

Sitio 2.

Coordenadas UTM: 9.737.850 N – 332.000 E. 1.507 msnm (PSAD 56)

Descripción: En la quebrada Corredores se encontró un recinto pircado, corral y casa habitación, de 10 x 15 m, ancho de 50 cm y alto 80 cm. Se ubicada en la ladera poniente de la quebrada (Foto 33) y en su alrededor se encontraron lascas de basalto y fragmentos cerámicos dispersos (Foto 34). Un fragmento cerámico, de 1 cm² presentó la decoración característica de la cultura Diaguita.



Figura 5-54. Ubicación de recinto pircado



Figura 5-55. Lascas de basalto y fragmento cerámico decorado

Sitio 3.

Coordenadas UTM: 9.737.941 N – 332.274 E. 1.527 msnm (PSAD 56)

Descripción: Se trata de al menos 30 conjuntos de petroglifos ubicados en la quebrada Corredores. Ocupan la ladera oriente de la quebrada, con una superficie de 100 x 150 metros (Foto 35). Los motivos presentes son geométricos (Foto 36) y zoomorfos (Foto 11), con aplicación de técnicas de incisión, tanto lineales como punteadas (Foto 38). Son fácilmente reconocibles y se puede acceder a ellos sólo cruzando la quebrada (incluso pueden ser vistos desde el camino de penetración existente).



Figura 5-56. Vista general de los conjuntos de petroglifos



Figura 5-57. Motivos geométricos



Figura 5-58. Motivos zoomorfos

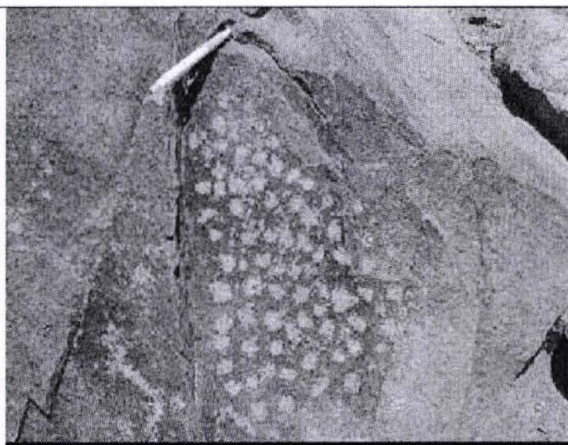


Figura 5-59. Técnica de punteado (relleno)

E.2.5. Conclusiones

Habiéndose realizado la Línea de Base del Patrimonio Cultural, se ha determinado la ausencia de elementos de carácter arqueológico, histórico y religioso en el área de influencia directa del proyecto.

Fuera del área de influencia del proyecto se encontraron tres elementos:

Sitio 1: Coordenadas UTM: 6.738.000 N – 332.444 E. 1.532 msnm (PSAD 56).

Sitio 2: Coordenadas UTM: 6.737.850 N – 332.000 E. 1.507 msnm (PSAD 56)

Sitio 3: Coordenadas UTM: 6.737.941 N – 332.274 E. 1.527 msnm (PSAD 56)

Estos sitios contarán con medidas de protección señaladas en el Anexo 11 “Compromisos ambientales voluntarios”, dentro de los compromisos voluntarios adquiridos por el titular.

E.3. Paisaje y Estética

E.3.1. Antecedentes Generales

Para el presente estudio se entenderá por el término Paisaje, a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores causales físicos como son: la geomorfología, clima, vegetación, fauna de ese paisaje, y la incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico.

Este paisaje se genera a partir de lo que un “observador” es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión, no obstante la participación de los demás sentidos. Por lo tanto, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre, según sus rasgos culturales y de personalidad, y condicionada por su capacidad física de percepción (de Bolós, 1992). En este caso, la aproximación al paisaje es desde dentro del propio terreno; lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio, como la parte de él que se muestra al espectador, es decir, el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación.

Esta evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del Proyecto, además de señalar las potenciales mejoras o desmejoras que el Proyecto pudiera traer para este paisaje, entendiendo el paisaje como un recurso más de esta región y una importante fuente de estímulos y satisfacción espiritual para la población.

Se plantea entonces como objetivo de este estudio identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios del área de influencia del Proyecto.

E.3.2. Metodología

La metodología empleada para realizar la evaluación visual de paisaje se establece en dos etapas, una de trabajo en terreno, y otra fase de estudio y análisis en gabinete de los datos obtenidos.

En la etapa de terreno se realizó un completo recorrido por el área de influencia, definiéndose los siguientes puntos:

- Identificación de la o las unidades de paisaje registradas en el territorio estudiado. Se entenderá por *unidad de paisaje* las áreas o sectores homogéneos dentro del territorio.
- Determinación del punto de observación central de la unidad, desde donde se obtuviera una vista completa del área en estudio y que pudiera considerarse mirador por sus características panorámicas y de visibilidad.
- Determinación de la cuenca visual del punto de observación escogido. La *cuenca visual* de un punto de observación se define como la superficie de terreno que es visible desde ese punto.

Inventario de los recursos visuales de la unidad de paisaje definida, considerando:

- *Áreas de Interés Escénico*: Se definen como zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.
- *Marcas Visuales de interés*: Son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.
- *Cubierta Vegetal Dominante*: Se refiere a las formaciones vegetales que son relevantes dentro del paisaje (bosques, matorrales, estepas, cactales, etc.).
- *Presencia de Fauna*: Se refiere a todas las poblaciones animales, exóticas o autóctonas, que generen una dinámica interesante y que aporten a la calidad escénica del paisaje.
- *Cuerpos de agua*: Se refiere a la presencia del agua en el paisaje en cualquiera de sus formas (mar, lagos, ríos, etc.).
- *Intervención Humana*: Son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (camino, líneas de alta tensión, urbanización, áreas verdes, etc.).

- *Áreas de Interés Histórico:* Son todas las áreas que posean una carga histórica o patrimonial relevantes para un país, región o ciudad (zonas donde se hallan registrado batallas importantes, asentamientos de pueblos originarios, etc.).

La bibliografía utilizada es la señalada a continuación: Bibliografía: Aguiló, M. (Ed.), 1993. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*. MOPTT. Capítulo XI. España. BLM (U.S.D.I, Bureau of Land Management). 1980. *Visual simulation techniques*. Government Printing Office, Washington D.C. Conama. 1996. *Metodología para la Caracterización de la Calidad Ambiental*. De Bolós, M. 1992. *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Colección de Geografía, Masson S.A., Barcelona. González Bernáldez, F. 1985. *Invitación a la Ecología Humana. La adaptación afectiva al entorno*. Tecnos. Madrid, España. González Bernáldez, F. 1986. *La percepción del paisaje*. En: Curso monográfico sobre restauración del paisaje. Fundación Conde del Valle de Salazar y Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid, España. Litton, B., 1973. *Landscape control points: A procedure for predicting and monitoring visual impacts*. USDA, California. Montandón, R. & Pirotte, S. 1998. *Monumentos Nacionales de Chile*. Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, Consejo de Monumentos Nacionales y Ministerio de Educación. Santiago de Chile. Smardon, R. C. 1979. *Prototype Visual Impact Assessment Manual*. State University of New York. Syracuse.

E.3.3. Área de Influencia

El área de influencia visual de este Proyecto comprende toda la sección del paisaje que se encuentra relacionada con la actividad propuesta, es decir, toda la superficie que abarcará el Proyecto.

Esta es el área que se afectará directamente con la actividad propuesta, es decir, abarca toda la superficie que ocupará el proyecto y la infraestructura asociada a éste. En este sentido, los límites del área de influencia del Proyecto estarán dados por las barreras visuales de este paisaje, esto es, en altura, por las líneas divisorias de agua de los cerros que rodean el área de estudio.

Cabe señalar que para los análisis paisajísticos, las áreas de influencia de un Proyecto se definen bajo criterios visuales, es decir, en función del alcance de los rayos visuales desde ciertos puntos de observación claves, desde donde la realización del Proyecto podría ser apreciada como un elemento visualmente impactante.

E.3.4. Resultados

Una vez analizado visualmente el paisaje del área de influencia, se determinaron dos unidades paisajísticas coincidentes con las cuencas visuales, definidas de acuerdo a aspectos morfológicos, patrones de homogeneidad y límites del área de influencia del Proyecto. En las Figuras 5.60, 5.61 y 5.62 se pueden observar vistas panorámicas que dan cuenta de las condiciones de visibilidad de esta unidad de paisaje. Las Figuras 5.60 y 5.61 dan cuenta del desarrollo de la Cuenca Visual 1, y la Figura 5.62 enseña el contenido de la Cuenca Visual 2.

Espacialmente la primera unidad abarca el área de influencia directa del proyecto y comprende el área del pit, botadero de estériles y Quebrada Puquíos, encontrándose una cuenca visual con múltiples relieves, rodeada por cordones de cerros subandinos de mediana altura, lo que determina una baja incidencia visual externa. Se caracteriza por su variabilidad de colores pardos y texturas homogéneas.

La segunda unidad paisajística está compuesta por el paisaje árido en el que se extiende el camino de acceso al Proyecto, hasta el límite con las serranías que la circundan por el noroeste, este, sur y oeste.; y favorece el predominio de espacios abiertos y amplios, dado que las serranías que enmarcan la unidad aparecen en un tercer plano de observación, perdiendo protagonismo en la escena. Existe una predominancia a la horizontalidad dada por la topografía general del desierto, que ayuda al desarrollo de vistas extensas que, a su vez, favorecen los planos lejanos de observación.

El área de influencia presenta las siguientes características en términos de recursos visuales:

- Áreas de interés escénico: No existen en la unidad áreas de interés escénico que destaquen como conjunto y otorguen calidad visual al paisaje.
- Marcas visuales de interés: Desde el área del Proyecto hacia el noroeste, puede observarse como hito visual de interés la Quebrada Coloradito, con flujo ocasional de agua, lo que conlleva la presencia de vegetación. Este elemento no se verá afectado por el Proyecto.
- Cubierta Vegetal Dominante: Dado el carácter de extrema aridez propio de este sistema desértico, el área se caracteriza por la presencia de una baja cobertura de la vegetación, predominando especies como Algarrobilla, Varilla mansa, Pingo pingo, Carbonillo y Olivillo.
- Presencia de Fauna: Se registraron reptiles, aves y mamíferos.
- Cuerpos de agua: Si bien en este paisaje existen rasgos físicos que dan cuenta del paso de agua por eventos climáticos ocasionales (ej. Quebrada Coloradito, quebradas menor al noroeste del pit), no existe algún cuerpo de agua permanente en la unidad.
- Intervención humana: La acción humana más notoria en este paisaje es la presencia de caminos anteriormente utilizados en actividad minera sobre los cerros y terrenos planos.
- Áreas de interés histórico: No existe en la zona un área patrimonial de importancia paisajística.

E.3.5. Conclusiones

El paisaje del área del proyecto posee pocos rasgos paisajísticos que incrementen su calidad visual. En el contexto de paisajes áridos de la IV Región, este paisaje presenta una baja

heterogeneidad de elementos naturales que le otorguen interés en términos de recurso escénico.

Se puede señalar que es un paisaje de baja calidad visual, que no posee posibilidades de explotación turística, por lo que no se pone en riesgo el patrimonio paisajístico o este rubro económico de la región. Se suma a ello el uso que se ha venido haciendo de este espacio, en términos de su utilización para la actividad minera, lo que ha aumentado progresivamente su grado de artificialización. Considerando este aspecto anterior; la baja presencia de elementos físicos, biológicos y humanos que configuren un paisaje de interés; y el alejamiento de centros poblados que provean una alta concentración de observadores, hacen de este sitio, en términos paisajísticos, un espacio adecuado para la ubicación de este Proyecto.

Figura 5-60. Vista del área del pit, botadero de estériles y Quebrada Puquíos



Figura 5-61. Vista del área del pit



Figura 5-62. Vista general del sector Llano de Pedernales, y del camino proyectado para el acceso al Proyecto Minero Puquíos



F. BIBLIOGRAFÍA

F.1. Ruido

DECRETO SUPREMO N° 286/ 84, Reglamento sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, Ministerio de Salud. Publicado en el Diario Oficial de la Republica de Chile el día 14 de diciembre de 1984.

DECRETO SUPREMO N° 146/97, Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas. Ministerio Secretaria General de la República. Publicado en el Diario Oficial de la Republica de Chile el día 16 de abril de 1998.

MANUAL DE APLICACIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS MOLESTOS Generados por Fuentes Fijas da la Comisión Nacional del Medio Ambiente, 1998

F.2. Geología, Geomorfología, Morfología local, Hidrogeología, Hidrología

Centeno J, et al,1994. GEOMORFOLOGÍA PRÁCTICA, Editorial Rueda.

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS; S.D.T. N° 195 – marzo 2005. Determinación de la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en la quebrada Los Choros – IV Región

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRICOS; S.I.T N° 96 _ Septiembre 2004. Modelo de Simulación Quebrada Los Choros – Evaluación de los recursos hídricos en la Quebrada de los Choros

DIRECCIÓN REGIONAL DE AGUAS, M.O.P,2007. MODELACIÓN HIDROGEOLÓGICA EN QUEBRADA LOS CHOROS, COMUNA LA HIGUERA, IV REGIÓN.

HABITERRA S.A. Plan Intercomunal Costero de la Región de Coquimbo

JCF INGENIEROS CONSULTORES LIMITADA. Estudio Hidrogeológico de la quebrada Los Choros, marzo 2004

WNIELISTA,M.,1997. Hydrology and water quantity control. Editorial, John Wiley & Son.

F.3. Calidad de Agua

- [1] FINAL REPORT CONCEPTUAL ENGINEERING. Las Pascualas Project. Vector Chile Ltda. 2007.
- [2] MODELO DE SIMULACIÓN QUEBRADA LOS CHOROS. Departamento de Estudios y Planificación de los Recursos Hídricos. Informe Técnico S.I.T. N°96. Septiembre 2004.
- [3] DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA QUEBRADA LOS CHOROS. IV Región. Informe Técnico departamento de Administración de Recursos Hídricos. S.D.T N°184. Noviembre 2004.
- [4] ÁREA DE RESTRICCIÓN ACUÍFERO QUEBRADA LOS CHOROS. Sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Choros Altos, Punta Colorada y Tres Cruces. Ministerio de Obras Públicas. Informe Técnico N° 170. 2005.
- [5] INFORME SOCIOECONÓMICO DE LA LÍNEA BASE DEL PROYECTO LAS PASCUALAS. Estudio de Impacto Ambiental. Universidad Católica del Norte-GESCAM

F.4. Estudio Flora

- CONAMA 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Antecedentes Básicos. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Secretaría Técnica y Administrativa.
- GAJARDO R 1995. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. 165 p.
- MARQUET PA 2000. Informe Final Proyecto Elaboración del Anteproyecto de Reglamento que fija los Procedimientos para la Clasificación de Especies de Fauna y Flora Silvestres en Categoría de Conservación. Julio 2000. CONAMA, Santiago, Chile.
- MATTHEI J O 1995. Manual de las Malezas que crecen en Chile. Alfabeto Impresores. 545 p.
- MUÑOZ S M 1985. Flores del Norte Chico. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, I. Municipalidad de La Serena.
- PARRA LB, ESCUDERO J, V y EA HERREROS. 1994. Catálogo de Botánica Aplicada. Ediciones Universitarias de Valparaíso de la Universidad Católica de Valparaíso. 195 p.
- SQUEO FA, G ARANCIO & JR GUTIERREZ, Eds. 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 372p.

TEILLIER S, H ZEPEDA & P GARCÍA 1998. Flores del Desierto de Chile. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

F.5. Bibliografía Estudio de Fauna

ARAYA, B. 1986. Guía de Campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria.

CAMPOS, H. 1995. Mamíferos terrestres de Chile. Marisa Cunedo Ediciones.

CEI, J.L. 1962. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago de Chile. 128 p.

DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile. 458 p.

MILLER, S. Y J. ROTTMANN. 1976. Guía para el reconocimiento de mamíferos chilenos. Expedición a Chile. Editora Nacional Gabriela Mistral.

SAG 1998. Cartilla de caza. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. Primera Edición, 84 p.

VELOSO, A. Y J. NAVARRO. 1987. Listado taxonómico de reptiles y anfibios de Chile.

F.6. Bibliografía Patrimonio Cultural

HIDALGO J. ET AL ED. Prehistoria. Culturas de Chile. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista. Editorial Andrés Bello. 1989

MONTANDÓN R. Y S. PIROTTE. Monumentos Nacionales de Chile (225 fichas). Dirección de Arquitectura - MOP y Consejo de Monumentos Nacionales - MINEDUC. 1998. 2ª Edic.

UBICACIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS EN LAS CUENCAS PRIORIZADAS. Subsecretaría de Obras Públicas. Unidad Técnica del Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas.

ÍNDICE

A.	INTRODUCCIÓN	4
B.	METODOLOGÍA	4
B.1.	Identificación de las actividades potenciales de causar impacto	5
B.2.	Elaboración de Matrices de Impacto	5
B.3.	Valoración de Impactos	5
B.4.	Definición de Impactos Significativos.....	6
C.	ELABORACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	7
C.1.	Listas de Verificación de los Componentes Ambientales	7
C.2.	Lista de Verificación de las Acciones del Proyecto	9
D.	IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	12
D.1.	Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales sobre el Medio Físico.....	12
D.1.1	Evaluación de Impactos en Geología y Geomorfología.....	12
D.1.1.1	Identificación de Impactos	12
D.1.1.2	Descripción de Impactos	13
D.1.2	Evaluación de Impactos Hidrología e Hidrogeología	14
D.1.2.1	Identificación de Impactos	14
D.1.2.2	Descripción de Impactos	14
D.1.3	Evaluación de Impactos sobre las Áreas de Riesgo	15
D.1.3.1	Identificación de Impactos	15
D.1.3.2	Descripción de Impactos	15
D.1.4	Evaluación de Impactos Edafología y Calidad de los suelos	17
D.1.4.1	Identificación de Impactos	17
D.1.4.2	Descripción de Impactos	18
D.1.5	Evaluación de Impactos por Niveles de Ruido	20
D.1.5.1	Identificación de Impactos	20
D.1.5.2	Descripción de Impactos Ruido	21
D.1.6	Evaluación de Impactos Calidad del Aire	23
D.1.6.1	Identificación de Impactos	23
D.1.6.2	Descripción de Impactos	23
D.2.	Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales sobre el Medio Biótico.....	25
D.2.1	Evaluación de Impactos Flora y Vegetación Terrestre	25
D.2.1.1	Identificación de Impactos	25
D.2.1.2	Descripción de Impactos	27
D.2.2	Evaluación de Impactos Fauna.....	28
D.2.2.1	Identificación de Impactos	28
D.2.2.2	Descripción de Impactos Fauna Terrestre.....	28
D.3	Identificación y Análisis de Impactos sobre el Medio Humano.....	29

D.3.1	Evaluación de Impactos sobre Aspectos Socioeconómicos	29
D.3.1.1	Identificación de Impactos	29
D.3.1.2	Descripción de Impactos Aspectos Socioeconómicos.....	29
D.3.2	Evaluación de Impactos sobre Infraestructura y Equipamiento.....	31
D.3.2.1	Identificación de Impactos Ambientales.....	31
D.3.2.2	Descripción de Impactos.....	31
D.3.3	Evaluación de Impactos Paisaje y Estética.....	32
D.3.3.1	Identificación de Impactos	32
D.3.3.2	Descripción de Impactos.....	33
E.	CONCLUSIONES	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.....	4
Tabla 6-2. Criterios para la Valorización de los Impactos Ambientales	5
Tabla 6-3. Criterios de Jerarquización de los Impactos.....	6
Tabla 6-4. Lista de Verificación de Componentes Ambientales	7
Tabla 6-5. Actividades y Acciones durante la Etapa de Construcción del Proyecto.....	9
Tabla 6-6. Acciones Etapa de Operación del Proyecto	10
Tabla 6-7. Acciones Etapa de Abandono del Proyecto	11
Tabla 6-8. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos de Geología y Geomorfología.....	12
Tabla 6-9. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos para Hidrología e Hidrogeología.....	14
Tabla 6-10. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos sobre las Áreas de Riesgo.....	15
Tabla 6-11. Matriz de Identificación y Evaluación de impactos para Edafología y Calidad de los Suelos	17
Tabla 6-12. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos de Ruido	20
Tabla 6-13. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos en la Calidad del Aire.....	23
Tabla 6-14. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Flora y Vegetación terrestre	25
Tabla 6-15. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Fauna Terrestre.....	28
Tabla 6-16. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Aspectos Socioeconómicos	29
Tabla 6-17. Matriz de Identificación y Evaluación Impactos sobre Infraestructura	31
Tabla 6-18. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Paisaje y Estética.....	32

CAPÍTULO 6 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo identifica, predice y evalúa los potenciales impactos ambientales que puede generar el Proyecto, en sus etapas de construcción, operación y de abandono.

La evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se materializa utilizando los criterios definidos en la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La metodología utilizada se describe en el punto siguiente.

B. METODOLOGÍA

La identificación, predicción y valorización de los impactos ambientales del Proyecto se basa en la consideración de los antecedentes y alcances del Proyecto (Ver Capítulo 2), y la información de Línea de Base del área de emplazamiento (Ver Capítulo 5).

Esta evaluación, se llevó a cabo mediante la identificación de las actividades o acciones del Proyecto factibles de causar impactos ambientales positivos y negativos y de los componentes y elementos ambientales del área de emplazamiento. Se considera también, dentro de ellos, los potenciales efectos positivos que generará el Proyecto sobre su entorno.

La valorización de los impactos hace posible determinar su magnitud y significancia, facultando la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7) orientado a eliminar, mitigar o compensar los efectos negativos y potenciar los efectos positivos del Proyecto. Permite además diseñar los Planes de Seguimiento ambiental (Capítulo 8) para verificar el cumplimiento y efectividad de las medidas de manejo propuestas.

La metodología para evaluar los impactos ambientales del Proyecto contempló las siguientes etapas:

- Definición de listas de verificación
- Elaboración de matrices de impacto
- Valorización de impactos
- Determinación de impactos significativos

B.1. Identificación de las actividades potenciales de causar impacto

Para realizar la evaluación de impactos se desarrollaron listas de verificación o chequeo respecto a las actividades y acciones del Proyecto factibles de causar algún impacto ambiental en sus etapas de construcción, operación y abandono, y listas de verificación de los componentes y elementos ambientales factibles de ser impactados.

- **Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto:** Sobre la base de un detallado análisis del proyecto de ingeniería se determinan las actividades o acciones (para las etapas de construcción, operación y abandono) factibles de producir impactos ambientales.
- **Lista de Verificación de Componentes Ambientales:** Se consideran los distintos componentes y elementos ambientales, de acuerdo a la Línea Base Ambiental determinada en el presente estudio. Cabe señalar que no se consideran en esta lista de verificación aquellos elementos y componentes del medio definidos en la Línea Base Ambiental que no serán impactados por el Proyecto.

B.2. Elaboración de Matrices de Impacto

Se desarrollan matrices por etapa del Proyecto y Componentes ambientales afectados, según el siguiente formato:

Tabla 6-1. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

CODIGO	LOCALIZACIÓN	ACTIVIDADES	COMPONENTES AMBIENTALES	INFLUENCIA DEL IMPACTO	CARÁCTER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					IMPACTO RESULTANTE MAGNITUD (-20 a 20)
						Pr	Ex	In	Du	Re	
CO-1 OP-1 CI-1	Ubicación Geográfica del impacto generado	Actividad y/o del acción del proyecto generadora de impacto	Componente ambiental posible de ser impactado	Afectación del impacto sobre el medio (Directa o Indirecta)	Condición de afectación del impacto sobre el medio (Positiva, Neutra, Negativo)	Criterios utilizados para la valoración del impacto (**)					Valor del impacto de acuerdo a los criterios de evaluación

(*) CODIGO: CO=Construcción, OP=Operación, CI=Cierre
 (**) CRITERIOS DE VALORIZACIÓN: Pr = Probabilidad; Ex = Extensión ; In = Intensidad; Du = Duración; Re = Reversibilidad.
 Fuente: Elaboración Propia

B.3. Valoración de Impactos

Los impactos identificados fueron valorados en la misma matriz de impacto. Esta valorización permitió la identificación de los impactos positivos y negativos a través de la magnitud resultante. Para la valorización de los impactos, los criterios usados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6-2. Criterios para la Valorización de los Impactos Ambientales

CRITERIO		DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	
Ca	Carácter	Define si la acción es benéfica o positiva o perjudicial	Negativo	-1
			Neutro	0
			Positivo	1
Pr	Probabilidad	Indica la probabilidad de que se manifieste un efecto en el ambiente a causa de la acción o actividad.	Muy Baja	0,1
			Baja	0,3
			Media	0,5
			Alta	0,8
			Cierta	1
Ex	Extensión	Indica el grado de afectación espacial del impacto.	Local: Sólo en el área donde se desarrolla la actividad que origina el impacto	1
			Parcial: Extensión superior al área donde se desarrolla la actividad, pero inferior al área de influencia directa del proyecto	2
			Alta: Extensión de magnitud igual al área de influencia directa del proyecto o al sector del camino de acceso en su totalidad	3
In	Intensidad	Refleja el grado de alteración del componente ambiental evaluado.	Muy Baja	1
			Baja	2
			Media	3
			Alta	4
			Muy Alta	5
Du	Duración	Define la duración del cambio	Temporal	1
			Proyecto: Cambio permanece durante la vida útil del proyecto	3
			Permanente: Cambio permanece más allá de la vida útil del proyecto	5
Re	Reversibilidad	Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar al estado previo a la intervención y los medios de recuperación.	Reversible natural: El impacto se revierte sin intervención antrópica asociada	1
			Reversible c/i: El impacto es reversible, pero asociado a una intervención antrópica	3
			Irreversible	5

Fuente: Elaboración propia.

B.4. Definición de Impactos Significativos

El resultado obtenido a partir de la conjugación de los diferentes criterios de evaluación, determina la jerarquización de los impactos de acuerdo a los rangos definidos a continuación:

Tabla 6-3. Criterios de Jerarquización de los Impactos

RANGO	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
10,1 a 20	POSITIVO SIGNIFICATIVO	Corresponde a los Impactos Positivos Altos o Medios.
0,1 a 10	POSITIVO MENOR	Corresponde a los Impactos Positivos Bajos.
-0,1 a -5	NEGATIVO MENOR	Corresponde a los Impactos Negativos Bajos.
-5,1 a -12	NEGATIVO SIGNIFICATIVO	Corresponde a Impactos Negativos que sin cumplir las condiciones para ser catalogados como altamente significativos, serán objeto de Medida de Manejo Ambiental.
-12 a -20	NEGATIVO ALTAMENTE SIGNIFICATIVO	Corresponde a los Impactos Negativos Altos y a los Impactos Negativos Medios que presentan criterios de Intensidad, Duración y Reversibilidad de alta ponderación

Fuente: Elaboración propia.

Una vez jerarquizados los impactos, éstos son listados en tablas resúmenes separadas por la condición de Positivo o Negativo.

Mediante el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 8 del EIA) y el Plan de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable al Proyecto (Capítulo 3 del EIA), a cada impacto negativo significativo o altamente significativo identificado, se le asigna la o las medidas de manejo requeridas y se define, si aplica, la forma en que deberá cumplir la normativa ambiental vigente.

La combinación de esta información permite entregar una idea general de cuál será la intervención del Proyecto en el sistema ambiental en que se insertará, la magnitud de su efecto global y su relación con los beneficios ambientales que pueda significar.

C. ELABORACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL

C.1. Listas de Verificación de los Componentes Ambientales

Para llevar a cabo la identificación de los impactos, se elaboró una lista de verificación de los componentes ambientales posibles de ser impactados. En la siguiente tabla, se presentan los componentes ambientales factibles de ser impactados por el Proyecto.

Tabla 6-4. Lista de Verificación de Componentes Ambientales

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio Físico	Geología y Geomorfología: Bajo esta componente se da cuenta de los efectos que durante las diversas etapas del Proyecto se generarán sobre ellos.
	Hidrología e hidrogeología: Bajo esta componente se da cuenta que los efectos que durante las diversas etapas del Proyecto se generarán a estos componentes. Estos serán bajo la hidrología e hidrogeología de la zona.
	Áreas de Riesgo: la zona del proyecto presenta áreas de riesgo, asociadas a la hidrología, hidrogeología, geomorfología del lugar, por lo que este componente será evaluado en el presente capítulo.
	Edafología y Calidad de los Suelos: los suelos del área tienen un bajo valor edafológico; sin embargo será uno de los componentes intervenidos durante la etapa de operación del proyecto.
	Niveles de Ruido: en el sector de emplazamiento del Proyecto no existen receptores del potencial ruido que se genere. El área con presencia de loreras (sector camino de acceso) se evaluó particularmente a raíz de los potenciales efectos que pudiera generar el tránsito de vehículos hacia y desde la mina.
	Calidad del Aire: el proyecto se encuentra a aproximadamente 40 km del poblado más cercano (Punta Colorada). El proyecto generará emisiones de material particulado en la etapa de construcción y la operación, por las tronaduras y explosiones para la extracción del material y producto del flujo de vehículos desde y hacia el proyecto.
Medio Biótico	Flora y Vegetación: de acuerdo a lo indicado en la Línea Base, existe una escasa presencia de flora y vegetación que pudiera verse afectado por el Proyecto, sin embargo este componente es evaluado en el presente capítulo.
	Fauna: Debido a las condiciones de aridez del área de influencia del proyecto, no existen condiciones 100% favorables para generar hábitat para la fauna (escasa vegetación, cursos de agua, etc.). Sin embargo, en el presente capítulo se evalúa la posible afectación de este componente.
Medio Ambiente Humano	Aspectos Socioeconómicos: este componente tiene directa relación con los empleos a generarse como consecuencia de la ejecución del proyecto, lo que estará asociado en su mayor parte a los servicios que se van a contratar en la zona, como son servicios de transporte, comidas y otros servicios, especialmente en la etapa de construcción del Proyecto. Para la etapa de operación del Proyecto, la generación de empleo, si bien es menor, es de carácter permanente.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL
	<p>Infraestructura y Equipamiento: La construcción del Proyecto requerirá que se transporten a la zona de emplazamiento materiales de construcción para las obras civiles, lo cual se traduce en un flujo de camiones mínimo que no implica una alteración al flujo normal que se produce en la Ruta 5 desde La Serena a Punta Colorada, en la comuna de La Higuera. Para la etapa de operación se estima un flujo diario de camiones que no superara los 10 camiones/día.</p> <p>Uso del Suelo e IPT: El terreno donde se emplaza el proyecto corresponde a un área definida como propiedad minera, especialmente para los efectos del proyecto; en consecuencia, la actividad que se desarrollará será concordante con la autorización vigente que posee el Titular del proyecto.</p> <p>Patrimonio Cultural (Arqueología): En el sector de influencia del Proyecto no se encontraron vestigios sobre existencia de elementos del patrimonio cultural.</p> <p>Paisaje y Estética: Está referido a la alteración de patrones paisajísticos naturales que modificarán la percepción visual hacia el área de emplazamiento del Proyecto.</p>

Fuente: Elaboración propia.

C.2. Lista de Verificación de las Acciones del Proyecto

Las actividades identificadas para cada una de las etapas del Proyecto, de acuerdo a la descripción entregada en el Capítulo 2 del presente EIA, se presentan las siguientes tablas (6.5, 6.6 y 6.7).

Tabla 6-5. Actividades y Acciones durante la Etapa de Construcción del Proyecto

ETAPA	LISTA DE VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ACCIONES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
Obras físicas del Proceso Minero Metalúrgico (Ver C.1.1)	Contratación de mano de obra
	Transporte de materiales y equipos
	Instalación de faenas
	Habilitación del PIT
	Habilitación de zona para botadero de estériles
	Construcción del Aglomerador
	Construcción de Planta de Chancado
	Habilitación de zona para lixiviación
	Construcción de piscinas PLS, ILS y Refino
	Construcción de piscina de Emergencia
Infraestructura de apoyo (Ver C.1.2)	Construcción de Planta de Tratamiento (SX-EW)
	Mejoramiento del camino de acceso
	Construcción de línea eléctrica
	Construcción de sistema de captación e impulsión de agua
	Construcción de instalaciones asociadas (oficina, casino, casas de cambio, baños)
	Construcción de estacionamientos
	Construcción y habilitación de laboratorio
Construcción y habilitación de campamento	
Infraestructura para la gestión ambiental (Ver C.1.3)	Construcción y habilitación de talleres de mantención mecánica
	Construcción y habilitación de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)
	Habilitación de patio de acopio temporal para residuos
	Habilitación de área para almacenamiento temporal de químicos
	Habilitación de área para almacenamiento temporal de explosivos
	Construcción de estanques de ácido sulfúrico
Construcción y habilitación de Estanques de Combustible y Estación de carga	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6-6. Acciones Etapa de Operación del Proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Operación	Contratación de mano de obra
	Transporte de insumos y productos
	Descarga de material en botadero de estéril
	Extracción de mineral desde la mina
	Descarga de mineral en canchas
	Chancado del mineral
	Descarga del mineral chancado al aglomerador
	Aglomeración
	Uso de sustancias químicas
	Apilamiento del material en pilas
	Lixiviación en pilas
	Manejo de soluciones de mineral en piscinas
	Conducción de PLS a SX
	SX
	EW
	Transporte de cátodos a comercio
	Manejo de RISES
	Captación de agua del pozo
Carga de combustible y mantenimiento de equipos	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6-7. Acciones Etapa de Abandono del Proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	Actividades particulares
Cierre o Abandono	Cierre del rajo	Movimiento de tierra
		Construcción infraestructura para estabilidad de taludes
		Eliminación de señalética minera
		Instalación de señalética preventiva
	Cierre Botaderos de Estériles	Obras de captación y conducción de agua
		Eliminación de señalética minera
		Instalación de señalética preventiva
	Cierre de Pilas de lixiviación	Mantenimiento de obras de canalización de aguas
		Eliminación de señalética minera
		Instalación de señalética preventiva
	Cierre de piscinas PLS, ILS y Refino	Eliminación de sustancias
		Relleno de piscinas con material
		Eliminación de señalética minera
	Abandono de caminos	Instalación de señalética
		Compactación
		Eliminación de señalética minera
Abandono de edificios e instalaciones	Instalación de señalética preventiva	
	Remoción de instalaciones, suministro eléctrico, tuberías y equipos de las instalaciones administrativas	
	Traslado de residuos a vertedero autorizado	
	Traslado de infraestructura a minas vecinas	
		Descontaminación de suelos

Fuente: Elaboración propia.

D. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se entrega la identificación y evaluación de los potenciales impactos del Proyecto sobre los medios Físico, Biótico y Humano. Los impactos que se presentan corresponden a aquellos que luego de la evaluación (Ver anexo 9, "Matrices de evaluación") han sido clasificados como significativos y altamente significativos, por lo que corresponde tomar medidas de control y minimización, los cuales se presentan en el Plan de Manejo (Ver Capítulo 7).

D.1. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales sobre el Medio Físico

Se incluye a continuación la evaluación de los potenciales impactos del Proyecto sobre el Medio Físico, el cual incluye geología y geomorfología, hidrología e hidrogeología, áreas de riesgo, edafología y calidad de los suelos, niveles de ruido y calidad del aire.

D.1.1 Evaluación de Impactos en Geología y Geomorfología

D.1.1.1 Identificación de Impactos

En la siguiente tabla se incluyen los impactos detectados para geología y geomorfología.

Tabla 6-8. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos de Geología y Geomorfología.

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Construcción			
Habilitación del PIT	CO-12. Modificación en la morfología del área.	Zona de instalación del PIT	-15
Habilitación de sector botadero de estériles	CO-18. Modificación en la morfología del área.	Sector de disposición de estériles	-13
Habilitación de zona para lixiviación	CO-36. Modificación en la morfología del área.	Quebrada Coloraditos	-16
Construcción de piscinas PLS, ILS, Refino y Emergencia	CO-43. Modificación en la morfología del área	Sector para emplazamiento de piscinas	-10
Fase de Operación			
Extracción de mineral desde la mina	OP-16. Modificación en la morfología del área.	Zona de instalación del PIT	-18
Lixiviación en pilas	OP-37. Modificación en la morfología.	Quebrada Coloraditos	-18
Fase de Cierre y Abandono			
Cierre del PIT	CI-1. Modificación en la morfología.	Zona de instalación del PIT	11

Fuente: Elaboración propia

D.1.1.2 Descripción de Impactos

a) Etapa de Construcción

CO-12, CO-18, CO-36 y CO-43: Modificación en la morfología del área

Los impactos en estas etapas están relacionados con el cambio de la morfología local en áreas determinadas, especialmente la habilitación del PIT y el área para instalación de pilas de lixiviación. Por esta razón este impacto se califica como negativo altamente significativo.

El impacto producido por la construcción de piscinas está relacionado con el cambio de la morfología local como consecuencia de movimiento de tierras y excavaciones para la instalación de la infraestructura.

La instalación de piscinas ocupará en conjunto alrededor de 30.000 m² de superficie, ocupando el material removido principalmente para la construcción de obras asociadas al proyecto. La instalación de estas infraestructuras afectará la geomorfología local calificándose como un impacto negativo significativo.

b) Etapa de Operación

OP-16. Modificación en la geología y morfología del área.

Durante la etapa de operación se realizarán actividades relacionadas con la extracción del mineral desde el PIT, lo que modificará la morfología del sector. Este impacto es considerado altamente significativo, principalmente por la característica de irreversibilidad.

OP-37. Modificación en la morfología.

La instalación y operación de las pilas de lixiviación implican la modificación de la morfología de la Quebrada Coloraditos. Este impacto es considerado de alta significancia.

c) Etapa de Cierre y/o Abandono

CI-1. Modificación en la morfología.

Durante la fase de cierre y/o abandono del proyecto, se contempla la construcción de canales perimetrales, reforzamiento de diversas estructuras (suavizamiento de taludes, accesos, etc.), lo que generará un efecto positivo en la morfología local (Zona PIT).

D.1.2 Evaluación de Impactos Hidrología e Hidrogeología

D.1.2.1 Identificación de Impactos

La tabla 6.9 señala los impactos identificados sobre la hidrología e hidrogeología.

Tabla 6-9. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos para Hidrología e Hidrogeología

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Operación			
Captación de agua de pozo	OP-58. Consumo de recursos hídricos	Pozo de extracción. Sector Punta Colorada	-7

Fuente: Elaboración propia

D.1.2.2 Descripción de Impactos

a) Etapa de Construcción

Durante esta etapa no se registran impactos negativos significativos, ni altamente significativos en la Hidrología e Hidrogeología.

b) Etapa de Operación

OP-58. Consumo de recursos hídricos.

El proyecto contempla la captación de agua desde un pozo ubicado en la localidad de Los Choros (Ver plano 4, "Camino de Acceso" en Anexo 1) lo que implica hacer uso de los derechos de extracción del titular (Ver Anexo 3, "Derechos de agua").

c) Etapa de Cierre y/o Abandono

Durante esta etapa no se registran impactos negativos ni positivos significativos, ni altamente significativos sobre la hidrología y la hidrogeología.

D.1.3 Evaluación de Impactos sobre las Áreas de Riesgo

D.1.3.1 Identificación de Impactos

La siguiente tabla señala los impactos identificados sobre las áreas de riesgo.

Tabla 6-10. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos sobre las Áreas de Riesgo

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Cierre y Abandono			
Cierre y abandono del PIT	CI-2. Disminución del riesgo general	Zona de instalación del PIT	11
Cierre y abandono de Botadero de Estéril	CI-5. Disminución del riesgo general	Sector de disposición de estériles	11
Cierre y abandono de Pilas de Lixiviación	CI-7. Disminución del riesgo general	Quebrada Coloraditos	12
Cierre y abandono de piscinas PLS, ILS y Refino	CI-10. Disminución del riesgo general	Sector para emplazamiento de piscinas	12

Fuente: Elaboración propia

D.1.3.2 Descripción de Impactos

a) Etapa de Construcción

Durante esta etapa el Titular realizará todas las actividades resguardando la seguridad tanto de los trabajadores, como de los componentes ambientales intervenidos. Para ello se contemplarán las medidas necesarias para no generar situaciones de riesgo. Cabe mencionar, que el titular ha realizado un estudio de riesgos de la zona a intervenir, el cual se encuentra desarrollado en el Capítulo 5 Línea Base del presente estudio.

b) Etapa de Operación

Al igual que en la etapa de construcción, el Titular se compromete a tomar todas las medidas necesarias para controlar los riesgos. Sin perjuicio de esto, se ha realizado un estudio de riesgos de la zona a intervenir, el cual se encuentra desarrollado en el Capítulo 5 Línea Base del presente estudio.

c) Etapa de Cierre y/o Abandono**CI-2, CI-5, CI-7 y CI-10: Disminución del Riesgo general**

Los impactos durante esta etapa tienen un carácter positivo, ya que están relacionados con actividades para lograr una disminución del riesgo asociado al abandono de instalaciones. Principalmente se realizarán obras que permitan controlar la estabilidad física de las instalaciones a abandonar y resguardar la seguridad de las personas, controlando el ingreso a zonas con potencial peligro de accidentes.

Todas estas actividades, generarán impactos calificados como altamente positivos, ya que conducirán a la disminución del riesgo producto del cierre y/o abandono del proyecto.

D.1.4 Evaluación de Impactos Edafología y Calidad de los suelos

D.1.4.1 Identificación de Impactos

La siguiente tabla muestra los impactos identificados sobre la edafología y calidad de los suelos.

Tabla 6-11. Matriz de Identificación y Evaluación de impactos para Edafología y Calidad de los Suelos

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Construcción			
Habilitación del PIT	CO-13. Modificación del suelo	Zona de instalación del PIT	-15
Habilitación de sector botadero de estériles	CO-20. Ocupación de superficie, nivelación y compactación	Sector de disposición de estériles	-13
Construcción de Planta de Tratamiento (SX-EW)	CO-49. Modificación de estructura del suelo, nivelación y compactación	Sector para instalación de planta SX-EW	-9
Construcción de línea eléctrica	CO-61. Remoción y compactación del suelo	Camino de acceso	-8
Construcción de sistema de captación e impulsión de agua	CO-67. Remoción y compactación del suelo	Zona paralela a camino de acceso	-5
Construcción de instalaciones asociadas (oficina, casino, casas de cambio, baños, estacionamiento, laboratorio, talleres, infraestructura para la gestión ambiental, etc)	CO-71. Remoción de suelo, modificación de estructura y nivelación	Sector para construcción de instalaciones	-8
Fase de Operación			
Descarga de material en botadero de estéril	OP-10. Ocupación de superficie, modificación de estructura y nivelación	Sector de disposición de estériles	-16

Fuente: Elaboración propia

D.1.4.2 Descripción de Impactos

a) Etapa de Construcción

CO-13. Modificación del suelo

La habilitación del Pit es una actividad que implica la remoción, perforación y retiro del material de superficie. Esto implica el movimiento de tierra y por ende la modificación a la estructura del suelo presente en el sector.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el impacto producido es considerado negativo de alta significancia, ya que posee características de permanente e irreversible, aunque en un suelo sin un alto grado de valor edafológico.

CO-20. Ocupación de superficie, nivelación y compactación

La disposición de estériles requiere ocupar una superficie de 20 há. El impacto producido es considerado negativo de alta significancia, ya que posee características de permanente e irreversible, aunque es un suelo de bajo valor edafológico.

CO-49. Modificación de estructura del suelo, nivelación y compactación

Asociado a la construcción de la planta SX-EW, se cuenta la habilitación de un sector para su instalación. Esta actividad implica la remoción, nivelación y compactación del terreno y como consecuencia de esto la modificación de la estructura del suelo. El impacto producido por este concepto es considerado negativo de alta significancia, sin embargo por sus características de duración temporal (sólo hasta el término de operación del proyecto) y su condición de impacto reversible (con intervención antrópica) se encuentra ubicado en el límite inferior del rango definido para impactos altamente significativos.

CO-61 y CO-67. Remoción y compactación del suelo

Para la instalación de línea eléctrica y la línea de impulsión de agua se utilizará maquinaria pesada para la remoción local del material necesario para instalar la infraestructura.

Debido a la extensión del impacto producido, éste se cuantifica como un impacto de carácter negativo significativo, sin embargo, estos no serán de consideración en relación con la calidad ni la cantidad de este componente, dado que la intervención tendrá un carácter localizado a lo largo del tramo Ruta 5 (Sector acceso del proyecto) – Faena.

CO-71. Remoción de suelo, modificación de estructura y nivelación

La construcción de instalaciones e infraestructura de apoyo como oficinas, casino, casas de cambio, baños, estacionamiento, laboratorio, talleres, infraestructura para la gestión ambiental, etc, requiere la habilitación de un área para su instalación. Esta actividad implica la remoción, nivelación y compactación del terreno y como consecuencia de esto la modificación de la estructura del mismo.

Sin embargo, dadas las características de duración temporal del impacto (sólo hasta el término de operación del proyecto) y su calidad de impacto reversible (con intervención antrópica), sumado a la baja valoración edafológica de los suelos del sector, este impacto se considera en la sección menor del rango definido para impactos significativos

b) Etapa de Operación**OP-10. Ocupación de superficie, modificación de estructura y nivelación**

La disposición de material estéril se realizará en un área de alrededor de 20 ha (Ver plano 3 "Layout del proyecto" en Anexo 1), lo que implicará una ocupación de esta superficie.

El impacto producido es considerado negativo altamente significativo, debido a sus características de duración permanente e irreversibilidad. Sin embargo lo anterior, debe considerarse el bajo valor edafológico de los suelos del sector y sus características de área intervenida.

c) Etapa de Cierre y/o Abandono

Durante esta etapa no se generarán impactos de significancia sobre la edafología y calidad de los suelos.

D.1.5 Evaluación de Impactos por Niveles de Ruido

D.1.5.1 Identificación de Impactos

En la siguiente tabla se indican las actividades del Proyecto para las cuales corresponde la evaluación de impacto acústico, en sus etapas de construcción, operación y cierre.

Tabla 6-12. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos de Ruido

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Construcción			
Habilitación del PIT	CO-14. Generación de ruido por utilización de maquinaria	Zona de instalación del proyecto	-6
Construcción del Aglomerador	CO-26. Generación de ruido por armado e instalación de infraestructura, utilización de maquinaria	Sector para instalación de aglomerador	-5
Construcción de Planta de Chancado	CO-31. Generación de ruido por armado e instalación de infraestructura, utilización de maquinaria	Sector para instalación de Planta de Chancado	-5
Habilitación de zona para lixiviación	CO-38. Generación de ruido por utilización de maquinaria	Quebrada Coloraditos	-5
Construcción de piscinas PLS, ILS, Refino y Emergencia	CO-44. Generación de ruido por armado e instalación de infraestructura, utilización de maquinaria	Zona para instalación de piscinas	-5
Construcción de Planta de Tratamiento (SX-EW)	CO-50. Generación de ruido por armado e instalación de infraestructura, utilización de maquinaria	Sector para instalación de planta SX-EW	-5
Mejoramiento del camino de acceso	CO-56. Generación de ruido por utilización de maquinaria, nivelación y compactación del terreno	Camino de acceso	-6
Construcción de instalaciones asociadas (oficina, casino, casas de cambio, baños, estacionamiento, laboratorio, talleres, infraestructura para la gestión ambiental, etc)	CO-72. Generación de ruido por armado e instalación de infraestructura, utilización de maquinaria	Sectores para emplazamiento de instalaciones asociadas	-5
Fase de Operación			
Descarga de material en botadero de estéril	OP-11. Generación de ruido por descarga y utilización de maquinaria.	Zona de disposición de estériles	-5

Chancado del mineral	OP-25. Generación de ruido por chancado del mineral	Planta de Chancado	-8
Fase de Cierre y Abandono			
Cierre y abandono del PIT	CI-3. Disminución del Ruido	Zona de instalación del PIT	11
Cierre y abandono de edificios e instalaciones	CI-13. Disminución del Ruido	Sector de emplazamiento de edificios e instalaciones	13

Fuente: Elaboración propia

D.1.5.2 Descripción de Impactos Ruido

a) Etapa de Construcción

CO-14 y CO-38. Generación de ruido por utilización de maquinaria

El impacto acústico producido en la etapa de construcción está asociado principalmente a la operación de la maquinaria pesada (retroexcavadora, cargador frontal, tractor etc.) a utilizar en las actividades de escarpe, excavaciones y carguío de camiones. La descarga de materiales desde los camiones también es una fuente de emisión de ruido. Ambos tipos de fuentes de emisión serán de carácter local y moderado, en consideración a la inexistencia de receptores sensibles a este impacto en el área.

Cabe mencionar que se proveerá de equipo de protección auditivo a los operadores y otros trabajadores que así lo requieran, de acuerdo a lo que establece el DS 594/2000.

De acuerdo a la evaluación realizada el impacto acústico por utilización de maquinaria tendrá características de reversible, temporal por lo que se considera que este impacto se encontrará adecuadamente controlado.

CO-26, CO-31, CO-44, CO-50 y CO-72. Generación de ruido por armado e instalación de infraestructura, utilización de maquinaria

El armado e instalación de infraestructura está asociado a una generación de ruido durante la etapa de construcción, principalmente por la utilización de maquinaria y el movimiento de materiales para construcción. Dicho impacto tiene una clasificación de negativo significativo, sin embargo el valor del impacto es el más bajo dentro de este rango de clasificación, lo que se debe a sus características de reversible, temporal y de intensidad baja.

CO-56. Generación de ruido por utilización de maquinaria, nivelación y compactación del terreno

Al igual que en los casos anteriores, las actividades de mejoramiento del camino de acceso generarán emisiones de ruido producto de la utilización de maquinaria pesada y el desarrollo de actividades como nivelación y compactación del terreno.

b) Etapa de Operación**OP-11. Generación de ruido por descarga y utilización de maquinaria.**

Durante la descarga de material estéril se utilizará maquinaria pesada y camiones, los cuales generarán emisiones de ruido, de carácter local. El titular proporcionará el equipo de protección auditivo a los operadores y otros trabajadores que lo requieran, de acuerdo a lo que establece el DS 594/2000.

OP-25. Generación de ruido chancado del mineral

Las fuentes de emisión de ruido en esta etapa del proceso serán las siguientes:

- Operación del chancador primario
- Operación de traslado hasta el chancador secundario y terciario
- Operación del chancador secundario y terciario

Las emisiones de ruido de estas fuentes estarán acotadas al área de chancado, por lo que el titular proporcionará los equipos de protección correspondientes a los trabajadores que desarrollen actividades en este sector.

c) Etapa de Cierre y/o Abandono**CI-3 y CI-13. Disminución del Ruido**

Como consecuencia del cierre y abandono del proyecto, se producirá una disminución en el ruido generado durante la vida útil del mismo en los sectores donde existirán fuentes emisoras.

El cierre del Pit, implica la total inexistencia de tronaduras y explosiones. Al mismo tiempo se dejará de generar ruido producto del funcionamiento de edificios e instalaciones asociadas al proceso productivo.

D.1.6 Evaluación de Impactos Calidad del Aire**D.1.6.1 Identificación de Impactos**

En la siguiente tabla se indican las actividades del Proyecto y los efectos que éstas generan sobre la calidad del aire.

Tabla 6-13. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos en la Calidad del Aire

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Operación			
Extracción de mineral desde la mina	OP-18. Generación de material particulado por explosiones y tronaduras	Zona de instalación del proyecto	-5,25
Lixiviación en pilas	OP-39. Emisión de material particulado	Quebrada Coloraditos	-5
Fase de Cierre y Abandono			
Cierre y abandono del PIT	CI-4. Disminución del material particulado	Zona de emplazamiento del PIT	11

Fuente: Elaboración propia

D.1.6.2 Descripción de Impactos**a) Etapa de Construcción**

De acuerdo a la evaluación desarrollada (Ver anexo 9 “Matrices de Evaluación”), durante la etapa de construcción del proyecto no se generarán impactos ambientales significativos sobre la calidad del aire.

b) Etapa de Operación**OP-18. Generación de material particulado por explosiones y tronaduras**

El impacto por emisión de material particulado en la etapa de operación se circunscribe al sector de PIT y sus áreas aledañas.

Por lo mencionado el impacto de la emisión de Material Particulado, producto de explosiones y tronaduras en el PIT se considera negativo significativo, con afectación local, temporal, y reversible, situándolo en el límite inferior del rango catalogado negativo significativo.

Los impactos generados por este concepto serán de carácter temporal, local y reversible. No existen receptores (poblaciones humanas o fauna) sensibles a este impacto en el sector. El personal contará con los elementos de protección personal correspondiente.

OP-39. Emisión de material particulado

Las emisiones de material particulado por erosión eólica del material dispuesto en las pilas de lixiviación serán de carácter menor, con un alcance local (sector de pilas de lixiviación) y con características de temporal y reversibles.

c) Etapa de Cierre y/o Abandono**CI-4. Disminución del material particulado**

El cierre y abandono del Pit implica el cese de las actividades de tronadura realizadas durante la operación. Como consecuencia de lo mencionado anteriormente, se eliminarán las emisiones de material particulado producto de estas actividades, lo que se traducirá en un impacto positivo sobre la calidad del aire de la zona del PIT y sus áreas aledañas, aunque, como se señaló, los impactos por este concepto no generarán afectaciones de importancia en la calidad del aire en consideración a la exposición de receptores.

D.2. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales sobre el Medio Biótico

Se incluye a continuación la evaluación de los potenciales impactos del Proyecto sobre el Medio Biótico que incluye los componentes Flora y Vegetación y Fauna terrestres.

D.2.1 Evaluación de Impactos Flora y Vegetación Terrestre

D.2.1.1 Identificación de Impactos

En la tabla 6.14 se incluyen los impactos detectados para flora y vegetación terrestre.

Tabla 6-14. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Flora y Vegetación terrestre

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Construcción			
Habilitación del PIT	CO-16. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Zona de instalación del PIT	-15
Habilitación de sector botadero de estériles	CO-22. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector de disposición de estériles	-13
Construcción del Aglomerador	CO-28. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para instalación de aglomerador	-9
Construcción de Planta de Chancado	CO-33. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para instalación de planta de chancado	-9
Habilitación de zona para lixiviación	CO-40. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Quebrada Coloraditos	-16
Construcción de piscinas PLS, ILS, Refino y Emergencia	CO-46. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para instalación piscinas	-7
Construcción de Planta de Tratamiento (SX-EW)	CO-52. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para instalación de planta SX-EW	-9
Mejoramiento del camino de acceso	CO-58. Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Camino de acceso	-7,5

Construcción de instalaciones asociadas (oficina, casino, casas de cambio, baños, estacionamiento, laboratorio, talleres, infraestructura para la gestión ambiental, etc)	CO-74. Perdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para emplazamiento de instalación	-7
---	---	--	----

Fase de Operación			
Descarga de material en botadero de estéril	OP-13.Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para disposición de estériles	-12
Extracción de mineral desde la mina	OP-19.Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Zona de instalación del PIT	-16
Descarga de mineral en canchas	OP-22.Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Sector para descarga de mineral	-7
Apilamiento del material en pilas	OP-34.Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Zona de apilamiento, entre aglomerador y pilas	-5,25
Lixiviación en pilas	OP-40.Pérdida de cobertura vegetal – Disminución del tamaño de poblaciones de flora	Quebrada Coloraditos	-15

Fuente: Elaboración propia

D.2.1.2 Descripción de Impactos

El impacto por pérdida de cobertura vegetal se refiere a la eliminación de parte de la cubierta vegetal durante la etapa de construcción y operación. En esta pérdida se encuentran ejemplares de especies catalogadas en estado de conservación por lo que se contempla un plan de manejo para compensar este impacto (Ver capítulo 7).

En este contexto se debe considerar que el área de emplazamiento del proyecto se encuentra altamente intervenida, existiendo vestigios de actividad minera antigua y caminos en el sector, por lo que los impactos sobre el componente flora y vegetación no constituyen intervenciones de significación, considerando el Plan de Manejo que el Titular contempla.

La disminución del tamaño de las poblaciones de flora se refiere a la pérdida de individuos de las especies vegetales presentes en el área a ser modificada por el proyecto. De acuerdo a la línea de base, en el área se encuentran parte de las poblaciones de algarrobilla (*Balsamocarpon brevifolium*), la varilla mansa (*Adesmia argentea*), el pingo-pingo (*Ephedra chilensis*), *Cordia decandra* y *Encelia canescens* (coronilla de fraile). Es particularmente relevante el efectos sobre la población de *Balsamocarpon*, pues es una especie catalogada con problemas de conservación. La población es extensa, abarcando una extensión muy superior al área afectada, por lo que se estima que el efecto sobre esta es marginal.

D.2.2 Evaluación de Impactos Fauna

D.2.2.1 Identificación de Impactos

En la siguiente tabla se incluyen los impactos detectados sobre la fauna. La evaluación en detalle se adjunta en el Anexo 9 “Matrices de Evaluación”.

La información que se resume en el presente apartado corresponde a los eventuales impactos más relevantes.

Tabla 6-15. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Fauna Terrestre

ACTIVIDAD Y/O ACCIÓN	IMPACTO	LOCALIZACIÓN	IMPACTO RESULTANTE
Fase de Construcción			
Mejoramiento del camino de acceso	CO-59. Perturbación de la fauna local	Camino de acceso	-6

Fuente: Elaboración Propia

D.2.2.2 Descripción de Impactos Fauna Terrestre

Los eventuales impactos ambientales que el Proyecto pudiera generar sobre la fauna podrían deberse principalmente a emisiones de ruido, tránsito de personas y vehículos y modificación de hábitat.

Las emisiones de ruido podrían afectar principalmente a las poblaciones de loros trichahue observados en el camino de acceso, y a las poblaciones de guanaco avistadas en el área.

De estos últimos, no se conoce con exactitud su frecuencia de tránsito por el área, por lo que no es posible indicar cual será a ciencia cierta la significancia del efecto. Al respecto, se propone un plan de seguimiento que evalúe el uso del territorio por esta especie, y medidas de control a la circulación y emisión de ruidos en sectores donde se ha detectado su presencia.

En el caso de las colonias de trichahue, en el anexo 2 “Memorias de cálculo”, se presenta un análisis predictivo de los niveles de inmisión de ruido a causa del tránsito de vehículos por el sector, el cual descarta este tipo de afectación. De esta forma, el Titular del proyecto ha contemplado medidas de control y minimización para la protección de los loros Trichahue, las que se detallan en el capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”

La modificación de hábitat afecta principalmente a las poblaciones con escasa movilidad, reptiles, micromamíferos, anfibios. En el caso de estas poblaciones la destrucción del hábitat significa la pérdida de individuos.

En el caso del proyecto minero Puquíos este efecto se verifica principalmente sobre las poblaciones de mamíferos y reptiles. Los anfibios registrados se encuentran fuera del área de obras por lo que no debieran ser afectados.