas pequeñas, ozono)
- Migración y desplazamiento asociados a eventos extremos
- Cambio climático aumenta la vulnerabilidad sobre comunidades y sociedades
- Impactos en infraestructura, ciudades y asentamientos humanos
 - Más personas e infraestructura clave están expuestos a impactos inducidos por el clima, y pérdidas y daños en ciudades, asentamientos e infraestructura clave.
 - Aumento del nivel del mar, olas de calor, sequías, cambios en la escorrentía, inundaciones, incendios forestales y el deshielo del permafrost causan interrupciones en infraestructuras y servicios claves como el suministro y la transmisión de energía, comunicaciones, suministro de alimentos y agua y sistemas de transporte entre zonas urbanas
- Sector económico
 - Fenómenos meteorológicos y clima extremo ha generado grandes costos por daños en propiedades, infraestructura y corte de las cadenas de suministros
 - Sistemas económicos sensible al clima ha sido degradado por el cambio climático
 - Las prácticas actuales de planificación y presupuestación insuficientes en consideración a riesgos e impactos climáticos proyectados

2.6 Riesgos e impactos proyectados por IPCC, AR6

El informe del IPCC a estos se integra como ocho riesgos representativos, que se relacionan con:

1. sistemas costeros;
2. ecosistemas terrestres y oceánicos;
3. infraestructura crítica, redes y servicios;
4. niveles de vida y equidad;
5. salud humana;
6. seguridad alimentaria;
7. seguridad hídrica;
8. paz y migración.

Se proyecta que los riesgos se volverán severos con el aumento del calentamiento y la disminución de los riesgos condiciones ecológicas o sociales de alta exposición y vulnerabilidad.

Ecosistemas y biodiversidad

- El calentamiento a corto plazo continuará causando que las plantas y los animales alteren su movimiento en eventos estacionales y modifiquen sus rangos geográficos.
- Aumento de la frecuencia y magnitud de los eventos extremos acelerará los cambios proyectados en los ecosistemas y, por consiguiente, pérdidas de servicios ecosistémicos a las personas.

Sistemas hídricos y seguridad hidrológica

- Se prevé que los riesgos relacionados con el agua aumenten en absoluto niveles de calentamiento, con riesgos proporcionalmente más bajos a 1.5 °C que a grados más altos de calentamiento
- Mayor riesgo en las poblaciones con mayor exposición y vulnerabilidad

Aumentos nivel del mar

- Para todos los escenarios de emisiones, habrá mayor probabilidad de daños en la infraestructura (cadena de suministro) por aumento del nivel del mar
- Patrones de lluvias alterados afectará gestión del agua

Salud y bienestar humano

- Las temperaturas más altas y los eventos de fuertes lluvias, se prevé que aumente las tasas de enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos en muchas regiones.

Migración y desplazamiento

- Las migraciones dependerán de los patrones que impulsarán el cambio climático.
- La frecuencia y/o gravedad de las inundaciones, tormentas extremas se prevee que las sequías aumenten en las próximas décadas, especialmente en escenarios de altas emisiones, lo que aumentará el riesgo futuro de desplazamiento en las zonas más expuestas.
- Bajo un escenario de desigualdad (SSP4) para 2030, el número de las personas que viven en la pobreza extrema aumentará desde 122 millones en la actualidad, alrededor de 700 millones.

Infraestructura, ciudades y asentamientos humanos

- Aumento del riesgo de daño grave a la infraestructura física crítica podría perturbar en cascada los medios de subsistencia.
- Aumentos del riesgo de inundaciones o deslizamientos que interrumpan las redes de transporte, recursos de agua y energía.
- Aumento de la exposición de sequías severas expondrá a 350 millones de personas a 1.5°C y 410 millones a 2º C de aumento.

Economía

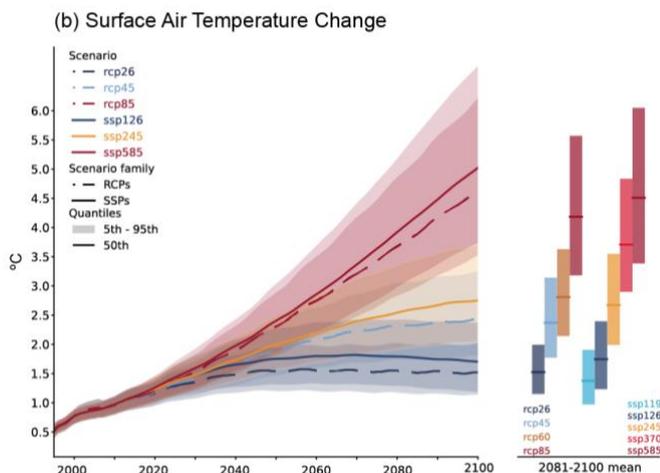
- En todos los sectores, regiones y mercados los costos de daño y adaptación serán menores a 1.5 ° C en comparación con a niveles de calentamiento global de 3 ° C o más.
- Algunas estimaciones recientes del daño económico mundial proyectado de los impactos climáticos son más altos que las estimaciones anteriores y generalmente aumentan con la temperatura media global. Sin embargo, la dispersión en las estimaciones de la magnitud de este daño es sustancial y no permite establecer un rango robusto.
- A niveles más altos de calentamiento, los impactos climáticos plantearán riesgos para los mercados financieros y de seguros, especialmente si los riesgos climáticos se internalizan de manera incompleta, con implicaciones adversas para la estabilidad de los mercados.

2.7 Razones de preocupación (*) IPCC AR6

Según IPCC existe mayor evidencia que permite definir los cinco principales riesgos:

- Riesgos asociados a sistemas amenazados y únicos
- Eventos climáticos extremos
- Distribución de los impactos
- Impactos agregados globales
- Eventos singulares a gran escala

Las proyecciones indican que la tendencia de potencial aumento de temperatura global excederá 1.5°C o 2º C a mediados de siglo.



(*) IPCC-AR6 Proyecciones de la temperatura global del aire en superficie en relación con 1850–1900 para los escenarios RCP y SSP de MAGICC 7.5. Figure AR6 WG1 | Climate Change 2021: The Physical Science Basis (ipcc.ch)

2.8 Integración de la presentación de informes sobre el cambio climático

Para las empresas, se han establecido iniciativas para impulsar el cambio en el sector privado, donde el Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras relacionadas con el Clima (TCFD) proporciona recomendaciones y directrices para que las organizaciones informen de manera efectiva y coherente sobre los riesgos y oportunidades financieras relacionados con el cambio climático. La implementación de las recomendaciones del TCFD fomenta la toma de decisiones más informada y a largo plazo en el ámbito financiero, y promueve una mayor integración de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima en la planificación estratégica y las decisiones empresariales.

A pesar de los grandes progresos, muchos sostienen que se necesita más trabajo para garantizar que la presentación de informes sobre cuestiones relacionadas con el clima sea de suficiente calidad y detalle para apoyar la toma de decisiones por parte de los inversores y otros stakeholders. El estándar actual de informes convencionales sobre riesgos climáticos y oportunidades significa que hay un déficit de información para los inversores y otros responsables de la toma de decisiones. Este déficit en la información climática material de alta calidad y útil para la toma de decisiones significa que los inversores no pueden realizar las asignaciones de capital que pueden impulsar el cambio en todas las economías y Sociedades.

3. Capítulo: Marco de aplicación (TCFD, EP4, ICMM, Cambio Climático SEIA, Sernageomin)

3.1 Task Force on Climate-related Financial Disclosures

El marco de aplicación de la TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) se extiende a nivel global y es aplicable a todas las empresas y organizaciones que cotizan en bolsa o que tienen obligaciones de divulgación financiera. Este marco está diseñado para ayudar a las empresas a evaluar y divulgar información financiera relacionada con el cambio climático, incluyendo los riesgos y oportunidades climáticas. El marco se centra en cuatro áreas principales: la gobernanza, la estrategia, la gestión de riesgos y la divulgación. La TCFD recomienda que las empresas realicen una evaluación de riesgos climáticos y utilicen análisis de escenarios para evaluar los riesgos y oportunidades climáticas.

- **Gobernanza:** La empresa debe divulgar información sobre cómo el cambio climático se integra en su estrategia, así como la responsabilidad de la alta dirección en la gestión de los riesgos y oportunidades climáticas.
- **Estrategia:** La empresa debe divulgar información sobre los impactos financieros del cambio climático en su negocio a corto, medio y largo plazo, y la forma en que está gestionando y adaptando su estrategia para hacer frente a estos impactos.
- **Gestión de riesgos:** La empresa debe divulgar información sobre cómo está evaluando y gestionando los riesgos climáticos, incluyendo los riesgos físicos y de transición, y cómo está integrando estos riesgos en su gestión de riesgos más amplia.
- **Medir y monitoreo:** Es importante que las empresas midan y monitoreen regularmente el progreso en la gestión de los riesgos climáticos, ya que esto les permitirá evaluar la efectividad de las estrategias implementadas y ajustarlas según sea necesario.
- **Divulgación:** La empresa debe divulgar información sobre las métricas y objetivos climáticos, así como sobre la forma en que está gestionando y adaptando su negocio para hacer frente a los riesgos y oportunidades climáticas.

En la gestión de riesgos climáticos, se identifican dos tipos de riesgos principales: los riesgos físicos y los riesgos de transición. A continuación, se describen algunos ejemplos de los riesgos más comunes en cada una de estas categorías:

- **Riesgos físicos:** Los riesgos físicos se refieren a los impactos directos del cambio climático, como los eventos climáticos extremos y el aumento del nivel del mar. Algunos ejemplos de riesgos físicos incluyen:
 - Eventos climáticos extremos, como inundaciones, sequías, incendios forestales y tormentas.
 - Cambios en los patrones climáticos, como la intensificación del calor extremo o la disminución de la precipitación.
 - Aumento del nivel del mar, que puede provocar inundaciones costeras y la erosión de la costa.

- Daños a la biodiversidad y sistemas ecosistémicos.
- Riesgos de transición: Los riesgos de transición se refieren a los cambios en la economía y el mercado que pueden resultar de la transición hacia una economía baja en carbono. Algunos ejemplos de riesgos de transición incluyen:
 - Cambios en la política y la regulación, como la implementación de impuestos al carbono o la introducción de límites a las emisiones.
 - Cambios en la tecnología y la innovación, como la adopción de energías renovables y la transición a vehículos eléctricos.
 - Cambios en la demanda y el comportamiento del consumidor, como la preferencia por productos y servicios más sostenibles.

3.2 Análisis de escenarios

Las recomendaciones del TCFD indica que aquellas empresas que realizan análisis de escenarios por primera vez comiencen con dos escenarios, generalmente en los extremos opuestos de los resultados de temperatura ("escenarios límite"). Se solicitan a las empresas que revelen la resistencia de su estrategia basada en "diferentes escenarios relacionados con el clima, incluido un escenario de 2°C o inferior".

En caso de que las empresas tengan un análisis de escenarios maduro, las recomendaciones TCFD sugieren que las empresas consideren el uso de tres o cuatro escenarios diversos como parte del proceso.

TCFD señala que sin importar el número de escenarios que una empresa utilice, el principio clave es que las diferencias entre los escenarios sean lo suficientemente grandes como para capturar los impactos clave y las incertidumbres de los impulsores que la empresa ha identificado.

Para efectos de este reporte climático, se considerarán dos escenarios, como se explica más adelante.

3.3 Principios del Ecuador EP4

Los Principios del Ecuador son un marco internacional para la gestión de riesgos ambientales y sociales en el sector financiero. El Principio EP4 establece que las instituciones financieras deben establecer límites máximos de exposición a los sectores más riesgosos en términos ambientales y sociales, y deben trabajar para reducir su exposición a estos sectores a lo largo del tiempo.

En concreto, el Principio EP4 tiene los siguientes componentes:

- **Identificación de los sectores más riesgosos:** Las instituciones financieras deben identificar los sectores más riesgosos en términos ambientales y sociales, a través de la evaluación de los impactos ambientales y sociales de las actividades económicas.
- **Establecimiento de límites máximos de exposición:** Las instituciones financieras deben establecer límites máximos de exposición a los sectores más riesgosos, basados en los riesgos ambientales y sociales asociados con estos sectores.
- **Reducción de la exposición a lo largo del tiempo:** Las instituciones financieras deben trabajar para reducir su exposición a los sectores más riesgosos a lo largo del tiempo, a través de la implementación de políticas y prácticas de gestión de riesgos ambientales y sociales y el desarrollo de productos financieros más sostenibles.

El Principio del Ecuador 4 (EP4) y el Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras Relacionadas con el Clima (TCFD) están estrechamente relacionados en términos de su enfoque en la gestión de riesgos climáticos en el sector financiero.

El EP4 establece que las instituciones financieras deben establecer límites máximos de exposición a los sectores más riesgosos en términos ambientales y sociales, y deben trabajar para reducir su exposición a estos sectores a lo largo del tiempo. Por su parte, el TCFD establece recomendaciones para la divulgación de información financiera relacionada con el cambio climático, incluyendo la divulgación de los riesgos y oportunidades climáticas que enfrenta la empresa.

Ambos principios se complementan entre sí, ya que el EP4 proporciona un marco para la gestión de riesgos climáticos y la reducción de la exposición a los sectores más riesgosos, mientras que el TCFD proporciona un marco para la divulgación de información financiera relevante sobre los riesgos y oportunidades climáticas. En conjunto, estos dos principios pueden ayudar a las empresas y las instituciones financieras a identificar, evaluar y gestionar los riesgos climáticos, y a tomar decisiones informadas sobre el impacto climático de sus actividades.

3.4 Consejo Internacional de Minería y Metales

El Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM, por sus siglas en inglés) propone un enfoque para abordar el cambio climático en la industria minera y de metales. La gestión del cambio climático propuesto por ICMM se enfoca en tres áreas clave: la reducción de las

emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los impactos del cambio climático y la promoción de una economía baja en carbono.

1. **Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero:** El cambio climático propuesto por ICMM incluye la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria minera y de metales. Esto se logra a través de la implementación de prácticas y tecnologías más eficientes en el uso de energía, la transición a fuentes de energía más limpias y la reducción de fugas de gases de efecto invernadero.
2. **Adaptación a los impactos del cambio climático:** El cambio climático propuesto por ICMM también se enfoca en la adaptación a los impactos del cambio climático, como el aumento de la temperatura, la disminución de la disponibilidad de agua y la intensificación de eventos climáticos extremos. Esto se logra a través de la implementación de medidas de adaptación, como la construcción de infraestructuras resistentes al clima y la gestión de riesgos climáticos.
3. **Promoción de una economía baja en carbono:** El cambio climático propuesto por ICMM también busca promover una economía baja en carbono, lo que implica reducir la dependencia de los combustibles fósiles y fomentar la transición a fuentes de energía más limpias y renovables. Esto se logra a través de la implementación de prácticas y tecnologías más sostenibles, la promoción de la eficiencia energética y la colaboración con otros actores clave para fomentar un desarrollo más sostenible.

3.5 Guía del Cambio Climático SEIA

La Guía del Cambio Climático del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de Chile es una herramienta para evaluar los impactos del cambio climático en los proyectos sujetos a evaluación ambiental en Chile. La guía está destinada a los desarrolladores de proyectos, consultores, autoridades ambientales y otros actores clave involucrados en el proceso de evaluación ambiental en Chile.

La guía se enfoca en la integración del cambio climático en el proceso de evaluación ambiental, y aborda temas como amenazas, vulnerabilidad, exposición y riesgo climático, la identificación de medidas de adaptación, la evaluación de la huella de carbono de los proyectos y la identificación de medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En concreto, la Guía del Cambio Climático SEIA Chile incluye los siguientes temas:

- Contexto del cambio climático en Chile: La guía describe el contexto del cambio climático en Chile, incluyendo los impactos del cambio climático en el país y las políticas y estrategias nacionales en materia de cambio climático.
- Integración del cambio climático en la evaluación ambiental: La guía describe cómo integrar el cambio climático en el proceso de evaluación ambiental, incluyendo la identificación de los impactos ambientales y sociales del cambio climático y la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo climático de los proyectos.

- Identificación de medidas de adaptación: La guía describe cómo identificar medidas de adaptación para abordar los impactos del cambio climático en los proyectos, incluyendo la evaluación de la eficacia y la factibilidad de estas medidas.
- Evaluación de la huella de carbono: La guía describe cómo evaluar la huella de carbono de los proyectos, incluyendo la identificación de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y la evaluación de la eficacia de las medidas de reducción de emisiones.
- Identificación de medidas de reducción de emisiones: La guía describe cómo identificar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de los proyectos, incluyendo la evaluación de la eficacia y la factibilidad de estas medidas.

3.6 Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN

A la fecha, Sernageomin no ha emitido ninguna guía relativa al impacto del cambio climático en operaciones mineras en Chile.

4. Capítulo: Alcance del Proyecto

4.1 Alcance del proyecto y límites de trabajo: construcción, operación y cierre de minas.

El proyecto Fenix Gold, considera la explotación de 115 millones de toneladas de mineral en un período de 17 años de explotación minera y 1 año de cierre de operaciones, la que se llevará a cabo mediante el método convencional de explotación a rajo abierto, a una tasa de 20,000 toneladas por día, lo que incluirá actividades de perforación, tronadura, carguío y transporte de mineral y estéril.

Para la explotación del proyecto Fenix Gold se desarrollarán 4 rajos, los que han sido denominados Rajo Norte, Rajo Central A, Rajo Central B y Rajo Sur.

Se habilitarán dos Acopios de Mineral de baja ley durante los 12 primeros años de operación, con capacidad de almacenamiento de 24 Mt Acopio N°1 y 12 Mt Acopio N°2. Ambos Acopios contarán con una red de tuberías de HDPE, ubicadas bajo los acopios, en los ejes de las quebradas principales, lo que permitirá reconducir cualquier agua de contacto que pueda infiltrarse a través de los acopios. El sistema conducirá las aguas hasta una piscina de sedimentación de 6,500 m³ donde se podrá monitorear la calidad del agua y recuperarla para volver a ser utilizadas en el proceso.

El plan minero contempla un movimiento total de material estéril de aproximadamente 94 Mt, con depósito con una capacidad de 124 Mt de capacidad. El botadero contará con una red de tuberías de HDPE de pared doble perforada, ubicadas bajo el botadero, en los ejes de las quebradas principales, que conducirán cualquier agua de contacto que pueda infiltrarse a través del botadero. El sistema conducirá las aguas hasta una piscina de sedimentación de 15,500 m³ (piscina de sedimentación 3).

4.2 Fase de Construcción

En esta fase se llevarán a cabo obras de remoción de estéril (prestripping), movimientos de tierra para obras civiles, fundaciones y montaje de infraestructura para instalaciones, y construcción de obras industriales, mediante la habilitación del terreno donde se emplazará el proyecto, así como el acondicionamiento del terreno para mejorar el camino de acceso existente a la faena.

La Fase de Construcción del Proyecto tendrá una duración de 12 meses, en la cual se desarrollará tres actividades principales:

- Movimientos de tierras para la habilitación de plataformas de construcción y accesos en 317 hectáreas de área intervenidas, con 4,541,940 m³ de movimientos de tierra.
- Instalación de infraestructura.
- Instalación de servicios.

Se construirán caminos mineros de ancho y estándar adecuado para el tránsito seguro de los diferentes tipos de equipos y vehículos que circularán por ellos. Las vías proyectadas se dividen en el camino principal, los caminos auxiliares y caminos de operación. Las vías tendrán pendientes máximas del 10%, construidas con una base de suelo natural compactado.

Respecto a la construcción de pilas de lixiviación, piscina PLS y piscina de emergencia se comenzará por:

- La Pila de Lixiviación comenzará con la preparación del terreno, incluyendo su limpieza y nivelación, para luego colocar el sistema de revestimiento que consistirá en una geomembrana de polietileno de baja densidad y recolección de soluciones mediante tuberías.
- La piscina de PLS proyectada aguas abajo de la Pila, constará de un revestimiento de geomembrana HDPE y recolección de aguas.
- La piscina de emergencia será construida durante el año 6 de operación, puesto que previo a dicha fecha, la piscina de PLS se proyecta con una capacidad suficiente para recibir eventos pluviométricos de gran magnitud o cualquier otro tipo de acontecimiento.

4.3 Dotación del Proyecto

El proyecto requerirá una dotación total de aproximadamente 1,200 trabajadores para la fase de construcción, distribuidos en las diferentes actividades y períodos de construcción, permaneciendo de forma simultánea en faena un número aproximado de 310 personas por día, conforme la capacidad de diseño del campamento.

4.4 Fase de Operación

El mineral de los rajos (ROM) será trasladado mediante camiones a la pila de lixiviación.



La lixiviación del mineral se llevará a cabo mediante el método de lixiviación en Pila estática con solución de cianuro, con un sistema de drenaje, una Piscina de PLS (*Pregnant Leach Solution*), una Piscina de Emergencia (PE) y un sistema de bombeo de soluciones y riego de

la Pila, con una capacidad de tratamiento de 130 Mt de mineral y abarcará un área de aproximadamente 133 Ha.

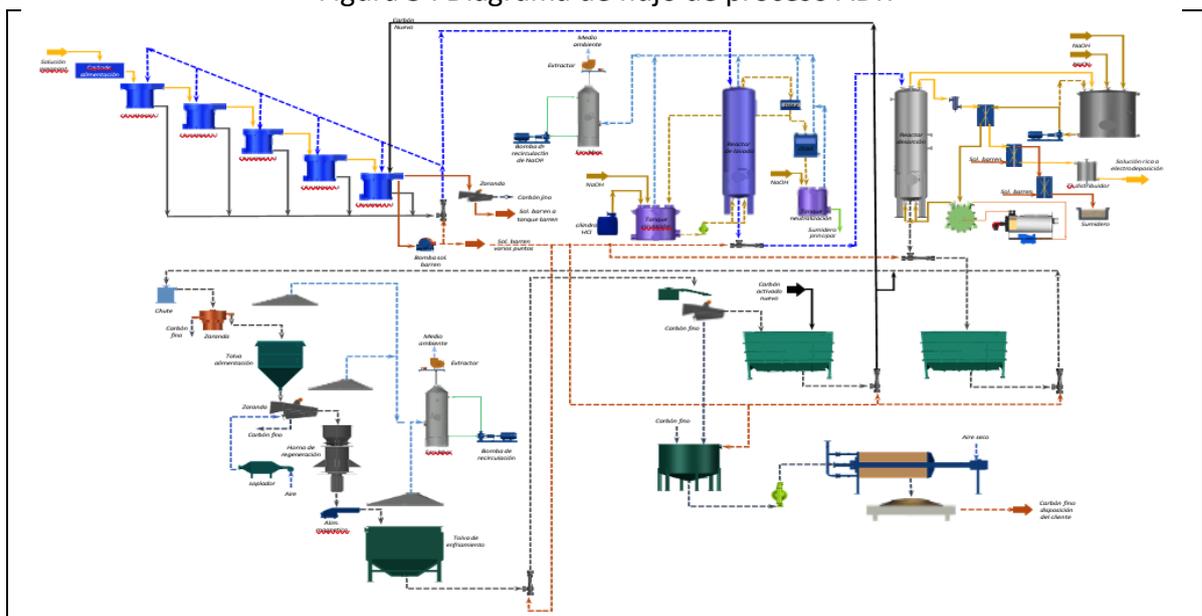
Esta contará con un sistema de monitoreo compuesto por tuberías de HDPE de pared doble perforada, que permitirá monitorear y recuperar solución cianurada que pueda infiltrarse a través del sistema de revestimiento en caso de potenciales daños que pueda sufrir la geomembrana durante el apilamiento del mineral.

La Piscina de Emergencia que tendrá la función de captar los flujos excedentes provenientes de la Piscina de PLS en caso de precipitaciones intensas y/o en caso de generarse flujos excedentes durante la operación, con una capacidad de 50,000 m³ calculada a partir del balance de aguas de operación de la Pila.

4.5 Recuperación del metal y Fundición

La recuperación del oro desde la solución PLS se realizará mediante un proceso con carbón activado conocido como ADR (adsorción, desorción y regeneración), a partir del cual se obtendrá una solución apta para la electro-obtención de precipitado oro, que será finalmente fundido obteniendo barras de metal doré.

Figura 5 : Diagrama de flujo de proceso ADR



Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold.

Para recuperar el oro contenido en la solución rica, proveniente de la etapa de desorción, se utilizará el proceso de electrodeposición, para posteriormente ser tratado en un horno de retorta eléctrica. El producto principal del horno de fundición será metal fundido (doré), que se verterá en un sistema de colada en cascada para ser enfriado y luego almacenado en una bóveda hasta su transporte.

Los gases del horno de fundición y horno retorta, serán colectadas a través de una campana por acción del extractor de 20,000 cfm y serán conducidos por sus respectivas líneas de flujo pasando por la torre de lavado de gases.

4.6 Instalaciones de apoyo planta

La planta de procesos contará con las siguientes instalaciones de apoyo:

- Sitio de almacenamiento de reactivos químicos
- Unidad de Generación de Energía Eléctrica (Casa de fuerza).
- Almacenamiento de agua
- Planta de agua potable
- Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)
- Sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos
- Almacenamiento de petróleo diésel
- Comedor y oficinas
- Laboratorio químico

4.7 Otras instalaciones

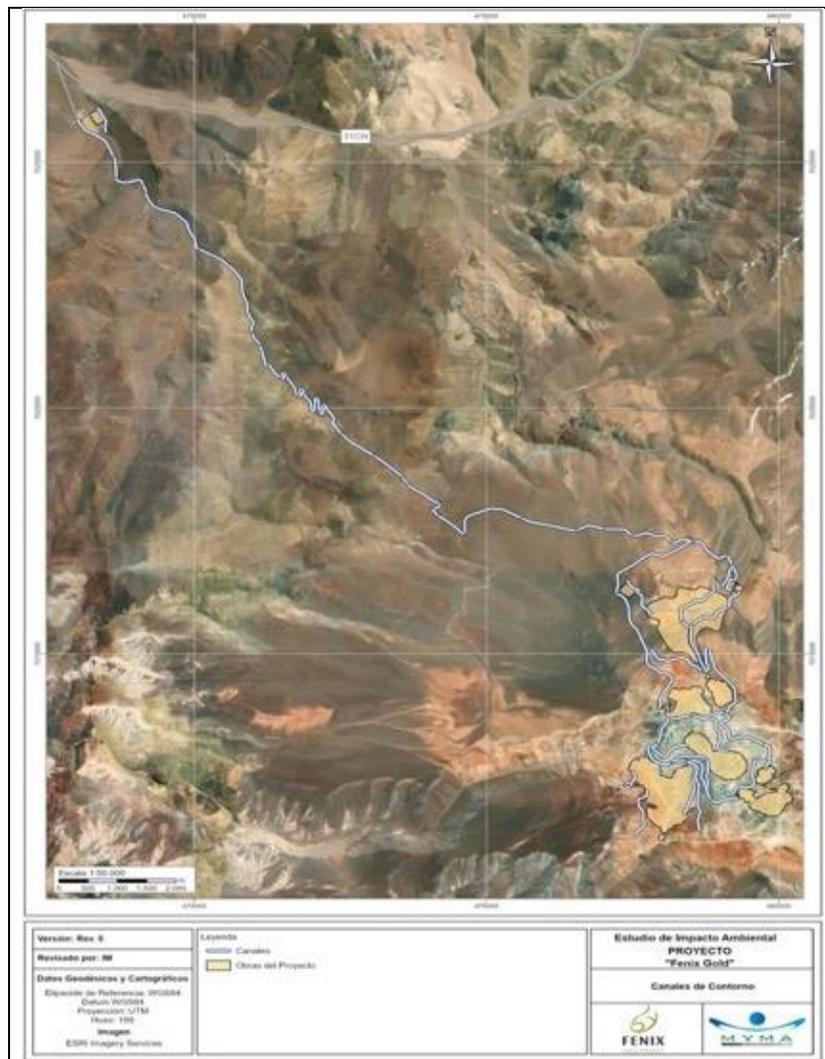
- Garita de acceso mina
- Patio de Construcción
 - Bodegas de residuos peligrosos
 - Oficinas de contratistas,
 - Almacén

4.8 Campamento

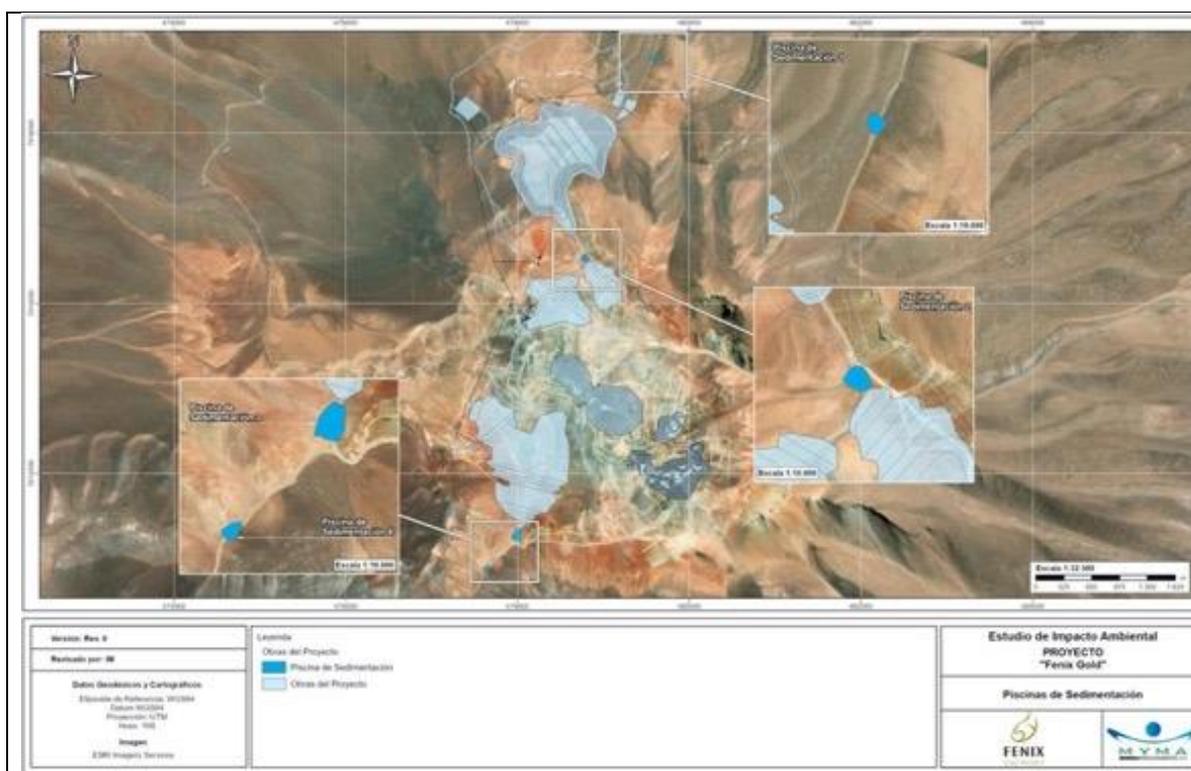
- Instalaciones obras tempranas
- Instalaciones definitivas
 - Garita de acceso
 - Casino
 - Dormitorios
 - Salas de capacitación y oficinas
 - Policlínico
 - Estanque agua fresca
 - Sistema de potabilización de agua para consumo humano
 - instalaciones del campamento que requieran agua potable, contarán con estanques acumuladores para evitar interrupciones ocasionadas por fallas en el sistema de potabilización de agua.
 - Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)
 - Generadores eléctricos
 - Sitio de almacenamiento temporal de residuos
 - Sólidos y líquidos no peligrosos en patios de almacenamiento u bodegas con techumbre
 - Estructura techada y protegida de las condiciones ambientales, tales como radiación solar, temperatura y humedad.
 - Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos que serán almacenados.

4.9 Instalaciones lineales

- Una línea de distribución eléctrica de media tensión de aproximadamente 6.8 km y de 13.2 kV que conectará la Planta ADR, el Patio de Construcción y el Taller Mina.
- Camino principal con una longitud de 20 km, caminos auxiliares de 7.3 km y caminos operacionales 16.6 km, todos de suelo natural compactado.
- Canales de contorno para el manejo de escorrentías superficiales.
 - El Proyecto contempla habilitar 66 canales de contorno para evitar que posibles escorrentías superficiales derivadas del derretimiento de nieve y/o potenciales precipitaciones, que puedan entrar en contacto con las obras del Proyecto, evitando situaciones de riesgo operacional o cualquier efecto producto de esta situación, con un periodo de retorno de 100 años.
 - Aguas abajo de la descarga de los canales de contorno, en las quebradas El Toro y Ojos de Maricunga, se construirán las piscinas de sedimentación N° 1 y N°4, respectivamente. Estas piscinas tendrán una capacidad de 4,000 m3 y han sido diseñadas para reducir la cantidad de sedimentos en un 84-85%, para un período de retorno de 10 años.



(*) Canales de contorno



(*) Piscina de sedimentación

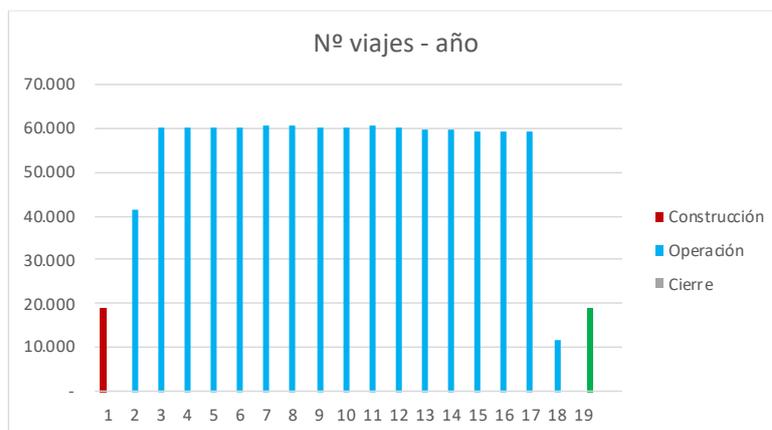
4.10 Estabilidad física de depósitos: pilas, botaderos y acopios

Los estudios para el diseño de las instalaciones mineras, incluyendo los rajos, botaderos y pilas de lixiviación, se ha realizado teniendo en cuenta parámetros de estabilidad conforme a la normativa vigente. En el caso de los rajos y el material estéril depositado, no se requieren medidas adicionales de estabilización al momento del cierre. Para los botaderos, se ha realizado un análisis de estabilidad física de taludes en las secciones más críticas, tanto para la fase inicial como la final, sin que se consideren medidas adicionales. Por último, la pila de lixiviación ha sido diseñada de tal manera que no necesitará de obras ni medidas adicionales para asegurar la estabilidad de los taludes, ya que los rijos de lixiviación tendrán características auto soportantes, cumpliendo con los factores de seguridad de la regulación minera vigente. Por lo tanto, no se esperan eventos de deslizamientos en estas instalaciones.

El proyecto considera un Plan de Alerta Temprana que tiene como finalidad acciones en caso de desviación en relación con los parámetros del Plan de Monitoreo. Las herramientas de gestión permitirán el manejo de situaciones no previstas en el manejo de agua, la cual contempla mediciones con piezómetros que detecte alteraciones en el sistema de captación de aguas de contacto del botadero y Pila de lixiviación.

4.11 Cadena de Suministro

La cadena de suministro del proyecto considera los flujos de tránsito de vehículos en cada una de sus fases: construcción, operación y cierre, dada por el número de viajes por año (ida y regreso) del proyecto.



(*) Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold

El proyecto estima un total de 991,276 viajes ida y regreso durante su vida útil, alcanzando un promedio anual de 99,128 viajes y 272 viajes diarios.

4.12 Emisiones de gases

A partir de los factores de emisión y nivel de actividad, se estimó las emisiones de gases particulado: óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO), por cada Fase de del Proyecto, cuyo resumen se presenta:

	Ton CO2 equivalente			Total CO2 eq.
	Construcción	Operación	Cierre	
CO2	11.748	787.640	14.248	813.637
CH4	18	1.251	36	1.305
NOX	161	9.993	80	10.234
Total CO2 eq.	11.927	798.884	14.364	825.175

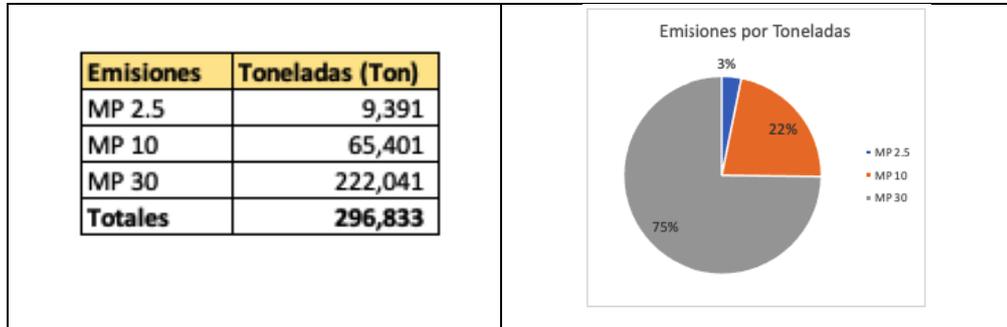
Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones Climetria 2023

Para control de emisión de gases

- Control de las revisiones técnicas de los camiones y vehículos.
- Apagado de motores mientras los vehículos y maquinarias estén detenidos y sin operar.
- Control de las velocidades de circulación al interior de la faena.
- Exigencia a los contratistas de actividades periódicas de inspección/mantenimiento de los vehículos y maquinarias.

4.13 Emisiones atmosféricas

Las emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento de terreno y al tránsito de vehículos por caminos no pavimentados alcanza a:



(*) Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones EIA Fenix Gold

Emisiones	Toneladas		
	Construcción	Operación	Cierre
MP 2.5	103	9,227	61
MP 10	465	64,434	503
MP 30	2,239	218,106	1,696
Totales	2,807	291,767	2,260

(*) Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones EIA Fenix Gold

El Proyecto considera las siguientes formas de abatimiento y control de emisiones atmosféricas:

- Humectación de los caminos proyectados dentro del área mina, a través de la humectación mediante el uso de camión aljibe con una frecuencia de 2 veces al día.
- Aplicación de supresor de polvo en los caminos no pavimentados del Proyecto: camino principal, camino operativo y camino auxiliar

4.14 Gestión Hídrica / Agua industrial y potable

El Proyecto requerirá agua potable para los trabajadores y agua industrial para las actividades de riego de caminos y lavado de equipos, la que será suministrada vía camiones aljibes, por la Compañía Aguas Chañar. Los camiones que transportarán el agua corresponderán a camiones de 30 m³ de capacidad.

El consumo máximo estimado en la fase de construcción asciende a:

- Agua potable : 50 m3/día
- Agua industrial : 400 m3/día

		Gestión del Agua (m3)			
Consumo	un	Construcción	Operación	Cierre	Total
Agua potable	m3	18.250	997.376		1.015.626
Agua industrial	m3	146.000	12.225.414	146.000	12.517.414
Totales	m3	164.250	13.222.790	146.000	13.533.040

(*) Fuente: Estudio impacto ambiental Fenix Gold, Addenda 1

Según información del estudio impacto ambiental, el consumo total del proyecto asciende a 12 millones de metros cúbicos, donde el consumo de agua con fines humanos asciende a 8% del total y un 92% de agua industrial.

Los recursos hídricos desempeñan un papel fundamental para la operación de Fenix Gold, ya sea como contribución a los procesos de producción o como destino de las aguas residuales. Los riesgos asociados al agua pueden tener un impacto significativo en las operaciones, la reputación, las implicaciones legales y el rendimiento financiero del proyecto.

Un buen manejo hídrico sobre el consumo y las descargas de agua de las operaciones ayudarían a la adecuada funcionalidad de los ecosistemas naturales y las condiciones socioeconómicas de las comunidades locales en esas cuencas.

4.15 Balance Hídrico del Proyecto

El estudio impacto ambiental, efectuó un balance hídrico por cuenca, a partir de datos de precipitaciones cuyo resultado por componente se muestra en la siguiente tabla:

	Resultado por Cuenca (l/s)		
	Botadero	Rajos	Pilas de lixiviación y botaderos
Entradas			
Precipitación	120	70	120
Cauda lateral subterráneo	0	0	0
Total entradas	120	70	120
Salidas			
Escorrentía Subterránea	17	9,5	21
Escorrentía Superficial	0	0	0
Pérdidas desde la superficie	103	60,5	99
Total salidas	120	70	120

(*) Fuente: Estudio impacto ambiental Fenix Gold

El plan de monitoreo de recursos hídricos está asociada a monitorear la calidad de las aguas superficiales y subterránea (anexo X-2 Plan de monitoreo de Recursos Hídricos actualizado), en los impactos (no significativo) relacionados con los cambios en las propiedades químicas, con mediciones trimestrales en las fases de operación y cierre, presentando informes anuales entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).

La estrategia y política corporativa en materia de agua busca promover mejoras a través de la reducción de la contaminación y el aumento de la eficiencia en el uso del recurso, además de incorporar un enfoque que considera a la cuenca hidrográfica como un recurso compartido.

4.16 Energía eléctrica

El proyecto considera el uso de una serie de grupos generadores que se encontrarán distribuidos en diferentes sectores del Proyecto, con un nivel de demanda total por año.

El proyecto propone la implementación de generadores diferenciados para cada una de las etapas del proyecto:

- Construcción: 11 generadores de 65 Kw cada uno, 7 generadores de 27 Kw y un generador con una potencia de 1,260 Kw.
- Operación: 5 generadores 1.400 Kw, 1 generador de 400 Kw, y 1 generador de 40 Kw.
- Cierre: 1 generadores de 1400 Kw cada uno, 1 generadores de 100 Kw.

El consumo de energía eléctrica del campamento será suministrado de la red pública.

Con base en esta configuración, se proporcionan las estimaciones de consumo de energía según el tipo de instalación y las previsiones de consumo de combustible por equipo.

Energía Eléctrica

Energía Eléctrica	Kw-Hr	GJ
Construcción	210.122	756.439
Operación	892.656.264	3.213.562.550
Cierre Mina	111.322	400.759
Total Kw-Hr	892.977.708	3.214.719.749

(*) Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold

El proyecto emitirá un total de energía calórica en Joules de 3.214.729.749 GJ para la energía eléctrica definida.

4.17 Consumo de Combustible

EL proyecto cuenta con una casa de fuerza de energía eléctrica cuyos generadores son alimentados con petróleo diésel, equipos mina, transporte de agua y vehículos livianos en cada una de las etapas del proyecto: construcción, operación y cierre.

Consumos de Combustible Proyecto

	Construcción	Operación	Cierre	Total
	gal	gal	gal	gal
Vehículos livianos	45.929	590.998	13.779	650.706
Vehículos pesados	1.015.841	39.684.246	304.752	41.004.838
Generadores	13.473	31.954.245	958.627	32.926.345
Planta		2.098.890	61.732	2.160.623
Total gal	1.075.242	74.328.379	1.338.890	76.742.512

(*) Fuente: Información Proporcionada por Fenix Gold

4.18 Gestión de Residuos

Residuos Sólidos, Industriales y Peligrosos

	Proyecto Fenix Gold			
	Construcción	Operación	Cierre	Total
	Ton	Ton	Ton	Ton
Residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios	432	3.366	90	3.888
Residuos industriales no peligrosos	960	32.640	2.880	36.480
Residuos peligrosos	1.201	10.047	451	11.699
Total toneladas residuos	2.593	46.053	3.421	52.067

(*) Fuente: Adenda Complementaria

Residuos sólidos domiciliarios

- El estudio estima para la fase construcción del Proyecto, se estima una generación entre 12 a 36 ton/mes.
- Fase operación del Proyecto, se estima una generación entre 13,5 a 16,5 ton/mes.
- Fase cierre se estima una generación de 3,4 ton/mes.
- Estos residuos serán retirados con una frecuencia mínima de 2 veces a la semana, por una empresa debidamente autorizada.

Residuo industrial no peligroso

- Se estimó la generación de 80 ton/mes de residuos industriales no peligrosos.
- Fase operación del Proyecto, se estimó la generación de 160 ton/mes de residuos industriales no peligrosos.
- Se estimó la generación de 240 ton/mes de residuos industriales no peligrosos.
- Todos los residuos tendrán una frecuencia de retiro mínimo de 6 meses o según se requiera en operación o cierre.

Residuos sólidos peligrosos

Los residuos peligrosos que se generarán 100 toneladas mensuales, los cuales serán almacenados en la faena, siendo retirados en un período no mayor a 6 meses, para su disposición final fuera de la faena.

Residuo industrial no peligroso

El retiro de neumáticos se estima en 75 unidades- mes, el cual será retirado por un tercero autorizado.

Otros productos que pueden afectar el medio ambiente

	Proyecto Fenix Gold	
	Operación	Total proyecto
	Ton-mes	Toneladas
Cal	2.400	489.600
Cianuro de sodio	162	33.048
Carbon activado	2	449
Acido cloridrico	12	2.448
Azufre	0	41
Total	2.576	525.586

(*) Fuente: Adenda Complementaria

4.19 Servicios Ecosistémicos del proyecto

El proyecto ha identificado la ubicación y cantidad de recursos ecosistémicos que forman parte de la biodiversidad en la zona.

Los recursos naturales identificados son:

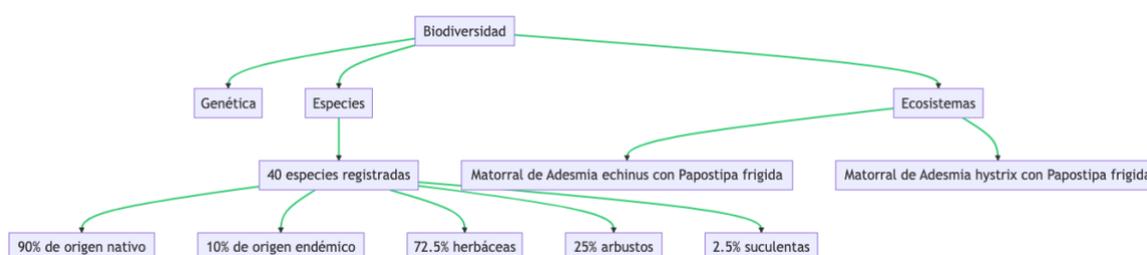
- Suelo: durante la Fase de Construcción se requerirá intervenir una superficie total estimada de 517 Ha.
- Flora: Para la habilitación de las partes y obras del Proyecto se requerirá intervenir 3.43 Ha, en las cuales existe presencia de formaciones xerofíticas. (La ubicación de las áreas de intervención es presentada en el anexo 10.7 del capítulo 10 del EIA)

4.20 Vegetación/Flora

El estudio impacto ambiental señala que la flora en la Región de Atacama está formada por aproximadamente 1,099 especies, de las cuales 980 (90%) son nativas, y de ellas 532 (54.3%) son endémicas de Chile. Sin embargo, el documento no proporciona una lista específica de las especies más vulnerables en la zona de Maricunga, Copiapó, Región de Atacama, Chile. En total, se identificaron 40 especies agrupadas en 19 familias en los inventarios florísticos realizados.

Las familias más representativas son Asteraceae y Poaceae, que agrupan 14 especies, correspondientes al 35% de la riqueza total.

Diagrama de la biodiversidad y su clasificación:



Este diagrama muestra la biodiversidad dividida en tres categorías principales: Genética, Especies y Ecosistemas.

En la categoría de Especies, se registraron 40 especies, de las cuales el 90% son de origen nativo, el 10% de origen endémico, el 72.5% son herbáceas, el 25% son arbustos y el 2.5% son suculentas.

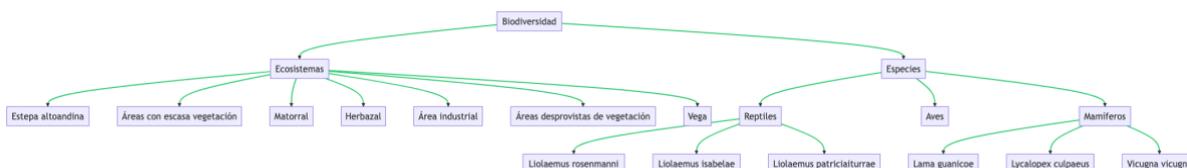
En la categoría de Ecosistemas, se destacan dos formaciones vegetales: el Matorral de *Adesmia echinus* con *Papostipa frigida* y el Matorral de *Adesmia hystrix* con *Papostipa frigida*.

El área de influencia comprende una superficie de 1,325 ha, de las cuales:

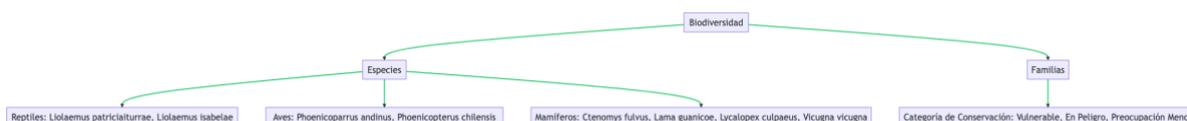
- el 26.3% (347.9 Ha) presenta ambientes modificados definidos por áreas industriales
- El 52.2% (691.9 ha) no presenta vegetación;
- el 11.7% (154.4 ha) posee vegetación del tipo pastizal y estepa dominada por estepa altoandina de *Pappostipa frigida* (115.8 ha) y herbazal de *Cristaria andicola* con *Cistanthe salsoides* (38.6 ha).
- el 2.4% (31.8 ha) presentan escasa vegetación y solo 0.1 ha que representan menos del 1% de la superficie del área de influencia presentan vegetación del tipo Vega hídrica no salina dominado por las especies *Phylloscirpus acaulis* y *Hordeum pubiflorum*.

4.21 Fauna

En el área de estudio, se identificaron 7 ecosistemas, incluyendo la estepa altoandina, áreas con escasa vegetación, matorral, herbazal, área industrial, áreas desprovistas de vegetación y vega. Se identificaron 26 especies en el área de estudio, incluyendo 3 reptiles como *Liolaemus rosenmanni*, *Liolaemus isabelae*, y *Liolaemus patriciaturrae*, y 6 mamíferos como *Lama guanicoe*, *Lycalopex culpaeus*, y *Vicugna vicugna* y 17 aves como *Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicopterus chilensis*.



El área de intervención de superficies con animales silvestres fue declarada con un impacto significativo.



En este diagrama se muestra la biodiversidad se divide en especies y familias. Las familias se clasifican por su categoría de conservación, que puede ser Vulnerable, En Peligro o Preocupación Menor.

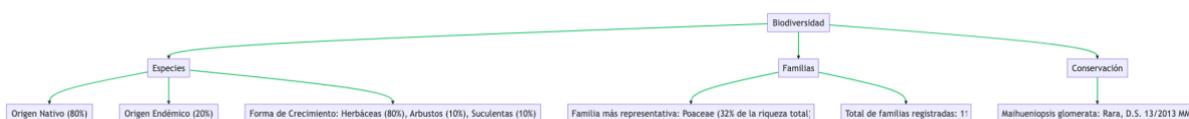
- Se registró un total de 90 individuos de *Lama guanicoe* en el sector Proyecto, 1 individuo en el sector SVAHT Norte y 11 individuos en el sector SVAHT Sur.
- Se registró un total de 3 individuos de *Vicugna* en el sector Proyecto, 1 individuo en el sector SVAHT Norte y 1 individuo en el sector SVAHT Sur.
- Los camélidos avistados forman parte de una población que reside en temporada de primavera y verano con presencia de grupos reproductivos identificándose 2 unidades sociales correspondientes a Familia y a machos solitarios. La presencia de estas especies se localiza en el sector definido para la construcción de camino de acceso al Proyecto.

El plan gestión de la biodiversidad presenta 2 medidas de mitigación denominadas:

- Plan de rescate y relocalización de reptiles y
- Perturbación controlada de reptiles en sectores de habilitación de obras lineales.

4.22 Ecosistemas acuáticos

Las especies se clasifican por su origen, ya sea nativo o endémico, y por su forma de crecimiento, que puede ser herbácea, arbustiva o suculenta. Las familias se clasifican por su representatividad, siendo la *Poaceae* la más representativa con el 32% de la riqueza total. También se menciona la conservación de las especies, destacando a la *Maihueiopsis glomerata*, que se encuentra en estado de conservación según el D.S. 13/2013 MMA.



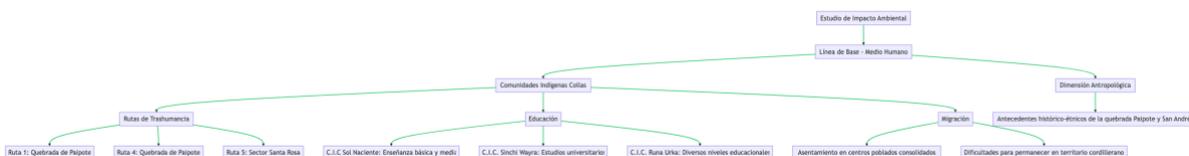
4.23 Otros ecosistemas terrestres

El estudio se centró en la biodiversidad de hongos y líquenes en el área de influencia del proyecto Fenix Gold.

Estos fueron clasificados en:

- Hongos: Se identificaron dos especies de hongos en el área de estudio, *Montagnea arenaria (DC.) Zeller* y *Phellorinia herculeana (Pers.) Kreisel*.
- Líquenes: Se encontraron dos especies específicas de líquenes en el área de estudio.

4.24 Comunidades



El documento es un Estudio de Impacto Ambiental que se centra en la Línea de Base del Medio Humano, específicamente en las Comunidades Indígenas Collas. Se describen varias Rutas de Trashumancia que atraviesan el territorio, incluyendo la Ruta 1 y la Ruta 4 que recorren la Quebrada de Paipote, y la Ruta 5 que pasa por el sector de Santa Rosa.

En cuanto a la educación, se mencionan varias comunidades y sus niveles educativos. La C.I.C Sol Naciente tiene miembros con enseñanza básica y media, la C.I.C. Sinchi Wayra tiene miembros con estudios universitarios, y la C.I.C. Runa Urka tiene miembros cursando estudios en diversos niveles educacionales.

El estudio del proyecto también aborda el tema de la migración, destacando las dificultades para permanecer en el territorio cordillerano, lo que lleva a los comuneros a asentarse en centros poblados consolidados.

Las comunidades identificadas son las siguientes:

- Comunidad Indígena Diaguita Juana Ibacache: 10 socios, 11 familias
- Comunidad Indígena Diaguita Conay: 11 socios, 11 familias
- Sol Naciente De Pastos Grandes: 14 socios, 12 familias
- Com.Ind.Colla Ayllu Pacha Inti: 11 socios, 14 familias
- Comunidad Indígena Diaguita Akainik: 35 socios, 4 familias
- Comunidad Indígena Diaguita Camasquil De Copiapó: 74 socios, 9 familias
- C.I. Diaguita Chinga: 19 socios, 15 familias
- Comunidad Indígena Yupanky Diaguita: 36 socios, 11 familias
- C.I. Colla Piedra Luna: 28 socios, 16 familias
- C.I. Colla Maria Luisa Godoy Trigo: 18 socios, 13 familias
- C.I. Diaguita El Monte Que Canta: 20 socios, 12 familias
- C.I. Colla Monte Amargo: 10 socios, 7 familias
- Comunidad indígena Colla Runa Urka: 19 socios, 12 familias
- Comunidad indígena Diaguita Amainar: 19 socios, 15 familias
- Comunidad indígena Colla Marcandey De Cerro Blanco: 23 socios, 5 familias
- C.I. Diaguita Huillanco: 40 socios, 12 familias

El proceso de evaluación identificó dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios según se señala:

- Dificultad para practicar tradiciones, cultura o intereses comunitarios relacionados con la recolección de hierbas medicinales en las comunidades durante las fases de construcción, operación y cierre.
- Dificultad para practicar tradiciones, cultura o intereses comunitarios relacionados con la actividad de trashumancia durante las fases de construcción, operación y cierre debido al uso y desmantelamiento del Campamento y del camino de acceso a la faena.

Para efectos de planificación estratégica de los efectos de cambio climático, la información contenida en el Estudio Impacto Ambiental y sus adendas, son referenciales para efectos de determinar el proceso de gestión de riesgos y acciones de adaptación y/o mitigación climática.

5. Capítulo: Análisis de escenarios

5.1 Análisis de Escenarios y proyecciones de los riesgos climáticos en la zona del proyecto Fenix Gold

Dado que el proyecto se encuentra en la zona cordillerana de la Región de Atacama, hay varios aspectos climáticos cuyo comportamiento tendencial, podría afectar las actividades humanas, y servicios ecosistémicos (biodiversidad, la flora, la fauna y los sistemas acuáticos).

En primer lugar, la altitud y el clima de la región presenta desafíos para las actividades humanas. La ocurrencia de potenciales condiciones climáticas extremas, como temperaturas bajas, olas de calor sequías, lluvias de alta intensidad, pueden dificultar las operaciones y el acceso a la zona. Además, las precipitaciones pueden llegar a ser escasas, lo que podría afectar el suministro de agua necesario para las actividades mineras y otras actividades humanas.

En cuanto a la biodiversidad, la ubicación en la zona cordillerana implica una variedad de ecosistemas frágiles y únicos. La actividad humana puede tener impactos en la flora y fauna nativas, especialmente si no se implementan medidas de mitigación adecuadas. El cambio del hábitat, la fragmentación del paisaje y la contaminación pueden poner en peligro especies endémicas y afectar los patrones de migración de la fauna local.

Los sistemas acuáticos también pueden ser afectados en esta región. La disponibilidad de agua es limitada en áreas montañosas y las corrientes fluviales pueden depender en gran medida del deshielo de las montañas. La extracción de agua para las actividades humanas puede afectar el flujo de agua y la disponibilidad para los ecosistemas acuáticos, lo que a su vez puede alterar los ciclos de vida y la diversidad de las especies que dependen de estos cuerpos de agua.

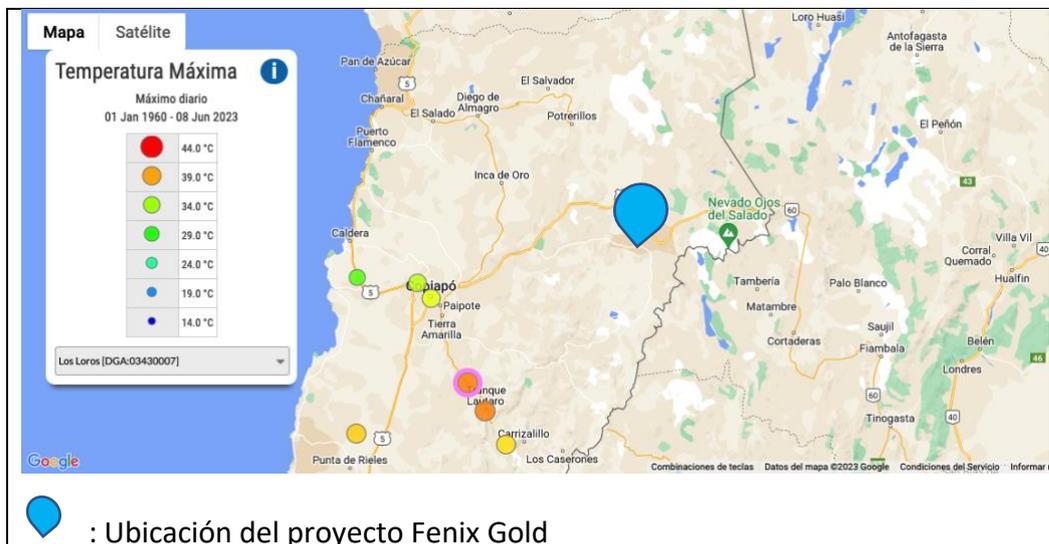
La ubicación del proyecto en la zona cordillerana de la Región de Atacama puede tener impactos en las comunidades locales, la gestión del agua, la salud, el cumplimiento de normas ambientales, la seguridad de las personas y la seguridad física. Para el proyecto Fenix Gold es esencial que se implementen medidas adecuadas de mitigación y gestión de riesgos para minimizar estos impactos y garantizar un desarrollo sostenible y seguro del proyecto, en especial, contribuir en la gestión de los servicios ecosistémicos.

Fuentes de información

Para efectos de estas proyecciones se consultaron diversas plataformas de información: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), World Resources Institute, Dirección Meteorológica de Chile y Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)² del Ministerio de Medio Ambiente, como base del siguiente análisis.

5.2 Temperaturas tendenciales: históricas y futuras

Para el análisis de temperaturas se obtuvieron los datos de precipitaciones mensuales entre junio 1969 y diciembre 2022 proveniente de tres estaciones: Los Loros, Embalse Laurato, Caldera.



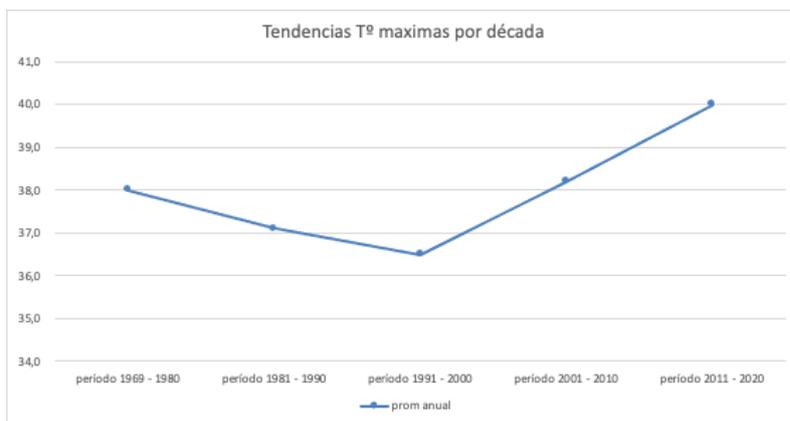
(*) Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

5.3 Análisis de temperaturas máximas anuales

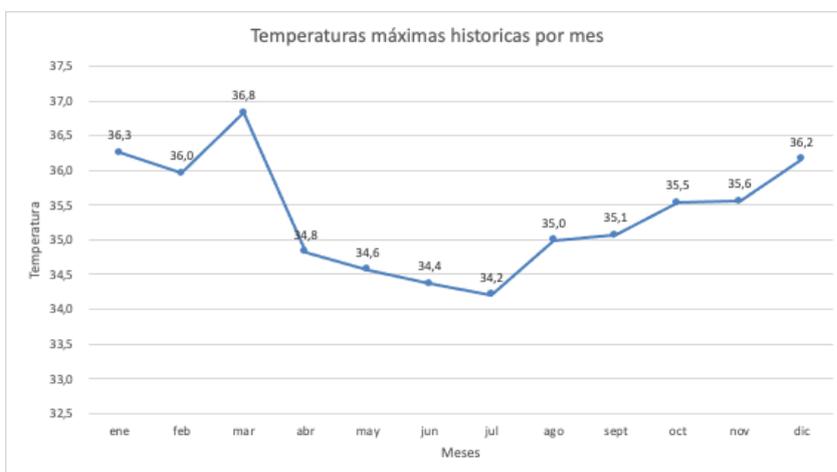
El análisis reveló que las precipitaciones máximas segmentadas por décadas han ido aumentando en intensidad, cuyos máximos mensuales en la década 2011 – 2020 han sido superiores respecto de las décadas anteriores.

	Tabla de temperaturas máximas por década											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
periodo 1969 - 1980	37,0	35,0	37,5	36,0	37,0	37,0	36,5	38,0	36,5	36,0	36,0	36,0
periodo 1981 - 1990	37,1	35,0	35,0	35,0	34,0	34,1	34,0	33,5	36,0	35,5	36,2	36,0
periodo 1991 - 2000	36,0	36,5	36,4	35,5	35,0	34,6	34,6	36,0	36,0	35,2	36,0	35,5
periodo 2001 - 2010	36,0	36,2	37,4	36,0	35,0	34,4	38,2	35,4	37,2	36,6	35,6	34,6
periodo 2011 - 2020	38,4	38,2	39,9	34,0	36,0	35,0	34,6	36,0	36,2	39,0	36,8	40,0

Se puede observar que las temperaturas máximas de la zona geográfica bajo análisis han ido aumentando hasta alcanzar 40° C en la década 2011- 2020, tal como se puede observar en la siguiente gráfica:



Los mayores valores de temperatura se observan entre diciembre y marzo, siendo éste último el mes que presenta los incrementos más altos.



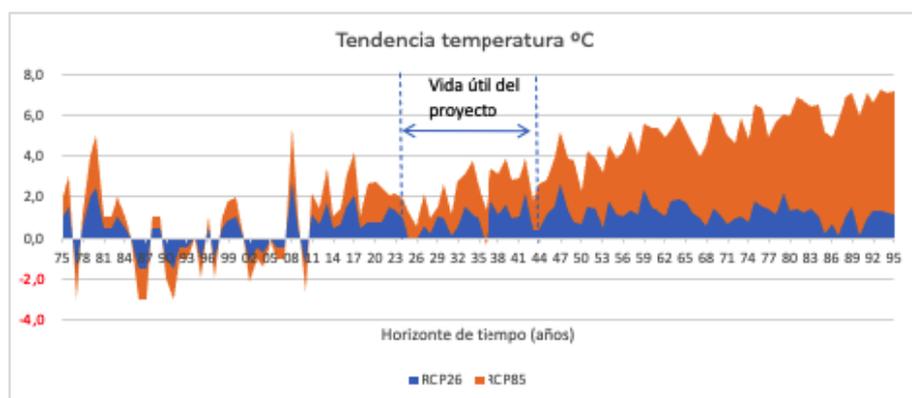
Las proyecciones futuras de temperaturas en la zona tienen como base la información en el Centro para la Resiliencia Climática (CR2) a partir del año 1975 para las medidas de tendencia de temperatura basadas en RCP 2.6 (Representative Concentration Pathway 2,6) y RCP 8,5 (Representative Concentration Pathway 8,5) los cuales son dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero utilizados en los modelos climáticos para proyectar el cambio climático futuro.

El RCP 2,6 representa un escenario de emisiones de gases de efecto invernadero más bajo, donde se asume que las emisiones disminuyen significativamente a mediados de siglo y que se mantendrán estables. Este escenario se considera más optimista y se espera que el límite del aumento de la temperatura global ascienda a 2°C por encima de los niveles preindustriales.

El RCP 8,5 representa un escenario de emisiones más alto, donde se asume que las emisiones de gases de efecto invernadero continúan aumentando a lo largo del siglo XXI. Este escenario se considera el peor de los casos y se espera que conduzca a un aumento de la temperatura global de 4°C o más por encima de los niveles preindustriales.

Analizar las tendencias de temperatura en base a estos escenarios, es importante porque permite entender cómo está cambiando el clima y cómo podría cambiar en el futuro. Las tendencias de temperatura proporcionan información sobre cómo los patrones climáticos están cambiando en una región determinada, lo que puede ayudar a tomar decisiones importantes sobre la gestión de los recursos naturales, la planificación y la estrategia de adaptación al cambio climático.

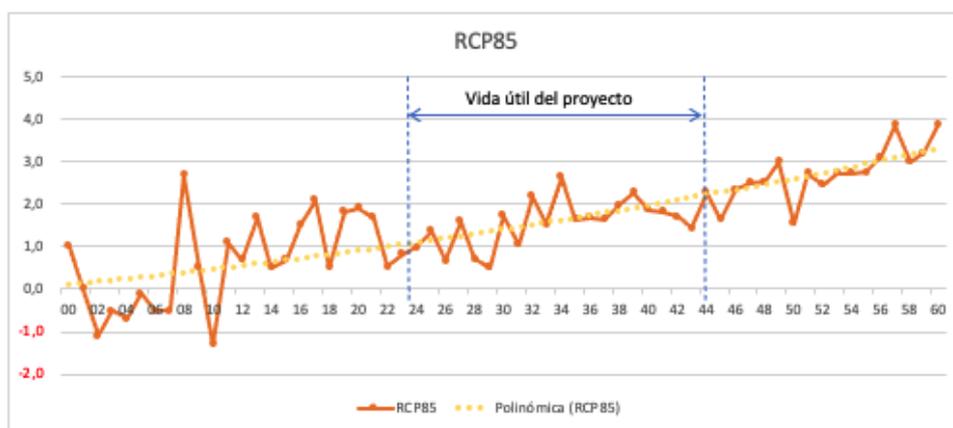
La plataforma de simulación climática para la zona donde se ubica geográficamente el proyecto Fenix Gold, se proyectaron las tendencias de las variaciones de temperaturas para los escenarios RCP 2,5 (optimista) y RCP 8,5 (pesimista) - el eje de las ordenadas-, y el horizonte de tiempo hasta el año 2095 - eje de las abscisas.



Fuente: Elaboración Mincore

El siguiente gráfico muestra la línea tendencial de aumento de temperatura promedio para el caso más crítico, alcanzando los 6º de aumento promedio hacia 2095.

Por otra parte el escenario pesimista RCP85, muestra que el aumento promedio de temperatura para la zona del proyecto será de 1º grado, llegando a un aumento acumulado de 2º grados Celsius.



Fuente: Elaboración Mincore

Estos escenarios representan diferentes perspectivas sobre el cambio climático futuro y nos permiten evaluar posibles impactos en el área de estudio. La simulación climática proporciona información valiosa para comprender los posibles efectos del cambio climático en el proyecto Fenix Gold y tomar decisiones informadas en relación con su planificación y gestión.

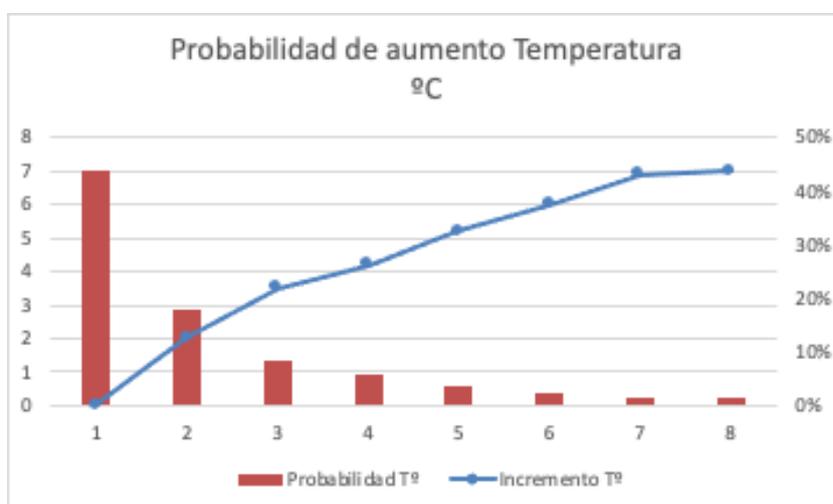
El gráfico muestra diferentes escenarios de aumento de temperatura en función de los periodos de retorno y las probabilidades asociadas.

Periodo de Retorno	Probabilidad de ocurrencia	T° max	Incremento T°	Prob.Acum. Gumbel	Probabilidad T°
1	100%	33,0	0	56%	44%
5	20%	35,0	2,0	82%	18%
25	4%	36,5	3,5	92%	8%
50	2%	37,2	4,2	94%	6%
100	1%	38,2	5,2	96%	4%
200	1%	39,0	6,0	98%	2%
300	0,3%	39,9	6,9	99%	1%
600	0,2%	40,0	7,0	99%	1%

Fuente: Elaboración Mincore

El primer escenario corresponde a un periodo de retorno de 5 años, con una probabilidad del 18%. En este caso, se espera un aumento promedio de temperatura de 2° Celsius, con una temperatura máxima alcanzando los 35° Celsius. El segundo escenario corresponde a un periodo de retorno de 25 años, con una probabilidad del 8%. Aquí, se proyecta un aumento de temperatura de 3.5° Celsius, y la temperatura máxima esperada es de 36.5° Celsius.

Finalmente, el tercer escenario se basa en un periodo de retorno de 50 años, con una probabilidad del 6%. En este caso, se espera un aumento de temperatura de 4.2° Celsius.



Fuente: Elaboración Mincore

Estos datos representan estimaciones sobre los posibles incrementos de temperatura en función de la frecuencia de ocurrencia de eventos extremos. Proporcionan información importante para comprender los impactos potenciales del cambio climático en la zona de estudio, permitiendo tomar decisiones informadas y planificar estrategias de adaptación adecuadas. Es esencial tener en cuenta estos escenarios al considerar medidas de mitigación y planificación a largo plazo.

5.4 Precipitaciones tendenciales: históricas y futuras

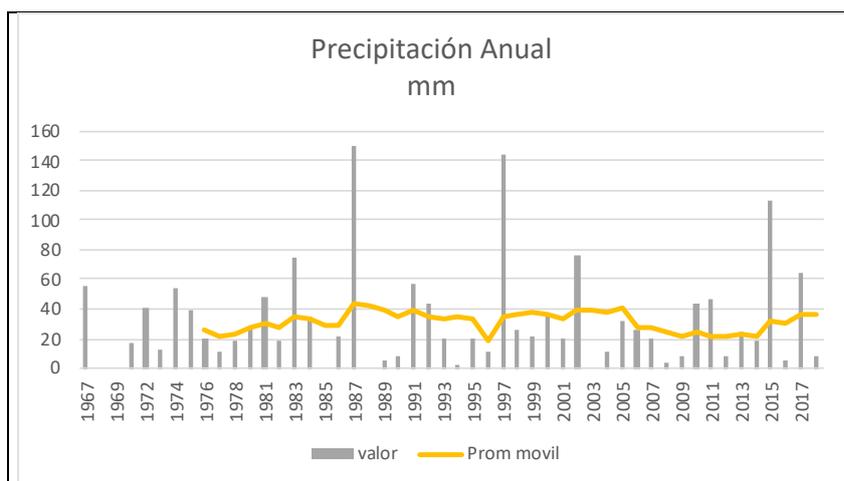
Para el presente análisis se consideraron los datos provenientes de la Dirección General de Aguas, para la estación Pastos Grandes (DGA03441001), ubicada a 37 km del proyecto, a una altitud de 2260 m.s.n.m. según se indica en el mapa:



5.5 Análisis de promedio anuales

Los datos de precipitación comprenden en el período: 1967 – 2018 analizados en base a promedio mensuales y promedio móvil de 10 años.

El resultado muestra un suave aumento de frecuencia de las precipitaciones que superan los 40 mm anuales, con 100 mm en el año 2015 y un máximo de 149,5 mm en el año 1987.



(*) DGA Pastos Largos, Elaboración Mincore

Se observa que, para el período móvil de 10 años - 2008 y 2018- el promedio móvil tuvo un aumento de un 170%, es decir, precipitaciones desde 22 mm (2008) a 37 mm en el año 2018.

5.6 Análisis de precipitaciones en base promedios mensuales

Para el siguiente análisis se obtuvieron los datos de precipitaciones mensuales entre agosto 1966 y diciembre 2022 proveniente de la misma estación Pastos Grandes (DGA03441001).

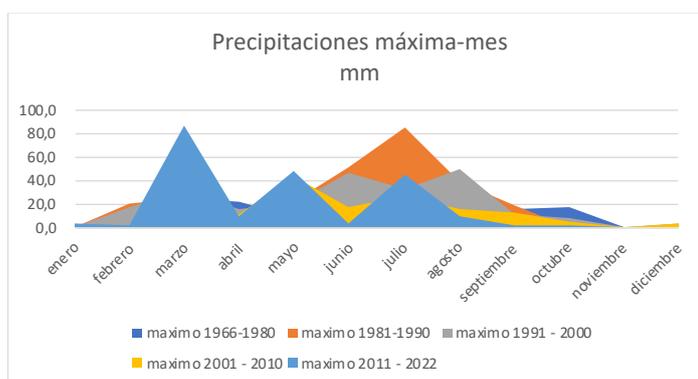
En estudio reveló que las precipitaciones máximas segmentadas por décadas han ido aumentando en intensidad, cuyos máximos mensuales en la década 2011 – 2022 han sido superiores respecto de las décadas anteriores.

Tabla de precipitaciones máximas mensuales

		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Máximo	maximo 1966-1980	0,0	10,5	25,0	22,0	10,0	45,0	44,0	11,0	15,0	17,0	0,0	0,0
	maximo 1981-1990	0,0	20,0	25,0	0,0	22,0	50,5	85,0	38,0	19,0	0,0	0,0	0,0
	maximo 1991 - 2000	0,0	17,0	31,5	15,0	19,5	47,0	32,0	50,0	11,5	8,0	0,0	3,0
	maximo 2001 - 2010	0,0	0,0	10,0	11,0	43,5	17,0	27,0	16,0	13,0	5,0	0,0	3,5
	maximo 2011 - 2022	3,4	2,0	86,1	9,0	48,4	3,7	45,0	9,0	2,0	1,0	0,1	0,0

Fuente: Elaboración Mincore

La gráfica revela que el aumento de las precipitaciones se está distribuyendo dentro del año, lo cual indica que éstas pueden ocurrir en cualquier época del año, con una clara diferencia respecto de las décadas anteriores.



Fuente: Elaboración Mincore

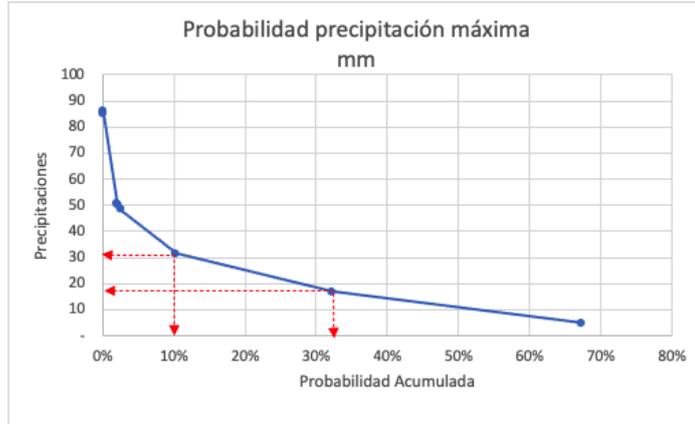
Es importante señalar que este cambio en la intensidad y distribución de las lluvias se determinó para el escenario histórico y presente, donde el aumento de las temperaturas globales aún no alcanza el escenario de 1.5º, 2º y 4º.

En base a un análisis de escenarios utilizando la distribución de Gumbel, a la fecha podemos señalar que un existe la probabilidad de un 67% que las precipitaciones alcancen los 5 milímetros para un período de retorno de 1 año.

Periodo de Retorno	Precipitaciones mm	Prob.Acum. Gumbel	Probabilidad Precipitaciones
1	5	33%	67%
5	17	68%	32%
10	32	90%	10%
25	48	98%	2,4%
35	50	98%	2,1%
45	51	98%	2,0%
70	85	100%	0,1%
130	86	100%	0,1%

(*) La distribución de Gumbel es una distribución de probabilidad continua utilizada en estadística para modelar valores extremos en un conjunto de datos.

Probabilidad Acumulada de precipitaciones máximas



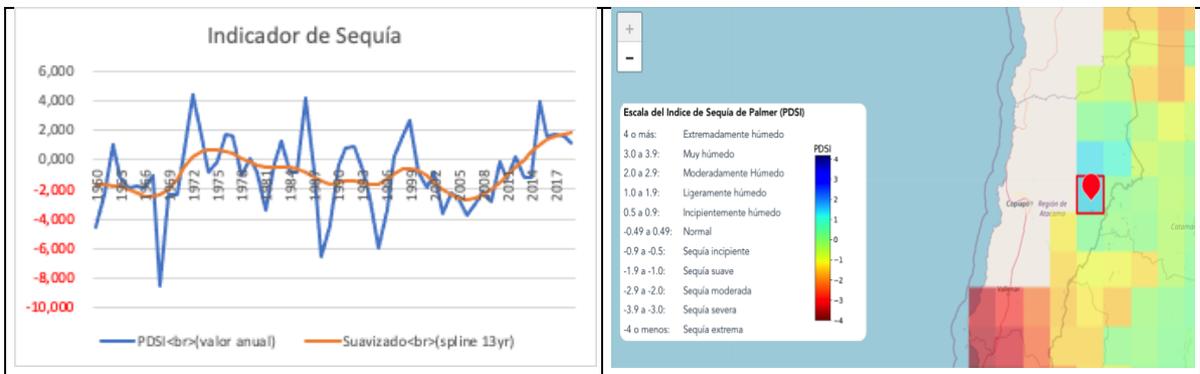
Fuente: Elaboración Mincore

Sin embargo, se debe considerar que en base a las temperaturas actuales existe una probabilidad de 0.1% que las lluvias máximas superen los 130 milímetros en la zona. Sin embargo, las precipitaciones máximas se mantendrán en los niveles actuales, solo si se mantienen las temperaturas globales en los rangos actuales. Es probable, que durante la vida del proyecto esta probabilidad aumente, dada la tendencia del cambio climático.

5.7 Tendencias de la Sequía y Olas de Calor

Las estimaciones de sequía actuales y futuras para la zona de Maricunga en la Región de Atacama, Chile se utilizó el Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI). El Índice de Severidad de Sequía de Palmer es una herramienta utilizada para medir la duración e intensidad de las sequías a largo plazo. Este índice toma en cuenta la cantidad de precipitación en un lugar, la capacidad de retención de agua del suelo, y la evaporación y transpiración (pérdida de agua de las plantas al aire) para calcular la humedad del suelo.

La información analizada en base a la información de precipitaciones y temperaturas históricas indica la existencia de una covarianza positiva entre las precipitaciones y el aumento de temperatura, un aumento en la temperatura estaría asociado con un aumento en la precipitación, lo cual es consistente con el índice de sequía de palmer (PDSI), según se observa en la gráfica:



(*) CR2: Atlas de sequías, mapa año 2019. Elaboración Mincore

La tendencia del indicador PDSI, indica que la zona geográfica está en proceso de transición a ligeramente húmedo. Esto podría ocurrir porque en días más cálidos hay mayor evaporación de agua desde la superficie de la Tierra hacia la atmósfera, lo que puede resultar en más nubes y, por ende, más precipitaciones. Esto es consistente con el aumento de precipitaciones en épocas de verano, con se indicó en la sección precipitaciones.

Para tener en cuenta los efectos del cambio climático, es crucial considerar el riesgo de sequedad en la zona donde se ubica el proyecto. Es posible que esta área carezca de capacidad de absorción durante una lluvia intensa, lo que podría dar lugar a diversos eventos, como:

- **Escorrentía superficial:** Dado que el terreno no puede absorber el agua de lluvia, la mayor parte o toda el agua fluirá sobre la superficie del suelo. Esto generará una escorrentía superficial rápida y significativa, lo que puede resultar en inundaciones en áreas bajas y causar erosión del suelo.
- **Erosión del suelo:** La falta de capacidad de absorción del terreno seco dificulta la retención del agua, lo que aumenta la probabilidad de erosión del suelo. La escorrentía rápida puede arrastrar el suelo suelto y los sedimentos, provocando la pérdida de la capa fértil y dañando la vegetación.
- **Inundaciones repentinas:** Con una escorrentía superficial excesiva, el agua puede acumularse rápidamente en áreas bajas con drenaje insuficiente. Esto puede dar lugar a inundaciones repentinas, con el potencial de dañar infraestructura y poner en peligro la vida humana.
- **Degradación del entorno:** La falta de capacidad de absorción del terreno y la escorrentía superficial intensa pueden tener un impacto negativo en el entorno natural. Puede causar la pérdida de hábitats acuáticos y terrestres, afectar la calidad del agua y dañar los ecosistemas locales.

6. Capítulo: Materialidad

6.1 Materialidad del Proyecto Fenix Gold

El análisis de materialidad es una herramienta utilizada por Fenix Gold para identificar los temas relevantes y asegurar su estrecha alineación con las decisiones comerciales, integrando cada vez más los principios de sostenibilidad en las actividades diarias de la empresa.

El resultado del análisis se preparó para las tres fases del proyecto: Construcción, Operación y Cierre de Mina. La columna consolidada representa el ponderado consolidado basado en la metodología de jerarquía analítica aplicada para lograr una evaluación precisa y objetiva en base a los tópicos materiales del proyecto. El resultado se presenta en la siguiente tabla:

Materialidad del proyecto según etapa

Tópicos materiales	Consolidado	Construcción	Operación	Cierre Faena
Comunidades	6,5%	4,3%	5,6%	22,8%
Biodiversidad	16,3%	13,4%	16,1%	11,8%
Cambio climático	3,1%	1,9%	2,5%	14,1%
Seguridad Salud	24,7%	25,5%	29,6%	4,0%
Cumplimiento Medio Ambiente	21,2%	28,2%	18,9%	14,4%
Gestión Agua	9,0%	6,8%	9,4%	10,6%
Emisiones/Aire	7,6%	9,9%	7,1%	4,0%
Residuos	3,3%	2,7%	2,8%	8,5%
Plan Emergencia	3,2%	3,3%	2,9%	4,4%
Cadena suministro	5,1%	4,0%	4,9%	5,2%

(*) Elaboración Mincore – Fenix Gold.

Esta herramienta estratégica de negocio cumple con los siguientes propósitos:

- Apoya a la empresa en la alineación de su propósito, presencia con los temas que son importantes para sus grupos de interés.
- Identifica los temas materiales a través de los cuales Fenix Gold busca abordar los desafíos globales.
- Establece metas en el Plan de Sostenibilidad basadas en los riesgos y oportunidades potenciales relacionados con las actividades de la empresa y derivados de los desafíos globales y temas materiales.

Los resultados del análisis de materialidad se agruparon por tema y se utilizarán como base para definir las prioridades de sostenibilidad de la empresa. Estos resultados también se reflejarán en los objetivos estratégicos de sostenibilidad y se incorporarán en el Plan Estratégico de la Vida de la Mina.

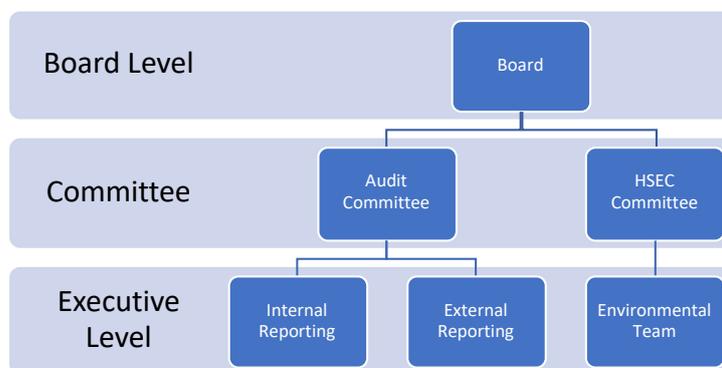
7. Capítulo: Gobernanzas Climática

7.1 Gobernanza

El modelo de gobernanza de Fenix Gold se fundamenta en una estructura y conjunto de reglas diseñados y adoptados por la empresa para gestionar sus operaciones de manera ética y transparente. Fenix Gold reconoce la importancia de un sólido modelo de gobierno para administrar eficazmente sus negocios y proteger los intereses a largo plazo de todos sus grupos de interés.

Un modelo de gobernanza que otorga la debida importancia a las cuestiones de sostenibilidad promueve una perspectiva corporativa a largo plazo y contribuye a obtener rendimientos ajustados al riesgo. Asimismo, garantizará que el desempeño de la empresa no dependa del azar o comportamientos aleatorios, sino que se base en un análisis riguroso y en los resultados alcanzados cada año. Además, asegura la existencia de controles de gestión de riesgos para salvaguardar el valor de las inversiones.

Dado que Fenix Gold considera imprescindible contar con un sólido sistema de gobernanza en todas sus actividades, este se convierte en un requisito previo para el análisis de materialidad y permite continuar mejorando de forma continua.



7.2 Comité Responsable de las Políticas en Sostenibilidad incluido Cambio Climático

La función principal del Comité de Salud, Seguridad y Comunidad (HSEC) del Directorio de la empresa es ayudar al Directorio en cumplir con sus responsabilidades de supervisión con respecto a la salud y seguridad de sus empleados y contratistas, la conducta de la empresa de sus operaciones en materias ambientales incluido el cambio climático, en forma responsable, así como el desarrollo y mantenimiento de relaciones positivas con las comunidades en el área de influencia de los proyectos de la empresa.

De conformidad con esta función, el Comité alentará la mejora continua de las políticas, procedimientos y prácticas de la Corporación en todos los niveles y fomentará su adhesión.

Los principales deberes y responsabilidades del Comité son:

- a) revisar y evaluar las prácticas de salud y seguridad de la Corporación para sus empleados y contratistas en sus sitios de proyectos de exploración, construcción, explotación, remediación y minería, incluidas las prácticas de capacitación y educación, con miras a proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable;
- b) revisar y evaluar las normas ambientales para las operaciones realizadas en las áreas geográficas con miras a que las operaciones se lleven a cabo de manera ambientalmente responsable;
- c) dedicar una cantidad significativa de tiempo a considerar asuntos sistémicos de cambio climático relacionados con la resiliencia y las oportunidades para la cartera de proyectos de la empresa; y
- d) facilitar y promover una relación positiva y mutuamente beneficiosa con las comunidades locales, los pueblos indígenas y tribales (si están presentes) y otras partes en el área de influencia en los sitios.

7.3 Composición del Comité

El Comité estará compuesto por tres directores según lo determine el Directorio, la mayoría de los cuales serán directores independientes y externos de la empresa. Los miembros del Comité serán elegidos por el Directorio en su primera reunión posterior a la asamblea anual de accionistas.

El Presidente del Comité, si se nombra uno, será un director independiente. A menos que un Presidente sea elegido por la Directorio en pleno, los miembros del Comité pueden designar un Presidente por mayoría de votos de todos los miembros del Comité. Cuando se produzca una vacante en cualquier momento entre los miembros del Comité, podrá ser cubierta por el Directorio.

7.4 Reuniones

El Comité HSEC se reunirá cuatro veces al año, o las veces que las circunstancias lo ameriten. Las decisiones del Comité serán informadas al Directorio y el Chief Financial Officer, en especial con aquellos aspectos relacionados con el seguimiento en materias de cambio climático.

7.5 Políticas, estrategia e información climática a la gerencia.

El Comité se encargará de desarrollar políticas, estrategias y reportes relacionados con el cambio climático y la gestión ambiental de la empresa, asegurando que se tomen acciones concretas para abordar los desafíos climáticos y promover prácticas sostenibles en todas las áreas de operación.

Para cumplir con sus responsabilidades y deberes, el Comité, con el aporte de la administración según sea necesario, deberá:

(a) Revisar y actualizar regularmente las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático, desarrollando políticas y estrategia climáticas de la empresa. Esto implica evaluar y responder a los desafíos y oportunidades derivados del cambio climático, y asegurando que se implementen medidas para mitigar los impactos negativos y promover prácticas sostenibles.

(b) Supervisar la elaboración y ejecución de un plan estratégico climático que establezca objetivos claros y medibles en relación con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la eficiencia energética, la adaptación al cambio climático y la transición hacia una economía baja en carbono.

(c) Revisar y evaluar regularmente los reportes y análisis relacionados con el cambio climático y su impacto en las operaciones de la Corporación. Esto incluye la revisión de los informes de gestión sobre el cumplimiento de leyes y regulaciones ambientales vigentes, así como el monitoreo de indicadores clave de desempeño ambiental.

(d) Garantizar la comunicación efectiva y oportuna de los resultados, avances y desafíos en materia de cambio climático a la gerencia y otros grupos de interés relevantes. Esto implica la elaboración de informes periódicos que destaquen los logros, los riesgos identificados y las acciones tomadas para abordarlos.

(e) Establecer políticas y procedimientos que promuevan la gestión responsable de los recursos naturales y la adopción de prácticas sostenibles en todas las áreas de operación de la Corporación.

(f) Fomentar la innovación y la inversión en tecnologías limpias y soluciones de bajo carbono, buscando constantemente oportunidades para mejorar la eficiencia energética y reducir la huella de carbono de la Corporación.

7.6 Rendición de cuentas e incentivos asociados al cambio climático

En línea con las políticas y estrategias de la empresa para abordar el cambio climático y promover la sostenibilidad, se debe llevar a cabo un sistema integral de rendición de cuentas e incentivos. Este sistema tiene como objetivo fomentar la transparencia y la responsabilidad en relación con las metas climáticas y ambientales establecidas en el proyecto Fenix Gold.

A través de este sistema, se establecerán mecanismos para que los equipos y departamentos presenten informes periódicos sobre el progreso y los resultados alcanzados en la implementación de las políticas climáticas y las estrategias de desarrollo sostenible. Estos informes son evaluados y revisados exhaustivamente por el Comité y se brindará retroalimentación a los responsables de cada área.

Además, dentro del cumplimiento en materias climáticas se establecerán incentivos que reconozcan y premien el desempeño destacado en materia de cambio climático y sostenibilidad. Estos incentivos podrían incluir reconocimientos individuales o de equipo,

bonificaciones económicas u otras formas de reconocimiento que promuevan y refuercen la cultura de compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible.

8. Capítulo: Estrategia

8.1 Estrategia para el informe climático del proyecto Fenix Gold para un escenario de aumento de temperatura de 2º Celsius.

En base a las recomendaciones de TCFD, señaladas en la sección Análisis de Escenarios, la empresa ha diseñado una estrategia de escenario basada en un incremento de temperatura de 2º Celsius, el cual será realizado anualmente, junto con la emisión de los reportes anuales de la empresa.

Para implementar esta estrategia, Fénix Gold fortalecerá su capacidad de respuesta frente al cambio climático y mejorará su desempeño ambiental, al tiempo que garantizará la sostenibilidad de sus operaciones y contribuye a la protección del capital natural en el entorno en el que opera.

Esta estrategia tiene los siguientes pilares:

Planificación Financiera basada en el clima: Para determinar el impacto en el corto, mediano y largo plazo, se realizará un proceso de planificación financiera basada en las recomendaciones del TCFD sobre cambio climático y las normas financieras IFRS (S1 y S2), cuyo proceso considera los siguientes aspectos como esenciales:

- Análisis de riesgos y oportunidades:
 - Realizar un análisis exhaustivo de los riesgos y oportunidades relacionados con el cambio climático para la empresa. Este análisis considerará tanto los riesgos físicos (como los daños a la propiedad o interrupciones en la cadena de suministro debido a eventos climáticos extremos) como los riesgos de transición (como los cambios en la regulación, tecnología o preferencias del mercado relacionados con el cambio climático).
- Integración en la planificación financiera:
 - Una vez identificados los riesgos y oportunidades, estos se integrarán en la planificación financiera de la empresa. Esto puede incluir la asignación de fondos para la implementación de medidas de adaptación y mitigación, la consideración de los riesgos climáticos en las decisiones de inversión, y la adaptación de las estrategias de gestión del riesgo financiero para tener en cuenta los impactos del cambio climático.
- Establecer metas y objetivos:
 - Establecer metas y objetivos claros y medibles relacionados con el clima, que estén alineados con nuestra estrategia financiera y de negocio. Estos objetivos incluirán, por ejemplo, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el aumento de la eficiencia energética, o la transición hacia fuentes de energía renovables
- Monitoreo y revisión:
 - Establecer un sistema de monitoreo y revisión para monitorear su progreso en la consecución de sus metas y objetivos climáticos, y para asegurar que la

planificación financiera sigue siendo relevante y efectiva en el contexto de un clima cambiante.

- Comunicación y divulgación
 - Comunicar nuestras estrategias y logros climáticos a las partes interesadas, incluyendo a los inversores, clientes, empleados y reguladores. Esto será a través de informes de sostenibilidad con divulgaciones financieras relacionadas con el clima, y otras formas de comunicación.

Evaluación de riesgos climáticos: Realizaremos anualmente una evaluación exhaustiva de los riesgos climáticos actuales y futuros que podrían afectar las operaciones mineras de Fénix Gold. Esto incluiría el análisis de las tendencias climáticas, los eventos extremos, como inundaciones o sequías, y los posibles impactos en la disponibilidad de agua y la estabilidad del suelo.

Identificación de dependencias del capital natural: Identificaremos y analizaremos las dependencias del capital natural de Fénix Gold relacionadas con el clima, como el acceso al agua, la estabilidad del suelo y la biodiversidad. Evaluaremos cómo estos aspectos podrían verse afectados por los cambios climáticos y qué implicaciones tendrían para las operaciones mineras y la sostenibilidad a largo plazo.

Medidas de adaptación y mitigación: Desarrollaremos medidas de adaptación y mitigación para abordar los riesgos identificados y fortalecer la resiliencia de las operaciones de Fénix Gold frente al cambio climático. Esto podría incluir la implementación de prácticas de gestión del agua más eficientes, la adopción de técnicas de estabilización del suelo y la promoción de acciones para conservar y proteger la biodiversidad local.

Monitoreo y seguimiento: Estableceremos un sistema de monitoreo continuo para evaluar y controlar los impactos del cambio climático en las operaciones de la empresa. Esto permitirá una respuesta rápida a los eventos climáticos extremos y la revisión periódica de las estrategias de adaptación y mitigación en función de los nuevos datos y conocimientos disponibles.

Divulgación y transparencia: Incluiremos información relevante sobre los riesgos y acciones relacionados con el clima en informes públicos y comunicaciones corporativas. Fénix Gold se compromete con la transparencia y divulgar los esfuerzos y resultados en la gestión de los impactos climáticos, con el propósito de generar confianza entre los diferentes grupos de interés y promoverá la sostenibilidad a largo plazo.

8.2 Dependencia del capital natural

Las dependencias del capital natural relacionadas con el clima del proyecto minero Fénix Gold se refieren a los recursos y servicios ecosistémicos que son esenciales para su operación y que están influenciados por las condiciones climáticas. Estas dependencias incluyen aspectos como el acceso al agua, la estabilidad del suelo, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados.

Acceso al agua: La empresa minera Fénix Gold depende del acceso a fuentes de agua para sus operaciones, como el suministro de agua para la extracción y el procesamiento de mineral. El clima desempeña un papel importante en la disponibilidad y calidad del agua, ya que las precipitaciones y las condiciones de sequía pueden afectar la cantidad de agua disponible en la cuenca hidrográfica.

Estabilidad del suelo: El clima influye en la estabilidad del suelo en el área donde se lleva a cabo la actividad minera. Las condiciones climáticas extremas, como lluvias intensas o eventos de sequía prolongados, pueden aumentar el riesgo de erosión del suelo, deslizamientos de tierra y otros problemas relacionados con la estabilidad del terreno. Estos eventos pueden tener impactos negativos en la seguridad y eficiencia de las operaciones mineras.

Biodiversidad y servicios ecosistémicos: El clima afecta directamente a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos en el entorno del proyecto minero. Los cambios en el clima pueden influir en la distribución y abundancia de especies, así como en la salud de los ecosistemas locales. Estos ecosistemas pueden brindar servicios esenciales como la regulación del ciclo del agua, biodiversidad o estabilización de los suelos. El proyecto Fenix Gold presenta un grado de dependencia de estos servicios ecosistémicos para garantizar una operación sostenible y minimizar los impactos ambientales negativos, los cuales están influenciados por las condiciones climáticas.

Comprender y gestionar adecuadamente estas dependencias es fundamental para asegurar la sostenibilidad y la mitigación de riesgos de las operaciones mineras en relación con el cambio climático.

8.3 Gestión estratégica de los gases de efecto invernadero

La estrategia para mitigar los gases de efecto invernadero (GEI) en el proyecto minero se basa en un enfoque integral y proactivo. Se enfocará en la eficiencia energética, promoviendo el uso responsable y optimizado de la energía en todas las etapas del proyecto.

La empresa impulsará la transición hacia fuentes de energía renovable para reducir la dependencia de combustibles fósiles y minimizar las emisiones de GEI. Asimismo, se implementan medidas para la gestión adecuada de residuos y emisiones, capturando y tratando los gases de escape y reduciendo fugas.

Se fomentará la mantención y restauración de ecosistemas como una forma de compensar las emisiones, y se buscará optimizar el transporte para minimizar las emisiones asociadas.

Esta estrategia se basa en la colaboración con las comunidades y partes interesadas, reconociendo la importancia de trabajar juntos para identificar oportunidades de mejora y desarrollar acciones de mitigación efectivas. A través de un enfoque adaptado y del monitoreo constante, esta estrategia buscará reducir significativamente las emisiones de GEI del proyecto minero, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y alineándose con los objetivos de sostenibilidad.

Para mitigar los gases de efecto invernadero (GEI) en un proyecto minero, se implementarán las siguientes estrategias:

Eficiencia energética: Mejorar la eficiencia en el uso de energía en todas las etapas del proyecto minero, desde la extracción hasta el procesamiento y transporte de los minerales. Esto se logrará mediante la implementación de tecnologías más eficientes, optimización de los procesos y la adopción de prácticas de gestión energética adecuadas.

Energías renovables: Reducir la dependencia de fuentes de energía basadas en combustibles fósiles y fomentar la utilización de fuentes de energía renovable. Esto podría incluir la instalación de paneles solares u otras formas de generación limpia de energía en las instalaciones mineras.

Gestión de residuos y emisiones: Implementar prácticas adecuadas para la gestión de residuos y emisiones, incluyendo la captura y tratamiento de gases, la reducción de fugas y otros GEI, así como el manejo responsable de los residuos sólidos y líquidos generados durante la operación minera.

Mantenimiento y restauración de ecosistemas: Compensar las emisiones de GEI mediante la mantención y la restauración de ecosistemas potencialmente degradados. La plantación de flora nativa ayudará a absorber el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera y contribuirá a la conservación de la biodiversidad. Para tal efecto, se llevará a cabo un control de inventario de ecosistemas para efectos de mantener el sistema dentro del área de influencia.

Gestión de transporte: Optimizar las operaciones de transporte, incluyendo la elección de rutas eficientes, el uso de vehículos con menor consumo de combustible y la promoción del uso compartido de vehículos para reducir las emisiones asociadas al transporte de minerales y personal. Los servicios externos se les exigirá dar cumplimiento a este compromiso.

Colaboración con comunidades y partes interesadas: Fomentar la colaboración con las comunidades locales, organizaciones ambientales y otras partes interesadas para identificar oportunidades de mejora y mitigación de GEI. Esto incluirá programas de educación ambiental y climática, apoyo técnico para el desarrollo de proyectos de energía renovable comunitaria y programas de compensación de carbono.

La implementación de estas estrategias irá acompañada de un monitoreo y evaluación continuos para medir los resultados y realizar ajustes si es necesario.

8.4 Establecimiento de objetivos, plazos e indicadores para la política y estrategia climática del proyecto

Nuestra estrategia tiene como objetivo detallar el proceso de establecimiento de objetivos, plazos e indicadores para la entrega de la política y estrategia climática del proyecto minero. Estas medidas son fundamentales para orientar el progreso y desarrollo del proyecto en relación con el cambio climático y la sostenibilidad ambiental.

Los principales elementos involucrados son los objetivos, los plazos, los indicadores y las líneas de base utilizadas para evaluar el progreso alcanzado. Abordaremos la importancia de

informar y comunicar el progreso y los desafíos encontrados en la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Objetivos claros y cuantificables:

Se definirán objetivos claros y cuantificables que abordarán la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la eficiencia energética y otras acciones relacionadas con el clima. Nuestros objetivos están alineados con los compromisos internacionales y las mejores prácticas de la industria minera en términos de sostenibilidad ambiental.

Plazos realistas:

Se establecerán plazos realistas para lograr los objetivos establecidos, definiendo hitos y metas intermedias que permiten evaluar el progreso a lo largo del tiempo. Estos plazos consideran las características particulares del proyecto minero y los desafíos asociados con la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Se buscará una combinación adecuada entre la ambición de los objetivos y la factibilidad técnica y operativa.

Indicadores y líneas de base:

Se seleccionarán indicadores adecuados para medir y comunicar el desempeño del proyecto en relación con la política y estrategia climática. Estos indicadores abarcan métricas de reducción de emisiones, consumo de energía, uso de energía renovable, eficiencia en el uso de recursos y otros aspectos clave relacionados con el cambio climático. Se han establecido líneas de base sólidas que permiten comparar el progreso logrado y evaluar el impacto de las medidas implementadas. Ejemplos de indicadores incluyen la tonelada de CO₂ equivalente emitida por tonelada de mineral extraído y el porcentaje de energía renovable utilizada en las operaciones mineras.

Informe de progreso:

Prepararemos un informe de progreso para destacar los avances realizados en la implementación de la política y estrategia climática del proyecto minero. Este informe destacará los logros alcanzados, los desafíos encontrados y las medidas implementadas para abordarlos. La transparencia y la comunicación efectiva con las partes interesadas son fundamentales para generar confianza y garantizar que las acciones estén alineadas con los objetivos climáticos establecidos.

El establecimiento de objetivos, plazos e indicadores para la política y estrategia climática del proyecto Fenix Gold es esencial para orientar las acciones hacia una mayor sostenibilidad y resiliencia frente al cambio climático.

Estos elementos nos permitirán evaluar y comunicar el progreso alcanzado, así como abordar los desafíos encontrados en la implementación de medidas de mitigación y adaptación. La rendición de cuentas ante las partes interesadas involucradas con el proyecto y la mejora continua son elementos clave para asegurar el cumplimiento de los objetivos climáticos y la gestión responsable de los impactos ambientales.

9. Capítulo: Gestión de Riesgos y Oportunidades relacionados con el Clima

Este capítulo tiene como objetivo identificar y describir cómo se integran los riesgos y oportunidades relacionados con el clima en el proceso de gestión de riesgos existente de nuestro proyecto minero Fenix Gold en la región de Maricunga, Atacama.

Para las empresas, los riesgos relacionados con el clima pueden entenderse en dos campos generales: riesgos físicos y riesgos de transición.

El primero reúne los riesgos que representan para las empresas los impactos potenciales de un sistema climático más cálido, así como los impactos posteriores de esos cambios en el mundo, otros sistemas y recursos ambientales.

Por lo tanto, los riesgos físicos pueden aislar el aumento de la probabilidad y la gravedad de los fenómenos meteorológicos extremos, el aumento del nivel del mar, la expansión y exacerbación del estrés hídrico, el cambio en los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad.

Los riesgos de transición, por otro lado, denotan aquellos riesgos corporativos que están asociados con los cambios regulatorios, económicos y sociales emprendidos para tratar de limitar el calentamiento global, principalmente a través de esfuerzos para descarbonizar la actividad económica y social.

Los riesgos de transición corporativa incluyen el impacto de la regulación para frenar las emisiones, los cambios en las preferencias del mercado y el impacto de las nuevas tecnologías, entre otros. Sin embargo, estos riesgos de transición se reflejan en una serie de oportunidades que vienen con la descarbonización, como la eficiencia de los recursos y servicios.

Al respecto, identificamos los riesgos relacionados con el clima a través de un enfoque analítico a partir del Estudio Impacto Ambiental del proyecto, sobre el cual incluye la revisión de los antecedentes presentados para identificar los distintos escenarios climáticos futuros. Los riesgos se categorizan en dos tipos principales: riesgos físicos (por ejemplo, daños causados por eventos climáticos extremos) y riesgos de transición (por ejemplo, cambios regulatorios, tecnológicos y de mercado).

La identificación temprana de los riesgos permitirá anticiparse y generar resiliencia operacional al cambio climático, lo cual permite diseñar estrategias y medidas de gestión, monitoreo, mitigación y planes de prevención y emergencias antes eventuales desastres climáticos que puedan impactar nuestra operación.

9.1 Cambio Climático y su impacto en el proyecto.

El cambio climático presenta desafíos y oportunidades significativas para el proyecto. Las siguientes reflexiones subrayan aspectos esenciales que deben ser entendidos y considerados de forma adecuada en la formulación de estrategias y acciones dirigidas a los riesgos y oportunidades asociados con el clima.

En primer lugar, los efectos del cambio climático que recaen sobre las empresas emergen de un entramado de factores ambientales, sociales y económicos estrechamente interconectados. Por lo tanto, la creación de estrategias climáticas efectivas y resilientes requiere que las empresas consideren un espectro amplio de sistemas distintos, cambiantes e interconectados.

En segundo lugar, la complejidad intrínseca del sistema climático y sus interacciones con otros sistemas ambientales sugieren que los impactos del cambio climático no siguen una trayectoria lineal. Los ciclos de retroalimentación dentro del sistema climático, los factores de inercia, y la posibilidad de puntos irreversibles, nos dan indicios de que la magnitud total del cambio climático es variable y dinámica.

En tercer lugar, mientras algunos impactos del cambio climático son ciertos, otros poseen un grado mayor de incertidumbre, con rangos variables de resultados posibles en diferentes escalas temporales y con distintas probabilidades. Los riesgos físicos, de transición y las oportunidades relevantes para una actividad es específica y dinámica. Esto implica que las consideraciones sobre el cambio climático y sus posibles impactos deben ser un componente integral del pensamiento empresarial en los próximos años, realizando actualizaciones continuas en estrategias y objetivos que permitan adaptarse a las nuevas condiciones científicas, económicas, tecnológicas y regulatorias.

En general, existe el compromiso de Fenix Gold en anticipar futuras necesidades en términos de reportabilidad y resiliencia climática. Es esencial que la organización esté preparada para divulgar con transparencia sus emisiones de gases de efecto invernadero, sus metas de reducción y las medidas tomadas para alcanzar estos objetivos. Nuestra reportabilidad implica también la necesidad de dar cuenta de cómo los riesgos y oportunidades asociados al cambio climático están siendo gestionados, lo que incluye la adopción de medidas de mitigación y adaptación. Por otro lado, la resiliencia climática se convertirá en un pilar fundamental para la supervivencia y éxito del proyecto.

Esto implica la necesidad de desarrollar la capacidad para resistir, adaptarse y recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, asegurando así la continuidad de las operaciones y la protección de los intereses de las partes interesadas a largo plazo.

La adaptación a estas futuras necesidades tendrá un enfoque proactivo, pensamiento estratégico y una comprensión clara de los retos y oportunidades que el cambio climático representa.

9.1 Impacto del Cambio Climático en la estabilidad física de depósitos

Los eventos climáticos mayores, como lluvias intensas, tormentas, inundaciones, sequías prolongadas, ciclos de congelación y descongelación, entre otros, pueden tener un impacto significativo en la estabilidad física de taludes. En particular, estos eventos pueden provocar diferentes tipos de fallas, tales como: fallas por deslizamiento, fallas por licuefacción, fallas por erosión.

Para prevenir y gestionar estos riesgos, es esencial llevar a cabo medidas de seguimiento y monitoreo, que pueden incluir:

1. **Monitoreo hidrológico:** El monitoreo de las condiciones hidrológicas, incluyendo la precipitación, el flujo de agua superficial, el nivel freático y la humedad del suelo, contribuye en identificar condiciones que podrían llevar a una falla del talud.
2. **Inspecciones visuales:** Las inspecciones visuales regulares pueden identificar signos de inestabilidad, como grietas, deformaciones, cambios en el drenaje de agua, entre otros.
3. **Monitoreo geotécnico:** El uso de instrumentos geotécnicos, como piezómetros, proporcionar datos cuantitativos sobre los movimientos del talud y las presiones de agua en los poros.
4. **Análisis de estabilidad de taludes:** Los análisis de estabilidad de taludes pueden utilizarse para evaluar la resistencia del talud bajo diferentes condiciones y para identificar posibles superficies de falla.
5. **Planes de respuesta a emergencias:** Es fundamental tener un plan de respuesta a emergencias en caso de falla del talud. Este plan debería incluir procedimientos para la evacuación, la comunicación con las autoridades y la mitigación de los impactos de la falla.

Según el Estudio Impacto Ambiental, el proyecto considera condiciones de diseño con un alto estándar, realizar monitoreos continuos de la estabilidad de los taludes y en consecuencia, deben adaptarse a las condiciones cambiantes del clima.

El proyecto realizó estudios de ingeniería de detalle para el diseño de pilas, piscinas, depósitos de desmonte, stockpiles, (Ingeniería para EIA e Ingeniería de detalle, Andes Asociados, marzo 2020), consideró criterios de sismicidad, hidrología (precipitación y evaporación), y adicionalmente, fue actualizado en el año 2022.

El proyecto declara que la estabilidad física y química de los depósitos están diseñadas para mantener un alto nivel de seguridad para periodos de retornos superiores al proyecto.

9.2 Efectos del cambio climático en la cadena de suministro

La cadena de suministro del proyecto Fenix Gold no es inmune a los impactos del cambio climático. La capacidad para operar de manera efectiva y responsable depende de una serie de factores externos, incluyendo las condiciones ambientales y las regulaciones gubernamentales. A medida que el clima cambia, también lo hacen estos factores, planteando nuevos desafíos para nuestro proyecto.

Entre estos desafíos, la creciente frecuencia de eventos climáticos extremos puede provocar interrupciones logísticas significativas. Estamos trabajando con nuestros proveedores de logística para desarrollar planes de contingencia y mejorar la resiliencia de nuestras rutas de transporte. También estamos explorando alternativas de suministro para minimizar la dependencia de una sola ruta o proveedor.

El cambio climático tiene el potencial de afectar significativamente la cadena de suministro del proyecto Fenix Gold en varios aspectos:

- **Disrupciones logísticas:** El cambio climático puede aumentar la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como inundaciones, tormentas y sequías. Estos eventos pueden interrumpir las redes de transporte y logística que son esenciales para la cadena de suministro del proyecto. Las carreteras e instalaciones pueden quedar inutilizables debido a las inundaciones, y los períodos de sequía pueden afectar la disponibilidad de agua.
- **Disponibilidad de recursos:** Los cambios en los patrones climáticos pueden afectar la disponibilidad de los recursos necesarios para el proyecto Fenix Gold. Por ejemplo, la escasez de agua debido a las sequías puede hacer más difícil y costoso la obtención de agua para la operación minera. Además, si las empresas que forman parte de la cadena de suministro dependen de recursos naturales que se ven afectados por el cambio climático, podría impactar en su capacidad para suministrar bienes y servicios al proyecto.

Para asegurar la cadena de suministro del proyecto minero Fenix Gold, se consideran las siguientes medidas de monitoreo y mitigación:

- **Evaluación de riesgos climáticos:** Es esencial llevar a cabo una evaluación detallada de los riesgos climáticos para la cadena de suministro. Este análisis incluirá tanto los riesgos directos, como las interrupciones en los caminos debido a eventos extremos de clima, como los riesgos indirectos, como los cambios en la disponibilidad de recursos o la alteración de las redes de transporte de nuestros suministros claves.
- **Planificación de la resiliencia:** En base a la evaluación de riesgos, se desarrollará un plan de resiliencia que incluya medidas para minimizar los posibles impactos del cambio climático en la cadena de suministro. Esto podría incluir la diversificación de los proveedores y las rutas de transporte, la mejora de las infraestructuras de transporte para hacerlas más resistentes a eventos extremos, y el establecimiento de reservas de suministros estratégicos.

- **Monitoreo constante:** La implementación de un sistema de monitoreo constante de las condiciones climáticas y su impacto en la cadena de suministro permitirá la detección temprana de posibles problemas y la toma de decisiones informadas.
- **Cooperación con proveedores y socios logísticos:** El trabajo conjunto con proveedores y socios logísticos será esencial para desarrollar estrategias de mitigación efectivas. Este trabajo conjunto incluirá la cooperación en la implementación de medidas de adaptación, el intercambio de información sobre riesgos y la coordinación de respuestas a eventos climáticos extremos.

En cuanto a la probabilidad de interrupción de caminos y suministro por el cambio climático, es difícil proporcionar una estimación precisa, pero sobre la base de 365 días de actividad, consideramos un impacto de un 1% de actividad anual, es decir, equivalente a 1 semana por año, presentaría dificultades en la cadena de suministro. Esta estimación incluye la frecuencia y severidad de eventos climáticos extremos en la región, la vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte y la capacidad de respuesta a las interrupciones.

9.3 Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad

Los servicios ecosistémicos son fundamentales para la supervivencia y el bienestar humano, y su pérdida o degradación puede tener graves consecuencias para las personas y la sociedad en general. El proyecto tiene relación activa con los servicios ecosistémicos existentes, la gestión de los ecosistemas, erosión del suelo, gestión del agua y mantención de los servicios culturales y patrimoniales, tiene por objetivo contribuir en mantener la calidad, cantidad y resiliencia de los servicios ecosistémicos, a través de una gestión de medidas de mitigación y monitoreo que contribuya a gestionar el impacto del cambio climático.

A continuación, se proporciona el impacto del cambio climático en los diversos servicios ecosistémicos, según se detalla:

- Efectos del cambio climático en comunidades y ecosistemas en la zona de Atacama
- Efectos del cambio climático sobre suelo, agua y aire que impacte la salud de la población.
- Efectos del cambio climático sobre suelo, agua y aire por actividades del proyecto
 - Recursos naturales renovables, escasos, únicos o representativos
 - La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes

Efectos del cambio climático en comunidades y ecosistemas en zona cordillerana de Atacama

Los ecosistemas acuáticos y terrestres, flora y fauna de la Cordillera de Atacama, es una región caracterizada por ser árida y con escasa disponibilidad de agua.

El cambio climático puede afectar negativamente las actividades tradicionales de recolección de hierbas medicinales y trashumancia de las comunidades indígenas al alterar la disponibilidad de recursos naturales, cambiar los ecosistemas y aumento natural de la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos. Estos impactos representan desafíos adicionales para la preservación de la cultura y la subsistencia de estas comunidades.

El punto 5.2 de la RCA “sobre alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos” menciona cambio climático como un elemento a considerar: *“En estos espacios se identifica una serie de rutas de trashumancia que cruzan en diferentes puntos la Ruta Ch-31, la mayoría se encuentran en desuso y la actividad de la trashumancia ha disminuido producto de condiciones climáticas y una tendencia a la “sedentarización” urbana producto de condiciones históricas adversas.”*

Entre los impactos climáticos en comunidades y ecosistemas se tienen:

- **Cambios en los patrones de precipitación:** El cambio climático puede resultar en una reducción de las lluvias en la Cordillera de Atacama. Esto significa un cambio en la recarga de los cuerpos de agua, lo que podría llevar a la disminución de los niveles de agua y la pérdida de hábitats acuáticos.
- **Disminución de la disponibilidad de hierbas medicinales:** El cambio climático alteraría los patrones de precipitación y temperatura de la zona geográfica, lo que a su vez afecta la disponibilidad y la distribución de las hierbas medicinales. Las sequías, inundaciones o cambios en la temporada de lluvias pueden reducir la cantidad de hierbas disponibles en ciertas áreas, lo que dificulta su recolección y afecta la medicina tradicional de las comunidades indígenas.
- **Cambios en la flora y fauna:** El cambio climático también puede alterar los ecosistemas y cambiar la composición de la flora y fauna. Esto puede afectar la diversidad y abundancia de plantas y hierbas medicinales, lo que impacta directamente en las prácticas de recolección de estas comunidades.
- **Pérdida de pastizales y cambio en los patrones migratorios:** La trashumancia implica el desplazamiento estacional de rebaños en busca de pastizales adecuados. El cambio climático puede llevar a la pérdida de pastizales debido a la sequía, desertificación o cambios en la vegetación. Además, el cambio climático puede alterar los patrones migratorios de los animales, dificultando la práctica de la trashumancia de manera tradicional.
- **Cambios en los patrones de escorrentía:** El cambio climático puede modificar los patrones de escorrentía, es decir, cómo el agua fluye a través del paisaje. Puede haber cambios en la cantidad y frecuencia de los caudales de los arroyos. Esto puede afectar la distribución de las especies acuáticas y alterar los procesos ecológicos en los ecosistemas acuáticos.
- **Mayor riesgo de eventos climáticos extremos:** El cambio climático ha aumentado la intensidad de eventos climáticos extremos como precipitaciones, olas de calor o aumento de las sequías. Estos eventos pueden interrumpir las actividades tradicionales, destruir áreas de recolección de hierbas medicinales y dificultar el desplazamiento, afectando la subsistencia de las comunidades indígenas.

El cambio climático tiene implicaciones significativas y amplias para la Cordillera de Atacama, una región que ya sufre de aridez y escasez de agua. Este fenómeno global podría alterar drásticamente la disponibilidad de recursos naturales y los ecosistemas de la región, impactando severamente las actividades tradicionales de las comunidades indígenas, como la recolección de hierbas medicinales y la trashumancia. Además, el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como precipitaciones, olas de calor o sequías, agrava aún más estos desafíos.

Para mitigar estos impactos, se pueden considerar varias medidas de mitigación y monitoreo:

1. **Desarrollo de sistemas de recolección de agua:** Ante la disminución prevista de las precipitaciones, es crucial dar a conocer en las comunidades, la forma de implementar sistemas eficientes de recolección de agua con soluciones locales, como la captación de agua de lluvia.
2. **Conservación y repoblamiento de especies de hierbas medicinales:** Para preservar la diversidad y disponibilidad de hierbas medicinales, se pueden implementar programas de conservación y repoblamiento. Esto puede incluir la creación de viveros locales, la propagación y plantación de hierbas en áreas protegidas, y la educación y capacitación de las comunidades locales en la conservación de hierbas.
3. **Preservación de la biodiversidad y restauración de ecosistemas:** Es esencial proteger y restaurar los ecosistemas afectados por el cambio climático. Esto puede incluir la creación de áreas protegidas y la implementación de programas de manejo de especies.
4. **Adaptación de la trashumancia a las nuevas condiciones climáticas:** Para salvaguardar esta práctica tradicional, es necesario capacitar a las comunidades en la adaptación de rutas y tiempos de trashumancia a las nuevas condiciones climáticas. Esto puede requerir la modificación de las rutas, el cambio en los tiempos de movimiento del rebaño, y la identificación de nuevas áreas de pastizales.
5. **Monitoreo y manejo de escorrentía de agua:** El cambio en los patrones de escorrentía puede afectar la vida acuática y los ecosistemas. Por lo tanto, se requiere el monitoreo y manejo eficiente de la escorrentía de agua, lo cual puede incluir la construcción de barreras para evitar la erosión del suelo, la creación de zonas de amortiguamiento, y la monitorización de la calidad del agua.
6. **Preparación y respuesta a eventos climáticos extremos:** Es fundamental implementar medidas de preparación y respuesta a eventos climáticos extremos. Esto puede incluir el desarrollo de planes de emergencia, la creación de refugios para la población y el rebaño, y la capacitación de las comunidades en medidas de respuesta a desastres.

Estas medidas de mitigación y monitoreo deben ser implementadas en estrecha colaboración con las comunidades indígenas, tomando en cuenta sus conocimientos tradicionales y promoviendo su participación activa en la gestión de los recursos naturales.

9.4 Efectos del cambio climático sobre suelo, agua y aire que impacte la salud de la población.

La RCA en el punto 6.1. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos, menciona que:

Suelo

En cuanto al impacto sobre el componente suelo, este es abordado asociado al artículo 6 del RSEIA, como al “Efecto adverso sobre el suelo en su rol como sustentador de biodiversidad”. En este sentido no se generará un impacto significativo sobre el recurso suelo, dado que los efluentes y residuos generados serán manejados cumpliendo todas las regulaciones aplicables y resguardos necesarios para evitar cualquier tipo de efectos que puedan generar contaminación sobre el recurso.

Agua

El Proyecto generará residuos líquidos de origen doméstico (aguas servidas) en cada una de sus fases. Para su adecuado manejo, el Proyecto ha considerado como parte de su diseño, la incorporación de sistemas particulares de tratamiento de aguas servidas para los distintos sectores, todo efluente generado por el proyecto será manejado y tratado de acuerdo con la normativa vigente. El efluente tratado, será utilizado en los demás procesos. En relación con el efluente generado en las actividades de lavado de los diferentes equipos y maquinarias, el Proyecto ha considerado la habilitación de zonas exclusivas de lavado para recuperar estas aguas e incorporarlas a un sistema de tratamiento que permita la reutilización, sin descargas al medio ambiente. Finalmente, se hace presente que, según la descripción del Proyecto, durante la fase de operación, los procesos de beneficio de minerales constituyen un circuito cerrado de aplicación, recuperación, recirculación de soluciones, sin descargas al medio ambiente.

Aire

El componente calidad del aire, ha sido abordado en el literal a) de la presente tabla, donde se presentan los antecedentes para descartar que se genere un riesgo para la salud de las personas, por sus emisiones de material particulado y gases, estimadas para las fases de construcción, operación y cierre.

En base a lo anterior, se puede concluir que no habrá exposición a contaminantes, que puedan presentar un riesgo para la salud de las personas, debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. “

El cambio climático podría afectar las suposiciones y previsiones anteriores de varias maneras, potencialmente impactando los recursos de suelo, agua y aire, así como las emisiones y efluentes del proyecto.

El cambio climático puede tener un impacto significativo en los recursos naturales renovables como el suelo, el agua y el aire, pudiendo alterar las suposiciones y previsiones realizadas en el manejo de efluentes y emisiones.

El posible impacto en cada uno de estos recursos requiere implementar las medidas de mitigación y monitoreo:

Suelo

El cambio climático puede exacerbar la erosión del suelo y alterar su capacidad para sustentar la biodiversidad. Las fluctuaciones en los patrones de precipitación, junto con el aumento de la intensidad de los eventos climáticos extremos, pueden erosionar el suelo y aumentar su degradación.

Medidas de mitigación y monitoreo: Para proteger el suelo, implementaremos prácticas de manejo del suelo que minimicen la erosión y conserven su capacidad para sustentar la biodiversidad. Estas pueden incluir la revegetación de áreas inventariadas y otras técnicas de conservación del suelo. Además, se debe monitorear regularmente la calidad del suelo para detectar cualquier signo de degradación y tomar medidas correctivas a tiempo.

Agua

El cambio climático puede alterar la disponibilidad de agua, lo que podría afectar la capacidad del proyecto para tratar y reutilizar las aguas residuales según lo planeado. Los cambios en los patrones de precipitación pueden reducir la cantidad de agua disponible, mientras que el aumento de la temperatura puede aumentar la tasa de evaporación.

Las inundaciones más frecuentes e intensas pueden sobrepasar los sistemas de manejo de agua del proyecto, así como afectar la continuidad de la cadena de suministro por destrucción de caminos y accesos. La aceleración de los deshielos provocaría escorrentías que podrían afectar y/o degradar caminos, instalaciones o biodiversidad.

Medidas de mitigación y monitoreo: Para adaptarse a estos cambios, el proyecto establecerá buenas prácticas en gestión del agua. Esto puede incluir la mejora de la eficiencia del uso del agua, la implementación de tecnologías de tratamiento de agua eficientes y la captación de agua de lluvia antes eventos extremos e inundaciones. Además, se debe monitorear regularmente la disponibilidad y calidad del agua para garantizar que se cumpla con las normativas vigentes.

Monitorear regularmente la calidad del agua en el área para detectar y prevenir cualquier contaminación que pueda resultar de las operaciones mineras.

Aire

Como se mencionó anteriormente, si bien las emisiones no presentan un riesgo para la salud de las personas, el cambio climático puede afectar las condiciones atmosféricas que influyen la dispersión de contaminantes. Además, los cambios en los patrones de viento pueden alterar la distribución de las emisiones de material particulado y gases.

Medidas de mitigación y monitoreo: Para minimizar este impacto, el proyecto debe considerar establecer medidas para reducir sus emisiones de gases y otros contaminantes del aire. Desarrollar la implementación de programas de mantenimiento para minimizar las emisiones de los equipos y la promoción del transporte sostenible.

Un programa de monitoreo continuo de las emisiones de partículas y gases para asegurar el cumplimiento de las normas de calidad del aire y para identificar rápidamente cualquier problema potencial.

9.5 Efectos del cambio climático sobre suelo, agua y aire por actividades del proyecto

a) Recursos naturales renovables, escasos, únicos o representativos

La RCA en el punto 6.2. se indica que el proyecto no ha declarado efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos en el suelo, agua y aire. Sin embargo, el cambio climático puede tener un impacto significativo en la biodiversidad y en la salud de los ecosistemas en la alta cordillera de la región de Atacama, afectando tanto a la flora como a la fauna.

En lo particular, en el área de influencia del proyecto, se consideran instalaciones mineras que – durante la construcción y operación - tienen un impacto en el hábitat. El plan de cierre si bien considera áreas de restauración, y permanencia de pilas y botadores, tomando en cuenta experiencias internacionales.

En el contexto de la ubicación del proyecto minero, el cambio climático en la zona puede exacerbar los impactos sobre varias especies en estado de conservación, para lo cual es necesario adoptar medidas tempranas de mitigación y monitoreo clasificadas por categoría de conservación:

Vulnerable (*Liolaemus rosenmanni*, *Liolaemus patriciaturrae*, *Liolaemus isabelae*, *Lama guanicoe*, *Vicugna vicugna*): Las especies en esta categoría pueden ver afectados sus hábitats y patrones de comportamiento por cambios en las precipitaciones y las temperaturas, lo que puede alterar la disponibilidad de alimentos y agua.

Medidas de mitigación y monitoreo: Implementar programas de conservación de hábitats, que permitan asegurar suficiente cobertura de vegetación nativa para proporcionar alimentos. El monitoreo regular de las poblaciones de estas especies ayudará a identificar cualquier cambio adverso en su número o comportamiento para tomar medidas correctivas a tiempo.

Preocupación Menor (*Lycalopex culpaeus*): Aunque esta especie está en una categoría de menor preocupación, los cambios en su hábitat o la disponibilidad de alimentos pueden tener un impacto significativo en su supervivencia.

Medidas de mitigación y monitoreo: Es crucial seguir las buenas prácticas de gestión del hábitat y reducir las actividades que puedan perturbar a la especie. Se debe mantener un

monitoreo regular para evaluar cualquier cambio en la distribución o comportamiento de la especie.

En Peligro Crítico de Extinción (*Chinchilla chinchilla*): Esta especie es extremadamente vulnerable a los cambios en su entorno, disminución de sus poblaciones (captura de crías, caza y pérdida de hábitat) es considerada una especie en extinción y el cambio climático puede amenazar aún más su supervivencia, alterando su hábitat y la disponibilidad de alimentos.

Medidas de mitigación y monitoreo: Se requiere un plan de conservación integral que incluya la restauración y protección del hábitat, el control de los depredadores y la crianza en cautividad si es necesario. Un monitoreo frecuente y detallado es esencial para evaluar la efectividad de estas medidas de mitigación y hacer ajustes según sea necesario.

El proyecto minero debe tomar en consideración estos impactos potenciales del cambio climático en sus operaciones y en la biodiversidad local. Asimismo, es crucial implementar medidas de mitigación y programas de monitoreo para minimizar su impacto y asegurar la conservación de las especies en riesgo en el área de influencia.

b) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes

El cambio climático puede exacerbar la pérdida de suelo y su capacidad para sostener biodiversidad en el área cordillerana. Las variaciones en las precipitaciones y las temperaturas podrían aumentar los riesgos de erosión y degradación del suelo, además de alterar los ecosistemas existentes que dependen de las características específicas del suelo local.

Los impactos del cambio climático y medidas de mitigación y monitoreo son:

Pérdida de suelo (CO-SLO-001, CO-SLO-002, OP-SLO-001): El cambio climático puede acelerar la pérdida de suelo debido a la erosión aumentada por eventos climáticos extremos como fuertes lluvias o sequías prolongadas que disminuyen la cohesión del suelo.

Medidas de mitigación y monitoreo: Se puede minimizar la pérdida de suelo y su capacidad para sostener la biodiversidad implementando prácticas de manejo del suelo que reduzcan la erosión y la compactación. Se deben establecer programas de monitoreo para evaluar la eficacia de estas medidas y adaptarlas según sea necesario.

Degradación y Contaminación del suelo: Los cambios en el clima pueden alterar la capacidad del suelo para descomponer y neutralizar los contaminantes, lo que puede aumentar el riesgo de contaminación del suelo.

Medidas de mitigación y monitoreo: Es esencial garantizar que los efluentes y residuos se manejen de manera adecuada para minimizar el riesgo de contaminación del suelo. Las medidas de monitoreo deben incluir la realización regular de pruebas de suelo para detectar

cualquier indicio de contaminación. En caso de detectar contaminación, se deben tomar medidas para remediarla.

Impermeabilización y compactación del suelo: El cambio climático puede agravar estos problemas al alterar los patrones de lluvia y vegetación con aumentos de temperaturas.

Medidas de mitigación y monitoreo: Las medidas pueden incluir la limitación de las áreas de suelo impermeabilizado, el uso de materiales de construcción permeables cuando sea posible, y la implementación de prácticas que eviten la compactación del suelo. De nuevo, el monitoreo regular puede ayudar a evaluar la eficacia de estas medidas.

En resumen, a pesar de que el proyecto se desarrolla en un área que ya ha sufrido intervenciones antrópicas previas y presenta escasa vegetación, el cambio climático puede aumentar el riesgo de pérdida y degradación del suelo. Por lo tanto, es vital implementar medidas de mitigación y programas de monitoreo para minimizar el impacto del proyecto en el suelo y la biodiversidad local.

9.6 Efectos del cambio climático sobre la fauna en la zona geográfica donde se localiza el proyecto

a) Impacto en biodiversidad

El impacto del cambio climático en el proyecto minero en la zona cordillerana de Atacama es muy relevante, especialmente considerando la preservación de los recursos naturales renovables y la biodiversidad local.

El impacto del cambio climático en las especies *Lama guanicoe* (guanaco), puede afectar la disponibilidad de recursos alimenticios y la calidad de los hábitats, lo que podría tener un impacto negativo en la población de guanacos. Además, el aumento de las temperaturas y la alteración de los patrones de precipitación pueden modificar los patrones migratorios y los comportamientos reproductivos de esta especie.

Por otra parte, la especie *Vicugna vicugna* (vicuña) es especialmente sensible a los cambios en las condiciones climáticas. El aumento de las temperaturas y los patrones alterados de precipitación pueden afectar la disponibilidad y calidad de los pastizales de altura, su hábitat preferido. Esto puede tener un impacto negativo en su alimentación y reproducción, lo que podría llevar a una disminución de las poblaciones.

Propuestas de medidas de mitigación y monitoreo para cada recurso natural evaluado en el proyecto.

Especies de Fauna:

Las especies de fauna local identificadas como vulnerables o en peligro crítico de extinción, pueden verse afectadas negativamente por el cambio climático y las actividades mineras.

Mitigación: Implementación de un Plan de Manejo de Fauna que incluya la reubicación de las especies antes de las actividades mineras, la creación de corredores ecológicos para asegurar su movilidad y minimizar la fragmentación del hábitat.

Monitoreo: Implementación de un programa de monitoreo de la fauna a largo plazo que incluya el seguimiento de las poblaciones de especies, su distribución, reproducción y estado de salud.

Suelo:

El suelo es esencial para sustentar la biodiversidad. La degradación del suelo puede ser causada por la construcción y operación de la mina, y se puede agravar debido al cambio climático.

Mitigación: La implementación de prácticas de gestión del suelo, como el control de la erosión, monitoreo de la estructura del suelo mediante la adición de materia orgánica y la revegetación de áreas perturbadas, pueden ayudar a mantener la salud del suelo.

Monitoreo: Realización de análisis de suelo periódicos para evaluar la salud del suelo y la efectividad de las prácticas de gestión del suelo implementadas.

9.7 Efectos del cambio climático en las emisiones, efluentes y residuos

La RCA en el punto 6.1. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos, menciona que el *“Proyecto no presenta un riesgo para la salud de las personas, por sus emisiones de material particulado y gases, estimadas para las fases de construcción, operación y cierre. Lo anterior, dado que las concentraciones totales no superarán los valores límites de las concentraciones establecidas en las normas primarias de calidad para MP 10 y MP 2,5 y tampoco constituirá un aporte que incremente significativamente la concentración de gases en el aire”*.

Si bien la descripción del proyecto indica que las emisiones no superarán los límites normativos, es importante considerar cómo el cambio climático podría alterar este escenario y qué medidas de mitigación se podrían implementar para abordar estos riesgos potenciales.

Para anticipar y mitigar los posibles efectos del cambio climático sobre las emisiones de partículas y gases de un proyecto minero, se podrían implementar diversas medidas de monitoreo y recomendaciones:

- **Monitoreo continuo:** Establecer un sistema de monitoreo continuo para las emisiones de partículas, polvos y gases en los niveles permitidos y alertar para que se tomen las medidas correctivas apropiadas.
- **Seguimiento de los escenarios climáticos en las evaluaciones de impacto ambiental:** Asegurarse de que las evaluaciones de impacto ambiental del proyecto incluyen escenarios de cambio climático para prever cómo podrían aumentar las emisiones en condiciones de cambio climático y cómo se podrían mitigar esos aumentos.
- **Programas de adaptación al cambio climático:** Implementar programas de adaptación al cambio climático específicos para el proyecto que incluyan medidas para reducir la vulnerabilidad del proyecto a los efectos del cambio climático.
- **Formación y educación:** Proporcionar formación y educación a todos los empleados y contratistas sobre los riesgos del cambio climático y cómo sus acciones pueden afectar las emisiones de partículas y gases.
- **Planes de respuesta a emergencias:** Establecer planes de respuesta a emergencias que tengan en cuenta los posibles aumentos de emisiones causados por eventos climáticos extremos.
- **Plan de cierre y rehabilitación:** Planificar y ejecutar un plan de cierre de la mina y rehabilitación del área una vez que el proyecto haya concluido para minimizar los impactos físicos y químicos a largo plazo en el medio ambiente y en la salud humana.

Todas estas medidas y recomendaciones pueden ayudar a garantizar que el proyecto minero pueda adaptarse a las condiciones cambiantes del cambio climático y minimizar su impacto en la calidad del aire.

9.8 Análisis del cambio climático sobre la magnitud y duración del proyecto

El principal problema es el manejo del agua en una zona tan árida como la de Maricunga, en la Cordillera de Copiapó. Aunque el proyecto minero se abastecerá de agua tratada por la empresa Nueva Atacama en la Ciudad de Copiapó, la extracción de agua de una región tan seca puede tener consecuencias a largo plazo. Además, el cambio climático puede aumentar la variabilidad y la incertidumbre en cuanto a la disponibilidad de agua en la región.

El cambio climático puede tener un impacto significativo en la disponibilidad de agua en la zona de Maricunga, afectando tanto el funcionamiento de la mina como el ambiente después de su cierre. Aunque las pruebas muestran que el material de la mina no tiene potencial de generación de acidez, los impactos del cambio climático aún podrían ser significativos.

El cambio climático presenta un riesgo considerable para la operación minera y el ambiente post-cierre en la región de Maricunga. Las medidas de mitigación y monitoreo deben tomar en cuenta estos riesgos.

Propuesta de Mitigación y Monitoreo:

- Establecer un programa de monitoreo climático para rastrear los cambios en la temperatura, las precipitaciones y la disponibilidad de agua en la región.
- Implementar medidas de conservación del agua dentro de la operación minera para optimizar la recirculación de agua.
- Establecer un plan de adaptación al cambio climático que pueda ajustarse en base a los cambios en las condiciones climáticas.
- Desarrollar un plan de rehabilitación para el sitio minero post-cierre que tenga en cuenta los posibles impactos del cambio climático en la región.
- Establecer protocolos de emergencia en caso de sequías u otras crisis hídricas relacionadas con el cambio climático.

9.9 Análisis del cambio climático sobre Glaciares.

En la zona en la cual se han proyectado las partes, acciones y obras físicas del Proyecto no existe presencia de glaciares que pudiesen verse afectados por el Proyecto.

10. Capítulo: Análisis de riesgos climáticos

El cambio climático presenta una serie de riesgos y oportunidades significativos para la empresa minera Fénix Gold. Siguiendo las recomendaciones del TCFD, se pueden identificar, gestionar y reportar estos riesgos y oportunidades de manera efectiva, asegurando su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

10.1 Riesgos Climáticos

Entre los riesgos, se incluyen los impactos físicos agudos y crónicos del cambio climático, que pueden afectar nuestras operaciones, infraestructura, acceso al agua y relaciones con las comunidades locales.

Los cambios repentinos en el clima, desde sequías hasta lluvias intensas, pueden interrumpir las operaciones y afectar la infraestructura crítica. Por otro lado, también enfrentamos riesgos relacionados con la transición a una economía baja en carbono, incluyendo cambios tecnológicos, normativos y de mercado.

No obstante, el cambio climático también ofrece oportunidades que Fénix Gold está dispuesta a aprovechar. Estas incluyen la mejora de la eficiencia de los recursos y la energía, lo que puede reducir costos y aumentar la sostenibilidad.

También vemos oportunidades en el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías para la producción minera más sostenible y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

La siguiente tabla identifica los riesgos asociados al cambio climático, con su clasificación según el impacto en comunidades, agua, biodiversidad, infraestructura y operaciones mineras.

Riesgos asociados al cambio climático

	Comunidades	Agua	Biodiversidad	Infraestructura	Operaciones mineras
Riesgo Físico Agudo	Eventos extremos como lluvias intensas o nevazones, sequías pueden provocar evacuaciones o afectar el acceso a los servicios ecosistémicos.	Las fuertes lluvias pueden causar inundaciones o contaminación del agua debido a la escorrentía en el área.	Eventos climáticos extremos pueden afectar los hábitats y desplazar especies.	Las inundaciones y las nevazones pueden dañar las carreteras, los edificios y otros activos de infraestructura.	Las inundaciones o nevazones pueden interrumpir las operaciones y aumentar los costos de mantenimiento y reparación.
		Aumento de la gravedad y frecuencia de eventos meteorológicos extremos como sequías e inundaciones por escorrentías	Pérdida de especies y degradación de ecosistemas causada por fugas o vertidos accidentales que contaminan el aire, la tierra o agua, por parte de la propia organización o contratistas.	Daños a infraestructura por eventos intensos: lluvias extremas, olas de calor, sequías.	Precipitaciones extremas inundan el rajo. Daños de infraestructura por diseño que no consideran factores climáticos.
					Daño físico severo debido presencia de agua lo que puede causar remoción en masa de pilas, acopios o botaderos.
	Las sequías y las olas de calor pueden afectar la calidad de vida y la salud de las comunidades locales.	Olas de calor producen aumento de la sequía	Degradación de la biodiversidad y los ecosistemas y pérdida de su protección natural, que pueden acentuar la gravedad de los daños por eventos meteorológicos extremos, como sequías, inundaciones y tormentas.	Cambios extremos de temperatura, olas de calor, nevazones, lluvias extremas	Precipitaciones extremas dañan caminos operacionales y acceso a la faena
Riesgo Físico Crónico	Las sequías y las olas de calor pueden afectar la calidad de vida y la salud de las comunidades locales.	El cambio en los patrones de precipitación puede afectar la disponibilidad y calidad del agua.	Los cambios en las temperaturas y los patrones de precipitación pueden alterar los ecosistemas y causar la pérdida de biodiversidad.	La infraestructura puede ser insuficiente para adaptarse a los cambios a largo plazo en el clima.	Los cambios climáticos a largo plazo pueden aumentar los costos de operación y mantenimiento minero.
	Cambios en patrones climáticos puede afectar las actividades de transhumancia.	Sequía prolongada afecta los servicios ecosistémicos	Residuos industriales por mala gestión causa la degradación de ecosistemas, con la consiguiente pérdida de biodiversidad		
Riesgo Tecnológico	La falta de infraestructura de comunicación puede limitar la capacidad de respuesta ante desastres.	La escasez de agua puede limitar la capacidad de usar tecnologías basadas en agua.	La perturbación de los ecosistemas puede afectar las tecnologías que dependen de la biodiversidad, como la polinización.	La falta de tecnología para adaptarse al cambio climático puede hacer que la infraestructura sea vulnerable. Inversiones fallidas en nuevas tecnologías	La dependencia de ciertas tecnologías puede limitar la capacidad de adaptarse al cambio climático.
Riesgo Legales / Políticos	La falta de consulta o consentimiento de las comunidades puede provocar conflictos o demandas.	Las políticas de agua pueden limitar el acceso a los recursos hídricos.	Las leyes de protección de la biodiversidad pueden limitar las operaciones mineras.	Las regulaciones sobre la construcción de infraestructuras pueden limitar la capacidad de adaptación al cambio climático.	Las regulaciones sobre la minería y el medio ambiente pueden afectar las operaciones mineras.
	Conflictos entre las partes interesadas por el impacto sobre la biodiversidad o los ecosistemas	Legislación emergente más estricta.	Cambios en la legislación existente y/o nueva legislación sobre áreas protegidas		
			Exposición a sanciones y litigios por derrames de efluentes contaminantes que dañan la salud humana y del ecosistema; la vulneración de derechos, permisos o asignaciones relacionados con la biodiversidad; o la negligencia hacia especies amenazadas. Mayores obligaciones relativas a los informes sobre biodiversidad y ecosistemas.		
Riesgo de Mercado	El cambio en las actitudes del mercado puede afectar la demanda de los productos mineros.	La escasez de agua puede aumentar su precio, afectando los costos operativos.	La pérdida de biodiversidad puede afectar la reputación de la empresa y provocar un rechazo por parte del mercado.	El aumento de los costos relacionados con el clima puede afectar la rentabilidad de las inversiones en infraestructura minera.	Las fluctuaciones en los precios de los insumos mineros (petróleo, agua, etc) pueden afectar la rentabilidad de las operaciones mineras.
Riesgo Reputacional	La falta de transparencia puede dañar la reputación y las relaciones con las comunidades locales.	La falta de reportes sobre la gestión del agua puede llevar a una percepción negativa de la empresa.	La falta de información sobre la protección de la biodiversidad puede afectar la reputación de la empresa.	La falta de reportes sobre la adaptación al cambio climático puede afectar la percepción de la resiliencia de la empresa.	La falta de reportes sobre la sostenibilidad de las operaciones mineras puede afectar la imagen de la empresa.

10.2 Oportunidades

Según el Estándar TCFD, hemos identificado oportunidades en cambio climático, cuyas estrategias y enfoques permiten a la empresa aprovechar las ventajas que pueden surgir a medida que se adaptan las actividades del proyecto y se transita hacia una economía de bajas emisiones de carbono.

En el ámbito de la eficiencia de recursos, se puede mejorar la eficiencia operacional y reducir costos al minimizar el consumo de recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero.

En el campo de la energía, las oportunidades pueden surgir a partir de la transición hacia fuentes de energía renovable o la implementación de tecnologías más eficientes. En cuanto a los servicios, las empresas pueden requerir servicios de terceros que estén alineados con la mitigación o adaptación al cambio climático.

Integrar el cambio climático en su estrategia y gestión de riesgos, las empresas mineras pueden aumentar su resiliencia frente a los impactos del cambio climático y asegurar su viabilidad y éxito a largo plazo.

La siguiente tabla identifica las oportunidades asociadas al cambio climático, con su clasificación según el impacto en comunidades, agua, biodiversidad, infraestructura y operaciones mineras.

Oportunidades asociadas al cambio climático

	Comunidades	Agua	Biodiversidad	Infraestructura	Operaciones mineras
Eficiencia de Recursos	Mejora en las relaciones comunitarias a través de la implementación de programas de uso eficiente de recursos.	Ahorro en costos y reducción del impacto ambiental a través de la optimización del uso del agua.	Mejora del ecosistema local a través de la gestión eficiente de los recursos ecosistémicos.	Reducción de costos y aumento de la durabilidad a través de una construcción eficiente de infraestructura.	Aumento de la productividad y reducción de costos a través de la eficiencia operativa.
	Creación de resiliencia comunitaria mediante la implementación de medidas de adaptación al clima.	Mejorar la eficiencia del agua y minimizar los desechos durante eventos extremos.	Preservar o mejorar los hábitats locales puede mejorar las relaciones con la comunidad y las entidades de regulación.	Inversión en infraestructuras resistentes al clima.	Mejorar la eficiencia y resiliencia operativa durante eventos climáticos extremos.
	Fortalecer relaciones con educación y concientización climática	Aumento de la reutilización y el reciclaje del agua	Acceso a créditos, bonos, subsidios o financiación verdes o relacionados con la biodiversidad.		Optimización de las operaciones mineras para ser más resilientes a los cambios climáticos.
		Mejorar la gestión del agua para asegurar la disponibilidad a largo plazo. Reducción del uso y el consumo del agua	Implementación de tecnologías para monitorear y proteger la biodiversidad. Incentivos para proveedores destinados a mejorar su gestión de la biodiversidad y los ecosistemas.		
Energía	Beneficios a través de la implementación de programas comunitarios de energía renovable.	Ahorros y beneficios ambientales a través de la gestión eficiente de la energía en la gestión del agua.	Oportunidades para la inversión en energías renovables y la protección de la biodiversidad.	Reducción de costos y aumento de la resistencia a través del uso eficiente de la energía en la infraestructura.	Mejora de la eficiencia energética en las operaciones mineras, reduciendo costos y aumentando la productividad.
					Implementación de tecnologías de minería más eficientes y limpias, incluida un alto nivel de electrificación con el uso de energías renovables.
Servicios	Creación de relaciones positivas con las comunidades a través de la provisión de soluciones verdes.	Contratación de servicios menor intensivos en uso de agua.	Oportunidades para mejorar los servicios ecosistémicos y promover la conservación de la biodiversidad.	Mejora en infraestructura, lo que puede mejorar la resiliencia y reducir los costos operativos.	Mejora de servicios en las operaciones mineras, lo que puede mejorar la eficiencia y la productividad.
	Desarrollar servicios y acciones sostenibles que sean atractivos para los clientes.	Requerir a empresas contratistas mantener protocolos y estándares de mantención/custodia del agua.	Requerir a empresas contratistas mantener protocolos y estándares de mantención/custodia de la biodiversidad.		Contratación de servicios bajos en emisiones GEI. Incorporar evaluación GEI en licitaciones de servicios contratistas.

Oportunidades asociadas al cambio climático

	Comunidades	Agua	Biodiversidad	Infraestructura	Operaciones mineras
Mercados	Desarrollo de nuevos mercados a través del compromiso comunitario y el apoyo a las economías locales.	Desarrollo de nuevos mercados relacionados con la gestión del agua y la tecnología del agua.	Desarrollo de nuevos mercados vinculados a la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.	Oportunidades para desarrollar nuevos mercados relacionados con infraestructuras resistentes al clima.	Mejora de la posición en el mercado a través de operaciones mineras más eficientes y sostenibles.
		Informe sobre la gestión del agua para construir confianza con los stakeholders.	Oportunidad para demostrar liderazgo en la conservación de la biodiversidad.	Acceso a préstamos en sostenibilidad	Acceso a préstamos en sostenibilidad
		Acceso a préstamos en sostenibilidad	Protección de la biodiversidad para mejorar la imagen de la marca y la reputación.	Mejora de la transparencia en las acciones para hacer frente al cambio climático.	Asegurar la seguridad de la cadena de suministro de insumos críticos para la operación.
			Informe sobre la protección de la biodiversidad para construir una imagen positiva. Diseño estrategia comunicacional.		
			Acceso a préstamos en sostenibilidad		
Resiliencia	Mejora de la resiliencia comunitaria a través de programas de apoyo y desarrollo. Ejemplo: apoyo uso de tecnologías.	Mejora de la resiliencia del agua a través de la gestión y planificación efectiva del agua.	Mejora de la resiliencia de los ecosistemas locales a través de la conservación y gestión de la biodiversidad.	Mejora de la resiliencia de la infraestructura a través de la adaptación al clima y la construcción resistente.	Mejora de la resiliencia de las operaciones mineras a través de la eficiencia operativa y la adaptación al clima.
	Creación de resiliencia comunitaria mediante la implementación de medidas de adaptación al clima.	Implementación de tecnologías de conservación y reutilización de agua.	Plan de seguimiento y monitoreo del estado de la biodiversidad.	Adopción de tecnologías resistentes al clima.	Diseños de ingeniería que incorporen altos estándares de diseño resiliente al cambio climático.
	Fortalecer relaciones con educación y concientización climática	Participación en programas y adopción de mecanismos de eficiencia energética, reciclaje y circularidad			Mejora de la transparencia y comunicación en las operaciones mineras, contratistas y autoridades mineras (Sernageomin, SMA).
	Colaboración con las comunidades locales para formular políticas sostenibles.	Mejora de las actividades de supervisión de procesos hídricos			Diseño de planes de acción resilientes para asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones.

11. Capítulo: Proyección del Cambio Climático y su Impacto Financiero

El cambio climático representa diversos desafíos financieros para el proyecto minero Fenix Gold. Estos desafíos incluyen costos significativos relacionados con la reubicación o compensación de comunidades en eventos extremos, el tratamiento y almacenamiento de agua durante dichos eventos, así como la rehabilitación de hábitats afectados y la adaptación o reemplazo de infraestructuras. Además, se espera un incremento en los costos operativos debido a eventos climáticos adversos.

La inversión en tecnologías de ahorro de agua, protección de la biodiversidad, adaptación al cambio climático, así como en extracción y procesamiento más eficientes, es esencial para mitigar estos impactos.

Los costos legales y de cumplimiento también deben considerarse, al igual que los efectos negativos en la reputación debido a la falta de transparencia o mala gestión en relación con las comunidades, el agua, la biodiversidad y las operaciones mineras.

El cambio climático plantea desafíos financieros significativos y requiere una planificación adecuada para garantizar la sostenibilidad del proyecto minero Fenix Gold.

Para efectos del impacto financiero del cambio climático hemos definido el alcance en cada una de las dimensiones evaluadas, clasificando su impacto en los siguientes conceptos:

- Operaciones Mineras
 - Inversiones
 - Costos de operación
 - Costos de mantenimiento
- Infraestructura
 - Inversiones
 - Costos de mantenimiento
- Biodiversidad
 - Inversiones
 - Costos operativos
 - Costos de mantenimiento
- Agua
 - Inversiones
 - Costos operación/mantención
- Comunidades
 - Inversiones
 - Acceso a fondos estatales
 - Costos

En el siguiente cuadro se presenta un resumen del impacto financiero:

Impacto Financiero asociado al cambio climático

El impacto financiero identificado, se encuentra clasificado por concepto: ingresos, inversiones, costos de operación / mantención y otros costos.

	Comunidades	Agua	Biodiversidad	Infraestructura	Operaciones mineras
Ingresos	Acceder a fondos para resiliencia y desarrollo sostenible de comunidades.			Ingresos adicionales por acceso a nuevos mercados.	
	Subsidios para desarrollo de actividades comunitarias				
Costos Operativos / Mantención	Costos legales y de cumplimiento en relación a las comunidades locales.	Costos de tratamiento y almacenamiento de agua durante eventos extremos.	Menores costos de servicios de terceros con foco en protección de la biodiversidad.	Reparaciones de infraestructura y tiempo de inactividad durante eventos extremos.	Costos operativos incrementales durante eventos extremos.
		Menor costo por reutilización y gestión del agua		Menores costos de mantención por gestión resiliente de activos.	Mejoras en gestión de costos operativos/mantenimiento resiliente al cambios climáticos.
					Menores costos por gestión eficiente del cambio climático en operaciones mineras.
		Aumento en el costo del agua debido a la disminución de la disponibilidad.		Aumento de costo de mantenimiento por infraestructura dañadas.	Aumento de costos por daños severos a la estabilidad física de pilas, botaderos, acopios.
Otros Costos	Costos de reducción de demanda por conflictos con comunidades.	Costos de cumplimiento y multas en relación a la gestión del agua.	Costos de rehabilitación de hábitats afectados por eventos extremos.	Costos de adaptación o aceleración de reemplazos de infraestructura debido a cambios climáticos.	Aumento de costo de mantenimiento por instalaciones dañadas.
	Costos de reputación por falta de transparencia con las comunidades.	Costos de reputación por mala gestión del agua.	Costos de manejo del cambio en los ecosistemas y pérdida de biodiversidad.	Costos de cumplimiento y multas en relación a la infraestructura.	Fluctuaciones en los precios de los productos mineros afectando la rentabilidad. Aumento del impuesto al carbono.
	Costos por pérdida de apoyo comunitario debido a cambios climáticos.		Costos de cumplimiento y multas en relación a la biodiversidad.	Reducción en la rentabilidad debido al aumento de los costos climáticos.	Costos de cumplimiento y multas en relación a las operaciones mineras.
	Desembolsos por servicios y acciones sostenibles.		Costos de reputación por mala gestión de la biodiversidad.	Costos de reputación por mala adaptación al cambio climático.	Costos de reputación por mala gestión de las operaciones mineras.
			Costos de reputación por mala gestión de la biodiversidad.	Menor costo por uso eficiente de la energía	Menores costos por servicios bajos en carbono.
Inversiones	Inversión en tecnologías para el compromiso comunitario y la transparencia climática.	Inversión en tecnologías de ahorro de agua y tratamiento de aguas residuales	Inversión en tecnologías para la protección de la biodiversidad.	Inversión en tecnologías para adaptarse al cambio climático.	Inversión en tecnologías de extracción y procesamiento eficiente.
	Inversiones por reubicación o compensación en eventos extremos.	Mejorar la eficiencia del agua y minimizar los desechos durante eventos extremos.	Costos de reputación que afectan las ventas y las relaciones con los inversores.		Inversión en tecnologías limpias.
	Inversión en energías renovables		Financiamiento de proyectos a menores tasas de interés (verdes)		

12. Capítulo: Métricas y Metas

12.1 Métricas y metas del proyecto Fenix Gold

En el marco del compromiso con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático, se ha evaluado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas con la operación minera de Fenix Gold. Para cuantificar y comprender el impacto climático de actividades, utilizamos métricas de impacto climático reconocidas internacionalmente, como el dióxido de carbono equivalente (CO₂e). Esta métrica nos permite expresar las emisiones de GEI en términos de su potencial de calentamiento global comparado con el CO₂.

Las emisiones de GEI se calculan siguiendo las metodologías y los factores de emisión reconocidos, considerando tanto las emisiones directas (alcance 1) como las indirectas (alcance 2).

Es importante tener en cuenta que, debido a la complejidad de nuestras operaciones y la naturaleza de la industria minera, existen niveles de incertidumbre asociados con las estimaciones de emisiones. No obstante, hemos trabajado diligentemente para reducir la incertidumbre en nuestros cálculos mediante la recopilación de datos provenientes en el Estudio Impacto Ambiental (EIA) y la aplicación de enfoques metodológicos para la determinación aproximada del CO₂ equivalente, los cuales serán revelados con mayor certeza una vez el proyecto se encuentre en etapa de inicio de operaciones. Por lo tanto, la cuantificación elaborada fue preparada a base a los antecedentes de factibilidad.

Los resultados de las evaluaciones de emisiones de GEI nos han proporcionado información valiosa para la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de estrategias de reducción de emisiones en línea con nuestros objetivos de sostenibilidad ambiental.

	Ton CO ₂ equivalente			
	Contrucción	Operación	Cierre	Total CO ₂ eq.
Alcance 1	11.406	792.632	14.213	818.251
Alcance 2	521	6.253	150	6.924
Alcance 3				
Total CO₂ eq.	11.927	798.884	14.364	825.175

(*) Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones Climetria 2023

Como parte del compromiso con la transparencia y la gestión responsable del cambio climático, hemos realizado un inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al proyecto Fenix Gold.

Las emisiones de GEI se categorizan en tres alcances. El Alcance 1 incluye las emisiones directas que se producen como resultado de nuestras operaciones, tales como las emisiones de los combustibles. Para el proyecto Fenix Gold, las emisiones de Alcance 1 ascendieron a 818.251 toneladas de CO₂ equivalentes.

El Alcance 2 incluye las emisiones relacionadas con energía ascendieron a 6.924 toneladas de CO2 equivalentes.

El siguiente cuadro proporciona una descripción general de las emisiones consolidadas de GEI con los detalles específicos del proyecto, según se muestra en el siguiente cuadro.

Emisiones consolidadas CO2 equivalentes.

CATEGORÍAS (NORMA 2018)	TIPO	FUENTES DE EMISIÓN	KG CO2	CH4 EN KG CO2E	NOX EN KG CO2E	TOTAL KG CO2 E	Total (ton CO2e)	%			
1	móviles	Vehículos propios - Chile	6.825.712	10.706	98.075	6.934.492	818.080.871	818.081	99,2%		
1	móviles	Vehículos pesados - Chile	430.128.832	674.623	6.180.272	436.983.727					
1	fijas	Grupos electrógenos - Chile	345.246.462	416.532	3.726.968	349.389.963					
1	fijas	Cocina	1.665.626	9.400	15.133	1.690.159					
1	fijas	Planta - Chile	22.664.302	27.344	50.100	22.741.746					
1	fijas	Tratamiento de aguas residuales	-	44.741	163.072	207.813					
1	fugitivas	Fosas sépticas	-	121.714	-	121.714					
1	fugitivas	Consumo de agua	11.258	-	-	11.258					
2	fijas	Energía - Chile	6.924.345	-	-	6.924.345				6.924	0,84%
Total (kg CO2e)										825.005.216	100%
Total (ton CO2e)							825.005				

(*) Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones Climetria 2023

12.2 Métricas SASB según Sustainable Industry Classification System

En el marco del proyecto minero Fenix Gold, adoptamos las métricas de sostenibilidad propuestas por el Sustainability Accounting Standards Board (SASB). Estas métricas representan una filosofía de gestión que busca preservar y mejorar nuestra capacidad de crear valor a largo plazo, teniendo en cuenta las implicancias ambientales y sociales de nuestras operaciones.

Las normas SASB nos permiten identificar y abordar de manera eficiente los aspectos de sostenibilidad más relevantes para nuestro sector, proporcionándonos una valiosa herramienta para la toma de decisiones estratégicas. Por medio de la adopción de estos estándares, buscamos mejorar nuestra transparencia, gestionar eficazmente los riesgos asociados a nuestras actividades y optimizar nuestro rendimiento. Además, nos permite brindar a nuestros inversores una información coherente, comparable y relevante desde el punto de vista financiero sobre nuestra gestión de sostenibilidad, contribuyendo a su capacidad de tomar decisiones de inversión informadas.

El siguiente cuadro presenta los estándares de contabilidad climática para el presente informe climático, da cumplimiento de los estándares TCFD, así como las normas de IFRS S1 y IFRS S2 y las métricas SASB.

Estándar	Parametro contable	Categoría	Unidad de medida	Código
Emisiones de gases efecto invernadero	Emisiones alcance 1	Cuantitativo	Toneladas métricas (t) de CO ₂ -e, porcentaje (%)	EM-MM- 110a.1
	Análisis de la estrategia o plan a largo y corto plazo para gestionar las emisiones de alcance 1, objetivos de reducción de emisiones y análisis de los resultados en relación con esos objetivos	Cuantitativo	NA	EM-MM-110a.2
	Análisis de la estrategia o plan a largo y corto plazo para gestionar las emisiones de alcance 1, objetivos de reducción de emisiones y análisis de los resultados en relación con esos objetivos	Análisis y comentario	n/a	EM-MM-110a.3
Calidad del aire	Emisiones atmosféricas de los siguientes contaminantes: (1) CO, (2) NOx (excluyendo N2O), (3) SOx, (4) material particulado (PM10), (5) mercurio (Hg), (6) plomo (Pb) y (7) compuestos orgánicos volátiles (COV)	Cuantitativo	Toneladas métricas (t)	EM-MM- 120a.1
Gestión de la energía	(1) Total de energía consumida (2) porcentaje de electricidad de la red (3) porcentaje de renovables	Cuantitativo	Gigajulios (GJ), porcentaje (%)	EM-MM- 130a.1
Gestión del agua	(1) Total de agua dulce extraída (2) total de agua dulce consumida, porcentaje de cada una de ellas en regiones con un estrés hídrico inicial alto o extremadamente alto	Cuantitativo	Mil metros cúbicos (m ³), porcentaje	EM-MM- 140a.1
	Número de incidentes de no conformidad relacionados con permisos, estándares y reglamentos de calidad del agua	Cuantitativo	#	EM-MM- 140a.2
Gestión de residuos y materiales peligrosos	Peso total de los desechos de residuos, porcentaje reciclado	Cuantitativo	Toneladas métricas (t), porcentaje (%)	EM-MM- 150a.1
	Peso total de residuos de procesamiento de minerales, porcentaje reciclado	Cuantitativo	Toneladas métricas (t), porcentaje (%)	EM-MM- 150a.2
	Número de embalses de relaves, desglosado por el potencial de peligro según la MSHA (Administración de Seguridad y Salud en Minas - US)	Cuantitativo	#	EM-MM- 150a.3
Efectos en la biodiversidad	Descripción de las políticas y prácticas de gestión ambiental de las instalaciones activas	Análisis y comentario	NA	EM-MM- 160a.1
	Porcentaje de minas en que el drenaje ácido: (1) es previsible (2) se mitiga activamente (3) se está tratando o corrigiendo	Cuantitativo	%	EM-MM- 160a.2
	Porcentaje de reservas (1) comprobadas y (2) probables en sitios con estado de conservación protegido o hábitats de especies en peligro de extinción, o cerca de ellos	Cuantitativo	%	EM-MM-160a.3

Estándar	Parametro contable	Categoría	Unidad de medida	Código
Seguridad, derechos humanos y derechos de los pueblos indígenas	Porcentaje de (1) reservas comprobadas (2) probables en zonas de conflicto o cerca de ellas	Cuantitativo	%	EM-MM-210a.1
	Porcentaje de reservas (1) comprobadas (2) probables en territorios indígenas o cerca de ellos	Cuantitativo	%	EM-MM-210a.2
	Análisis de los procesos de participación y las prácticas de diligencia debida con respecto a los derechos humanos, los derechos de los indígenas y las operaciones en zonas de conflicto	Análisis y comentario	NA	EM-MM-210a.3
Relaciones con la comunidad	Análisis del proceso de gestión de los riesgos y oportunidades relacionados con los derechos e intereses de la comunidad	Análisis y comentario	NA	EM-MM- 210b.1
	Número y duración de los retrasos no técnicos	Cuantitativo	#, días	EM-MM- 210b.2
Relaciones Laborales	Porcentaje de la fuerza laboral activa cubierta por los convenios colectivos de trabajo, desglosada por empleados locales y extranjeros	Cuantitativo	%	EM-MM-310a.1
	Número y duración de las huelgas y cierres patronales	Cuantitativo	#, días	EM-MM-310a.2
Salud y Seguridad Laboral	(1) Tasa de todas las incidencias de la MSHA (2) tasa de mortalidad (3) tasa de frecuencia de cuasi accidentes (NMFR) (4) promedio de horas de capacitación en salud, seguridad y respuesta a emergencias para (a) empleados a tiempo completo y (b) empleados con contrato	Cuantitativo	Velocidad	EM-MM-320a.1
Ética empresarial y transparencia	Descripción del sistema de gestión para la prevención de la corrupción y el soborno en toda la cadena de valor	Análisis y comentario	NA	EM-MM-510a.1
	Producción en países que ocupan los 20 puestos más bajos en el índice de percepción de la corrupción de Transparencia Internacional	Cuantitativo	Toneladas métricas (t) vendibles	EM-MM-510a.2

(*) Fuente: SASB Standard para la contabilidad en sostenibilidad en Minería

La empresa mantendrá metas anuales de seguimiento y mejoras de las métricas SASB del proyecto. Estas métricas serán informadas anualmente en los reportes oficiales de la empresa.

13. Anexos

13.1 Diseño de un Ranking de Materialidad Climática para el Proyecto Minero Fénix Gold utilizando el Método AHP

En el contexto del proyecto minero Fénix Gold, se requiere evaluar la materialidad climática en tres etapas clave: construcción, operación y cierre. La materialidad es una herramienta que permite identificar los temas más relevantes relacionados con el cambio climático y su impacto en el proyecto minero. Para lograr una evaluación precisa y objetiva, aplicaremos el método de jerarquía analítica (AHP) que nos ayudará a tomar decisiones complejas y alcanzar un consenso de expertos en el análisis de materialidad climática.

Método de Jerarquía Analítica

El Proceso de jerarquía analítica (AHP) es una técnica utilizada en la Investigación de Operaciones y la Teoría de decisiones para facilitar el proceso de toma de decisiones cuando existen múltiples criterios y alternativas. Su enfoque se basa en descomponer un problema complejo en una jerarquía de elementos que representan los criterios y subcriterios involucrados en la toma de decisiones.

Paso 1: Definición de los Criterios

En este caso, los criterios de evaluación serán los distintos aspectos relacionados con la materialidad climática del proyecto minero Fénix Gold. A partir del resumen consolidado proporcionado, identificamos los siguientes criterios:

1. Comunidades
2. Biodiversidad
3. Cambio climático
4. Seguridad y Salud
5. Cumplimiento Medio Ambiente
6. Gestión del Agua
7. Emisiones/Aire
8. Residuos
9. Plan de Emergencia
10. Cadena de Suministro

Paso 2: Matriz de Comparación Par-a-Par

Para establecer las prioridades y preferencias entre los criterios, se procede a realizar comparaciones par-a-par. En este caso, se consulta a expertos para que valoren la importancia relativa de cada criterio respecto a los demás. Se utiliza una escala de valores para expresar las preferencias, que puede ser del 1 al 9, donde 1 indica igual importancia y 9 indica extrema importancia.

Paso 3: Cálculo de Vectores Propios y Autovalores

A partir de la matriz de comparación par-a-par, se calculan los vectores propios y autovalores para cada criterio. Estos cálculos permiten obtener las prioridades relativas de cada criterio en función de su importancia en el análisis de materialidad climática.

Paso 4: Cálculo del Peso Relativo de cada Criterio

Con los vectores propios y autovalores obtenidos, se calcula el peso relativo de cada criterio, que representa su contribución en la determinación de la materialidad climática del proyecto minero Fénix Gold.

Paso 5: Cálculo del Peso Relativo de cada Etapa

Para evaluar la materialidad climática en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y cierre), se puede repetir el proceso anterior y obtener los pesos relativos de los criterios específicos para cada una de las etapas.

Resumen Consolidado de Materialidad Climática para el Proyecto Minero Fénix Gold

A continuación, presentamos el resumen consolidado del análisis de materialidad climática para el proyecto minero Fénix Gold, considerando las tres etapas: construcción, operación y cierre.

Tópicos materiales	Consolidado	Construcción	Operación	Cierre Faena
Comunidades	6,5%	4,3%	5,6%	22,8%
Biodiversidad	16,3%	13,4%	16,1%	11,8%
Cambio climático	3,1%	1,9%	2,5%	14,1%
Seguridad Salud	24,7%	25,5%	29,6%	4,0%
Cumplimiento Medio Ambiente	21,2%	28,2%	18,9%	14,4%
Gestión Agua	9,0%	6,8%	9,4%	10,6%
Emisiones/Aire	7,6%	9,9%	7,1%	4,0%
Residuos	3,3%	2,7%	2,8%	8,5%
Plan Emergencia	3,2%	3,3%	2,9%	4,4%
Cadena suministro	5,1%	4,0%	4,9%	5,2%

El método de jerarquía analítica es una herramienta valiosa para evaluar la materialidad climática en el proyecto minero Fénix Gold en sus diferentes etapas. Proporciona un enfoque estructurado y objetivo para la toma de decisiones complejas y facilita el consenso entre expertos al considerar sus preferencias y prioridades.

Este análisis permitirá a Fenix Gold identificar y priorizar los aspectos más relevantes relacionados con el cambio climático en cada etapa del proyecto, lo que contribuirá a una mejor integración de los principios de sostenibilidad en sus operaciones diarias y en la

toma de decisiones comerciales. Además, el enfoque del AHP garantiza una mayor transparencia y justificación en el proceso de evaluación de materialidad climática.

Detalle de materialidad

Análisis de Materialidad

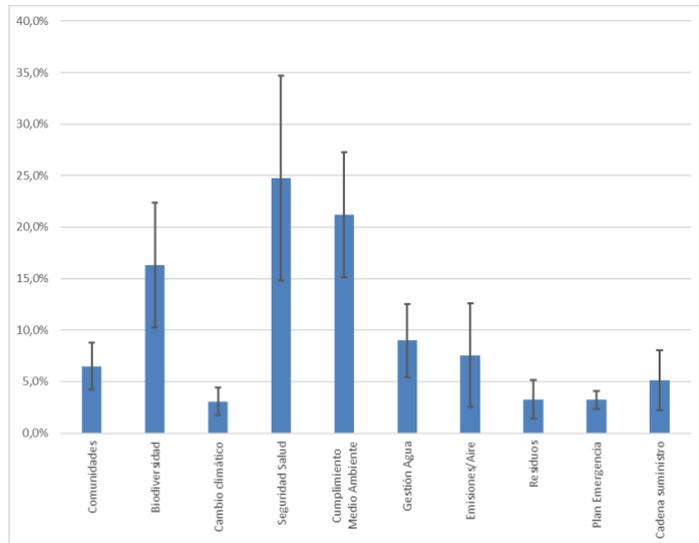
n= 10 Número de criterios
N= 3 Número de análisis
p= 0 Participante seleccionado (0=consol.)

Objetivo Efecto climático proyecto minero

Tabla	Criterio	Peso	+/-
1	Comunidades	6,5%	2,3%
2	Biodiversidad	16,3%	6,1%
3	Cambio climático	3,1%	1,3%
4	Seguridad Salud	24,7%	10,0%
5	Cumplimiento Medio Ambiente	21,2%	6,1%
6	Gestión Agua	9,0%	3,5%
7	Emisiones/Aire	7,6%	5,0%
8	Residuos	3,3%	1,9%
9	Plan Emergencia	3,2%	0,9%
10	Cadena suministro	5,1%	2,9%

(* Fuente: Elaboración propia Mincore

Distribución estadística de los criterios analizados.



(* Fuente: Elaboración propia Mincore

Los criterios de evaluación aplicados son estándares para esta metodología. La tabla siguiente permite tener un criterio uniforme de revisión de la importancia de los criterios analizados.

Intensidad	Definición	Explicación
1	Igualmente importante	Dos elementos contribuyen igualmente al objetivo
3	Moderadamente importante	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente un elemento sobre otro
5	Fuertemente importante	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente un elemento sobre otro
7	Importancia fuerte o demostrada	Un elemento se favorece muy fuertemente sobre otro, su dominio se demuestra en la práctica
9	Importancia extremadamente fuerte	La evidencia que favorece un elemento sobre otro es del orden de afirmación más alto posible.

Criterio de análisis para etapa de construcción

Criterio Construcción		Más importante	Scale
A	B	- A or B	(1-9)
Comunidades	Biodiversidad	B	3
	Cambio climático	A	3
	Seguridad Salud	B	7
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	7
	Gestión Agua	B	3
	Emisiones/Aire	B	3
	Residuos	A	3
Biodiversidad	Cambio climático	A	5
	Seguridad Salud	B	3
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	3
	Gestión Agua	A	3
	Emisiones/Aire	A	3
	Residuos	A	5
Cambio climático	Seguridad Salud	B	7
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	7
	Gestión Agua	B	5
	Emisiones/Aire	B	5
	Residuos	A	1
Seguridad Salud	Cumplimiento Medio Ambiente	A	1
	Gestión Agua	A	5
	Emisiones/Aire	A	5
	Residuos	A	3
Cumplimiento Medio Ambiente	Gestión Agua	A	7
	Emisiones/Aire	A	7
	Residuos	A	5
Gestión Agua	Emisiones/Aire	B	3
	Residuos	A	3
Emisiones/Aire	Residuos	A	3
Comunidades	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	1
Biodiversidad	Plan Emergencia	A	5
	Cadena suministro	A	5
Cambio climático	Plan Emergencia	B	3
	Cadena suministro	B	3
Seguridad Salud	Plan Emergencia	A	7
	Cadena suministro	A	7
Cumplimiento Medio Ambiente	Plan Emergencia	A	7
	Cadena suministro	A	7
Gestión Agua	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	3
Emisiones/Aire	Plan Emergencia	A	5
	Cadena suministro	A	5
Residuos	Plan Emergencia	B	5
	Cadena suministro	B	3
Plan Emergencia	Cadena suministro	B	3

Criterio de análisis para etapa de Operación

Criterio Operación		Más importante	Scale
A	B	- A or B	(1-9)
Comunidades	Biodiversidad	B	2
	Cambio climático	A	3
	Seguridad Salud	B	5
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	5
	Gestión Agua	B	3
	Emisiones/Aire	A	2
	Residuos	A	3
Biodiversidad	Cambio climático	A	7
	Seguridad Salud	B	3
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	1
	Gestión Agua	A	1
	Emisiones/Aire	A	5
	Residuos	A	7
Cambio climático	Seguridad Salud	B	5
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	9
	Gestión Agua	B	5
	Emisiones/Aire	B	3
	Residuos	A	2
Seguridad Salud	Cumplimiento Medio Ambiente	A	3
	Gestión Agua	A	5
	Emisiones/Aire	A	5
	Residuos	A	5
Cumplimiento Medio Ambiente	Gestión Agua	A	3
	Emisiones/Aire	A	3
	Residuos	A	5
Gestión Agua	Emisiones/Aire	B	3
	Residuos	A	3
Emisiones/Aire	Residuos	A	1
Comunidades	Plan Emergencia	A	1
	Cadena suministro	A	1
Biodiversidad	Plan Emergencia	A	7
	Cadena suministro	A	5
Cambio climático	Plan Emergencia	B	1
	Cadena suministro	B	3
Seguridad Salud	Plan Emergencia	A	5
	Cadena suministro	A	9
Cumplimiento Medio Ambiente	Plan Emergencia	A	7
	Cadena suministro	A	7
Gestión Agua	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	3
Emisiones/Aire	Plan Emergencia	A	2
	Cadena suministro	A	3
Residuos	Plan Emergencia	B	1
	Cadena suministro	B	5
Plan Emergencia	Cadena suministro	B	3

Criterio de análisis para etapa de Cierre

Criterio Cierre		Más importante	Scale
A	B	- A or B	(1-9)
Comunidades	Biodiversidad	A	3
	Cambio climático	A	3
	Seguridad Salud	A	3
	Cumplimiento Medio Ambiente	A	2
	Gestión Agua	A	3
	Emisiones/Aire	A	3
	Residuos	A	3
Biodiversidad	Cambio climático	A	1
	Seguridad Salud	A	5
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	1
	Gestión Agua	B	1
	Emisiones/Aire	A	3
	Residuos	B	1
Cambio climático	Seguridad Salud	A	3
	Cumplimiento Medio Ambiente	B	1
	Gestión Agua	A	3
	Emisiones/Aire	A	3
	Residuos	A	3
Seguridad Salud	Cumplimiento Medio Ambiente	B	3
	Gestión Agua	B	3
	Emisiones/Aire	B	1
	Residuos	B	3
Cumplimiento Medio Ambiente	Gestión Agua	A	3
	Emisiones/Aire	A	3
	Residuos	A	3
Gestión Agua	Emisiones/Aire	A	5
	Residuos	A	5
Emisiones/Aire	Residuos	B	5
Comunidades	Plan Emergencia	A	5
	Cadena suministro	A	3
Biodiversidad	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	3
Cambio climático	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	3
Seguridad Salud	Plan Emergencia	B	1
	Cadena suministro	A	1
Cumplimiento Medio Ambiente	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	3
Gestión Agua	Plan Emergencia	A	1
	Cadena suministro	A	1
Emisiones/Aire	Plan Emergencia	A	1
	Cadena suministro	A	1
Residuos	Plan Emergencia	A	3
	Cadena suministro	A	1
Plan Emergencia	Cadena suministro	A	1

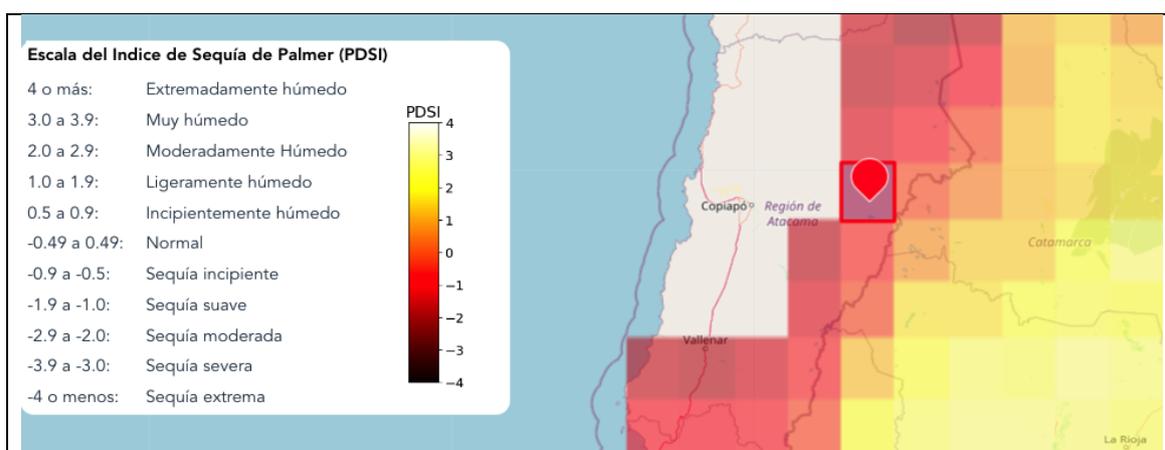
13.2 Tabla de Valores índice de Sequía

El índice de Palmer proporciona una medida cuantitativa de las condiciones de sequía, y los valores del índice pueden interpretarse para determinar la severidad de la sequía. En general, cuanto más positivo sea el valor del índice de Palmer, más severa será la sequía. Sin embargo, la interpretación específica de los valores del índice puede variar según la región y las condiciones climáticas locales.

En términos generales, los siguientes rangos de valores del índice de Palmer suelen asociarse con diferentes niveles de sequía:

- Moderada sequía: Valores del índice de Palmer entre 0 y +2.
- Sequía severa: Valores del índice de Palmer entre +2 y +3.
- Sequía extrema: Valores del índice de Palmer entre +3 y +4.
- Sequía excepcional: Valores del índice de Palmer superiores a +4.

El índice de Palmer combina información sobre la precipitación, la evapotranspiración y el balance de humedad del suelo para calcular una medida numérica que refleja las condiciones de sequía. Se basa en la idea de que la sequía es un fenómeno complejo que está influenciado por varios factores, incluyendo la disponibilidad de agua en el suelo y la demanda atmosférica de humedad.



(*) Fuente: Atlas de sequía

Año	PDSI (valor anual)	Suavizado (spline 13yr)
1960	-4,602	-1,689
1961	-2,398	-1,717
1962	0,958	-1,732
1963	-1,218	-1,829
1964	-1,901	-2,009
1965	-1,734	-2,229
1966	-1,874	-2,431
1967	-1,114	-2,533
1968	-8,536	-2,418
1969	-2,411	-1,968
1970	-2,414	-1,272
1971	0,489	-0,496
1972	4,422	0,158
1973	1,609	0,549
1974	-0,888	0,704
1975	-0,136	0,710
1976	1,731	0,602
1977	1,565	0,379
1978	-1,137	0,083
1979	0,089	-0,201
1980	-0,862	-0,422
1981	-3,376	-0,528
1982	-0,293	-0,511
1983	1,258	-0,459
1984	-0,857	-0,466
1985	-0,863	-0,566
1986	4,115	-0,796
1987	-0,868	-1,160
1988	-6,511	-1,493
1989	-4,424	-1,620
1990	-0,379	-1,564
1991	0,766	-1,480
1992	0,838	-1,484
1993	-0,693	-1,587
1994	-2,657	-1,688
1995	-6,004	-1,642
1996	-3,404	-1,371
1997	0,166	-0,975
1998	1,557	-0,653
1999	2,650	-0,563
2000	-0,883	-0,747
2001	-1,933	-1,118
2002	-0,797	-1,569
2003	-3,683	-2,020
2004	-2,237	-2,383
2005	-2,557	-2,620
2006	-3,730	-2,705
2007	-3,000	-2,614
2008	-2,107	-2,364
2009	-2,823	-1,991
2010	-0,200	-1,534
2011	-1,357	-1,045
2012	0,220	-0,541
2013	-1,230	-0,033
2014	-1,147	0,486
2015	3,873	0,969
2016	1,577	1,328
2017	1,710	1,567
2018	1,587	1,721
2019	1,097	1,836

(*) Valores de Atlas de sequía

(*)

13.3 Tabla de datos históricos de precipitación (mm)

La curva de Gumbel es una herramienta estadística utilizada en climatología para modelar extremos climáticos, como las máximas y mínimas históricas de temperaturas, precipitaciones, caudales de ríos, entre otros.

El objetivo principal de la curva de Gumbel es describir la distribución de probabilidades asociada con eventos extremos, es decir, aquellos que ocurren con una baja frecuencia pero tienen un impacto significativo en el clima y el medio ambiente.

Estación: Pastos Largos DGA 03441001

Precipitación promedio mensual

Rango 1964 - 2022

Años	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	10,0	45,0	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	7,0	-	10,0	-	-	-
1972	-	3,0	-	-	-	9,0	10,0	9,0	10,0	-	-	-
1973	-	-	-	2,0	-	11,0	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	39,0	-	-	15,0	-	-	-
1975	-	-	19,0	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	9,5	-	-	11,0	-	-	-	-
1977	-	-	-	5,0	-	7,0	-	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	25,0	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-
1980	-	10,5	-	22,0	4,0	-	44,0	-	-	17,0	-	-
1981	-	10,5	-	-	-	-	-	38,0	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0	-	-	-
1983	-	-	-	-	8,5	50,5	8,0	8,0	-	-	-	-
1984	-	-	25,0	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	5,0	-	3,0	14,0	-	-	-	-
1987	-	20,0	17,0	-	22,0	-	85,0	5,5	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	8,5	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	21,5	32,0	-	-	-	-	3,0
1992	-	-	1,3	15,0	17,0	10,5	-	-	-	-	-	-
1993	-	3,0	-	-	3,5	-	3,0	10,5	-	-	-	-
1994	-	1,2	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	19,5	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	10,5	0,2	-	-	-
1997	-	-	31,5	-	4,5	47,0	-	50,0	11,5	-	-	-
1998	-	17,0	-	-	-	7,0	1,5	-	-	-	-	-
1999	-	-	1,5	7,0	-	5,0	-	-	-	8,0	-	-
2000	-	-	-	1,0	9,0	17,0	9,5	-	-	-	-	-
2001	-	-	10,0	1,0	-	-	-	-	-	5,0	-	3,5
2002	-	-	-	8,0	17,0	8,0	27,0	16,0	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	11,0	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	11,0	-	3,0	5,0	-	13,0	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	17,0	-	9,0	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	8,0	2,0	-	-	10,0	-	-	-
2008	-	-	-	-	1,5	-	-	-	2,0	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	2,0	6,0	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	43,5	-	0,2	-	0,3	-	-	-
2011	-	0,2	-	2,0	-	-	45,0	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	2,0	-	-	11,0	-	12,0	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	18,0	-	-	-	0,1	-	-	-
2015	-	-	86,1	-	-	-	17,0	9,0	-	1,0	-	-
2016	-	-	-	1,5	1,4	1,2	0,6	-	-	-	0,1	-
2017	3,4	0,1	1,9	0,3	48,4	-	-	5,5	2,0	0,3	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	3,7	9,1	-	-	-	-	-
Total general	3,4	67,5	218,3	84,8	261,3	354,4	353,6	201,0	99,1	31,0	0,1	6,5

(*) tabla de valores en milímetros.

En términos prácticos, la curva de Gumbel busca encontrar el ajuste adecuado a los datos históricos de eventos extremos para poder estimar la probabilidad de que ocurran eventos futuros de igual o mayor magnitud. Esto es esencial para la planificación de infraestructuras, la gestión del agua, la preparación para desastres naturales y la toma de decisiones relacionadas con el clima y el medio ambiente.

Resultados obtenidos se obtienen una vez que se ajusta la curva de Gumbel a los datos históricos, donde parámetros estadísticos describen la distribución de probabilidades de los eventos extremos. Los dos parámetros principales son la "ubicación" (o "media") y la "escala" (o "desviación estándar"). Estos parámetros permiten calcular la probabilidad de que un evento extremo de determinada magnitud ocurra en un período de tiempo específico.

Los resultados obtenidos mediante el análisis de la curva de Gumbel pueden ayudar a los responsables de la toma de decisiones a entender y prever mejores eventos climáticos extremos, lo que a su vez permite una planificación más adecuada y una respuesta más eficiente ante situaciones de emergencia.

13.4 Análisis de escenarios de temperatura

El modelamiento RCP (Representative Concentration Pathway) es una herramienta utilizada en la climatología para explorar diferentes escenarios futuros de emisiones de gases de efecto invernadero y su impacto en el clima. Los escenarios RCP se identifican por números que indican el forzamiento radiativo adicional en watts por metro cuadrado (W/m^2) en el año 2100 en comparación con el año 1750.

La diferencia entre RCP 2.6 y RCP 8.5 radica en los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en cada uno:

1. RCP 2.6: Representa un escenario de bajas emisiones en el que se toman medidas drásticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es un escenario más optimista, con un aumento limitado de la concentración de CO₂ en la atmósfera y temperaturas relativamente moderadas en el futuro.

2. RCP 8.5: En cambio, es un escenario de altas emisiones en el que no se implementan medidas significativas para reducir las emisiones, lo que lleva a un aumento considerable de la concentración de CO₂ en la atmósfera. Este escenario representa un futuro más pesimista, con aumentos drásticos de temperatura y mayores impactos en el clima.

Razones para considerar un escenario extremo:

1. Planificación y adaptación: Al explorar escenarios extremos como RCP 8.5, los científicos y planificadores pueden identificar y comprender los peores impactos potenciales del cambio climático. Esto ayuda a tomar decisiones informadas para adaptarse a posibles situaciones futuras y desarrollar estrategias de mitigación más efectivas.

2. Gestión de riesgos: Al contemplar un escenario extremo, se pueden identificar riesgos significativos y anticipar eventos climáticos extremos, como olas de calor más intensas, sequías prolongadas, inundaciones extremas, entre otros. Esto permite implementar medidas de gestión de riesgos para proteger la infraestructura, la economía y la población.

3. Impulso a la acción: Los escenarios extremos, como RCP 8.5, pueden generar conciencia sobre las consecuencias graves del cambio climático si no se toman medidas adecuadas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto puede motivar a la sociedad y a los responsables de la toma de decisiones a tomar medidas más enérgicas y urgentes para abordar el cambio climático.

(*) Datos históricos obtenidos para análisis de escenarios de temperatura en Celsius.

año	Análisis de escenarios		
	RCP26	RCP85	
	anual	anual	
1975	1,0	1,0	
1976	1,5	1,5	
1977	-1,5	-1,5	
1978	0,5	0,5	
1979	2,0	2,0	
1980	2,5	2,5	
1981	0,5	0,5	
1982	0,5	0,5	
1983	1,0	1,0	
1984	0,5	0,5	
1985	0,0	0,0	
1986	-1,5	-1,5	
1987	-1,5	-1,5	
1988	0,5	0,5	
1989	0,5	0,5	
1990	-1,0	-1,0	
1991	-1,5	-1,5	
1992	-0,5	-0,5	
1993	-0,5	-0,5	
1994	0,0	0,0	
1995	-1,0	-1,0	
1996	0,5	0,5	
1997	-1,0	-1,0	
1998	0,5	0,5	
1999	0,9	0,9	
2000	1,0	1,0	
2001	0,0	0,0	
2002	-1,1	-1,1	
2003	-0,5	-0,5	
2004	-0,7	-0,7	
2005	-0,1	-0,1	
2006	-0,5	-0,5	
2007	-0,5	-0,5	
2008	2,7	2,7	
2009	0,5	0,5	
2010	-1,3	-1,3	
2011	1,1	1,1	
2012	0,7	0,7	
2013	1,7	1,7	
2014	0,5	0,5	
2015	0,7	0,7	
2016	1,5	1,5	
2017	2,1	2,1	
2018	0,5	0,5	
2019	0,8	1,8	
2020	0,8	1,9	
2021	0,8	1,7	
2022	1,5	0,5	
2023	1,3	0,8	
2024	0,9	1,0	
2025	-	0,1	1,4
2026	-	0,1	0,7
2027	0,6	1,6	
2028	0,2	0,7	
2029	1,0	0,5	
2030	1,0	1,7	
2031	0,1	1,1	
2032	0,5	2,2	
2033	1,5	1,5	
2034	1,1	2,6	
2035	0,9	1,6	

año	Análisis de escenarios		
	RCP26	RCP85	
	anual	anual	
2036	-	0,3	1,7
2037		1,8	1,6
2038		1,2	2,0
2039		1,6	2,3
2040		1,0	1,9
2041		1,1	1,8
2042		2,2	1,7
2043		0,3	1,4
2044		0,4	2,3
2045		1,2	1,6
2046		1,5	2,3
2047		2,7	2,5
2048		1,4	2,5
2049		0,7	3,0
2050		0,7	1,6
2051		1,5	2,7
2052		1,4	2,5
2053		0,5	2,7
2054		1,8	2,7
2055		1,1	2,8
2056		1,0	3,1
2057		1,4	3,9
2058		1,1	3,0
2059		2,4	3,2
2060		1,5	3,9
2061		1,3	4,1
2062		1,1	3,8
2063		1,8	3,5
2064		1,9	4,1
2065		1,7	3,5
2066		1,2	3,5
2067		1,0	3,0
2068		0,5	4,0
2069		1,5	4,6
2070		1,2	4,7
2071		0,7	4,3
2072		0,9	3,7
2073		1,1	4,8
2074		0,8	4,0
2075		1,8	4,8
2076		1,5	4,9
2077		1,4	3,5
2078		1,1	4,5
2079		2,1	3,9
2080		1,3	4,7
2081		1,4	5,4
2082		1,3	5,4
2083		1,4	5,0
2084		1,1	5,4
2085		0,2	4,9
2086		0,6	4,3
2087		0,1	5,5
2088		1,0	5,8
2089		1,5	5,6
2090		0,1	5,8
2091		0,9	6,1
2092		1,3	5,3
2093		1,4	5,9
2094		1,3	5,8
2095		1,2	6,0

Valores precipitaciones por década												
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
promedio	0,0	1,0	3,4	2,2	1,8	12,4	4,7	1,5	2,8	1,1	0,0	0,0
	0,0	3,1	4,2	0,0	3,6	6,1	11,6	7,1	1,9	0,0	0,0	0,0
	0,0	2,1	3,4	2,3	5,4	10,8	4,7	7,1	1,2	0,8	0,0	0,3
	0,0	0,0	1,0	2,0	7,0	3,2	4,9	2,8	2,5	0,5	0,0	0,4
	0,4	0,3	11,0	1,4	9,9	0,7	5,2	1,8	0,5	0,1	0,0	0,0
Máximo	0,0	10,5	25,0	22,0	10,0	45,0	44,0	11,0	15,0	17,0	0,0	0,0
	0,0	20,0	25,0	0,0	22,0	50,5	85,0	38,0	19,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	17,0	31,5	15,0	19,5	47,0	32,0	50,0	11,5	8,0	0,0	3,0
	0,0	0,0	10,0	11,0	43,5	17,0	27,0	16,0	13,0	5,0	0,0	3,5
	3,4	2,0	86,1	9,0	48,4	3,7	45,0	9,0	2,0	1,0	0,1	0,0

13.5 Energía Eléctrica y consumos Diesel Grupo electrógeno

Los consumos de energía y consumos Diesel fueron determinados en base a los estudios del EIA y adenda del proyecto, cuyos valores se encuentran separados para cada una de las fases: Construcción, Operación y Cierre.

Tipo Instalación	Construcción			
	Generadores Electricos			
	Potencia Kw	Nº horas	Nº equipos	Total energía Kw-Hr
Grupo 1	65	1.524,7	11	98.800
Grupo 2	27	688,4	7	18.586
Grupo 3	1260	73,6	1	92.736

(*) Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold

Tipo Instalación	Operación					
	Generadores Electricos					
	Potencia Kw	Nº horas	Nº equipos	Factor de uso	Total energía Kw-Hr anual	Total Energía Proyecto Kw-Hr
Grupo Electrogenero Planta ARD Nº1	1410	8.760,00	1	99%	12.228.084	207.877.428
Grupo Electrogenero Planta ARD Nº2	1410	8.760,00	1	99%	12.228.084	207.877.428
Grupo Electrogenero Planta ARD Nº3	1410	8.760,00	1	99%	12.228.084	207.877.428
Grupo Electrogenero Planta ARD Nº4	1410	8.760,00	1	99%	12.228.084	207.877.428
Grupo Electrogenero Planta ARD Nº5 - respaldo	1410	8.760,00	1	1%	123.516	2.099.772
Grupo Electrogenero Campamento Nº 6	400	8.760,00	1	99%	3.468.960	58.972.320
Grupo Electrogenero Campamento Nº 7 - respaldo	50	8.760,00	1	1%	4.380	74.460

(*) Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold

Tipo Instalación	Cierre			
	Generadores Electricos			
	Potencia Kw	Nº horas	Nº equipos	Total energía Kw-Hr
1 Generador 1400 Kw	1400	8.760,0	1	18.586
1 Generador 100 Kw	100	6.570,0	1	92.736

(*) Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold

Los estándares de reportabilidad climáticos (SASB) requieren que los valores de energía sean reportados en Giga-Joules, cuya conversión es 1Kw-Hr = 3,6 GJ.

Energía Eléctrica	Kw-Hr	GJ
Construcción	210.122	756.439
Operación	892.656.264	3.213.562.550
Cierre Mina	111.322	400.759
Total proyecto	892.977.708	3.214.719.749

(*) Fuente: Estudio Impacto Ambiental Fenix Gold

Por otra parte, se determinó el consumo de generadores, al cual se adicionaron los valores informados por el proyecto, según se indica en tabla:

	Construcción	Operación	Cierre	Total
	gal	gal	gal	gal
Vehículos livianos	45.929	590.998	13.779	650.706
Vehículos pesados	1.015.841	39.684.246	304.752	41.004.838
Generadores	13.473	31.954.245	958.627	32.926.345
Planta		2.098.890	61.732	2.160.623
Total Litros	1.075.242	74.328.379	1.338.890	76.742.512

Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones Climetría 2023

13.6 Gases Efectos Invernadero

Las tablas de gases efectos invernadero emitidos para cada etapa del proyecto se encuentra determinadas según se indica:

Etapa Construcción

CATEGORÍAS (NORMA 2018)	TIPO	FUENTES DE EMISIÓN	KG CO2	CH4 EN KG CO2E	NOX EN KG CO2E	TOTAL KG CO2 E	Total (ton CO2e)	%
1	móviles	Vehículos propios - Chile	481.779,00	755,63	6.922,40	489.457,03	11.406,08	95,63%
1	móviles	Vehículos pesados - Chile	10.655.871,54	16.712,89	153.108,05	10.825.692,49		
1	fijas	Cocina	89.606,45	505,7	814,13	90.926,28	521,08	4,37%
2	fijas	Energía - Chile	521.079,48	0	0	521.079,48		
Total (kg CO2e)							11.927.155,28	100,00%
Total (ton CO2e)							11.927,16	

Etapa Operación

CATEGORÍAS (NORMA 2018)	TIPO	FUENTES DE EMISIÓN	KG CO2	CH4 EN KG CO2E	NOX EN KG CO2E	TOTAL KG CO2 E	Total (ton CO2e)	%
1	móviles	Vehículos propios - Chile	6.199.398,85	9.723,27	89.075,57	6.298.197,70	792.631,517,47	99,22%
1	móviles	Vehículos pesados - Chile	416.276.198,75	652.896,35	5.981.231,70	422.910.326,81		
1	fijas	Grupos electrogénos - Chile	335.190.740,03	404.400,16	3.704.739,76	339.299.879,95		
1	fijas	Cocina	1.523.309,65	8.596,92	13.840,15	1.545.746,72		
1	fijas	Planta - Chile	22.016.750,40	26.562,72	48.668,61	22.091.981,73		
1	fijas	Gases especiales de soldadura	170.015,63	82,25	75,35	170.173,22		
1	fijas	Tratamiento de aguas residuales	0	43.024,38	155.694,30	198.718,68		
1	fugitivas	Fosas sépticas	0	105.398,13	0	105.398,13		
1	fugitivas	Consumo de agua	11.094,54	0	0	11.094,54		
2	fijas	Energía - Chile	6.252.953,81	0	0	6.252.953,81		
Total (kg CO2e)							798.884.471,28	100,00%
Total (ton CO2e)							798.884,47	

Etapa Cierre

CATEGORÍAS (NORMA 2018)	TIPO	FUENTES DE EMISIÓN	KG CO2	CH4 EN KG CO2E	NOX EN KG CO2E	TOTAL KG CO2 E	Total (ton CO2e)	%
1	móviles	Vehículos propios - Chile	144.533,70	226,69	2.076,72	146.837,11	14.363,76	98,96%
1	móviles	Vehículos pesados - Chile	3.196.761,46	5.013,87	45.932,41	3.247.707,75		
1	fijas	Grupos electrogénos - Chile	10.055.722,20	12.132,00	22.228,44	10.090.082,64		
1	fijas	Cocina	52.709,68	297,47	478,9	53.486,05		
1	fijas	Planta - Chile	647.551,48	781,26	1.431,43	649.764,17		
1	fijas	Tratamiento de aguas residuales	0	1.716,96	7.377,67	9.094,64		
1	fugitivas	Fosas sépticas	0	16.315,50	0	16.315,50		
1	fugitivas	Consumo de agua	163,16	0	0	163,16		
2	fijas	Energía - Chile	150.311,39	0	0	150.311,39	150,31	1,04%
Total (kg CO2e)							14.514.073,78	100,00%
Total (ton CO2e)							14.514,07	

Fuente: Inventario de estimaciones de emisiones Climetría 2023

14. Referencias

- Estudio Impacto Ambiental Proyecto Fenix Gold, SEIA, 2020
 - Adendas EIA, Proyecto Fenix Gold, SEIA
 - Anexo V-1 Estudio Estabilidad de Taludes, EIA Fenix Gold
 - Anexo V-2, Estudio de peligro sísmico, EIA, Fenix Gold
 - Capítulo 3, Línea Base Proyecto Fenix Gold: Suelo, Hidrogeología, flora y Vegetación, Fauna Silvestre, Calidad del Aire, Clima y Meteorología, Medio Humano, Hidrogeología, Riesgos Geológicos.
 - Capítulo 4, Inventario de emisiones atmosféricas
 - Capítulo 7, Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación
 - Información Fenix Gold.
- Plataforma de Simulaciones Climáticas, CR2
- Explorador de Atlas de Sequías de Sudamérica, CR2
- Explorador Climático, CR2
- Servicios climáticos, Dirección Meteorológica de Chile
- Recomendación de TCFD, 2017 y actualizaciones
- Guidance on metrics, targets and transition plans, TCFD, 2021
- Guidance on Scenarios Analysis for Non-Financial Companies, TCFD, 2020
- Equator Principles 4, 2020
- Global Risk Report 2023, World Economic Forum.
- IPCC AR6 marzo 2023
- Guía Cambio Climático SEIA, 2023
- Guía de implementación y supervisión de la sección 8.2 de la norma de carácter general 461, CMF, 2022.
- Informe GEI, Climetria 2023.

---XXX---