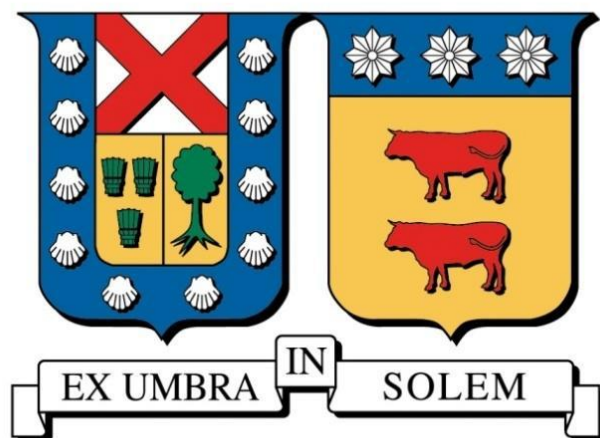


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL
VALPARAÍSO – CHILE



“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO MINERO QUEBRADA BLANCA”

TERESA ANDREA ALTAMIRANO SALAS

**Memoria presentada para optar al título de
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

PROFESOR GUÍA: Daniel Ramírez
PROFESOR CO-REFERENTE: Henrik Hansen

Agosto, 2016

Agradecimientos

¡Tú puedes, tú puedes!! ...Siempre fueron las palabras que más escuche de mis padres y mi hermano, gracias a ellos que siempre creyeron en mí y me apoyaron es que he podido llegar a esta instancia de mi vida. Gracias Mamá, gracias Papá y gracias hermano por nunca dejar que agotara mis pilas y dejara de perseverar en este camino tan largo y angustiante que fue la Universidad.

Quiero agradecer primero a los profesores que me apoyaron en este camino, Profesora Lorna Guerrero que siempre estuvo dispuesta a escucharme y resolver tantos problemas que tuve en todo mi tiempo universitario. Profesor Alejandro Fernández, que me apoyo en momentos trascendentales.

A lo largo de esta etapa conocí a grandes amigos que siempre me apoyaron y vivieron en conjunto conmigo esta linda etapa, Bea, Beba, Nico, Georgi, Carlos, Abejita, Katy, Naty, Luisa, Chino, Pipo, Marga, Vale, Meli, Andrea, Selma, Coni, Javi, Fabricio; amigos que vivieron junto a mí tantos momentos lindos y estresantes, los quiero mucho y me siento agradecida de pasar esta etapa con ustedes.

Quiero agradecer a mis amigas de la vida que siempre me apoyaron Romi, Sandra, Luciana, Caro. Siempre fueron una ayuda fundamental con su apoyo alojándome, escuchándome, y apoyándome en todo las quiero mucho.

En esta última etapa tuve el apoyo incondicional en Iquique de mis tíos Luisa y Luciano, los que me recibieron en su casa sin conocerme y dándome todo el cariño que necesite, tíos solo me queda agradecerles todo lo que hicieron por mí, se volvieron mis amigos y mis segundos padres, gracias por todo el apoyo los quiero mucho y siempre les estaré agradecida.

A mis amigos de la mina Jacque, Rodrigo y Caty, que me apoyaron, prestaron ayuda cuando la necesite, les estaré eternamente agradecida. Los quiero mucho. Agradecer a María Elisa mi jefa de la cual aprendí mucho, gracias por darme la oportunidad de hacer mi memoria en Teck y siempre creer en mí, gracias por todo.

A mi pololo Simón le agradezco todo su apoyo, cariño, amor. Sin ti nada sería igual, te amo!.

¡El sueño IQA si se cumple, si te esfuerzas y crees en ti!

¡Hoy se cumplió para la Teté!

*No despreciar nunca el recuerdo del camino
que has recorrido, ello no retrasa la meta sino que la dirige.
El que olvida el punto de partida, pierde fácilmente la meta.*

*Haz solo lo que amas y serás feliz,
Y el que hace lo que ama está benditamente condenado al éxito,
Que llegará cuando deba llegar, porque lo que debe ser...será,
y llegará naturalmente.*

Resumen

Hoy en Chile todo proyecto nuevo que quiera realizarse debe someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA). Pero además los proyectos existentes que no hayan pasado por el SEIA deben regularizar su situación sometiéndose al sistema de evaluación. Este es el caso de la Actualización del Proyecto Minero Quebrada Blanca. La minera Quebrada Blanca estuvo años sin regularización, hasta que el año 2015 entro al sistema de evaluación a través del EIA de actualización de su proyecto minero.

Con los años de operación la faena de la minera Quebrada Blanca generó impactos ambientales significativos al ecosistema presente en el sector donde se acento la mina. Con el proyecto de actualización y sus nuevas obras se generan más impactos ambientales significativos, lo que conlleva a la creación de medidas ambiental de mitigación, compensación y reparación. Cumpliendo así lo establecido en la letra e) del artículo 12 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, la Ley) y en el artículo 18 letra i) del Decreto Supremo N° 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, RSEIA), donde se especifica que todo EIA debe desarrollar un plan de medidas ambientales.

Esta memoria aborda todo el análisis que se debe desarrollar para sistematizar la implementación de las medidas de mitigación, compensación y reparación en la faena considerando que un proyecto activamente operativo y que debe sufrir cambios sin que afecte el proceso de la operación. Además esta memoria implementara el análisis realizado a través de una estrategia de implementación para cada medida ambiental, considerando las obras actuales involucradas, obras nuevas involucradas, permisos ambientales asociados, restricciones de implementación, tiempo de implementación, entre otros factores.

Para realizar el análisis e implementar las estrategias de implementación para las medidas, se consideró las restricciones de implementación que expuso la compañía Minera Teck Quebrada Blanca la cual hizo un análisis de sus expectativas de expansión de su rajo a través del LOM 2016, lo cual tuvo como consecuencia la disminución de implementación de obras nuevas , además añadido a esto se consideró que dada la baja en el precio del cobre no se conoce de forma certera el futuro de la mina, por lo que se consideraron dentro de la implementación solo las obras que se implementen el año 1 , año 2 y año 3 luego de obtenida la RCA favorable del proyecto.

Una vez que se analizó toda la información antes expuesta, se planeó una estrategia de implementación para cada medida de mitigación, compensación y reparación. Obteniéndose un resultado acotado de la implementación, donde se sintetiza todo el trabajo global de la implementación de las medidas cumpliendo con los tiempos de implementación, restricciones de cada medida, restricciones de cada obra asociada a una medida y tiempo de obtención de los permisos asociados a las medidas.

Índice

Agradecimientos.....	1
Resumen	3
Índice de Figuras	6
Índice de tablas	7
1. Introducción y Objetivos	11
1.1 Introducción	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivos generales.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
2. Antecedentes Generales	14
2.1 Descripción de la empresa.....	14
2.2 Vida útil del Proyecto.....	19
2.3 Localización.....	20
3. Identificación de todas las medidas de mitigación, compensación y reparación comprometidas en el EIA “Actualización del Proyecto Minero Quebrada Blanca.”.....	22
3.1 Predicción y evaluación de los impactos ambientales que genera la creación de todas las medidas comprometidas en el EIA.	22
3.1.1 Evaluación de Impactos Ambientales	23
3.1.2 Calificación de Impactos Ambientales.....	26
3.1.3 Jerarquización del Impacto	29
3.1.3 Definición de los componentes Ambientales del Proyecto	30
3.1.4 Identificación de las fuentes potenciales de alteración	31
3.2 Impactos ambientales ligados a medidas ambientales propuestas en el EIA	34
3.2.1 Impactos ambientales significativos	34
3.2.2 Descripción de todas las medidas de Mitigación Ambiental y su respectivo impacto ambiental significativo asociado a la creación de la medida	36
3.2.3 Descripción de todas las medidas de compensación ambiental y su respectivo impacto ambiental significativo asociado a la creación de la medida.....	49
3.2.4 Descripción de todas las medidas de Reparación Ambiental y su respectivo impacto ambiental significativo asociado a la creación de la medida.	61

4. Identificación de obras de intervención a implementar en las medidas EIA	65
4.1 Permisos ambientales necesarios para la implementación de las medidas EIA y la actualización de las obras.....	65
4.2 obras de actualización y las obras de continuidad operacional.....	65
4.3 Restricciones de las obras que se consideraran en la implementación de las medidas ambientales EIA	83
4.3.1 Obras involucradas en Modificaciones según LOM 2016.....	83
4.3.1.2 Obras involucradas en Modificaciones de la planta de procesos	85
4.3.1.3 Obras involucradas en Modificaciones de las instalaciones auxiliares	85
4.3.1.4 Obras de manejo de aguas involucradas.....	86
4.3.1.4 Obras que cumplen con la implementación del año 1 y año 2 desde la obtención de la RCA favorable y que están fuera del LOM 2016	86
5. Estrategia de implementación de las medidas EIA	88
5.1 Medidas ambientales a implementarse previo a la obtención de la RCA favorable del proyecto.....	93
5.2 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable del proyecto	94
5.3 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable y obtenido permisos asociados.....	95
5.4 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable y obtenida la servidumbre de la Laguna Ceusis.....	96
5.5 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable y obtenidos los Permisos de Plan de manejo de aguas.	96
6. Conclusiones	99
7. Referencias	101
8. Anexos.....	103

Índice de Figuras

Figura N°1: Sector Área Mina- Planta y Sector Salar de Michincha

Figura N°2: Sector Área Mina-Planta

Figura N°3: Obras actuales de la operación minera Teck Quebrada Blanca

Figura N°4: Obras de continuidad operacional Minera Teck Quebrada Blanca

Figura N°5: Línea de tiempo implementación EIA

Figura N° 6: Localización Sector área Mina-Planta, Sector Salar de Michincha y rutas de acceso

Figura N°7: Metodología de predicción y Evaluación de impacto ambiental

Figura N°8: Obras involucradas en el LOM 2016 de operaciones mina

Figura N°9: Obras involucradas en el LOM 2016 de planta de procesos

Figura N°10: Estrategia de implementación de las medidas EIA según la obtención de la RCA favorable del proyecto

Índice de tablas

Tabla N°1: Grado de perturbación del impacto versus su valor ambiental

Tabla N°2: Rango de intensidad (Calificación de parámetro de intensidad)

Tabla N°3: Parámetros de Calificación de impactos ambientales potenciales

Tabla N°4: Rangos de jerarquización ambiental de impactos potenciales

Tabla N°5: Clasificación de impactos significativos que se utilizaron como base para proponer medidas de mitigación, compensación y reparación ambiental

Tabla N°6: Componentes Ambientales del proyecto

Tabla N°7: Fuentes potenciales de Alteración del Proyecto en Obras de Modificaciones de Actualización

Tabla N°8: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en la Fase de construcción de Modificaciones de continuidad operacional

Tabla N°9: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en la Fase de Operación de Modificaciones de Continuidad Operacional.

Tabla N°10: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en etapa de cierre todas las obras

Tabla N°11: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en Post-Cierre todas las obras

Tabla N°12: Estructura de presentación de Ficha-Resumen

Tabla N°13: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-1.

Tabla N°14: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-2.

Tabla N°15: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-3.

Tabla N°16: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-4.

Tabla N°17: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-5.

Tabla N°18: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-6.

Tabla N°19: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-7.

Tabla N°20: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-8.

Tabla N°21: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-9.

Tabla N°22: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-11.

Tabla N°23: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-12

Tabla N°24: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-13.

Tabla N°25: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-1.

Tabla N°26: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-2.

Tabla N°27: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-3.

Tabla N°28: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-4.

Tabla N°29: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-5.

Tabla N°30: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-6.

Tabla N°31: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-7.

Tabla N°32: Indicadores de cumplimiento de la medida de compensación MC-7

Tabla N°33: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-8.

Tabla N°34: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-9.

Tabla N°35: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MR-1.

Tabla N°36: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MR-2.

Tabla N°37: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MR-3.

Tabla N°38: Identificación de obras y partes de modificaciones de actualización y continuidad operacional.

Tabla N°39: Permisos asociados a cada obra de modificación por actualización y/o modificación por continuidad operacional

Tabla N°40: Permisos asociados a cada obra y a su respectiva medida ambiental

Tabla N°41: Condiciones de implementación por medida ambiental

Capítulo 1: Introducción y Objetivos

1. Introducción y Objetivos

1.1 Introducción

La actividad minera es la base del desarrollo económico de Chile, a raíz de sus diversos procesos provoca un enorme impacto en las diferentes componentes ambientales como son el agua, el suelo y el aire, por lo cual esta industria está constantemente bajo el ojo público y el control gubernamental.

Conscientes por el aumento de la preocupación de las partes interesadas por el tema medio ambiental y en el contexto de una legislación ambiental más restrictiva. Las organizaciones están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental y destacar dentro de las demás empresas del rubro.

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental. Este instrumento permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país; a través de él se evalúa y certifica que las iniciativas, tanto el sector público como del sector privado, se encuentran en condiciones de cumplir con los requisitos ambientales que le son aplicables.

Todo proyecto a realizarse en Chile debe someterse a la evaluación del SEA (servicio de evaluación ambiental) si generan o presentan a lo menos uno de los efectos descritos en el artículo 10 de la ley N°19300. Este es el caso del proyecto que tiene actualmente la Compañía Minera Teck Quebrada Blanca en evaluación. La compañía con el proyecto de actualización se sometió al SEIA presentando un estudio de impacto ambiental (EIA) , ya que generan o presentan a lo menos uno de los efectos descritos en el artículo 11 de la Ley N°19300.

De acuerdo a lo establecido en la letra e) del artículo 12 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, la Ley) y en el artículo 18 letra i) del Decreto Supremo N° 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, RSEIA), se debe desarrollar en un EIA un plan de medidas de Mitigación, Reparación y Compensación de los impactos significativos del proyecto a ser evaluado en este caso “Actualización Proyecto Minera Quebrada Blanca”, estas medidas deben justificarse con el fin de eliminar , minimizar , reparar , restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad.

Al ser un proyecto de actualización y no un proyecto nuevo que se somete al SEA, este proyecto de la minera Quebrada Blanca es interesante de analizar, ya que todos los impactos ya fueron efectuados por lo que la empresa deberá buscar en su EIA tratar de mitigar, compensar y reparar impactos que tal vez no tengan solución clara, lo que hace aún más difícil desarrollar la implementación de este EIA.

Teniendo en cuenta que una vez sea aprobada como favorable la RCA del proyecto toda la implementación de estas medidas debe ser sistematizada y ordenada para no interferir con los tiempos estipulados de las obras del proyecto, además se debe tener en cuenta la estimación de los tiempos de obtención de los permisos asociados a cada medida.

El trabajo de sistematizar toda la información y la estrategia de implementación de todos los trabajos asociados a estas medidas ambientales presentes en el EIA es lo que se desarrollará en el presente trabajo de tesis.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos generales

- Evaluar toda la información ambiental y detectar oportunidades de implementación de todas las medidas comprometidas en el Estudio de Impacto Ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”.
- Proponer metodología para implementar todos los compromisos ambientales, teniendo en cuenta tiempo, condiciones de implementación, costo, plazos e indicadores de cumplimiento de cada medida ambiental expuesta en el EIA.

1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilar toda la información presente de todos los compromisos ambientales del EIA.
- Desarrollar estatus de las obras a implementar, medidas comprometidas y permisos que se deben obtener para desarrollar estas actividades.
- Describir flujo de implementación de las medidas EIA.

Capítulo 2: Antecedentes

2. Antecedentes Generales

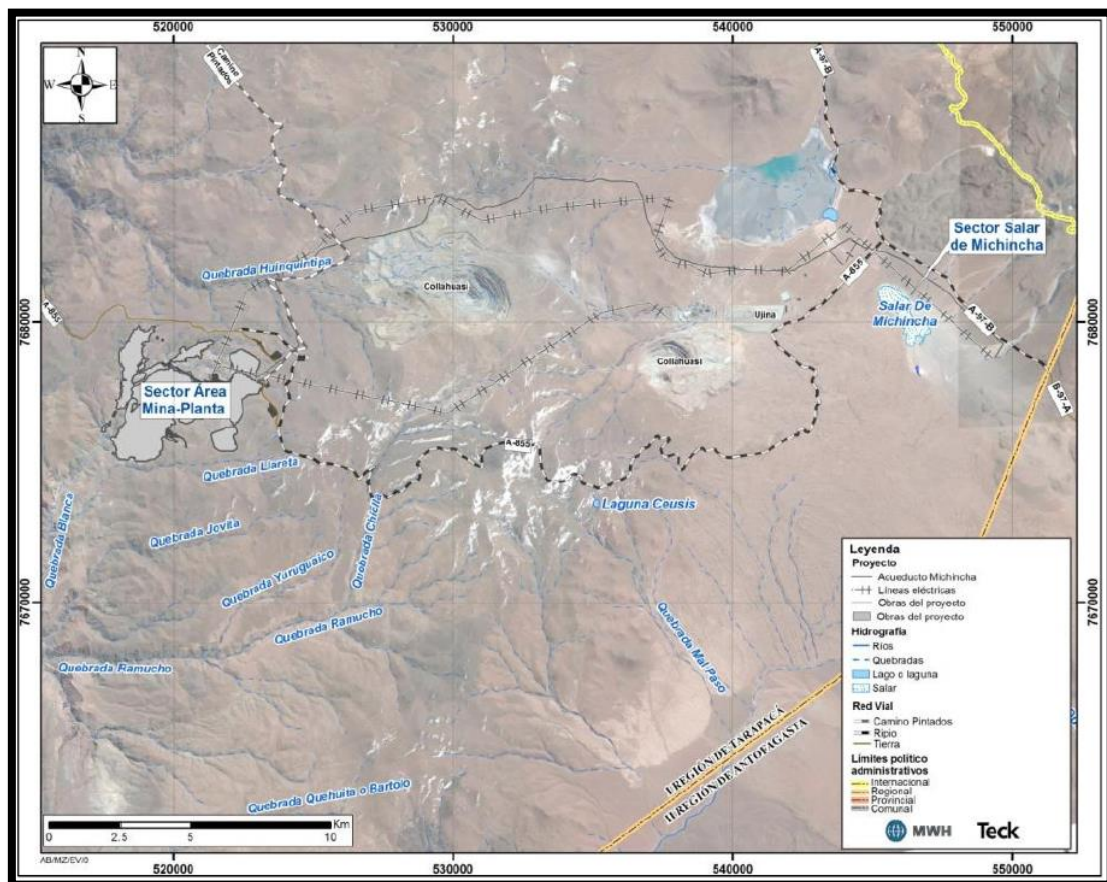
2.1 Descripción de la empresa

La faena minera de Quebrada Blanca es una operación que explota y beneficia un yacimiento de cobre ubicado en la Región de Tarapacá, en el borde occidental del altiplano chileno, a una altura aproximada de 4.300 m.s.n.m. a 21° de latitud sur y 68°48' de longitud oeste. El lugar (Sector Área Mina-Planta) se encuentra a unos 240 km (por carretera) al sureste de la ciudad costera de Iquique.

El mineral se extrae a rajo abierto y se procesa en pilas y botaderos de lixiviación y plantas convencionales de extracción por solventes y electro-obtención. El producto es cobre catódico de alta pureza que se transporta en camiones hasta el puerto de Iquique y otros destinos nacionales.

El recurso hídrico para las operaciones de QB se obtiene del acuífero de la Cuenca del Salar de Michincha, en donde CMTQB¹ posee pozos profundos con derechos de aprovechamiento de agua y que se describirán en las secciones siguientes del presente capítulo. Cabe señalar que gran parte del agua utilizada en las operaciones corresponde a aguas recirculadas desde los diversos procesos. El sector de suministro de agua (Sector Salar de Michincha) se ubica a 4.200 m.s.n.m. a 21° de latitud sur y 68° 33' de longitud oeste.

Figura N°1: Sector Área Mina- Planta y Sector Salar de Michincha



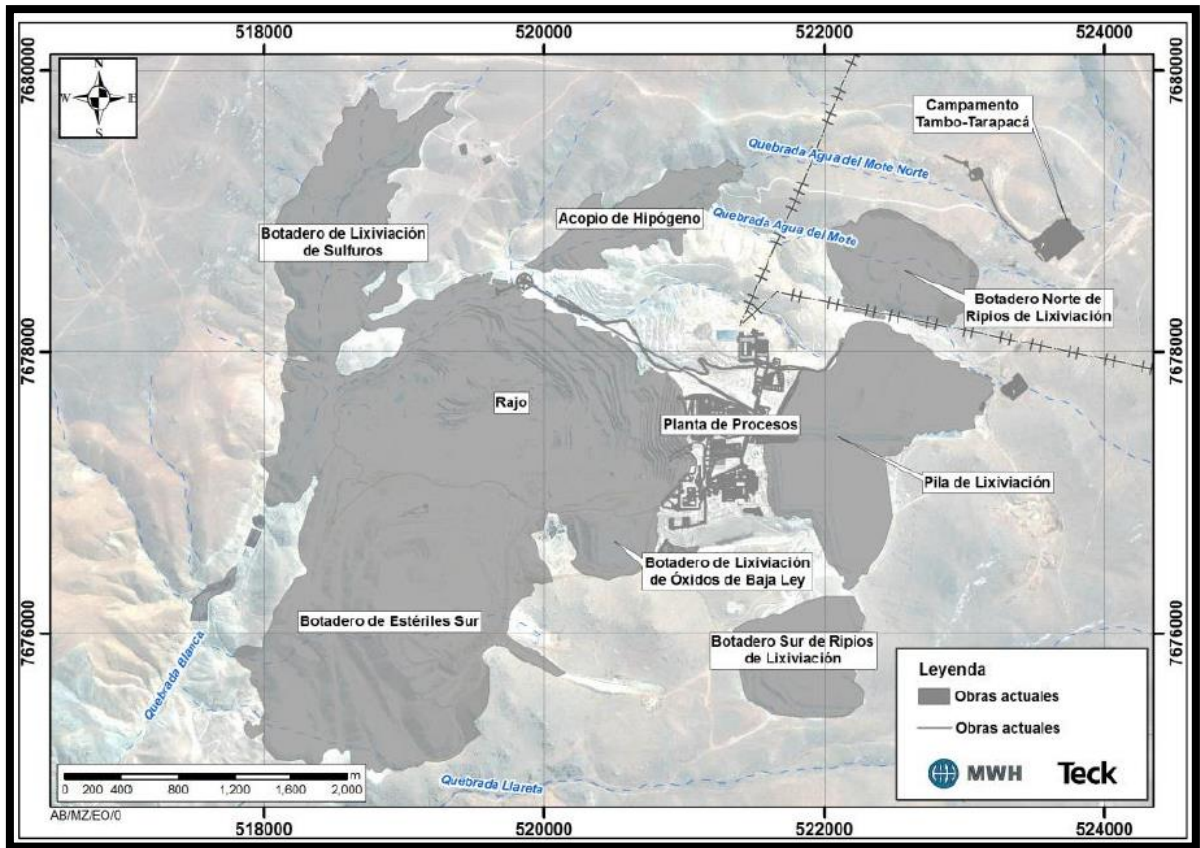
Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

¹ CMTQB :Compañía Minera Teck Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

La figura N°2 presenta la ubicación de las principales instalaciones actuales de la faena minera de Quebrada Blanca, en el sector área mina-planta.

Figura N° 2: Sector Área Mina-Planta



Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

En el año 2013, la tasa de producción de cátodos de cobre fue de 56.000 [t/año], mientras que la tasa anual de extracción de material del rajo fue de 53,5 millones de toneladas.

El mineral de cobre extraído de la mina se divide en dos tipos, mineral de alta ley y mineral de baja ley. El mineral de alta ley es sometido a etapas sucesivas de chancado para reducir su tamaño y es luego transportado por un sistema de correas hasta la etapa de aglomeración para ser posteriormente depositado en pilas para su lixiviación.

Las pilas de lixiviación operan mediante un sistema de lixiviación denominado "pila dinámica" y los rípios de lixiviación son retirados y depositados en dos botaderos de rípios, denominados Botadero Norte de Rípios de Lixiviación y Botadero Sur de Rípios de Lixiviación. Actualmente se encuentra en operación solamente el Botadero Norte de Rípios de Lixiviación. La solución enriquecida recogida en las pilas es enviada a la planta de soluciones, en la cual, mediante un proceso de extracción por solvente (SX) y electro-obtención (EW), se obtiene como producto final cátodos de cobre de alta pureza.

El mineral de baja ley extraído del rajo es transportado mediante camiones mineros hasta el Botadero de Lixiviación de Sulfuros, en donde es regado con solución de refino proveniente de la planta de soluciones para la lixiviación del mineral. El lixiviado colectado aguas abajo de este botadero, denominado solución rica, es conducido a la planta de soluciones para ser incorporado al proceso de SX/EW.

En la actualidad, la faena minera de CMTQB presenta obras, actividades o partes que evidencian algún grado de desviación frente a los antecedentes presentados en los instrumentos reguladores ambientales, lo que se ha definido como Modificación de Actualización a someter a evaluación en el EIA. Estas modificaciones se refieren principalmente a: la ampliación del rajo y del botadero de estériles sur, la ampliación y modificación de huella de botaderos de lixiviación y de botaderos de ripios, la incorporación de un acopio de hipógeno, la actualización del campamento original y del sistema de tratamiento de aguas servidas, la actualización de la recarga hídrica y la incorporación de una obra de manejo de aguas. Estas modificaciones no han cambiado la globalidad del proceso minero descrito anteriormente y se han mantenido dentro de la cuenca superior de Quebrada Blanca, zona histórica asociada a este desarrollo minero, sin afectar con su operación normal a nuevas zonas en cuencas aledañas.

A futuro, CMTQB contempla el desarrollo de las Modificaciones de Continuidad Operacional que corresponden a modificaciones de obras, actividades y/o partes actuales y a la incorporación de nuevas obras, partes y acciones, necesarias para el desarrollo futuro de la explotación ligada al material supérgeno, en base al Plan Minero proyectado para los años 2015-2019. Estas modificaciones se refieren principalmente a: ampliación del rajo, ampliación del botadero de estériles existente y desarrollo de uno nuevo, ampliación de un botadero de lixiviación y de ripios, modificación de caminos mineros, modificación de trazado de tuberías de refino, agua de proceso y red de incendio y modificación de tendido de líneas eléctricas, habilitación de un depósito de neumáticos, reubicación del punto de descarga de la recarga hídrica y finalmente, el desarrollo de un Plan de Manejo de Aguas, que involucra el desarrollo de nuevas obras y la mejora de obras existentes, con el objeto de lograr un manejo integral de las aguas de contacto y no contacto.

- **Modificaciones de Actualización:** Se refieren a situaciones que evidencian algún grado de desviación frente a los instrumentos reguladores ambientales al día de hoy. Las modificaciones de actualización surgieron producto de la dinámica intrínseca de los procesos mineros involucrados, lo que requirió adoptar ciertas modificaciones que no necesariamente fueron actualizadas en los documentos pertinentes.
- **Modificaciones de continuidad operacional:** Corresponden a la incorporación de nuevas obras, partes y acciones, necesarias para el desarrollo futuro de la explotación ligada al mineral supérgeno, en base al Plan Minero proyectado para los años 2015-2019, también llamado LOM (del inglés, *Life Of Mine* y en español, vida útil de la mina). Cabe destacar que, si bien la extracción de mineral finaliza en el año 2019, la fase de operación de la Continuidad Operacional comprende también el año 2020, durante el cual continuará la producción de cátodos.

Ambos conceptos serán profundizados en los próximos capítulos.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Figura N°3: Obras actuales de la operación minera Teck Quebrada Blanca

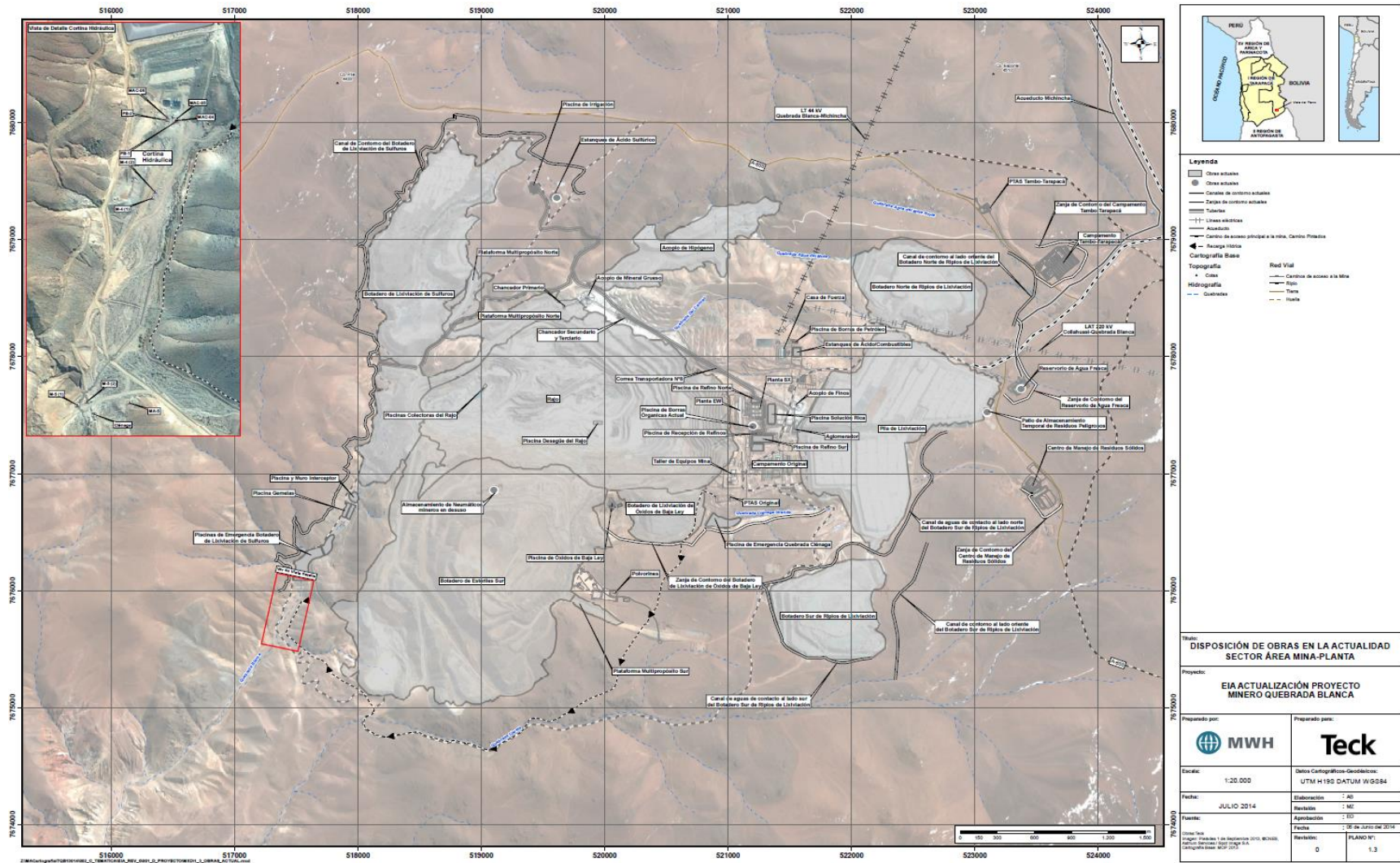


Figura N°4: Obras de continuidad operacional Minera Teck Quebrada Blanca



2.2 Vida útil del Proyecto

Las modificaciones asociadas a la continuidad operacional del Proyecto, se desarrollarán tan pronto se obtenga la aprobación del Proyecto “Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca”. A través de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada. Para efectos de planificación, se ha estimado que la fecha estimada de obtención de la aprobación sea el año 2015.

Las actividades de construcción de las modificaciones de continuidad operacional (fase de Construcción), tendrán una duración de 3 años, comprendidos preliminarmente entre el año 2015 y el año 2017.

La fase de operación del Proyecto, tendrá una duración de 6 años, comprendidos preliminarmente entre el año 2015 y el año 2020, momento en que finaliza la producción de cátodos de cobre. En el año 2019 se detiene la extracción de material desde el rajo y durante el 2020 se procesará el material anteriormente extraído.

Se estima que partir del año 2019 (es decir, al año 4 aproximadamente), comenzará en paralelo la ejecución de las primeras actividades de cierre, lo cual tendrá una duración total estimada en cinco años. Con posterioridad (año 2024) se continuará con las actividades de post-cierre o cierre definitivo. En la Figura N°5 se presenta una línea de tiempo para mayor claridad de lo explicado anteriormente.

Figura N°5: Línea de tiempo implementación EIA



Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

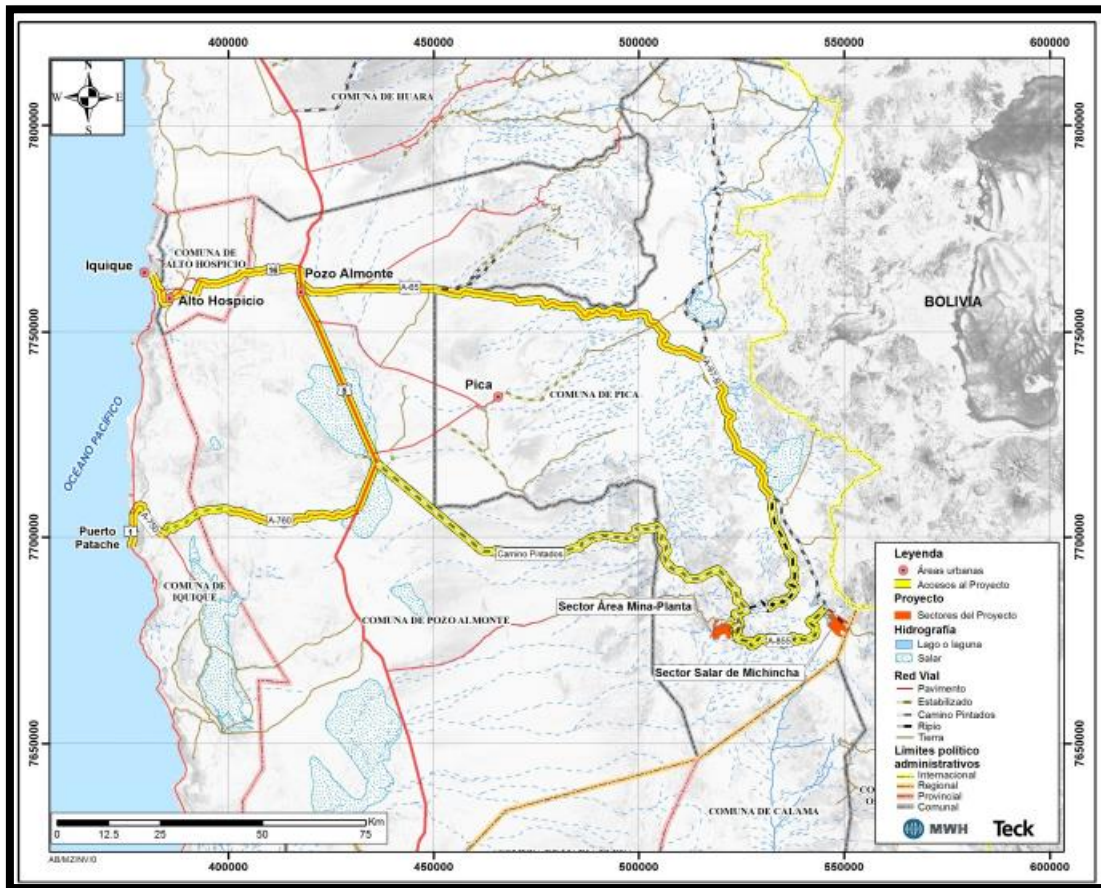
Cabe destacar que estas fechas pueden sufrir modificaciones, de acuerdo a los avances de la evaluación ambiental del presente Proyecto. No obstante ello, se mantienen como válidos los tiempos absolutos estimados, 3 (tres) años para las actividades de construcción, 6 (seis) años para la fase de operación (superpuesta a las actividades mencionadas inicialmente) y 5 (cinco) años para la fase de cierre (incluyendo los últimos dos años de operación).

Si bien la fecha de estimación estimada era el año 2015, esta fecha no se cumplió, por lo que nos referiremos al año 2015 como el año 1 luego de obtenida la RCA favorable y así sucesivamente con los años que le siguen, para tener un orden concreto en la implementación del EIA y sus medidas EIA, a analizar en este presente trabajo de tesis.

2.3 Localización

En la Figura N°6 (Datum WGS84, Proyección UTM 19H SUR) se presenta la localización de las dos áreas del Proyecto, el Sector Área Mina-Planta y el Sector Salar de Michincha, además de las rutas de acceso a éstas áreas

Figura N° 6: Localización Sector área Mina-Planta, Sector Salar de Michincha y rutas de acceso



Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Capítulo 3: Identificación de las medidas ambientales EIA

3. Identificación de todas las medidas de mitigación, compensación y reparación comprometidas en el EIA “Actualización del Proyecto Minero Quebrada Blanca.

3.1 Predicción y evaluación de los impactos ambientales que genera la creación de todas las medidas comprometidas en el EIA.

Conforme a lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley N° 19.300² sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante la Ley) y en el artículo 18 letra f) del Decreto Supremo N° 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante RSEIA)³, el presente capítulo identifica, predice y evalúa los impactos ambientales que podrían producirse debido al desarrollo e implementación del Proyecto “Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca” (en adelante el Proyecto).

Según lo establecido en la normativa anteriormente citada, la predicción de impactos consistirá en la identificación y estimación o cuantificación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la Línea de Base de un estudio de impacto ambiental, derivadas de la ejecución o modificación del Proyecto o actividad para cada una de sus fases. Para ello se emplean modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Sin embargo cuando, por su naturaleza, un impacto no pueda ser cuantificable, su predicción tendrá un carácter cualitativo.

La predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto considera como fuentes de información, los siguientes capítulos que componen el EIA:

- Descripción de Proyecto;
- Determinación y Justificación del Área de Influencia;
- Línea de Base;
- Relación con Planes, Políticas y Programas;
- Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable.

Para cumplir con lo establecido, se efectúa un análisis y evaluación predictiva de los impactos, con la finalidad de determinar su importancia y relevancia para el medio ambiente. En concreto, la evaluación del impacto ambiental consistirá en la determinación de si los impactos predichos constituyen impactos significativos en base a los criterios del artículo 11 de la Ley y detallados en el Título II del Decreto Supremo 40/2012 RSEIA.

² Modificada por la Ley N° 20.417, publicada en el Diario Oficial de fecha 26 de enero de 2010.

³ Publicado en el Diario Oficial de fecha 12 de agosto de 2013.

De acuerdo a lo establecido en la letra f) del artículo 18 del RSEIA, en especial en sus incisos primero, segundo y tercero, “...la predicción de impactos consistirá en la identificación y estimación o cuantificación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la Línea de Base, derivadas de la ejecución o modificación del Proyecto o actividad para cada una de sus fases. La predicción de los impactos ambientales se efectuará en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su predicción sólo tendrá un carácter cualitativo”

El uso de procedimientos o metodologías necesarios para cumplir la exigencia señalada en el inciso anterior deberá estar debidamente justificado”.

Conforme a lo anterior a continuación se presenta la metodología y su justificación de predicción y evaluación de impactos.

3.1.1 Evaluación de Impactos Ambientales

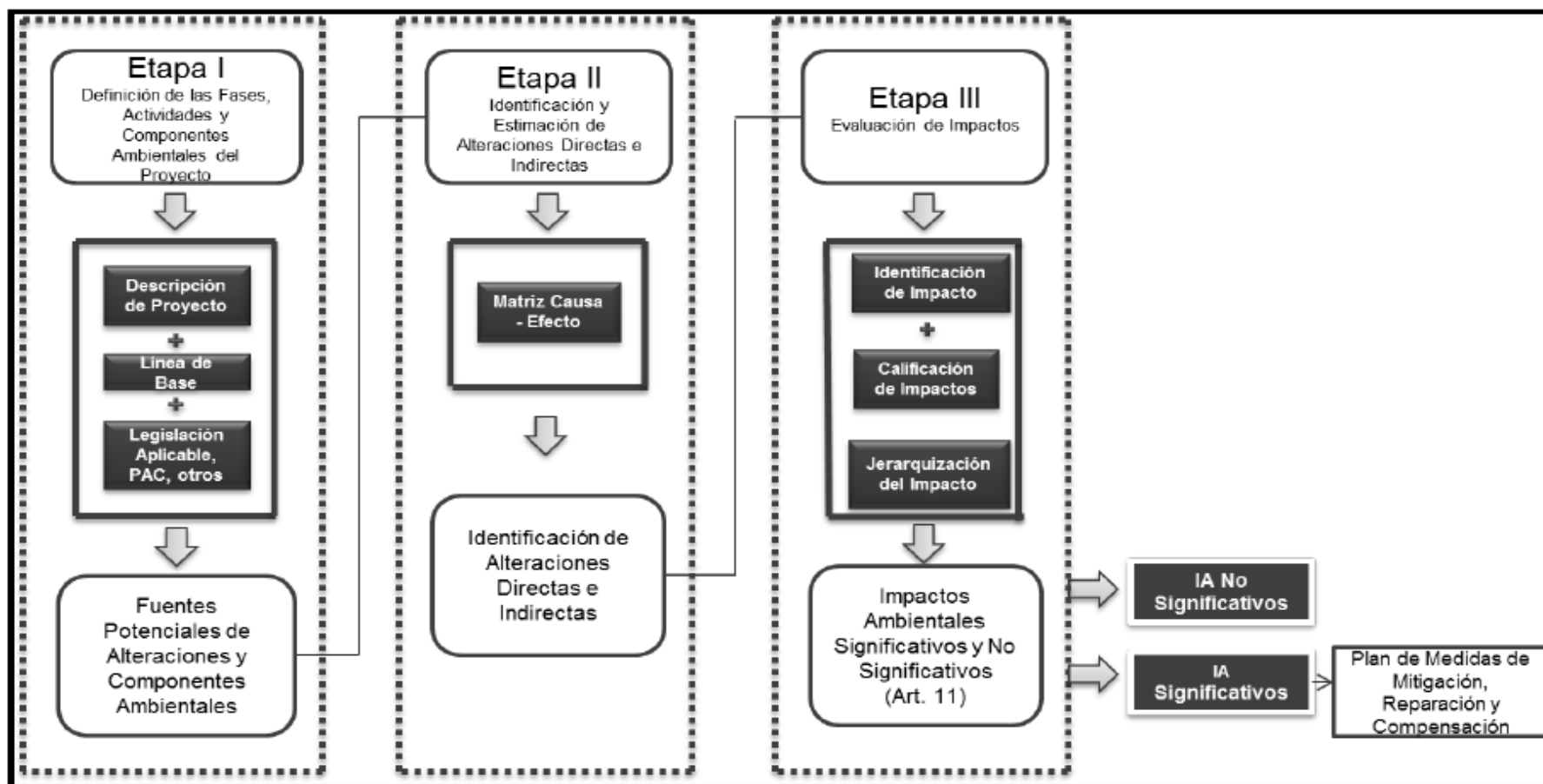
La metodología de evaluación de impactos ambientales es un procedimiento ordenado y sistemático que se desarrolla para identificar, predecir y evaluar los potenciales impactos ambientales que generará el Proyecto, con la finalidad de determinar aquellos impactos que generarán efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 (impactos significativos) y por lo tanto requieren el diseño y la implementación de medidas que puedan minimizar o hacerse cargo de sus efectos.

El proceso de predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto, ha sido ejecutado en base a los siguientes pasos metodológicos:

- Etapa I: Definición de las fases, actividades y componentes ambientales del Proyecto.
- Etapa II: Identificación y estimación de alteraciones directas e indirectas.
- Etapa III: Evaluación de Impactos

La figura N°7 la secuencia metodológica para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales.

Figura N°7: Metodología de predicción y Evaluación de impacto ambiental



Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

3.1.1.1: Etapa I – Definición de las Fases, Actividades y Componentes Ambientales.

En esta etapa y a partir de la Descripción del Proyecto, Línea de Base, Normativa Ambiental Vigente, entre otros de importancia, es posible definir las actividades, obras y acciones específicas que forman parte del desarrollo e implementación del Proyecto, los componentes ambientales del área de influencia definida para el mismo, así como la identificación específica y detallada de aquellas normas aplicables al Proyecto, entre otros.

Con estos antecedentes y mediante la realización de un análisis integrado de la suma de los antecedentes obtenidos, es posible obtener la identificación de las “Fuentes Potenciales de Alteraciones y Componentes Ambientales” del Proyecto.

3.1.1.2: Etapa II – Identificación y Estimación de Alteraciones Directas e Indirectas

Sobre la base del análisis de las fuentes potenciales de alteración y las características de los componentes y factores ambientales del área de influencia, se definen las posibles relaciones o interacciones que puedan producirse, y en consecuencia, generar alteraciones directas e indirectas en el área de influencia definida para el Proyecto.

Las alteraciones que puedan identificarse para el Proyecto, se definen a partir de una tabla de doble entrada (matriz causa – efecto), incorporando las fases y actividades del Proyecto por un lado, y los componentes ambientales por otro. Las interacciones o relaciones del Proyecto con el medio ambiente pueden ser generales o específicas, las cuales en todos los casos, conllevan a la identificación de las alteraciones directas e indirectas que puedan producirse por el desarrollo del Proyecto.

3.1.1.3 Etapa III – Evaluación de Impacto

En esta etapa y a partir de la identificación previa de las alteraciones directas o indirectas, se identifican, califican y jerarquizan los impactos. En este sentido, mediante la aplicación del artículo 11 de la Ley N° 19.300, es posible obtener los Impactos Ambientales Significativos y No Significativos del Proyecto.

En base a lo anterior, la evaluación de impactos está dada por:

3.1.2 Calificación de Impactos Ambientales

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales, estos serán valorados de acuerdo a parámetros que definen la "**Calificación Ambiental del Impacto (CAI)**", cuya fórmula está dada por:

$$CAI = C * PO * \left[\frac{I + E + Du + De + Re}{5} \right]$$

Dónde:

CAI: Calificación ambiental del impacto

C: Carácter

PO: Probabilidad de Ocurrencia

I: Intensidad

E: Extensión

Du: Duración

De: Desarrollo

Re: Reversibilidad

3.1.2.1 Carácter (C)

Define si el impacto es benéfico (positivo) o perjudicial (negativo).

- **Positivos:** Son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.
- **Negativos:** Son aquellos que causan efectos adversos respecto de la situación de la Línea de Base del componente o del ambiente global, tales como la destrucción y corta de ejemplares de flora en categoría de conservación.

3.1.2.2 Probabilidad de Ocurrencia (PO)

Califica la probabilidad de que el impacto analizado ocurra debido a la ejecución de las actividades del Proyecto. Va desde improbable hasta cierto, con discriminadores entre ellos que permiten el juicio del especialista entre los distintos rangos. De esta forma, el especialista debe justificar la asignación de valor final al interior de un rango.

- **Cierta:** Existe certeza de la manifestación del impacto.
- **Muy Probable:** Existen altas expectativas de que se manifieste el impacto.
- **Probable:** Existen expectativas intermedias de que se manifieste el impacto.
- **Poco Probable:** Existen bajas expectativas de que se manifieste el impacto.
- **Improbable:** Se desconoce o no se prevé la ocurrencia del impacto.

3.1.2.3 Intensidad (I)

La intensidad se define a partir de conceptos de magnitud y/o significancia, dependiendo si el enfoque se encuentra en la actividad generadora, en el medio receptor o en ambas. Para nuestro caso específico se define, por la interacción entre el Grado de Perturbación que ejercen las actividades del Proyecto y el Valor Ambiental del recurso afectado, siempre cuando no exista un marco regulatorio asociado.

Tabla N°1: Grado de perturbación del impacto versus su valor ambiental

Grado de perturbación (Magnitud)	Valor Ambiental (VA)			
	Muy Alta (4)	Alta (3)	Mediana (2)	Baja (1)
Muy fuerte (4)	Muy Alta (4)	Muy Alta (4)	Alta (3)	Mediana (2)
Fuerte (3)	Muy Alta (4)	Alta (3)	Mediana (2)	Mediana (2)
Medio (2)	Alta (3)	Mediana (2)	Mediana (2)	Baja (1)
Suave (1)	Mediana (2)	Mediana (2)	Baja (1)	Baja (1)

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

A partir de lo anterior se determina que:

Tabla N°2: Rango de intensidad (Calificación de parámetro de intensidad)

Gravedad	Rango de intensidad	Calificación de Parámetro Intensidad
4	Muy Alta	0.9-1.0
3	Alta	0.7-0.8
2	Mediana	0.4-0.6
1	Baja	0.1-0.3

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

3.1.2.4 Extensión (E)

Es el territorio que contiene el impacto ambiental y no necesariamente coincide con la localización de la acción que origina el impacto.

- Regional: cuando la acción impactante se detecta en gran parte del área analizada.
- Local: aquel cuyo impacto incide sobre un área apreciable.
- Puntual: aquel impacto que se produce en un área muy localizada

3.1.2.5 Duración (Du)

Se califica como duración al tiempo durante el cual las repercusiones del impacto se mantendrán o serán percibidas u observadas.

- Permanente: 10 años o más
- Larga: entre 3 y 10 años
- Mediana: entre 1 y 3 años
- Corta: menor a 1 año.

3.1.2.6 Desarrollo (De)

Califica el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente; es decir, la forma cómo evoluciona y se manifiesta desde que se genera hasta que se materializa completamente con todas sus consecuencias. Puede ser entendido como:

- **Rápido:** Menos de 1 año
- **Medio:** entre 1 a 3 años
- **Lento:** mayor a 3 años

3.1.2.7 Reversibilidad (Re)

Evalúa la capacidad que tiene el impacto de ser revertido naturalmente (asociado al concepto de resiliencia) o mediante acciones consideradas en el Proyecto (asociadas a la recuperación).

- **Irreversible:** El impacto no puede ser revertido en el tiempo, de forma natural y tampoco mediante acciones correctoras.
- **Parcialmente Reversible:** Entre 3 meses a 5 años. El impacto no se revierte de forma natural; pero se revierte al menos parcialmente mediante acciones correctoras.
- **Reversible:** Menor a 3 meses. El impacto se revierte en forma natural después de terminada la actividad que lo genera.

En base a las consideraciones expuestas, la Tabla N°4 presenta en detalle los parámetros considerados para la calificación de impactos ambientales potenciales.

Tabla N° 3: Parámetros de Calificación de impactos ambientales potenciales

Parámetros	Rango	Calificación
Carácter (C)	Negativo	-1
	Positivo	1
Probabilidad de Ocurrencia (PO)	Cierto	0.9-1.0
	Muy Probable	0.7-0.8
	Probable	0.4-0.6
	Poco Probable	0.1-0.3
	Improbable	0
Intensidad (I)	Muy Alta	0.9-1.0
	Alta	0.7-0.8
	Mediana	0.4-0.6
	Baja	0.1-0.3
Extensión (E)	Regional	0.8-1.0
	Local	0.4-0.7
	Puntual	0.1-0.3
Duración (Du)	Permanente	0.8-1.0
	Larga	0.5-0.7
	Media	0.3-0.4
	Corta	0.1-0.2
Desarrollo (De)	Rápido	0.8-1.0
	Medio	0.4-0.7
	Lento	0.1-0.3
Reversible (Re)	Irreversible	0.8-1.0
	Parcialmente Reversible	0.4-0.7
	Reversible	0.1-0.3

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

3.1.3 Jerarquización del Impacto

La Jerarquización del Impacto se define de acuerdo a los rangos y valores numéricos obtenidos a partir de la Calificación Ambiental de Impacto. Los impactos ambientales son jerarquizados mediante la escala relativa que se presenta a continuación en la Tabla N° 5.

Tabla N°4: Rangos de jerarquización ambiental de impactos potenciales

Grado de impacto ambiental	Jerarquización del impacto
1.0 a 0.1	Positivo
0	Indiferenciado o Neutro
-0,1 a -0,5	Negativo Bajo
-0,51 a -0,8	Negativo Medio
-0,81 a -1,0	Negativo Alto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Según se indica en la tabla anterior, para efectos de determinar si los impactos ambientales evaluados constituyen “impactos ambientales significativos” en base a los criterios consignados en el Art. 11 de la Ley y en los artículos 5 al 10 del RSEIA, la presente metodología define como **impactos ambientales significativos**, a todos aquellos impactos jerarquizados como “Negativo Medio” y “Negativo Alto”.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, los impactos jerarquizados como “Negativo Bajo”, “Indiferenciado o Neutro” o “Positivo”, serán clasificados como **impactos no significativos**

Los impactos significativos detectados por esta metodología de rangos y para los cuales se propusieron medidas de mitigación, reparación y compensación son los siguientes:

Tabla N°5: Clasificación de impactos significativos que se utilizaron como base para proponer medidas de mitigación, compensación y reparación ambiental

Medio	Componente	Código	Impacto
Físico	Calidad del agua	CDA_1	Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca
Físico	Hidrogeología	HGL-1	Alteración de los niveles de agua subterránea en acuífero Michincha
Físico	Hidrología	HDL-1	Alteración de caudal en vertiente Michincha
Ecosistemas Terrestres	Plantas	PLA_1	Pérdida de individuos de Flora singular (en categoría de conservación y/o endémicas)
Ecosistemas Terrestres	Plantas	PLA_2	Pérdida de formaciones vegetales azonales
Ecosistemas Terrestres	Plantas	PLA_3	Pérdida de formaciones vegetales azonales
Ecosistemas Terrestres	Animales Silvestres	ANS_1	Pérdida de individuos de Fauna de baja movilidad
Ecosistemas Terrestres	Animales Silvestres	ANS_2	Pérdida de hábitat de Fauna
Medio Humano	Medio Humano	MH_1	Pérdida de sectores de pastoreos utilizados por la población de Copaquiri y Chiclla

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
“Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”**

3.1.3 Definición de los componentes Ambientales del Proyecto

La definición de los Componentes Ambientales del Proyecto se realizó a partir de la identificación de todos los elementos ambientales presentes en el área de influencia definida para el Proyecto. Posteriormente estos se analizan y se obtienen de acuerdo a las áreas de estudios definidas para el desarrollo de la Línea Base del proyecto de Actualización.

En la siguiente Tabla N°6 se presenta el detalle de la información correspondiente y se describen los componentes ambientales identificados en el proyecto

Tabla N°6: Componentes Ambientales del proyecto

Medio	Elemento de Línea Base	Componente Ambiental o Elemento del Medio Ambiente
Medio Físico	Clima y Meteorología	Clima
		Meteorología
	Calidad del Aire	Calidad del Aire
	Ruido	Nivel de Presión Sonora
	Geología, Geomorfología y Riesgos	Geología
		Geomorfología
		Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos
	Suelos	Suelo
	Vibraciones	Nivel de Vibraciones
	Hidrología	Recurso Hídrico Superficial
Ecosistemas Terrestres	Hidrogeología	Recurso Hídrico Subterráneo
	Calidad del Agua Superficial y Subterránea	Calidad de Agua Superficial
		Calidad de Agua Subterránea
	Plantas	Flora
		Vegetación
Ecosistemas Acuáticos Continentales	Algas, Hongos y Líquenes	Algas
		Hongos
		Líquenes
Patrimonio Cultural	Animales Silvestres	Fauna
		Calidad de las aguas
Paisaje		Sedimentos
		Biota Acuática
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación		Arqueología
		Paleontología
Atractivos Culturales o Naturales y sus interrelaciones		Paisaje
		Áreas Protegidas
Uso del Territorio y su Relación con la Planificación Territorial		Sitios Prioritarios
		Atractivos Naturales
		Atractivos Culturales
		Uso del Suelo y Capacidad de Uso de Suelo
Medio Humano		Instrumentos de Planificación Territorial Vigentes
		Actividades Económicas y Productivas
		Construcciones Relevantes de Infraestructura y Equipamiento
		Dimensión Geográfica
		Dimensión Demográfica
Proyectos con RCA		Dimensión Antropológica
		Dimensión Socioeconómica
		Dimensión del Bienestar Social Básico
		Proyectos con RCA

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

3.1.4 Identificación de las fuentes potenciales de alteración

A partir de la descripción detallada de las Modificaciones de Actualización y las fases de las Modificaciones de Continuidad Operacional, se determinaron las actividades, obras y acciones del Proyecto que son consideradas como “fuentes potenciales de alteración” y que formarán parte de la evaluación de impactos.

En las siguientes tablas se presentan por tipología de obras, las actividades o fuentes de alteraciones a nivel específico, clasificadas por las fases de implementación del Proyecto.

Tabla N°7: Fuentes potenciales de Alteración del Proyecto en Obras de Modificaciones de Actualización

Fuentes potenciales de Alteración de Obras de Actualización
Ampliación del rajo
Ampliación del Botadero de estériles sur
Habilitación de Plataformas Multipropósito (Norte y Sur)
Incorporación de un Acopio de Hipógeno
Modificación de huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros
Modificación de huella del Botadero Norte de Rípios de Lixiviación
Ampliación del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación
Ampliación del Botadero de Óxidos de Baja Ley
Recarga Hídrica

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Tabla N°8: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en la Fase de construcción de Modificaciones de continuidad operacional

Fuentes Potenciales de Alteración
Actividades comunes para todas las obras
Instalaciones de Faenas temporales
Contratación de personal
Transporte de personas (caminos públicos)
Transporte de Insumos, Materiales y Residuos (Caminos Públicos)
Utilización de Maquinaria y Vehículos
Habilitación de caminos de acceso
Tránsito Vehicular y Camiones (Interior Mina)
Actividades Específicas Construcción de Caminos Mineros (Camino Puente; Camino Chancador Aglomerador)
Perforación y Tronaduras
Movimiento de tierra, excavación y remoción
Formación y Compactación de Terraplenes (material estéril y material empréstito.)
Actividades Específicas Construcción de Sistema de Transporte de Mineral Chancado (Carga y Descarga)
Nivelación y compactación
Movimiento de tierra, excavación y remoción
Construcción de sistema de descarga (muro, rampa, etc.)
Construcción sistema de carga (fundaciones, montaje, etc.)
Actividades Específicas Construcción de Reubicación de Tuberías (Refino y Solución Rica) y Reubicación de tuberías de proceso y red de incendio
Movimiento de tierra, excavación y remoción de zanja
Actividades Específicas Construcción de Obras del Plan de Manejo de Aguas
Perforación y Tronaduras
Movimiento de tierra, excavación y remoción
Preparación de fundación en suelo y roca
Instalación de geo sintéticos
Construcción de sistema Cortafuga
Construcción de piscinas de control y emergencia
Construcción de plataformas de sistema de bombeo
Construcción de vertederos de rebose
Actividades Específicas Construcción de Realineación de Líneas de Transmisión Eléctricas
Movimiento de tierra, excavación y remoción

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Construcción de plataformas, fundaciones y montaje de estructuras
Actividades Específicas Construcción de Depósito de Neumáticos
Movimiento de tierra, excavación y remoción
Relleno, compactación y nivelación del terreno
Habilitación de las obras de desvío de aguas superficiales (contrafosos)
Construcción de caminos de circulación interna
Actividades Específicas de Insumos
Extracción de Agua desde Salar de Michincha

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Tabla N°9: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en la Fase de Operación de Modificaciones de Continuidad Operacional.

Fuentes Potenciales de Alteración
Actividades Comunes para todas las obras
Transporte de Personal (Caminos Públicos)
Transporte de Insumos, Materiales y Residuos (Caminos Públicos)
Utilización de Maquinaria y Vehículos
Tránsito Vehicular y Camiones (Interior Mina)
Actividades Específicas para Rajo
Extracción de Material
Ampliación del Rajo
Perforaciones y Tronaduras
Carguío y Transporte de Mineral y Estéril
Desagüe del Rajo
Actividades Específicas para Caminos Mineros (Chancador Aglomerador y Camino-Puente).
Tránsito de Vehículos y Camiones
Actividades Específicas para Botadero de Estériles Norte
Desarrollo de nuevo Botadero
Descarga y Almacenamiento de Material Estéril
Actividades Específicas para Botadero de Estériles Sur
Ampliación de Botadero de Estériles Sur
Descarga y almacenamiento de material estéril y material hipógeno
Actividades Específicas para Sistema de transporte de mineral chancado.
Transporte de mineral chancado
Acopio de mineral chancado
Carga y descarga de camiones mineros
Actividades Específicas para Botadero de Lixiviación de Sulfuros
Ampliación de botadero
Descarga y almacenamiento de mineral de baja ley
Tratamiento de curado
Regado y lixiviación de mineral
Actividades Específicas para Botadero Norte de Ripios de Lixiviación
Ampliación de botadero
Descarga y almacenamiento de ripios
Actividades Específicas para Canales de Contorno (Quebrada Blanca y Quebrada Sur – Este)
Interceptación de escorrentía de agua superficial natural
Actividades Específicas para Recarga Hídrica
Recarga Hídrica
Actividades Específicas para Extracción de Agua desde Salar de Michincha
Extracción de Agua

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Tabla N°10: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en etapa de cierre todas las obras

Fuentes Potenciales de Alteración
Actividades Comunes para todas las obras
Transporte de Personal (Caminos Públicos)
Contratación de Personal
Tránsito Vehicular y Camiones (Interior Mina)
Utilización de Maquinarias y Vehículos
Desmantelamiento de Instalaciones (Estanques, PTAS ⁴ , PTAP ⁵ , CMRS ⁶ , etc.)
Estabilización de Taludes (Rajo, Botadero de Estériles Sur, Botadero Norte de Ripios de Lixiviación, entre otros.)
Construcción de Pretiles
Eliminación de rampas de accesos
Re perfilamiento
Compactación y perfilamiento
Actividades Comunes para Plan de Manejo de Aguas
Intercepción y manejo de aguas en Quebrada Blanca
Manejo de Aguas de Contacto y No Contacto
Intercepción y manejo de aguas
Ampliación de Canales de Contorno
Actividades Comunes para Deposito de Escombros
Construcción de Depósitos
Recubrimiento y Compactación
Actividades Específicas para Sistema de Inyección de Agua
Modificación de origen y caudales de Recarga Hídrica
Actividades Específicas para Extracción de Agua desde Salar de Michincha
Extracción de Agua desde Salar de Michincha
Actividades Específicas Piscinas de Proceso
Relleno con material
Perfilamiento de la superficie final

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Tabla N°11: Fuentes Potenciales de Alteración del Proyecto en Post-Cierre todas las obras

Fuentes Potenciales de Alteración
Actividades Comunes para todas las obras
Transporte de Personal (Caminos Públicos)
Utilización de Maquinaria y Vehículos
Tránsito Vehicular y Camiones (Interior Mina)
Actividades Instalaciones Auxiliares
Desmantelamiento
Actividades Específicas Rajo
Implementación de Sistema de Bombeo
Captación de Aguas (formación de laguna)
Actividades Específicas Piscinas de Proceso y Plan de Manejo de Aguas
Construcción de cierre perimetral
Actividades Específicas Canales de Contorno
Captación de Aguas
Actividades Específicas Planta de Tratamiento de Aguas de Contacto
Tratamiento de Aguas de Contacto
Actividades Específicas para Extracción de Agua desde Salar de Michincha
Extracción de Agua desde Salar de Michincha

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

⁴ Planta de tratamiento de aguas servidas

⁵ Planta de tratamiento de agua potable

⁶ Centro de manejo de residuos solidos

3.2 Impactos ambientales ligados a medidas ambientales propuestas en el EIA

3.2.1 Impactos ambientales significativos

Cada impacto significativo es asociado a una medida de mitigación, reparación o compensación según sea el componente ambiental asociado al impacto. Para entender de mejor manera primero se definirán las medidas ambientales y que se busca con cada una de ellas en forma global, más adelante se describirá de forma más precisa cada una de ellas y se asociara su(s) impactos correspondientes.

3.2.1.1 Medidas de mitigación ambiental (MM)

Las medidas de mitigación (MM): Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Se expresarán en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:

- a) Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
- b) Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud u duración de las obras o acción, o de alguna de sus partes.
- c) Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.

3.2.1.2 Medidas de reparación ambiental (MR)

Medidas de Reparación Ambiental (MR): las medidas de reparación tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

3.2.1.3 Medidas de compensación ambiental (MC)

Medidas de Compensación Ambiental (MC): las medidas de compensación tiene por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

De acuerdo a lo establecido en el inciso segundo del artículo 97 del RSEIA, el Plan de medidas propuestas en el EIA deberá contener para cada fase del Proyecto o actividad la indicación del componente ambiental; el impacto ambiental asociado; el tipo de medida; nombre, objetivo,

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

descripción, y justificación de la medida correspondiente; lugar, forma y oportunidad de implementación; y el indicador de cumplimiento.

Todas las medidas ambientales descritas en el presente trabajo serán implementadas para las obras de modificación de actualización y durante las fases de construcción, operación y cierre, y de las modificaciones de continuidad operacional del Proyecto, según corresponda.

Para cada una de las medidas de mitigación, reparación y compensación en el proyecto se elaboró una ficha- resumen, cuya estructura se presenta a continuación en la Tabla N°12.

Tabla N°12: Estructura de presentación de Ficha-Resumen

Medida (Nomenclatura)	Se utilizará la siguiente codificación, dependiendo del tipo de medida a implementar. MM-1=Medida de Mitigación MR-1= Medida de Reparación MC-1= Medida de Compensación Con el número correlativo según corresponda
Fases	Corresponde a la etapa en la cual se prevé y/o estima el impacto ambiental en las diversas fases del Proyecto (Construcción, Operación, Cierre y Post Cierre).
Componente Ambiental	Corresponde al componente ambiental específico, para el cual se implementará la medida.
Impacto Ambiental asociado	Nombre del impacto ambiental asociado a la medida propuesta.
Tipo de Medida	Tipo de medida: Mitigación, Reparación o Compensación.
Nombre de Medida	Nombre específico de la medida propuesta.
Descripción de la Medida	Síntesis del desarrollo de la medida propuesta.
Justificación de la Medida	Argumentos sobre los cuales se basa la implementación de la medida propuesta.
Lugar	Ubicación del sector/es o su extensión en donde se implementará la medida propuesta.
Forma y Oportunidad de implementación	Actividades, frecuencia y duración de la medida propuesta.
Indicador de Cumplimiento	Se detallarán los registros, reportes, informes de avances, entre otros, y todo tipo de documentación que dé cuenta del cumplimiento de las tareas que serán realizadas para la implementación de la medida.

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

3.2.2 Descripción de todas las medidas de Mitigación Ambiental y su respectivo impacto ambiental significativo asociado a la creación de la medida

3.2.2.1 Capacitación al personal sobre la identificación y protección de la flora singular y la vegetación azonal (MM-1).

Tabla N°13: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-1.

Impacto PLA_1 : " Perdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)	Impacto "PLA_2: "Perdidas de formaciones vegetacionales azonales"	Impacto PLA_3 " Alteración de Formaciones vegetales azonales"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto		
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Rípios de Lixiviación. • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Rípios de Lixiviación

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida comprende la elaboración e implementación de un programa de capacitación ambiental de todos los trabajadores y contratistas de la Compañía Minera Teck Quebrada Blanca. La capacitación será suministrada mediante charlas y material informativo cuyo contenido se orientará al cuidado y valoración de la biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto al tipo, características y valor de poblaciones de especies vegetales (flora singular y formaciones vegetacionales azonales) presentes en el área del Proyecto, resaltando las especies que presentan la categoría de conservación y los ecosistemas de alto valor tales como las vegas y bofedales.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Se establecerá un programa de capacitación ambiental que considerará: Charlas de inducción a trabajadores nuevos, charlas de inducción a trabajadores antiguos, charlas de reforzamientos a grupos de interés.
Como complemento al programa de capacitación se dispondrá de señalética informativa y afiches indicando los elementos biológicos de mayor importancia como vegas y especies en categoría de conservación y endémicas localizadas en el área del proyecto.
- Indicador de cumplimiento de la medida: 100% de los trabajadores y contratistas de Compañía Minera Teck Quebrada Blanca capacitados, programa de capacitación, registro de asistencia a inducciones y charlas informativas, registro de entrega de cartillas educativas e informativas, contenido de los cursos de inducción a los trabajadores y materialización de instalación de señalética informativa.

3.2.2.2 Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetacionales azonales y flora singular (MM-2)

Tabla N°14: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-2.

Impacto PLA_1 : "Pérdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)"	Impacto "PLA_2: "Pérdidas de formaciones vegetacionales azonales"	Impacto PLA_3 "Alteración de Formaciones vegetales azonales"
Obras donde se generó el impacto ó se generará el impacto		
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Ripios de Lixiviación

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida implica controlar que en las actividades de construcción de las nuevas obras del Proyecto, donde se identifique la presencia o proximidad (entre 0-100[m]) de las formaciones vegetacionales azonales y/o con presencia de flora singular, los trabajadores se restrinjan de manera exclusiva a las áreas de intervención definidas en los planos de ingeniería de detalle.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Las acciones de restricción/limitación incluyen la delimitación física de los sectores de intervención a través de estacas y cintas topográficas.
Las acciones de control incluyen: La conducción de un programa de inspecciones ambientales por personal del área de medio ambiente dirigidas a

Verificar que las actividades se concentren en las áreas delimitadas en los planos de ingeniería de detalle y que no se alteran ni usen áreas aledañas o contiguas con vegetación de interés (vegas, bofedales, humedales, formaciones con presencia de llaretas y otras especies en categoría de conservación).

La supervisión del avance de las obras y liberación de las áreas de intervención en referencia a los planos de ingeniería de detalle, realizada por parte de especialistas del área biológica.

- Indicador de cumplimiento de la medida: 100% de no afectación de flora singular y formaciones vegetacionales azonales en áreas de delimitación y/o restricción; Materialización de la delimitación física de los sectores de intervención ,Programa de inspecciones ambientales, Registro de inspecciones Registro de actividades de supervisión.
Registro de incumplimientos a la implementación de la medida (afectación de flora y vegetación en los sectores de limitación), identificados en inspecciones y supervisiones.

3.2.2.3 Microruteo para la disminución del impacto sobre flora en categoría de conservación (MM-3).

Tabla N°15: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-3. (Ver Anexo 1)

Impacto "PLA 2: "Perdidas de formaciones vegetacionales azonales"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. - Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Se realizará una cuantificación de los ejemplares, mediante un microruteo del área de intervención efectiva por parte de especialistas del medio biótico con la finalidad de catastrar y registrar los ejemplares de especies en categoría de conservación a afectar.
Las especies objeto de esta medida corresponden a aquellas registradas en el área de influencia y que se encuentran en categoría de conservación. De acuerdo al Reglamento de Clasificación de especies (RCE) las especies en categoría de conservación son: *Aa nervosa* y *Azorella compacta* en categoría “Vulnerable” según los D.S. N° 41/2012 de MMA y D.S. N°51/2008 de MINSEGPRES, respectivamente; y *Maihuenopsis boliviana* en categoría “Preocupación Menor” en el D.S. N° 19/2012 de MMA. En la medida ambiental solo se considerarán: *Azorella compacta* (llareta) y *Maihuenopsis boliviana* (puskayo).
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La medida será implementada antes del inicio de la construcción de los canales de contorno y depósitos de escombros y neumáticos. Las actividades de microruteo se deberán realizar con al menos 2 meses de antelación al inicio de las obras. Una vez se encuentren marcados y delimitados los sectores de intervención, determinados en base a la ingeniería de detalle del proyecto, se entregará un completo catastro de los ejemplares de flora en categoría de conservación que resultarían intervenidos, el que será luego representado cartográficamente con la finalidad de realizar modificaciones a las obras que resulten en la disminución de ejemplares intervenidos. Si bien el catastro de ejemplares de puskeyos se encuentra disponible desde la Adenda 2 (ver anexo 2) del

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

proyecto es necesario realizar el microruteo de las zonas con presencia de Azorella compacta, para tener el completo desarrollo de la medida de mitigación.

- Indicador de cumplimiento de la medida: Porcentaje de ejemplares no intervenidos producto del microruteo. Se considerará exitosa cuando el porcentaje de individuos mitigados (como resultado de las modificaciones de ingeniería) sea igual o mayor al 10% de los ejemplares cuantificados en el área de intervención inicial (mediante el microruteo).
Registro de individuos de flora en categoría de conservación catastrados en las áreas efectivas a intervenir. Control de Cambio de Planos de Ingeniería

3.2.2.4 Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de *Maihuenopsis boliviana* (puskayo) (MM-4).

Tabla N°16: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-4.

Impacto "PLA_2: "Perdidas de formaciones vegetacionales azonales"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Rípios de Lixiviación. Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Se realizará el rescate de los individuos *Maihuenopsis boliviana* (puskayo) que serán afectados por el Proyecto y se realizará el trasplante mediante su relocalización en áreas con similares condiciones de hábitat respecto a su lugar de origen.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Implementación del Rescate, Trasplante y Mantenimiento, a través de las siguientes actividades: extracción de individuos, acondicionamiento y cicatrización, preparación área trasplante, plantación, trasplante y monitoreo del trasplante. Para conocer donde se trasplantaran físicamente los pus kayos y las zonas de donde se ubican las obras de donde se extraerán los pus kayos ver anexo 3.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Indicador de cumplimiento de la medida: Se definirá como meta el prendimiento de al menos un 75% de los ejemplares trasplantados en un periodo de 2 años, Programa de actividades de rescate y relocalización. Informe de avance de actividades de rescate y relocalización. Informe de Auditorias. Se realizará un monitoreo para las especies trasplantadas mensual durante los primeros seis meses, y en adelante se realizará monitoreos trimestrales

3.2.2.5 Capacitación al personal sobre la identificación y protección de la fauna en estado de conservación y de origen endémico. (MM-5)

Tabla N°17: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-5.

Impacto ANS_1 : " Perdida de individuos de fauna de baja movilidad"	Impacto ANS_2: " Perdida de hábitat de fauna"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto	
• Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Depósito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Rípios de Lixiviación • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida comprende la elaboración e implementación de un Programa de capacitación ambiental a todos los trabajadores y contratistas de CMTQB. La capacitación será suministrada mediante charlas y material informativo cuyo contenido se orientará al cuidado y valoración de la biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto al tipo, características y valor de poblaciones de especies de fauna presentes en el área del Proyecto, resaltando las especies que presentan categoría de conservación y los ecosistemas (hábitats) de alto valor tales como las vegas y bofedales.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Se establecerá un programa de capacitación ambiental que considerará las siguientes actividades: Charlas de inducción a los trabajadores nuevos. Charlas de inducción a trabajadores antiguos. Charlas de reforzamientos a grupos de interés. Estas charlas están dirigidas a grupos de trabajadores cuyas labores sean proclives de generar efectos sobre la fauna. Como complemento al Programa de Capacitación Ambiental se dispondrá de señalética informativa y afiches indicando los elementos biológicos de mayor importancia. Se implementarán estas acciones una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto y previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional del Proyecto.
- Indicador de cumplimiento de la medida: 100% de los trabajadores y contratistas de CMTQB capacitados. Programa de Capacitación Registro de asistencia a inducciones y charlas informativas. Registro de entrega de cartillas educativas e informativas. Contenido de los cursos de inducción a los trabajadores. Materialización de instalación de señalética informativa.

3.2.2.6 Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna (MM-6)

Tabla N°18: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-6.

Impacto ANS_1 : " Pérdida de individuos de fauna de baja movilidad"	Impacto ANS_2: " Pérdida de hábitat de fauna"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto	
• Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Depósito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Descripción de la medida: La medida implica controlar que las actividades de construcción de las nuevas obras donde se identifique la presencia o proximidad (0 a 100 metros) del hábitat de alto valor ambiental (vegas y humedales) y/o ambientes con presencia de especies de fauna de baja movilidad en categoría de conservación, se restrinjan de manera exclusiva a las áreas de intervención definidas en los planos de ingeniería de detalle.

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Las acciones de limitación/control incluyen la delimitación física de los sectores de intervención a través de estacas y cintas topográficas (esta última en el caso que sea factible) incluyendo la superficie adecuada para la operación de las maquinarias durante la fase de construcción (anchos de circulación y radios de giro).
 Las acciones de control incluyen: La conducción de un programa de inspecciones ambientales por personal del área de medio ambiente dirigidas a verificar que las actividades se concentran en las áreas delimitadas en los planos de ingeniería de detalle y que no se alteran ni usan áreas aledañas o contiguas con ambientes de alto valor ambiental o ambientes con presencia de fauna de baja movilidad y otras especies en categoría de conservación.
 La supervisión del avance de las obras y liberación de las áreas de intervención en referencia a los planos de ingeniería de detalle, realizada por parte de especialistas del área biológica. Para conocer las zonas específicas donde se realizara la limitación de las obras y áreas con presencia de hábitat de fauna ver anexo 4.

- Indicador de cumplimiento de la medida: 100% de no afectación de hábitat de fauna en áreas de delimitación y restricción. Materialización de la delimitación física de los sectores de intervención. Programa de inspecciones ambientales. Registro de inspecciones Registro de actividades de supervisión Registro de incumplimientos a la implementación de la medida (afectación de fauna en los sectores de limitación), identificados en inspecciones y supervisiones.

3.2.2.7 Plan de mitigación de reptiles. (MM-7)

Tabla N°19: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-7.

Impacto ANS_1 : " Pérdida de individuos de fauna de baja movilidad"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Depósito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Descripción de la medida: La medida comprende la elaboración e implementación de un Plan de Mitigación de los individuos de reptiles. Esta medida se encuentra diferenciada de acuerdo al tipo de obra que se emplazará en el área de influencia.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La medida se implementarán una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto y previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. Cabe señalar que el rescate se realizará luego de la obtención de los permisos de captura por parte del SAG. Las obras específicas con presencia de hábitat de reptiles se muestra en el anexo 5. Donde se especifica el tipo de hábitat por obra donde hay presencia de esta especie.
- Indicador de cumplimiento de la medida: 85% de reptiles rescatados (de acuerdo a la densidad relativa estimada. Registro de identificación y cuantificación de los individuos a rescatar. Registro de los sitios de trasplante seleccionados. Programa de actividades de rescate, trasplante y relocalización. Informes de avance de actividades de del programa. Informe anual que resume los resultados de las actividades de la medida ejecutadas en ese periodo.

3.2.2.8 Plan de Mitigación de micro-mamíferos no fosoriales (MM-8)

Tabla N°20: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-8.

Impacto ANS 1 : " Pérdida de individuos de fauna de baja movilidad"	
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto	
• Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Depósito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida comprende la elaboración e implementación de un Plan de Mitigación de los individuos de micro-mamíferos no fosoriales. Esta medida se encuentra diferenciada de acuerdo al tipo de obra que se emplazará en el área de influencia.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La medida se implementarán una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto y previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. Cabe señalar que el rescate se realizará luego de la

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

obtención de los permisos de captura por parte del SAG. Las obras específicas con presencia de hábitat de micro-mamíferos no fosoriales se muestra en el anexo 6. Donde se especifica el tipo de hábitat por obra donde hay presencia de esta especie.

- Indicador de cumplimiento de la medida: 85% de micro-mamíferos no fosoriales rescatadas (de acuerdo a la densidad relativa estimada). Registro de identificación y cuantificación de los individuos a rescatar. Registro de los sitios de trasplante seleccionados. Programa de actividades de rescate, trasplante y relocalización. Informes de avance de actividades del programa. Informe anual que resume los resultados de las actividades de la medida ejecutadas en ese periodo.

3.2.2.9 Plan de Mitigación de *Lagidium peruanum* (vizcacha peruana). (MM-9)

Tabla N°21: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-9.

Impacto ANS_1 : " Pérdida de individuos de fauna de baja movilidad"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Depósito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida comprende la elaboración e implementación de un Plan de Mitigación de los individuos de la especie *Lagidium peruanum*. Esta medida se encuentra diferenciada de acuerdo al tipo de obra que se emplazará en el área de influencia. De acuerdo a lo anterior, se aplicará una metodología de perturbación controlada en aquellas obras lineales (ej. canales de contorno) y un rescate y relocalización.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto y previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. Cabe señalar que el rescate se realizará luego de la obtención de los permisos de captura por parte del SAG. Las obras específicas con presencia de hábitat de vizcachas se muestra en el anexo 7. Donde se especifica el tipo de hábitat por obra donde hay presencia de esta especie.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Indicador de cumplimiento de la medida: 85% de individuos rescatados de acuerdo a la densidad relativa estimada. Registro de identificación y cuantificación de ejemplares de *Lagidium peruanum* (vizcacha peruana) a rescatar.

Registro de los sitios de relocalización seleccionados. Programa de actividades de rescate y relocalización. Informes de avance de actividades de del programa. Informe anual de los resultados.

3.2.2.10 Sistema de Cortafugas (MM-11)

Tabla N°22: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-11.

Impacto CDA_1:"Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Se propone la implementación de un Nuevo Sistema Cortafugas con múltiples etapas de control ubicado aguas abajo de la faena en la sub cuenca de quebrada Blanca, diseñado de acuerdo a las condiciones hidrogeológicas específicas del sitio para evitar flujos aguas abajo.
El sistema estará compuesto por:
 - Sistema primario de recuperación (pozos de bombeo)
 - Piscina de control quebrada Blanca
 - Sistema secundario de recuperación (zanja cortafugas)
 - Pozos de monitoreo y contingencia
 - Sistema de Inyección
- Forma y oportunidad de implementación de la medida:
El Nuevo Sistema Cortafugas Quebrada Blanca será construido entre el segundo y tercer año de la fase de construcción del Proyecto.
El sistema requiere de la perforación de una batería pozos y de la instalación de bombas para la recuperación de aguas (sistema primario).
En una segunda etapa (sistema secundario de recuperación), se contempla la construcción de la Zanja Cortafugas. Adicionalmente, en la superficie de la Zanja, se considera el revestimiento con geo-sintéticos y la construcción de una Cortina de inyección, la cual impone una barrera al flujo subterráneo. Finalmente, se establecerá un sistema de bombeo que tiene como finalidad movilizar el agua desde la Zanja hacia las Piscinas.
Aguas abajo de la Zanja, se tiene contemplado la actividad de perforación de pozos transversales al eje de la quebrada.
Durante la etapa de operación, el control y seguimiento efectivo de la no afectación de las áreas aguas abajo de las actuales faenas mineras será evaluada a través de un nuevo Plan de Seguimiento que incorpora puntos de seguimiento, umbrales e indicadores de cumplimiento y su respectiva Reportabilidad.

En el anexo 8 se encuentra el plano que especifica la localización de la construcción del sistema de cortafugas que es parte de la continuidad operacional del proyecto como obra nueva.

Indicador de cumplimiento de la medida:

- Registro de la construcción Sistema Primario de Recuperación y Pozos de Monitoreo y Contingencia al año 2 de la fase de construcción.
- Registro de la construcción Sistema Secundario de Recuperación al año 3 de la fase de construcción.

3.2.2.11 Implementación cortina hidráulica N°2 (MM-12)

Tabla N°23: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-12.

Impacto CDA_1:"Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Se ubicará aproximadamente. A 700 [m] aguas arriba de la confluencia de la quebrada blanca con quebrada Jovita. Los 10 pozos de bombeo, ubicados a una profundidad de 30 [m], se ubicaran en dos líneas, una de 7 [m] y otra de 3 [m], extrayendo un caudal total de 8 [L/s] en la etapa de operación, 5 [L/s] en la etapa de cierre y post-cierre de la operación de la faena.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La Cortina Hidráulica N°2 será construida previo a la etapa de construcción del Proyecto. Durante la construcción de la Cortina Hidráulica N°2, se controlará el transporte de sedimentos mediante la construcción de piscinas de acumulación de sedimentos que serán móviles de acuerdo a los distintos frentes de avance de la construcción de esta obra. Se instalarán datalogger⁷ para medición continua de flujo, además de un datalogger para la medición de conductividad eléctrica y pH.
- Indicador de cumplimiento de la medida:
Registro de la construcción de la Cortina Hidráulica N°2.
Informe que dé cuenta de la operación de los pozos de bombeo.

⁷ Datalogger: Dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos y sensores propios o conexiones externas.

3.2.2.12 Reducción volumen de extracción de acuífero Michincha. (MM-13)

Tabla N°24: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MM-13.

Impacto HDL-1: " Alteración de los niveles de agua subterránea en acuífero Michincha"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
Salar de Michincha

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Se modificará el consumo anual de agua reduciendo el volumen total a extraer desde la cuenca del Salar de Michincha (Pozo P-3) hasta alcanzar 740.000 [m3]. La ubicación del pozo 3 se adjunta en el anexo 9.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Se reducirá el volumen total a extraer desde la cuenca del Salar de Michincha en un 5,6%, desde 13.199.718 [m3] hasta 12.457.495 [m3] en el período 2015 a 2023. Se instalarán flujómetros que para llevar el control de los caudales a extraer.
- Indicador de cumplimiento de la medida:
Registro de la instalación de flujómetro y de los caudales extraídos.

3.2.3 Descripción de todas las medidas de compensación ambiental y su respectivo impacto ambiental significativo asociado a la creación de la medida

3.2.3.1 Proyecto de ensayo de reproducción y propagación de *Azorella compacta* (Llaretá) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma. (MC-1)

Tabla N°25: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-1.

Impacto PLA_1 : " Pérdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. - Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida consiste en coleccionar el germoplasma de los individuos de *A. compacta* que serán afectados por las obras del proyecto, para su posterior resguardo en un banco de almacenamiento de semillas y/o germoplasma, y de esta manera disponer de material suficiente para la ejecución del proyecto de investigación sobre la reproducción y propagación de la especie. De esta manera, además se espera contar con material para efectuar experiencias de viverización de las plántulas obtenidas. Cabe señalar que dicho proyecto de investigación será ejecutado por un centro especializado y con experiencia comprobada en los temas.

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La colecta de las semillas será con anterioridad a la construcción, procurando coincidir con la época de maduración de las semillas en los individuos.
El almacenamiento se efectuará durante el tiempo que sea necesario en un banco de almacenamiento de semillas. Se adjudicarán fondos para la ejecución del proyecto de investigación para la reproducción y propagación de

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

A. *compacta*. Esto se espera comenzar un año después de obtenida la RCA favorable y una vez que se de inicio a la construcción del Proyecto. Se suscribirá un convenio con centro de investigación especializado para la realización de la investigación. Su desarrollo se extenderá durante por toda la vida útil del proyecto. El plano del anexo 1 muestra la ubicación de los sectores con presencia de *Azorella compacta*.

- Indicador de cumplimiento de la medida: Programa de campañas de rescate de semillas de *Llaretas*. Registro de entrega de material colectado a jardines botánicos o bancos de semilla. Suscripción de convenio con centro de investigación especializado para la realización de la investigación. Informes anuales con resultados de la investigación.

3.2.3.2 Protección in situ de *Azorella compacta* en área de compensación ambiental privada Laguna Ceusis. (MC-2)

Tabla N°26: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-2.

Impacto PLA_1 : " Perdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida consiste en la generación de sectores de protección de *Llaretas* identificados en el AC Laguna Ceusis, en los que se desarrollarán actividades tendientes a resguardar y mejorar las condiciones de las poblaciones de *Llaretas*.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La medida "Protección in situ de *Azorella compacta* en Área de Compensación Laguna Ceusis" considerará una serie de actividades tendientes a resguardar y mejorar las condiciones de las poblaciones de *Llaretas* presentes en el área de compensación de Laguna Ceusis. Entre las medidas establecidas se cuentan:

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Establecimiento de parcelas de conservación.
 - Financiamiento de estudios de investigación sobre la biología de A. compacta
 - Monitoreo de parcelas de conservación.
 - Esta medida será implementada durante toda la vida útil del Proyecto.
- Indicador de cumplimiento de la medida: Programa de actividades a realizar. Informes semestrales de avance de actividades.
El establecimiento de un convenio de adjudicación de fondos para el desarrollo de estudios de investigación sobre las poblaciones de A. compacta en las parcelas de conservación en un periodo de 3 años a partir de la RCA favorable del proyecto.

3.2.3.3 Estudio Biológico de Felinos Alto Andinos. (MC-3)

Tabla N°27: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-3.

Impacto PLA_1 : " Pérdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)	Impacto ANS_2: " Pérdida de hábitat de fauna"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto	
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. - Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación - Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Descripción de la medida: Se estudiarán los requerimientos ecológicos y biológicos de los felinos altoandinos (dieta, distribución, densidad, amenazas antrópicas, entre otras variables) mediante collarización y caracterización de hábitats. En esta región alto-andina habitan para tres felinos, *Leopardus colocolo* (gato colocolo), *Leopardus jacobita* (gato andino) y *Puma concolor* (puma), todos ellos en alguna categoría de conservación.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La metodología para el relevamiento del estudio de felinos alto-andinos abarca: Métodos directos: Observación directa y radio-telemetría. Radio-telemetría. Métodos indirectos: Registro de heces (genético), Registro de huellas y Registro de trampas cámaras. Además se realizará una caracterización ecológica dentro del área de estudio. En el Anexo 10 se muestran los sectores donde se enfocara el estudio de felinos.
- Indicador de cumplimiento de la medida: Collarizar al menos un individuo de cada especie de felino alto-andino. Registros de las campañas de terreno para el relevamiento de información de felinos. Monitoreos para la caracterización ecológica de los individuos collarizados. Publicación en revista científica y consolidado final del estudio.

3.2.3.4 Establecimiento de un área de compensación ambiental en Laguna Ceusis (MC-4)

Tabla N°28: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-4.

Impacto PLA_1 : " Pérdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)	Impacto "PLA_2: "Perdidas de formaciones vegetacionales azonales"	Impacto ANS_2: " Pérdida de hábitat de fauna"	Impacto CDA_1:"Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto			
• Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Rípios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La compensación a través de la creación del Área de Compensación (AC) Laguna Ceusis, considera una serie de acciones y/o actividades que serán parte de la medida de compensación.
Además, inicialmente el Proyecto considera una serie de acciones tendientes a generar el marco de protección sobre los distintos ecosistemas del área de protección, incluyendo específicamente las 164,71 [ha] de azonales y las 1,05 [ha] de Queñoales que se encuentran insertas en este ambiente.
Estas acciones dan inicio con la identificación y cartografía de la red de caminos y huellas que actualmente existe en el área con un doble finalidad; por una parte, identificar cuales circuitos van a ser conservados y/o mejorados para su utilización de acuerdo a los objetivos del área de manejo (objetivos que incluyen el acceso a los parches de azonales y Queñoales) y por otra, para controlar, en base a una vigilancia permanente, su uso por terceros no habilitados, incluyendo el tránsito o la creación de nuevas huellas y/o accesos al área para fines distintos a los permitidos por el Plan de Manejo Ambiental.
Con estas actividades realizadas, se procederá al seguimiento de estos ambientes en base a las labores de vigilancia que se desprenden del Plan de Administración inserto dentro del Programa de Operaciones.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: La medida se implementara poniendo en acción todos los trabajos asociados a la creación del área de compensación en la Laguna Ceusis, todas estas actividades a realizar en el área de compensación tiene su respectivo cronograma, encargado, entre otros. La medida se implementara una vez obtenida la RCA y se dé inicio a la construcción del proyecto. Esta medida se llevara a cabo durante toda la vida útil del proyecto.
- Indicador de cumplimiento de la medida: En el Plan de Manejo del Área Protegida Privada Laguna Ceusis, se establecerá como indicador del éxito de la medida la generación de un Informe de cumplimiento del Programa de Trabajo anual, que dará cuenta de los alcances acordados en la mesa de trabajo en conjunto con la Autoridad y la comunidad. Sin perjuicio de lo anterior, este indicador podrá ser modificado al momento de implementar los Programas, según sea determinado por la mesa de trabajo.

3.2.3.5 Caracterización y Monitoreo Recursos Hídricos área de compensación Laguna Ceusis (MC-5)

Tabla N°29: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-5.

Impacto CDA_1:"Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Descripción de la medida: Realizar estudios técnicos de carácter hidrogeológico que sustenten el conocimiento del sistema y su interacción con las entradas y salidas de agua del mismo. Considerando la conexión e interacción con los sistemas vegetacionales azonales, presentes en el área de compensación. Dentro de los estudios mencionados se contempla:
 - Perfiles Geofísicos TEM
 - Perforación de piezómetros
 - Mapeo Geológico superficial
 - Estudios Hidroquímicos
 - Estudio
 - Hidrológico
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Se dará inicio a la ejecución de las actividades mencionadas una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto e iniciada la construcción de las obras asociadas a este.

La implementación de esta medida considera:

 - Revisión de antecedentes Bibliográficos
 - Estudio Hidrológico
 - Catastro de afloramientos
 - Mapeo geológico
 - Perfiles Geofísicos TEM
 - Construcción de Piezómetros y ensayos hidráulicos.
 - Instalación de Data Logger
 - Monitoreo de calidad del agua superficial
 - Medición de caudales (aforos)
 - Medición de niveles en Piezómetros
 - Monitoreo calidad del agua subterránea
 - Informes trimestrales,
- Indicador de cumplimiento de la medida:
 - Registro de revisión bibliográfica y estudio hidrológico.
 - Registro del Catastro de afloramientos.
 - Registro de Mapeo geológico.
 - Realización de Perfiles Geofísicos TEM programados.
 - Registro de la construcción de Piezómetros y ensayos hidráulicos en puntos programados.
 - Registro de la instalación de Data Logger programado y en lugar proyectado.
 - Registro de la ejecución del Monitoreo de calidad del agua superficial en puntos proyectados.
 - Registro de la ejecución de la Medición de caudales (aforos) en puntos proyectados.
 - Registros de la ejecución del Monitoreo calidad del agua subterránea en piezómetros proyectados.
 - Registro de la entrega a la Autoridad de informes trimestrales, semestrales y anuales.

3.2.3.6 Plan para facilitar la delimitación y protección de acuíferos que alimenten determinadas vegas y bofedales de la Región de Tarapacá. (MC-6)

Tabla N°30: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-6.

Impacto PLA_1 : " Perdida de individuos de Flora Singular (en categoría de conservación y/o endémicas)	Impacto HDL-1: " Alteración de los niveles de agua subterránea en acuífero Michincha"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto	
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	Salar de Michincha

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Preparación de estudios e informes que permitan facilitar la confirmación o ampliación de la delimitación del acuífero que alimenta la vega de Michincha, ubicado en la cuenca del Salar de Michincha.
Preparación de estudios e informes que permitan facilitar la delimitación del acuífero Ramucho Superior, ubicado en la cuenca de Quebrada Ramucho.
Los fines de esta delimitación apuntan a conservar el recurso hídrico en el ámbito de su regeneración y renovación, puesto que de no existir aquella delimitación nada impide que existan futuras explotaciones dentro de aquellas áreas sin mayor restricción, las cuales podrían estar incorrectamente definidas. Ubicación del acuífero de Michincha (Anexo11) además de la ubicación del acuífero de Ramucho superior (Anexo 12).

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: El desarrollo de los estudios e informes contemplarán la realización de nuevas y mejores campañas de terreno, así los trabajos a desarrollar que se plantean a continuación, se orientan a conocer los elementos más importantes del sistema físico (geología, hidrología, hidrogeoquímica e hidrogeología) así con ellos se obtendrá la caracterización de la
- geometría del acuífero Ramucho Superior y Michincha, los parámetros hidrogeológicos que lo representan, las entradas y salidas del sistema, la piezometría, el tipo de acuífero y la hidroquímica del mismo. Considerando todas las actividades anteriores se podrá establecer un balance hídrico preliminar el que considerará la incertidumbre inherente a sistemas naturales de estas características.

A continuación se listan las actividades a realizar:

Ramucho Superior:

- Recopilación de información.
- Catastro de afloramientos
- Aforos superficiales
- Caracterización vegetacional
- Mapeo geológico superficial
- Instalación de piezómetros
- Geofísica TEM
- Ensayos hidráulicos
- Medición de niveles de agua subterránea
- Muestro hidroquímico
- Preparación de Modelo Conceptual

Vega Michincha:

- Recopilación de información
- Caracterización vegetacional
- Mapeo geológico superficial
- Geofísica TEM
- Construcción de piezómetros
- Medición de niveles de agua subterránea

- Indicador de cumplimiento de la medida: Registro de informes Trimestrales y Semestrales de campañas de muestreo Semestrales y registro de informes de Anuales de las modelaciones realizadas.

3.2.3.7 Renuncia o donación de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas (MC-7)

Tabla N°31: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-7

Impacto HDL-1: " Alteración de los niveles de agua subterránea en acuífero Michincha"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
Salar de Michincha

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: El Titular se compromete a renunciar o donar y dejar de usar la totalidad de los derechos de aprovechamiento de aguas que estarán en su posesión al año 2028, los que ascienden a 210,9 l/s.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida:
La renuncia de derechos de aprovechamiento se materializará obligándose en forma permanente al no ejercicio de los derechos o conforme a lo establecido en el inciso 3° del artículo 6° del Código de Aguas, mediante escritura pública anotada al margen de la respectiva inscripción de dominio en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente. En este último caso, la referida renuncia será realizada una vez que se cumplan cada uno de los plazos o hitos establecidos precedentemente, y se inscribirá dentro de los 60 días hábiles siguientes.
- Indicador de cumplimiento de la medida:

Tabla N°32: Indicadores de cumplimiento de la medida de compensación MC-7

Medidas	Volumen [m3/año]	Caudal equivalente en [L/s]	Pozo en el que se materializa la medida	Momento en que se Materializa la medida
Renuncia o donación de derechos	1.576.800	50	P7	Dentro de 30 días siguientes a notificación RCA aprobatoria
Renuncia o donación de derechos	1.829.088	58	P7	Primer semestre año 2020
Renuncia o donación de derechos	249.134	7.9	P3	Primer semestre año 2020
Renuncia o donación de derechos	473.04	15	P3	Primer semestre año 2025
No utilización de derechos	2.522.880	80	P3-M9-M28	Primer semestre año 2028

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

3.2.3.8 Estudio y monitoreo a largo plazo de bofedales en área de compensación Laguna Ceusis. (MC-8)

Tabla N°33: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-8.

Impacto "PLA 2: "Perdidas de formaciones vegetacionales azonales"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida:
Se realizaran las siguientes actividades:
 - Delimitación de cuencas hidrográficas y selección de Bofedales de estudio.
 - Descripción Florística y Estructural de los Bofedales seleccionados
 - Seguimiento de la dinámica de la vegetación y su relación con el régimen hídrico.
 - Seguimiento de la interacción del bofedal con las formaciones de pajonales y matorrales.
 - Seguimiento de la entrada y salida de nutrientes en el bofedal
 - Seguimiento de la productividad del bofedal en el largo plazo
 - Integración e interpretación de la información

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Los bofedales a estudiar serán seleccionados en base a criterios de accesibilidad, condición de desarrollo, homogeneidad de sus bordes, y presencia de un cauce que permita

- Indicador de cumplimiento de la medida: Registro de la base de dato digital de la información.
 - Registro de los informes que den cuenta de las actividades realizadas.

3.2.3.9 Programa de fomento pecuario para la población de Copacquire y Chiclla. (MC-9)

Tabla N°34 Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MC-9.

Impacto MH-1:" Pérdida de sectores de pastoreos utilizados por la población de Copacquire y Chiclla".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Copacquire y Chiclla

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: La medida comprende un programa de fomento pecuario que tendrá las siguientes líneas de trabajo:
 - Balance forrajero
 - Manejo sanitario del ganado
 - Mejoramiento de infraestructura ganadera.
 - Establecimientos de forraje nuevo
 - Apoyo y supervisión en la postulación de beneficios entregados por INDAP, SAG y CONADI en estado de emergencias.
 - Suministro de forraje en estado de emergencia.

- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Se considera el desarrollo de las siguientes actividades:
 Balance forrajero que implica un balance entre el requerimiento animal y la oferta de forraje.
 Manejo sanitario del ganado, que contempla desparasitaciones, entrega de vitaminas, calendario de cruas y manejos.
 Mejoramiento de infraestructura ganadera, que contempla la implementación de corrales, cercos, comederos y bebederos.
 Establecimientos de forraje nuevo e instalación de capacidades en estado de emergencias.
 Apoyo y supervisión en la postulación de beneficios entregados por INDAP, SAG y CONADI en estado de emergencias.
 Suministro de forraje durante el primer año de implementación de la medida en caso de contingencias que afecten la disponibilidad de pastos. El suministro consiste en la entrega de fardos con un tope de 6301 fardos anuales. Esta cantidad se distribuirá de acuerdo a las solicitudes expresadas mediante registro de los receptores involucrados.

Las acciones descritas serán implementadas durante cinco años, a contar del inicio de la etapa Continuidad Operacional del Proyecto.

La ubicación de los dos sectores donde se desarrollará la medida Anexo 13 y Anexo 14.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de
mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
“Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”**

- Indicador de cumplimiento de la medida:

- ✓ Manejo Sanitario:
 - . Informe Semestral de Diagnostico Veterinario
 - Registro de visitas de veterinario
- ✓ Mejoramiento de la Infraestructura ganadera:
 - Informe único de diagnóstico y diseño de infraestructura para la actividad ganadera.
 - Encuesta de satisfacción de beneficiario.
- Indicador Anual :

$$\frac{\% \text{ de mejoramiento ejecutado}}{\% \text{ de mejoramiento programado}} * 100 \Rightarrow 90 \%$$

- ✓ Suministro de Forraje :
 - Registro de consulta
 - Registro de traspaso de fondo para suministro de forraje
- Indicador Anual:

$$\frac{\text{Cantidad de fardos suministrados}}{632 \text{ fardos}} * 100 \% \Rightarrow 90\%$$

3.2.4 Descripción de todas las medidas de Reparación Ambiental y su respectivo impacto ambiental significativo asociado a la creación de la medida.

3.2.4.1. Reparación de la vegetación mediante e restitución hídrica en el Sur-Este del Salar de Michincha (MR-1)

Tabla N°35: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MR-1.

Impacto "PLA_2: "Perdidas de formaciones vegetacionales azonales"	Impacto PLA_3 " Alteración de Formaciones vegetales azonales"	Impacto HDL-1: " Alteración de los niveles de agua subterránea en acuífero Michincha"
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto		
• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Habilitación de caminos de accesos • Actividades de construcción asociadas al movimiento de tierra, a excavaciones, remoción de material, excavación en suelo y roca (obras nuevas en general tales como obras del Plan de Manejo de aguas) • Trabajos de perforación en nuevas áreas • Nuevo Botadero de Estériles Norte • Ampliación de Botadero de Estériles Sur • Ampliación de Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación de Botadero Norte Ripios de Lixiviación • Actividades de ampliación del canal de contorno • Construcción de Deposito de Escombros • Construcción planta de tratamiento de aguas de contacto	• Ampliación del Rajo • Ampliación del Botadero de Estériles Sur • Habilitación de Plataformas Multipropósitos (Norte y Sur) • Incorporación de Acopio Hipógeno • Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación • Ampliación del Botadero de óxidos de Baja Ley • Modificación de la huella del Botadero Norte Ripios de Lixiviación	Salar de Michincha

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Descripción de la medida: Se establecerá una irrigación de una superficie máxima de 10 hectáreas en un proceso escalonado a partir de una hectárea el primer año, incrementando hasta cinco hectáreas al año cinco y hasta 10 hectáreas al año 10 más los años de evaluación previa de las áreas a recuperar.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Se propone distribuir un caudal de cinco litros por segundo en un 20% de descarga superficial, y el 80% restante en riego subsuperficial. Iniciando el año 1 la descarga de 2 [L/s] para ir incrementando el área de riego subsuperficial y el caudal requerido en los años siguientes, en base a los resultados y experiencia de las etapas previas. Se realizará una caracterización del terreno para posteriormente diseñar el sistema de riego. Luego se dará inicio a la implementación de la restauración, para esto se propone partir con una superficie de dos hectáreas y un caudal de 2 [L/s], ampliables a 5 [Ha] y 10 [Ha] en etapas sucesivas, incrementando el caudal usado en función de los resultados observados previos. Si al cabo de dos iteraciones del proceso el éxito es desfavorable, se propone estudiar el replanteamiento de la medida o la implementación de una medida equivalente.
- Indicador de cumplimiento de la medida: Registro de la implementación del sistema de riego. Registro de los caudales de restitución.

3.2.4.2. Implementación Sistema de Inyección N°1 (MR-2)

Tabla N°36: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MR-2.

Impacto CDA_1:"Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Descripción de la medida: Registro de la construcción Sistema de Inyección al año 3 de la fase de construcción.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: Construcción de una zanja de infiltración de 4,9 metros de profundidad, excavada en el material aluvial de la Quebrada Blanca, aproximadamente 50 [m] aguas arriba del inicio de la Comunidad Vegetacional N°23.
Considera la inyección permanente de las aguas provenientes de la PTAS durante operación y de aguas tratadas provenientes del sistema de tratamiento que se construirá para tratar las soluciones provenientes de los Pozos de Bombeo, Zanja Cortafugas y Piscina de Control Quebrada Blanca, durante el cierre.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- Indicador de cumplimiento de la medida: Consiste en la inyección de agua, durante la fase de operación (2 [L/s] subterráneo y 3 [L/s] superficiales) y cierre (2 [L/s]), situado aguas abajo de los sistemas de recuperación de infiltraciones del Nuevo Sistema Cortafugas en quebrada Blanca.

3.2.4.3 Implementación Sistema de Inyección N°2 (MR-3)

Tabla N°37: Impactos significativos con las obras donde se generó o se generaran los impactos que justifican la medida MR-3.

Impacto CDA_1:"Alteración de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea en Quebrada Blanca".
Obras donde se generó el impacto o se generará el impacto
• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

- Indicador de cumplimiento de la medida: La medida contempla restituir el mismo monto que sea efectivamente extraído en la Cortina Hidráulica N°2, lo que se estima en promedio en 8,0 [L/s] durante operación y en 5,0 [L/s] durante cierre y post cierre. La restitución se realizará al sistema aluvial del caudal de inyección en calidad de agua equivalentes a las de pre-mina.
En la etapa de operación del Proyecto, el agua a inyectar provendrá del efluente de la PTAS o de agua fresca, mientras que durante el cierre y post-cierre provendrá de lo que se extraiga de la misma Cortina Hidráulica N°2. Tanto en operación como en cierre y post-cierre, si se requiere, el agua será tratada para alcanzar una calidad de agua equivalente a la condición de pre-mina.
- Forma y oportunidad de implementación de la medida: El Sistema de Inyección N°2, se controlará el transporte de sedimentos mediante la construcción de piscinas de acumulación de sedimentos que serán móviles de acuerdo a los distintos frentes de avance de la construcción de esta obra.
Se instalará un datalogger para medición continua de flujo.
- Descripción de la medida: Registro de la construcción del Sistema de Inyección N°2.
-Informe que den cuenta de la operación del Sistema de Inyección.

Capítulo 4: Identificación de las obras de intervención a implementar en las medidas EIA

4 Identificación de obras de intervención a implementar en las medidas EIA

4.1 Permisos ambientales necesarios para la implementación de las medidas EIA y la actualización de las obras

Los permisos asociados al proyecto son variados, los cuales se dividen en las siguientes categorías:

- Permisos asociados a la construcción o continuidad operacional de las obras.
- Permisos asociados a las medidas ambientales de flora, vegetación y fauna.

Para la implementación de las medidas hay que tener en cuenta ambas categorías mencionadas anteriormente, considerando sus tiempos de elaboración de sus respectivos expedientes y tramitación. Cuando se consideran los tiempos de tramitación se debe considerar tanto los días hábiles legales de la tramitación como los días de especulativos (según experiencias anteriores de otros proyectos) y, además considerar la entidad gubernamental que los otorga. Para conocer más en detalle todos estos puntos se creó una matriz con todos los permisos asociados a las obras del proyecto de actualización minero de Quebrada Blanca, el cual se describe en tabla N°41.

4.2 obras de actualización y las obras de continuidad operacional

Las obras de Modificación de Actualización: Son todas aquellas obras, partes y/o actividades que antes de obtener la RCA favorable del proyecto EIA, presentan algún grado de desviación con respecto a los instrumentos regulatorios ambientales.

Las obras de Modificaciones de Continuidad Operacional: Son todas las obras que constituyen todas aquellas modificaciones de actividades y/o partes actuales así como la incorporación de nuevas obras, partes y acciones, todas ellas necesarias para el desarrollo futuro de la explotación.

A continuación se ofrece un resumen de la totalidad de obras, partes y acciones que están contempladas en las distintas modificaciones del Proyecto Tabla N°38.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

Tabla N°38: Identificación de obras y partes de modificaciones de actualización y continuidad operacional.

Parte del Proyecto	Modificaciones	
	Actualización	Continuidad Operacional
Plan Minero	• Plan Minero	• Plan Minero
Operaciones Mina	• Ampliación del rajo. • Ampliación del Botadero de Estériles Sur. • Habilidadación de plataformas multipropósito (Norte y Sur). • Incorporación de un Acopio de Hipógeno	• Ampliación del rajo. • Ampliación del Botadero de Estériles Sur. • Desarrollo de un nuevo Botadero de Estériles Norte. • Construcción de caminos mineros para permitir el desarrollo de las fases futuras del rajo y el acceso al nuevo Botadero de Estériles Norte.
Planta de Procesos	• Modificación de la huella del Botadero de Lixiviación de Sulfuros. • Modificación de la huella del Botadero Norte de Ripios de Lixiviación. • Ampliación del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación. • Ampliación del Botadero de Lixiviación de Óxidos de Baja Ley.	• Sistema de carga, transporte y descarga de mineral chancado • Reubicación de tuberías refino y solución rica. • Ampliación del Botadero de Lixiviación de Sulfuros • Ampliación del Botadero
Instalaciones Auxiliares	• Uso de parte de infraestructura del Campamento Original. • Actualización del sistema de tratamiento de aguas servidas.	• Reubicación de tuberías agua de proceso y red de incendio. • Realineación y extensión de Líneas Eléctricas • Depósito de Neumáticos • Depósito de Escombros**
Obras de Manejo de Aguas	• Canal de contorno por el lado oeste del Botadero de Lixiviación de Sulfuros.	• Plan de Manejo de Aguas
Manejo de descargas	• Composición de Recarga Hídrica	• Nuevo punto de descarga de la recarga hídrica y nuevo aporte eventual de aguas desde canales de contorno Quebrada Blanca y Sureste.

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

* La Continuidad Operacional del Plan Minero incorpora en sus distintas fases (construcción, operación y cierre) la demanda de mano de obra e insumos, incluyendo el consumo de agua que proviene de las actividades de extracción de agua desde el Salar de Michincha, así como también la proyección de los flujos de transporte y la generación futura estimada de residuos, descargas y emisiones.

** El Depósito de Escombros se construye en la fase de cierre.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

Las obras de modificación de actualización y las obras de continuidad operacional pueden agruparse de forma singular y plural, con esto nos referimos a que no todos las obras son solo de modificación por actualización ni todas las obras son solo de continuidad operacional, sino que se pueden clasificar en tres grupos:

- Obras por modificación de actualización + obras por continuidad operacional
- Obras por modificación de actualización
- Obras por continuidad operacional

Como se muestra en la tabla N°40 cada obra se clasifica según lo descrito anteriormente, pero la estrategia de implementación de las medidas EIA solo se enfocara en las obras que cumplan dos de estas tres clasificaciones. Esto se realizará de esa forma ya que las obras que existen pero no seguirán operativas no se realizara la implementación de las medidas EIA ya que solo se enfocara la implementación en las medidas que existan y se continúen operando además de las obras que sean nuevas y se construyan una vez aprobado el proyecto.

Según esto se define que:

- Las obras que cumplan con :modificación de actualización + obras por continuidad operacional , se implementaran las medidas ambientales EIA
- Las obras que cumplan con : continuidad operacional

Estas obras antes de obtener la RCA favorable no existen, por lo que son obras nuevas que se construirán, operaran y cerrarán luego de obtener la RCA favorable del proyecto.

Tal como se describe en la tabla N°40 se clasifican todas las obras según si cumplen con ser de modificación de actualización más continuidad operacional. Una vez analizada la tabla y considerando lo que se definió anteriormente se podrá concluir cuales son las obras de interés donde se implementaran las medidas ambientales EIA.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Tabla N° 39 Permisos asociados a cada obra de modificación por actualización y/o modificación por continuidad operacional

Artículo del NRSEIA	Permiso	Autoridad que lo otorga	Plazo Legal	Referencia plazo legal	Plazo estimado (experiencia)
Artículo 125 (PAS 125)	Permiso para la ejecución de labores mineras en sitios donde se han alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares o en aquellos lugares cuya explotación puede afectar un caudal o la calidad natural del agua.	SEREMI de Salud	Al ser un PAS de contenido únicamente ambiental, este es aprobado en su totalidad al dictarse favorable la RCA.	Código Sanitario	30 días una vez RCA
Artículo 136 (PASM 136)	Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral.	SERNAGEOMIN	60 días hábiles administrativos	Artículo 339 del RSM	Entre (90-120 días)
Artículo 137 (PASM 137)	Permiso para la aprobación del plan de cierre de una minera	SERNAGEOMIN	60 días hábiles administrativos	Artículo 12 de la Ley n° 20.551	Entre (90-120 días)
Artículo 140 (PASM 140)	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar que sea destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de cualquier basura y desperdicios de cualquier clase.	SEREMI de Salud	30 días hábiles administrativos	Artículo 7 del Código Sanitario	6 meses
Artículo 146 (PASM 146)	Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso.	SAG	31 días hábiles administrativos	Artículo 16 del reglamento de la Ley de Caza	6 meses

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”

Artículo del NRSEIA	Permiso	Autoridad que lo otorga	Plazo Legal	Referencia plazo legal	Plazo estimado (experiencia)
Artículo 151 (PASM 151)	Permiso para la corta, destrucción o descepa de formaciones xerofíticas	CONAF	45 días hábiles administrativos	Artículo 6 del reglamento general de la ley de Bosque Nativo	Entre 4 -6 meses
Artículo 155 (PASM 155)	Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas	DGA	6 meses	Artículo 27 de la ley n° 19880.	Entre 18 -24 meses
Artículo 156 (PASM 156)	Permiso para efectuar modificaciones de cauce.	DGA	6 meses	Artículo 27 de de la ley n°19880	Entre 18 -24 meses
Artículo 157 (PASM 157)	Permiso para efectuar obras de regulación o defensa de cauces naturales	DGA	6 meses	Artículo 27 de de la ley n°19880	Entre 18-24 meses
Artículo 158 (PASM 158)	Permiso para ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos	DGA	6 meses	Artículo 27 de de la ley n°19880	Entre 18 -24 meses
Artículo 160 (PASM 160)	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.	MINVU-SAG	6 meses	Artículo 27 de de la ley n°19880	Entre 4-8 meses

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Tabla N°40: Permisos asociados a cada obra y a su respectiva medida ambiental

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Ampliación del Rajo	PASM 146	SI	SI	Es parte de la actualización y además se proyecta en la continuidad operacional del proyecto.	año 1, operación	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MC-1	Estudio Piloto de reproducción y propagación de Azorella compacta (Llaretá) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma.
Ampliación del botadero de estériles sur	PASM 136, PASM 146	SI	SI	Es parte de la actualización y además se proyecta en la continuidad operacional del proyecto.	año 1, operación	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
						MC-1	Estudio Piloto de reproducción y propagación de Azorella compacta (Llaretá) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Botadero de estériles sur	PASM 151	SI	NO	A la fecha esta obra existe, pero no será necesaria para los siguientes años de continuidad operacional.		MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
Habilitación plataforma multipropósito Norte		SI	NO	A la fecha esta obra existe, pero no será necesaria para los siguientes años de continuidad operacional.			
Habilitación plataforma multipropósito Sur		SI	NO	A la fecha esta obra existe, pero no será necesaria para los siguientes años de continuidad operacional.		MC-1	Estudio Piloto de reproducción y propagación de Azorella compacta (Llaretá) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma.
Incorporación acopio de hipogeo	PASM 136	SI	NO	A la fecha esta obra existe, pero no será necesaria para los siguientes años de continuidad operacional.		MC-1	Estudio Piloto de reproducción y propagación de Azorella compacta (Llaretá) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Botadero de Estériles Norte	PASM 136, PASM 156, PASM 146	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	año 1, operación	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
Camino chancador-Aglomerador		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Tubería DPLS y Refino		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
Ampliación del botadero de lixiviación de sulfuros (dump leach)	PASM 136, PASM 146	SI	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año1 , Operación	MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
						MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
Ampliación del Botadero Norte de rípios de lixiviación	PASM 136, PASM 146	SI	SI	Es parte de la actualización y además se proyecta en la continuidad operacional del proyecto.	Año1 , Operación	MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						código de la Medida	Nombre de la Medida
Planta tratamiento aguas servidas		SI	NO	A la fecha esta obra existe, pero no será necesaria para los siguientes años de continuidad operacional.		MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
Reubicación de tuberías de agua de proceso y red de incendio		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
Realineación de un tramo de Línea de Transmisión Eléctrica 44 kV Quebrada Blanca – Michincha.		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1, Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Realineación de un tramo de Línea de Distribución 13,8 kV Sector Chancador-Aglomerador.		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año1, Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
Extensión de Línea de Distribución 13,8 kV a Sistema Cortafugas.	PASM 151	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
						MC-1	Estudio Piloto de reproducción y propagación de Azorella compacta (Llaretta) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma.
Extensión de Línea de Distribución 13,8 kV para Piscina de Emergencia Óxidos de Baja Ley 2.		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Camino acceso depósito Neumáticos	PASM 156	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 , Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
Depósito de Neumáticos	PASM 140, PASM 146, PASM 160.	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 , Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
(RESCON) Depósito de Escombros	PASM 140, PASM 146	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 5, habilitación fase de cierre	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Canal de contorno RESCON		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 5, habilitación fase de cierre	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
Canal de contorno lado oeste del botadero de lixiviación de sulfuros		SI	NO	A la fecha esta obra existe pero no será necesaria para los siguientes años de continuidad operacional.			
Canal de contorno quebrada blanca	PASM 155 , PASM 156, PASM 157	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 y 2 Construcción	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Canal de contorno Sur-Este	PASM 155 , PASM 156, PASM 157	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 y 2 Construcción	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
Piscina quebrada agua del mote	PASM 156	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 y 2 Construcción	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
Alcantarilla para rampa de acceso del botadero de estériles norte		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, Construcción	MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Piscina de emergencia quebrada ciénaga 2	PASM 155, PASM 156	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 y 2 Construcción		
Drenaje de estruje del botadero sur de rípios de lixiviación		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 y 2 Construcción		
Piscina de emergencia de óxidos de baja ley 2	PASM 156	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 1 y 2 Construcción		
Sistema de cortafugas quebrada blanca	PASM 146, PASM 155, PASM 156	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2 y 3 Construcción	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
						MM-11	Implementación de Nuevo Sistema de Cortafugas.
						MR-2	Implementación Sistema de Inyección

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
piscina control quebrada blanca	PASM 156, PASM 146	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2 y 3 Construcción	MM-2	Limitación y control de áreas de intervención en zonas con presencia de formaciones vegetaciones azonales y flora singular.
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
Sistema de inyección (zanja de inyección)	PASM 158, PASM 146	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 3 Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
Vertedero piscinas gemelas	PASM 155 , PASM 156, PASM 146	NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 3 Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
Vertedero piscina de emergencia 1		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno		MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”

Parte del Proyecto Modificaciones	PASM	Modificación por actualización	Modificación por continuidad operacional	Situación	Fecha de inicio de construcción u operación de la obra	Medidas asociadas	
						Código de la Medida	Nombre de la Medida
Vertedero piscina de emergencia 2		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno		MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
						MM-8	Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales.
						MM-9	Plan de mitigación de Lagidium peruanum (vizcacha peruana)
Drenaje de estruje del botadero sur de rípios de lixiviación		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, Construcción	MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.
Camino y tuberías (Construcción de alcantarilla y drenaje de estruje)		NO	SI	A la fecha de presentación del EIA o no existe o deberá ser modificada en el futuro para permitir completar la explotación del mineral supérgeno	Año 2, Construcción	MM-3	Microruteo para la disminución del Impacto sobre flora en categoría de conservación.
						MM-4	Plan de Rescate y Relocalización de ejemplares de Maihuenopsis boliviana (puskayo).
						MM-6	Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.
						MM-7	Plan de mitigación de reptiles.

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

Las obras que cumplen con la clasificación de obras de actualización por modificación y las obras de modificación por continuidad operacional son las siguientes:

- Ampliación del rajo
- Ampliación Botadero de Estériles Sur
- Botadero de Estériles Norte
- Camino Chancador Aglomerador
- Tubería de DPLS y Refino
- Ampliación Botadero de Lixiviación de Sulfuros
- Ampliación Botadero Norte de Ripios de Lixiviación
- Reubicación tuberías de aguas de proceso y red de incendio
- Realineación tramo línea de transmisión eléctrica 44 KV Quebrada Blanca-Michincha
- Realineación tramo línea de distribución eléctrica 13.8 KV Chancador-Aglomerador
- Extensión línea de distribución 13.8 KV Sistema Cortafugas
- Extensión de Línea de Distribución 13,8 kV para Piscina de Emergencia Óxidos de Baja Ley 2.
- Camino acceso depósito de neumáticos
- Depósito de neumáticos
- Depósito de escombros
- Canal de contorno depósito de escombros
- Canal de contorno Quebrada Blanca
- Canal de contorno Sur-Este
- Piscina Quebrada Agua del mote
- Alcantarilla para acceso rampa botadero de estériles norte
- Piscina de emergencia Quebrada Ciénaga 2
- Drenaje de estruje del botadero sur de ripios de lixiviación
- Piscina de emergencia de óxidos de baja ley 2
- Sistema de cortafugas Quebrada Blanca
- Piscina de control Quebrada Blanca
- Sistema de inyección
- Vertedero piscinas gemelas
- Vertedero piscina emergencia 1
- Vertedero piscina emergencia 2
- Drenaje de estruje botadero sur de ripios de lixiviación
- Camino tuberías construcción de alcantarilla y drenaje de estruje

Si bien todas estas obras cumplen con la clasificación, no en todas se podrán implementar las medidas ambientales EIA comprometidas ya que existen otras restricciones que se fueron desarrollando con el tiempo en que fue evaluada la presente información que hace que la cantidad descritas anteriormente se reduzcan, estas restricciones son las que se describen a continuación.

4.3 Restricciones de las obras que se consideraran en la implementación de las medidas ambientales EIA

En consecuencia, del total de obras descritas anteriormente Teck QB realizó dos tipos de análisis para seleccionar las medidas más relevantes de ser implementadas durante los primeros años una vez obtenida la resolución favorable al proyecto:

En primer lugar, se realizó un análisis al costo estimado de cada una de las obras, de manera de priorizar aquellas que pudiesen financiarse con la estimación LOM 2016 durante los primeros dos años, las cuales pudiesen verse modificadas en virtud de una nueva estimación de costos en el LOM 2017.

Posteriormente, se realizó un segundo análisis basado en variables tales como: a) Vida útil de Rajo b) Ley del mineral, c) Obtención de permisos asociados a obras ligadas al rajo, d) Precio del cobre.

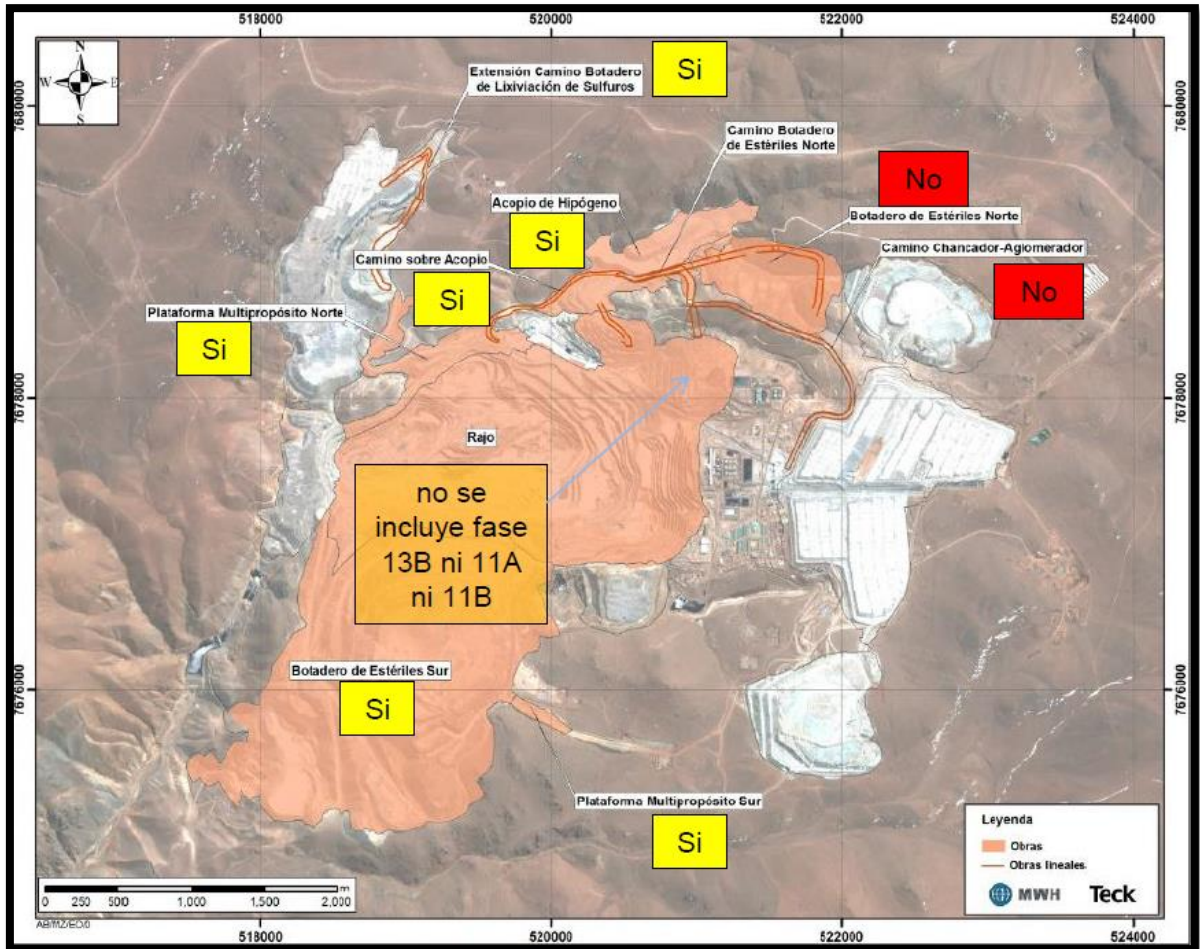
Estas dos consideraciones permitieron determinar las obras que deberán ser implementadas una vez obtenida la RCA favorable al proyecto, las cuales condicionaran la posterior implementación de las medidas ambientales que se describen en el presente proyecto de Título.

4.3.1 Obras involucradas en Modificaciones según LOM 2016

Según lo mencionado en el acápite anterior en las siguientes figuras se ilustran aquellas obras que según el primer análisis basado en el LOM 2016 pudiesen o no implementarse:

4.3.1.1 Obras involucradas en modificaciones de operaciones Mina

Figura N°8: Obras involucradas en el LOM 2016 de operaciones mina



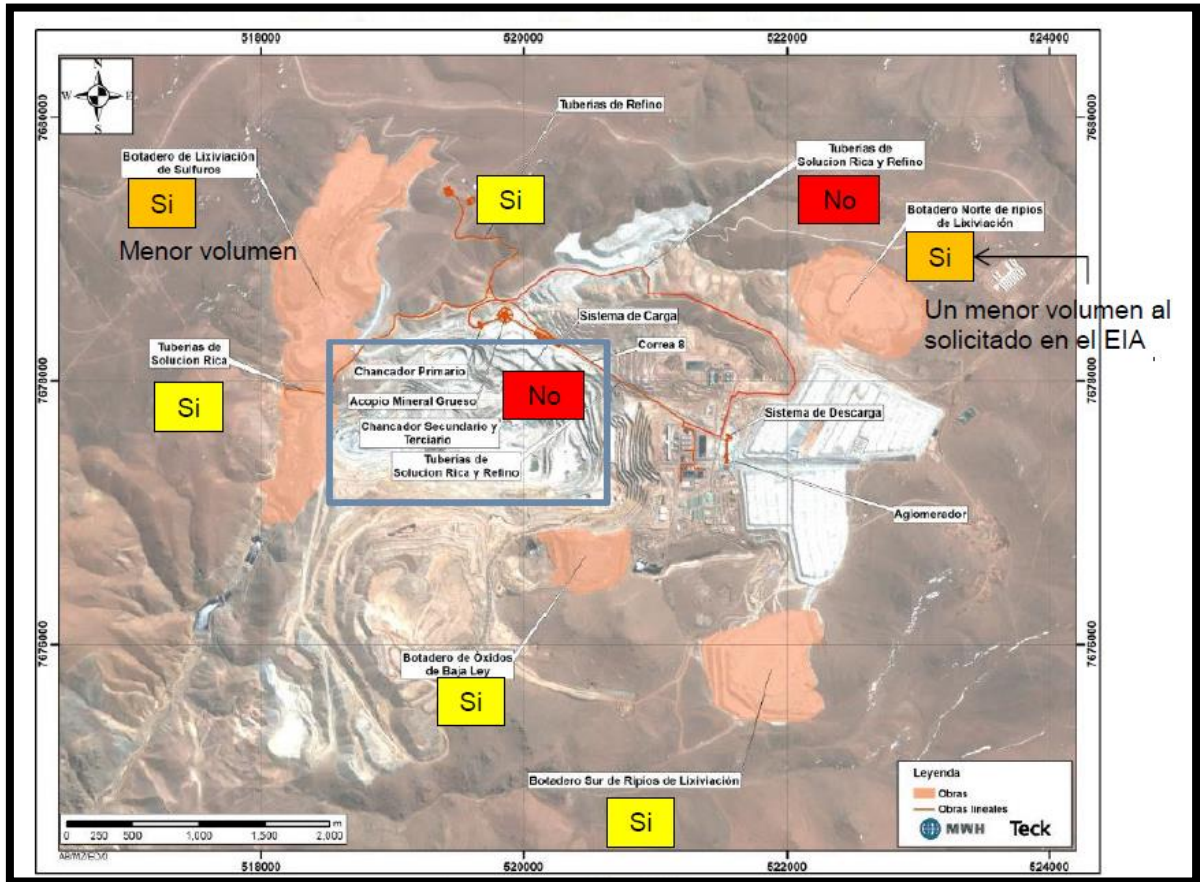
Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Por lo tanto según la Figura N°8, las obras que no se consideraran para la implementación de las medidas EIA en el sector de la mina son:

- Botadero de Estériles Norte (obra nueva de continuidad operacional).
- Camino chancador- Aglomerador (obra nueva de continuidad operacional).
- Por consecuencia no se incluye la ampliación del rajo en sus fases 11 A , 11 B y 13 B que son ampliaciones que tenían que ver directamente con la construcción de las nuevas obras del botadero de Estériles Norte y el Camino Chancador-Aglomerador.

4.3.1.2 Obras involucradas en Modificaciones de la planta de procesos

Figura N°9: Obras involucradas en el LOM 2016 de planta de procesos



Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

Por lo tanto según la Figura N°9 las obras que no se consideraran para la implementación de las medidas EIA en la planta de procesos son:

- Tuberías de solución rica DPLS y refino (obra nueva de continuidad operacional que tiene que ver directamente con la ampliación del rajo).

4.1.2.3 Obras involucradas en Modificaciones de las instalaciones auxiliares

- Realineación tramo línea de transmisión eléctrica 44 KV Quebrada Blanca-Michincha
- Realineación tramo línea de distribución eléctrica 13.8 KV Chancador-Aglomerador
- Extensión de Línea de Distribución 13,8 kV para Piscina de Emergencia Óxidos de Baja Ley 2.
- Reubicación tuberías de aguas de proceso y red de incendio

4.3.1.3 Obras de manejo de aguas involucradas

- Piscina de emergencia de óxidos de baja ley 2
- Drenaje de estruje del botadero sur de ripios de lixiviación
- Piscina de emergencia Quebrada Ciénaga 2
- Alcantarilla para acceso rampa botadero de estériles norte
- Piscina Quebrada Agua del mote
- Drenaje de estruje botadero sur de ripios de lixiviación
- Canal de contorno depósito de escombros
- Canal de contorno Quebrada Blanca
- Canal de contorno Sur-Este

4.3.1.4 Obras que cumplen con la implementación del año 1 y año 2 desde la obtención de la RCA favorable y que están fuera del LOM 2016

- Ampliación del rajo
- Ampliación Botadero de Estériles Sur
- Ampliación Botadero de Lixiviación de Sulfuros
- Ampliación Botadero Norte de Ripios de Lixiviación
- Depósito de neumáticos
- Sistema de cortafugas Quebrada Blanca
- Piscina de control Quebrada Blanca

Por lo tanto todas las obras mencionadas anteriormente serán las obras que se asociaran a las medidas ambientales de mitigación, compensación y reparación que se comprometieron implementar en el EIA del proyecto de actualización de la minera Quebrada Blanca.

Capítulo 5: Estrategias de implementación de las medidas EIA

5 Estrategia de implementación de las medidas EIA

La estrategia de implementación de las medidas EIA, consiste en tomar cada una de las restricciones asociadas a las medidas de mitigación, compensación y reparación y con esto obtener un orden de implementación cronológico por cada medida una vez que la RCA favorable del proyecto sea obtenida. Estas restricciones son:

- ¿Qué permisos van asociados a las medidas ambientales? y, ¿Cuál es el tiempo de tramitación real y estimada de obtención de estos permisos?
- Cronograma de implementación de las obras que inciden en las medidas ambientales
- Medidas que se pueden implementar antes de la RCA o después de la RCA

Conocer el cronograma de implementación de las obras asociadas a las medidas EIA permite conocer ¿Cuánto tiempo se tiene para implementar la medida ambiental?, en una determinada obra de actualización y continuidad operacional una vez que continúe con su operación luego de que se obtenga la RCA favorable del proyecto y, ¿Cuánto tiempo se tiene para implementar la medida ambiental?, antes de que se deba comenzar a construir la nueva obra de continuidad operacional una vez que se obtenga la RCA favorable del proyecto.

Es por esto que además de conocer los permisos asociados a las medidas ambientales se deben conocer los permisos asociados a las obras de intervención y sus tiempos de obtención con la finalidad de tener en cuenta el rango de tiempo disponible para que se pueda implementar la medida ambiental y además respetar el año de implementación de la obra.

Teniendo en consideración las condiciones de implementación de las medidas EIA, es que se realizó una matriz tabla N°41 donde se resumen estas condiciones por medida a considerar.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

Tabla N°41: Condiciones de implementación por medida ambiental

Medida EIA	Condiciones de implementación medida EIA
MM-1: Capacitación al personal sobre la identificación y protección de la flora singular y la vegetación azonal	La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto
MM-2: Limitación y Control de áreas de intervención con presencia de formaciones vegetacionales azonales y/o flora en categoría de conservación	Implementación de la medida previo al inicio de las obras de continuidad operacional del proyecto
MM-3: Microruteo para la disminución del impacto sobre flora en categoría de conservación y de origen endémico para mitigar la pérdida de Individuos de Flora Singular.	Implementación de la medida previo al inicio de las obras de continuidad operacional del proyecto
MM-4: Plan de rescate y relocalización de ejemplares de Maihueniopsis boliviana (puskayo) para mitigar la pérdida de Individuos de Flora Singular.	Implementación de la medida previo al inicio de las obras de continuidad operacional del proyecto
MM-5: Capacitación al personal sobre la identificación y protección de la fauna en estado de conservación y de origen endémico.	La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto
MM-6: Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna.	Implementación de la medida previo al inicio de las obras de continuidad operacional del proyecto
MM-7: Plan de mitigación de reptiles.	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto * La medida se implementará previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. * La medida se implementará una vez obtenido el PASM 146 (Captura de animales). * Antes de comenzar con las actividades de implementación de la medida es necesario tener claras las áreas de relocalización
MM-8: Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto * La medida se implementará previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. * La medida se implementará una vez obtenido el PASM 146 (Captura de animales). * Antes de comenzar con las actividades de implementación de la medida es necesario tener claras las áreas de relocalización
MM-9:	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto * La medida se implementará previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. * La medida se implementará una vez obtenido el PASM 146 (Captura de animales). * La medida podrá implementarse una vez que se cuente con la servidumbre asociada a Laguna Ceusis (Las vizcachas serán relocalizadas en Ceusis)
MM-11: Implementación de Nuevo Sistema de Cortafugas.	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto. * La medida se implementará una vez obtenido los PASM asociados a la construcción del sistema de cortafugas
MM-12 : Implementación Cortina Hidráulica N°2	La Cortina Hidráulica N°2 será construida previo a la etapa de construcción del Proyecto.
MM-13: Reducción volumen de extracción de acuífero Michincha.	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
“Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”**

Medida EIA	Condiciones de implementación medida EIA
MC-1: Estudio Piloto de reproducción y propagación de especie Azorella compacta (Llareta) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma.	* La medida se implementará previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. * La investigación para la reproducción y propagación de la A. Compacta se espera comenzar 1 año después de obtenida la RCA.
MC-2: Protección in situ de Azorella compacta en Área de Compensación Ambiental Privada Laguna Ceusis.	* La medida se implementará el año 1, una vez iniciadas las obras de construcción de la continuidad operacional.
MC -3: Estudio Biológico de Felinos Alto-andinos.	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto * La medida se implementará previo al inicio de las Obras de Continuidad Operacional de este. * La medida se implementará una vez obtenido el PASM 146 (Captura de animales). * Una vez obtenida la RCA se debe establecer una mesa de trabajo con la autoridad competente (SAG, MMA, entre otros).
MC-4: Establecimiento de un Área de Compensación Ambiental en Laguna Ceusis	* La medida se implementará el año 1, una vez iniciadas las obras de construcción de la continuidad operacional.
MC-5: Caracterización y Monitoreo Recursos Hídricos Área de Compensación Laguna Ceusis	* La medida se implementará el año 1, una vez iniciadas las obras de construcción de la continuidad operacional.
MC-6: Plan para facilitar la delimitación y protección de acuíferos que alimenten determinadas vegas y bofedales de la Región de Tarapacá	* La medida se implementará una vez obtenida la RCA
MC-7: Renuncia de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas a captar desde pozo P-7	* La medida se implementará una vez obtenida la RCA
MC-8: Estudio y monitoreo a largo plazo de Bofedales en área de Compensación Laguna Ceusis	* La medida se implementará el año 1, una vez iniciadas las obras de construcción de la continuidad operacional.
MC-9: Programa de fomento pecuario para la población de Copaquiri y Chiclla.	* La medida se implementará una vez obtenida la RCA
MR-1: Reparación de la vegetación mediante restitución hídrica en el Sur-Este del salar Michinchá	* La medida se implementará una vez obtenida la RCA
MR-2: Implementación Sistema de Inyección 1	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto. * La medida se implementará una vez obtenido los PASM asociados a la construcción del sistema de inyección
MR-3: Implementación Sistema de Inyección 2	* La medida se implementará una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA) del Proyecto. * La medida se implementará una vez obtenido los PASM asociados a la construcción del sistema de inyección

Fuente: EIA Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

Una vez que se conocen todas las condiciones de implementación de cada medida, se desarrolló un flujo de estrategia de implementación de las medidas Figura N°10. En este flujo se consideraron todos los puntos importantes de condiciones y restricciones descritos en la tabla N°41. Estos puntos considerados son:

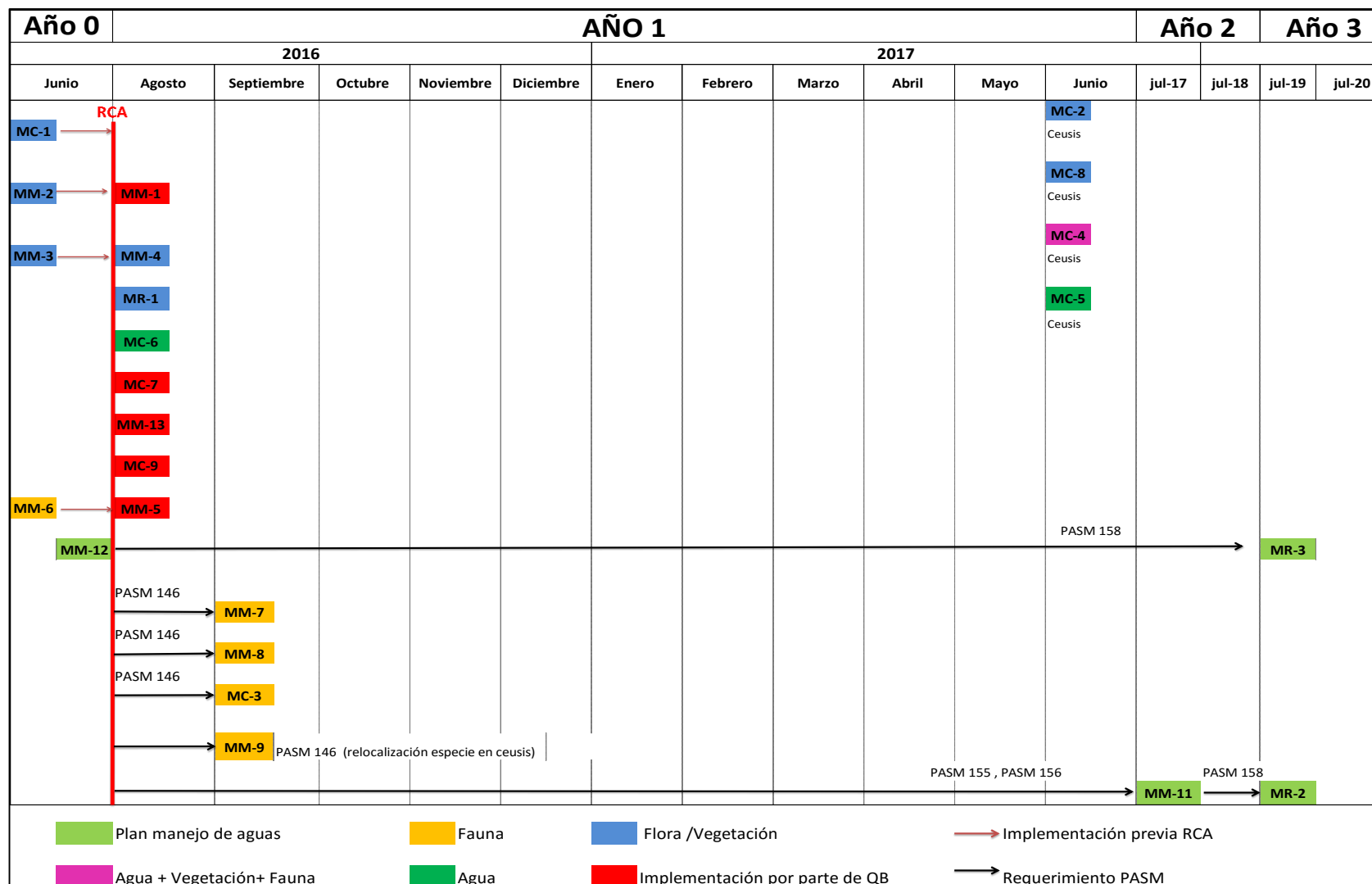
- La medida puede implementarse antes de la RCA;
- La medida se implementara una vez obtenida la RCA;
- La medida está sujeta a permisos ambientales (Tiempo de obtención);
- La medida se debe implementar en el año 1, año 2, etc.

Además las medidas se clasificaron según su tipo de componente ambiental asociado y a qué tipo de trabajo está asociado:

- Plan de manejo de aguas
- Fauna
- Flora y vegetación
- Agua
- Plan de manejo de aguas

Las medidas ambientales que se muestran en la figura N°10 que serán implementadas previo a la RCA favorable del proyecto, son medidas que están sujetas a obras conflictivas, estas obras conflictivas son obras de modificación y además de continuidad operacional como por ejemplo: El rajo y el botadero de estériles sur. El motivo del conflicto existente en estas obras se da ya que estas obras están reguladas con un permiso de expansión que al día de obtener la RCA no se cumple; los parámetros que no se cumplen son los límites de área ya que no están dentro del permiso aprobado de expansión, caso similar pasa con el rajo de extracción de mineral. Dado el conflicto de estas obras es que se necesita comenzar lo antes posible con la implementación de las medidas ambientales en estos puntos.

Figura N°10: Estrategia de implementación de las medidas EIA según la obtención de la RCA favorable del proyecto



En la figura N°10 se describe lo siguiente:

5.1 Medidas ambientales a implementarse previo a la obtención de la RCA favorable del proyecto

- **MC-1** (Estudio Piloto de reproducción y propagación de especie *Azorella compacta* (Llaretia) mediante colecta y almacenamiento de germoplasma). Esta medida solo tiene como restricción comenzar antes de la construcción de las obras de continuidad operacional dado esto las obras involucradas en esta medida se continuaran operando una vez que se obtenga la RCA favorable del proyecto y en el año 1 donde se comenzara a construir las obras de continuidad operacional es por ello que la estrategia de implementación fue implementar la medida antes de obtener la RCA y así ganar tiempo para que las obras involucradas puedan obtener sus permisos asociados.
- **MM-2** (Limitación y Control de áreas de intervención con presencia de formaciones vegetacionales azonales y/o flora en categoría de conservación). Esta medida debe implementarse antes de la construcción de la continuidad operacional que es el año 1 luego de obtenida la RCA favorable del proyecto. Esta medida al igual que la anterior tiene comprometida obras conflictivas por lo que estratégicamente se eligió implementarla antes de la obtención de la RCA favorable.
- **MM-3** (Microruteo para la disminución del impacto sobre flora en categoría de conservación y de origen endémico para mitigar la pérdida de Individuos de Flora Singular) esta medida al igual que la anterior debe implementarse antes de la construcción de la continuidad operacional que es el año 1 luego de obtenida la RCA favorable del proyecto. Esta medida también debe aplicarse en obras conflictivas por lo que estratégicamente se pensó realizar la implementación antes de obtenida la RCA favorable del proyecto.
- **MM-6** (Limitación y control de áreas de intervención de hábitat de fauna), esta medida ambiental debe implementarse antes de iniciar la construcción de la continuidad operacional que es el año 1 luego de obtenida la RCA favorable del proyecto al igual que las anteriores medidas, esta medida también está ligada a obras conflictivas las cuales, por lo que estratégicamente se pensó implementar los trabajos antes de obtener la RCA favorable del proyecto y así no intervenir con la implementación de estas obras y no retrasar la proyección de la mina.
- **MM-12** (Implementación Cortina Hidráulica N°2). Actualmente en la faena existe la cortina hidráulica N°1, por lo que construir la cortina hidráulica N°2 le dará continuidad a la operación del proyecto y se cumplirá con que la implementación se efectuó antes de la construcción del proyecto que comenzara los primeros meses del año 1.

5.2 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable del proyecto

- **MM-1** (Capacitación al personal sobre la identificación y protección de la flora singular y la vegetación azonal). Esta medida se implementara una vez que se obtenga la RCA favorable. Debido a esto no hay que hacer nada más sino seguir el procedimiento de fecha de implementación, para cumplir con la fecha se comenzaron a confeccionar el material de capacitación con anterioridad para tener todo listo para la fecha. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.
- **MM-5** (Capacitación al personal sobre la identificación y protección de la fauna en estado de conservación y de origen endémico). Al igual que la medida anterior no hay mucho que hacer respecto a cuándo se debe implementar la medida ya que debe hacerse una vez obtenida la RCA favorable, sin cambio. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.
- **MM-4** (Plan de rescate y relocalización de ejemplares de *Maihueiopsis boliviana* (puskayo) para mitigar la pérdida de Individuos de Flora Singular). Para implementar esta medida se necesita conocer el resultado del microruteo de la MM-3 es por ello que estratégicamente se estimó que esta medida debe ser realizada luego de obtenida la información del microruteo y así además cumplir con que la implementación de la medida sea antes del inicio de la construcción de la continuidad operacional del proyecto que es el año 1 una vez obtenida la RCA favorable.
- **MM-13** (Reducción volumen de extracción de acuífero Michincha). El acuífero de Michincha es uno de los sectores más afectados por el proyecto minero Quebrada Blanca ya que desde ese lugar se ha extraído agua desde que la faena se implementó, es por ello que dentro de las medidas ambientales se encuentre esta medida de mitigación que busca disminuir el volumen de agua extraída desde el acuífero, esta medida tal como se describe en la tabla N°41 se debe implementar una vez obtenida la RCA favorable, sin poder cambiar la fecha. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.
- **MC-6** (Plan para facilitar la delimitación y protección de acuíferos que alimenten determinadas vegas y bofedales de la Región de Tarapacá), Esta medida que debe implementarse en los acuíferos de Michincha y Ramucho, se realizara una vez obtenida la RCA favorable del proyecto siendo lo que la autoridad confirmo en la Adenda 2 de la evaluación del proyecto. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.

**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
"Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"**

- **MC-7** (Renuncia de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas a captar desde pozo P-7). La medida se debe implementar una vez se obtenga la RCA favorable del proyecto. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.
- **MC-9** (Programa de fomento pecuario para la población de Copaquire y Chiclla). El plan de fomento pecuario será aplicado una vez que se obtenga la RCA favorable del proyecto. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.
- **MR-1** (Reparación de la vegetación mediante restitución hídrica en el Sur-Este del salar Michincha). La reparación de la vegetación mediante restitución hídrica en el sector del acuífero de Michincha se comenzará a implementar una vez obtenida la RCA favorable del proyecto. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida se cumplirá al 100% con lo que la autoridad aprobó en el EIA.

5.3 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable y obtenido permisos asociados.

- **MM-7** (Plan de mitigación de reptiles). Esta medida debe ser implementada una vez obtenido el PASM 146, ya que dentro del plan de mitigación de los reptiles propuesto en el EIA y aprobado por la autoridad está la implementación de captura de los animales. Para la obtención de este permiso por parte del SAG la legislación tal como se describe en la Tabla N°39 se especifica un total de 31 días hábiles para la obtención del permiso. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida es seguir la estimación de tiempo de obtención del permiso una vez obtenida la RCA favorable del proyecto y esperando que sea implementada la medida antes de que comiencen los trabajos en las obras ligadas a la implementación.
- **MM-8** (Plan de mitigación de micro-mamíferos no fosoriales). Esta medida debe ser implementada una vez obtenido el PASM 146, ya que dentro del plan de mitigación de micro-mamíferos propuesto en el EIA y aprobado por la autoridad está la implementación de captura de los animales. Para la obtención de este permiso por parte del SAG la legislación tal como se describe en la Tabla N°39 se especifica un total de 31 días hábiles para la obtención del permiso. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida es seguir la estimación de tiempo de obtención del permiso una vez obtenida la RCA favorable del proyecto y esperando que sea implementada la medida antes de que comiencen los trabajos en las obras ligadas a la implementación.
- **MM-9** (Plan de mitigación de *Lagidium peruanum* (vizcacha peruana)). Esta medida debe ser implementada una vez obtenido el PASM 146, ya que dentro del plan de mitigación de vizcachas propuesto en el EIA y aprobado por la autoridad está la implementación de captura de los animales. Para la obtención de este permiso por parte del SAG la legislación tal como se describe en la Tabla N°39 se especifica un total de 31 días hábiles para la obtención del permiso. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida es seguir la estimación de tiempo de obtención del permiso una vez obtenida la RCA

favorable del proyecto y esperando que sea implementada la medida antes de que comiencen los trabajos en las obras ligadas a la implementación.

- **MC-3** (Estudio Biológico de Felinos Alto-andinos.) Para esta medida también es necesario contar con el PASM 146, ya que al igual que las medidas anteriores se realizara captura de animales. Para la obtención de este permiso por parte del SAG la legislación tal como se describe en la Tabla N°39 se especifica un total de 31 días hábiles para la obtención del permiso. Por lo que la estrategia de implementación de esta medida es seguir la estimación de tiempo de obtención del permiso una vez obtenida la RCA favorable del proyecto y esperando que sea implementada la medida antes de que comiencen los trabajos en las obras ligadas a la implementación.

5.4 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable y obtenida la servidumbre de la Laguna Ceusis.

Las medidas MC-2, MC-8, MC-4 y MC-5 Son medidas de compensación que se implementarán en la Laguna Ceusis.

La Laguna Ceusis es un sector de alta diversidad ambiental tanto en agua, fauna, vegetación y flora. Por lo que fue el sector escogido por la compañía minera Quebrada Blanca para realizar las medidas ambientales de compensación de fauna, flora e hidrología. Esta zona le pertenece a bienes nacionales por lo que para que la compañía Quebrada Blanca pueda implementar las medidas de compensación descritas en EIA debe tener la servidumbre del lugar. A la fecha de la creación del presente trabajo de tesis aún no se obtiene la servidumbre por lo que es complejo el escenario de la implementación de estas medidas de compensación en el sector de la laguna Ceusis. Si bien todas estas medidas deben implementarse el año 1 una vez obtenida la RCA favorable del proyecto. La estrategia de implementación de estas medidas fue estimar que la implementación será antes de finalizar el año 1 una vez de obtenida la RCA.

5.5 Medidas ambientales a implementarse una vez obtenida la RCA favorable y obtenidos los Permisos de Plan de manejo de aguas.

- **MR-2** (Implementación Sistema de inyección N°1). Para la implementación del sistema de inyección N°1 es necesario obtener el PASM 158 que se requiere para la recarga artificial de acuíferos. Este PASM lo otorga la DGA y se demora 6 meses hábiles legales. Por lo que su implementación estratégicamente se estimó para el año 3 luego de obtenida la RCA favorable además considerando que dentro del cronograma de implementación se estima que el año 3 se tendrán resultados de la construcción del sistema.

- **MR-3** (Implementación Sistema de Inyección N°2). Para la implementación del sistema de inyección N°2 es necesario obtener el PASM 158 que se requiere para la recarga artificial de acuíferos. Este PASM lo otorga la DGA y se demora 6 meses hábiles legales. Por lo que su implementación estratégicamente se estimó para el año 3 luego de obtenida la RCA favorable además considerando que dentro del cronograma de implementación se estima que el año 3 se tendrán resultados de la construcción del sistema.

- **MM-11** (Implementación de Nuevo Sistema de Cortafugas). Antes de construir los sistemas de inyección se debe tener construido el sistema de cortafugas. Para poder construir el sistema de cortafugas es necesario obtener dos permisos los PASM 155 (permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas) y PASM 156 (permiso de modificación de cauce). Estos permisos los otorga la DGA el cual estipula 6 meses hábiles legales para la obtención del permiso.

Capítulo 6: Conclusiones

6. Conclusiones

De acuerdo al artículo 10 de la Ley 19300 sobre las bases generales de Medio Ambiente. “Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental”, es por ello que el proyecto minero de actualización Quebrada Blanca debe someterse a la evaluación ambiental, si bien el proyecto Minero Quebrada Blanca no es un proyecto nuevo, debe someterse a de todas formas ya que en todos los años de operación que lleva operando no regularizo su situación.

Según el artículo 11 de la Ley 19300 el proyecto Minero de Actualización de Quebrada Blanca ingresa al sistema como un Estudio de Impacto Ambiental y al tener esta condición de ingreso debe contener en su estructura medidas que se deben adoptar para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto y además las acciones de reparación que se deben realizar. En este punto es que ingresan las medidas ambientales de mitigación, compensación y reparación que el EIA compromete implementar.

La implementación de estas medidas ambientales resulta compleja al tener un proyecto existente y además operando. Primero se analizó toda la información con respecto a las medidas ambientales, obras donde se deben implementar las medidas, tiempo de implementación comprometidos en el EIA, permisos ambientales asociados tanto a las obras como a las medidas ambientales y, además en segundo lugar se debió considerar variables que escapan de lo comprometido en el EIA como fue evaluar la situación económica de la compañía minera lo que conllevó tomar decisiones como la no implementación de algunas obras.

Todo este análisis se debió hacer por un tiempo prolongado ya que las variables iban cambiando a medida que pasaba el tiempo de sistematización de la información. Otras de las variables que debió ser considerada es que la compañía no sabe con certeza lo que sucederá con su futuro operacional ya que es incierta la situación de la extracción de mineral en el rajo ya que las áreas comprometidas en el EIA de extracción no pueden realizarse en el tiempo comprometido por los altos costos económicos. Finalmente se llegó a la conclusión que se acotarán las obras según el LOM 2016 propuesto por la compañía y se consideraran solo las medidas que se deben implementar según el EIA en los años 1 y 2 luego de obtenida la RCA favorable.

Luego de tener todo el análisis claro, se procedió a pensar en una estrategia de implementación de las medidas ambientales en las obras que si se realizaran, considerando los requerimientos de implementación de cada medida, los requerimientos de implementación de las obras (según sus permisos para operar o construir), los permisos asociados a la implementación de las medidas. Para poder tener todas las aristas a analizar y elegir la mejor opción se desarrollaron varias matrices donde se rescató información de cada medida y cada obra para luego sistematizar toda la información y llegar a una conclusión de implementación certera y que no dejara ninguna variable fuera.

Actualmente la compañía está implementando la estrategia propuesta luego de terminar este trabajo de tesis, lo cual ha resultado satisfactorio. Actualmente el proyecto se encuentra ad portas de obtener la RCA favorable por lo que solo ha implementado las medidas ambientales que se pueden implementar previo a la RCA.

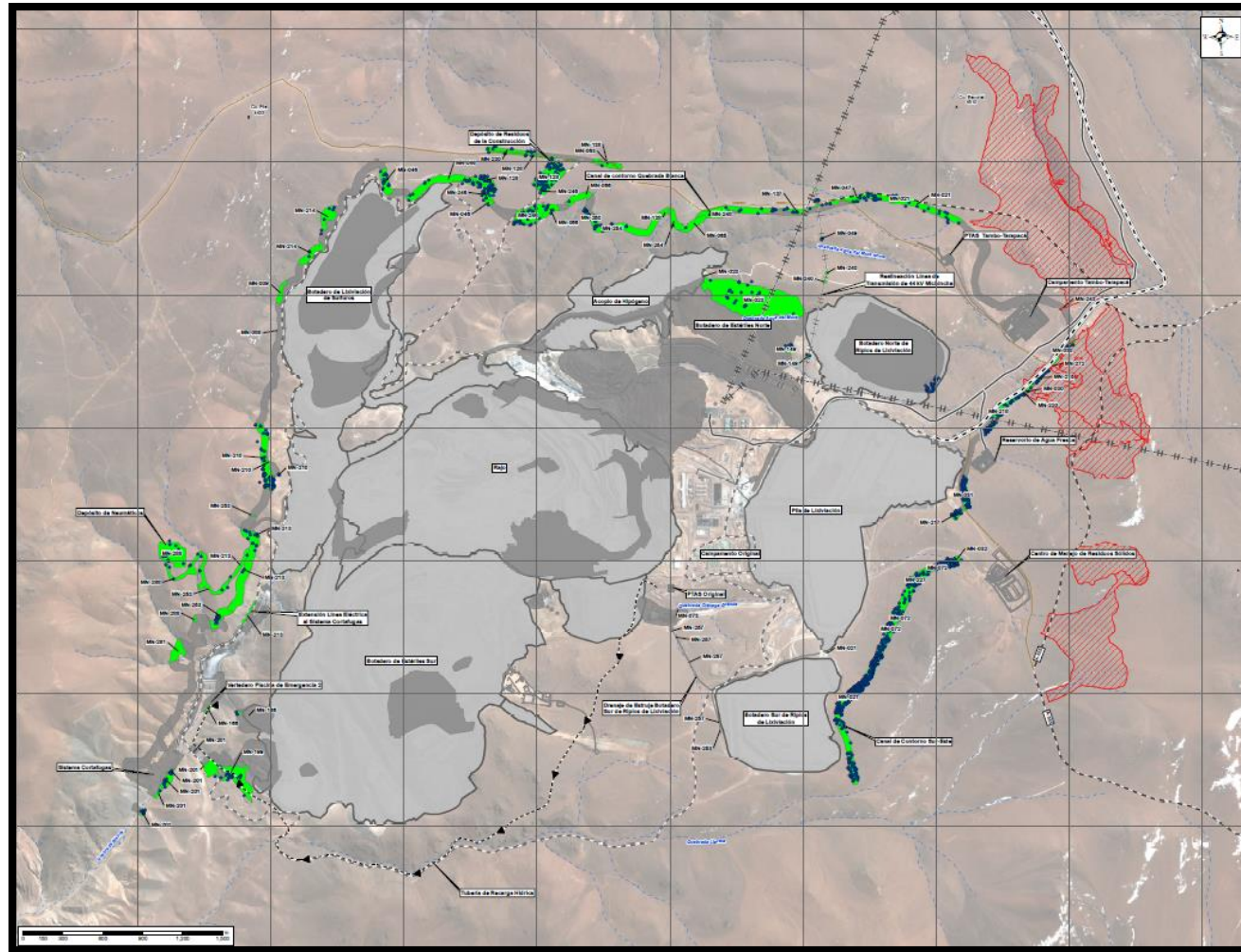
Capítulo 7: Referencias

7. Referencias

- [1] http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2129640748
- [2] Ley 19300 sobre las bases generales del Medio Ambiente
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>
- [3] Teck Quebrada Blanca <http://www.teckchile.com/>
- [4] Código de aguas <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5605>
- [5] Código Sanitario decreto con fuerza de ley N°725 <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5595>
- [6] Artículo 339 del RSM
- [7] Artículo 12 de la Ley N°20551. Ley que regula el cierre de faenas mineras SERNAGEOMIN.
- [8] Artículo 16 del reglamento de la Ley de Caza N°19473.
- [9] Artículo 6 del reglamento general de la Ley de Bosque Nativo N°20283.
- [10] Artículo 27 de la Ley N°19880 Bases de procedimientos administrativos que rigen actos de los órganos de la administración del Estado.

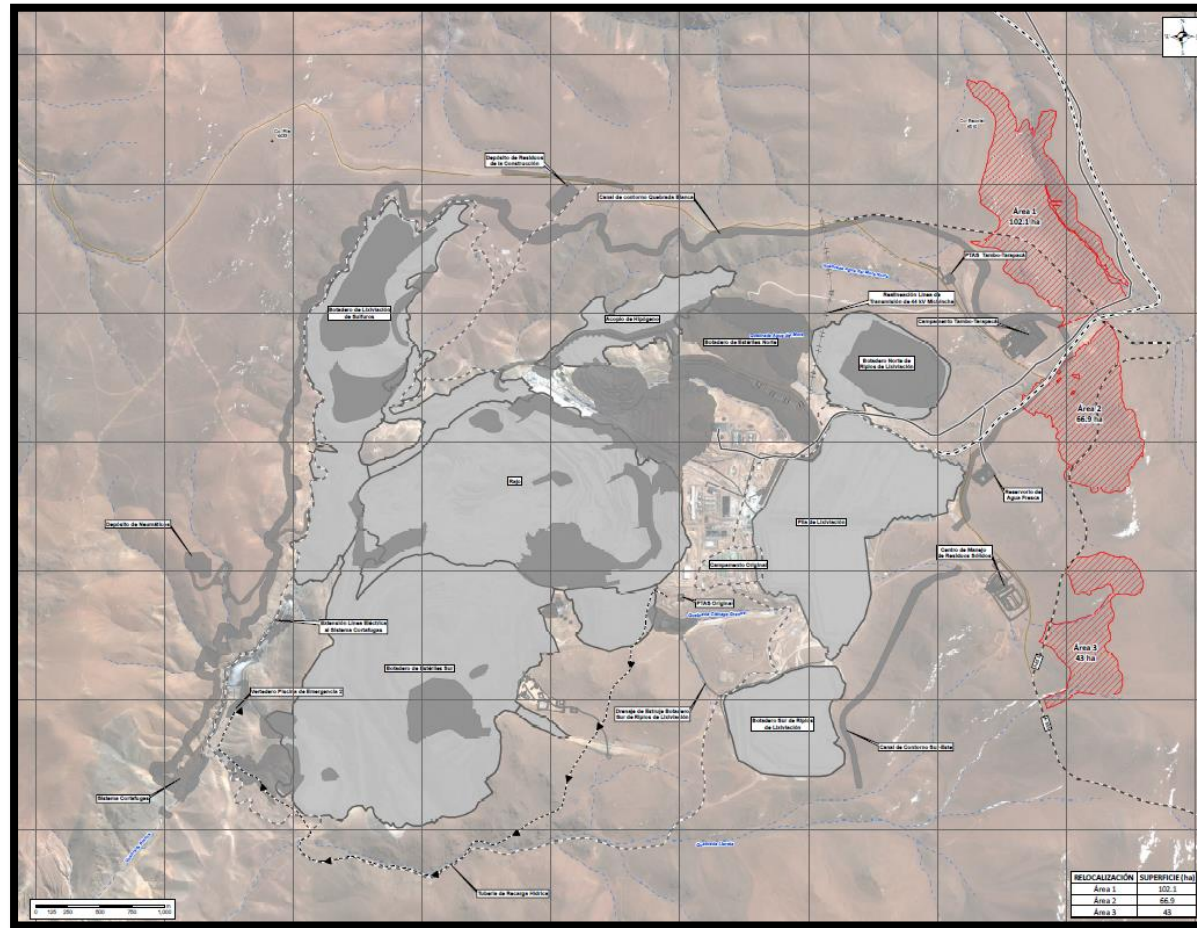
Capítulo 8: Anexos

Anexo 2: Zonas de la faena minera donde se realizó el microruteo de Puskayos



● Puntos donde se localización puskeyos

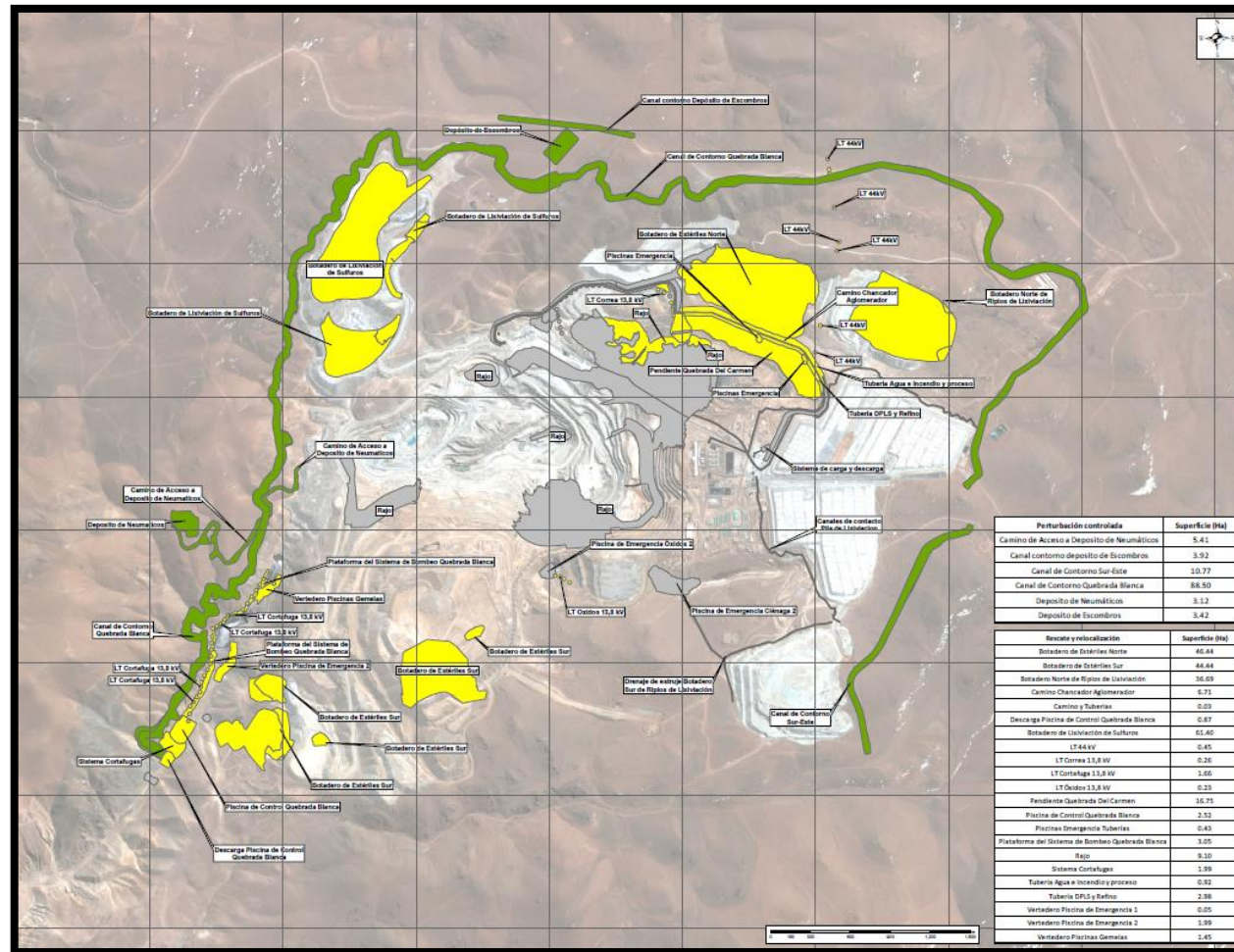
Anexo 3: Zonas de la faena minera donde se relocitaran los Puskayos rescatados (Plano 8.2)



Las zonas rojas representan las 3 áreas que se dispusieron en los alrededores de la faena minera para la relocalización de los puskayos rescatados de las zonas de conflicto

Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Anexo 4: Zonas de la faena minera donde se realizará la limitación de los sectores con presencia de hábitat de fauna protegida (reptiles, micromamíferos no fosoriales y vizcachas) (Plano 7.2-3)



Anexo 5: Zonas de la faena minera donde se realizara la perturbación controlada y rescate de reptiles (Plano 8.18-1)

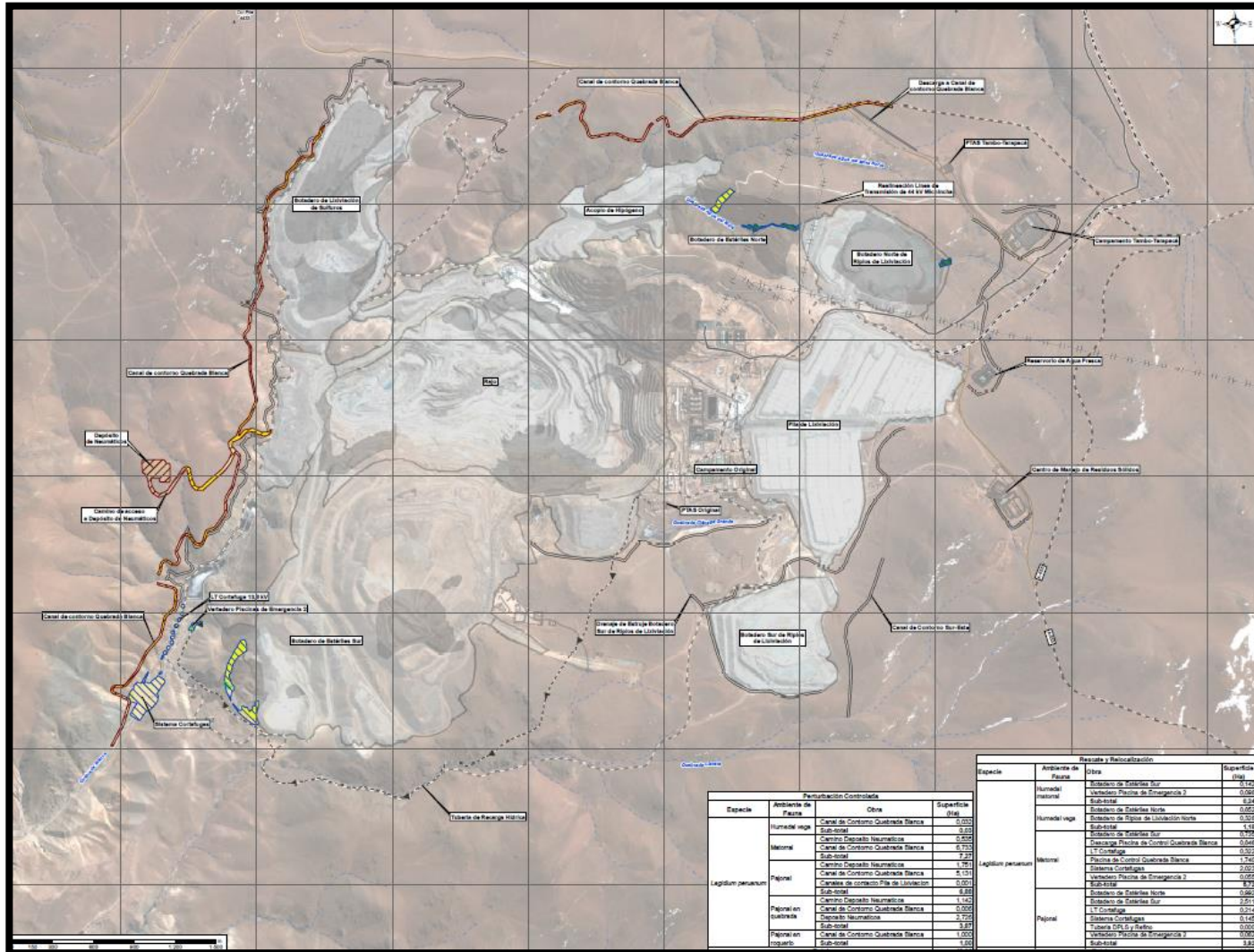


Anexo 6: Zonas de la faena minera donde se realizara la perturbación controlada y rescate de micromamíferos no fosoriales (Plano 8.18-2)



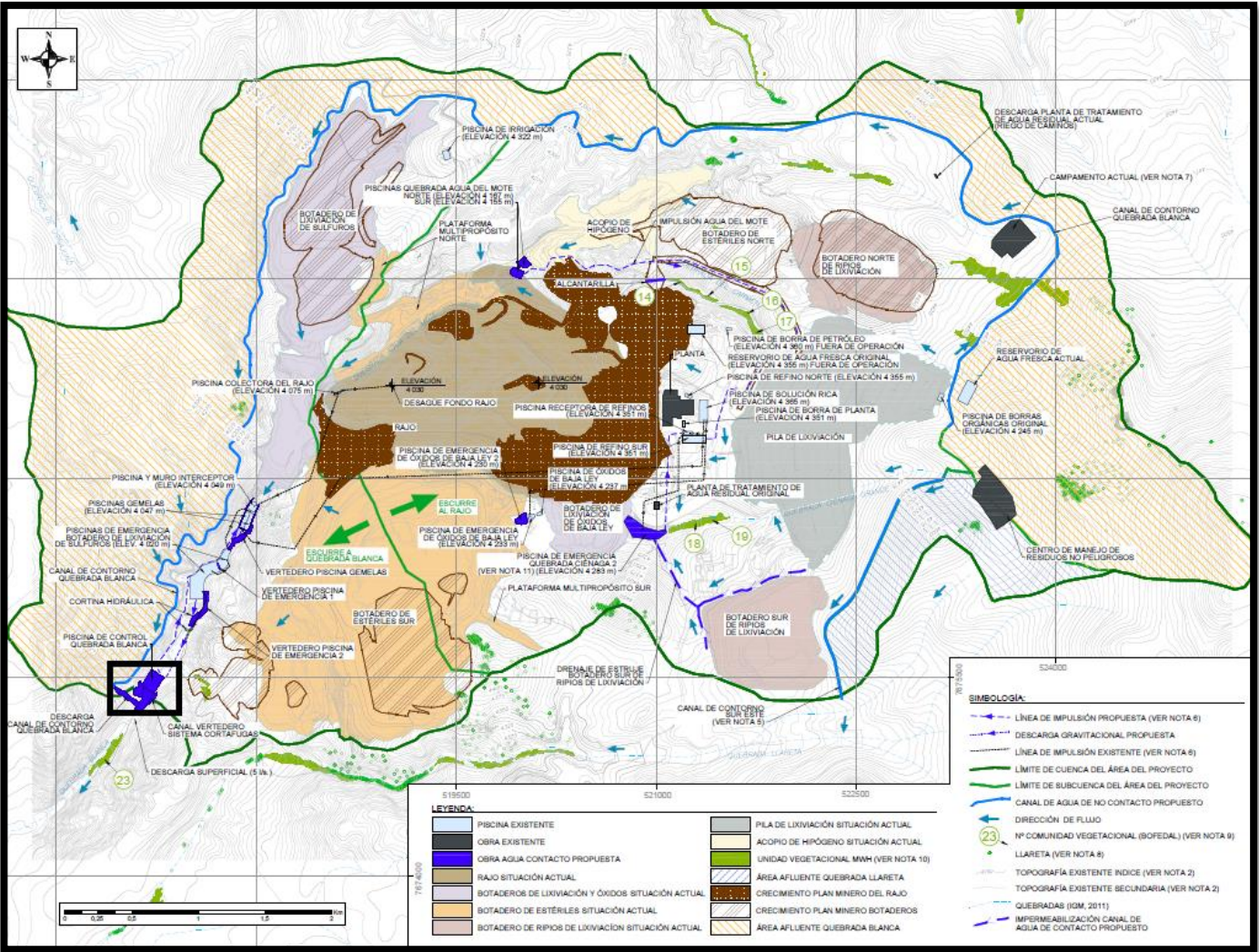
Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental "Actualización proyecto minero Quebrada Blanca"

Anexo 7: Zonas de la faena minera donde se realizara la perturbación controlada y rescate de vizcachas (Plano 8.8-1)

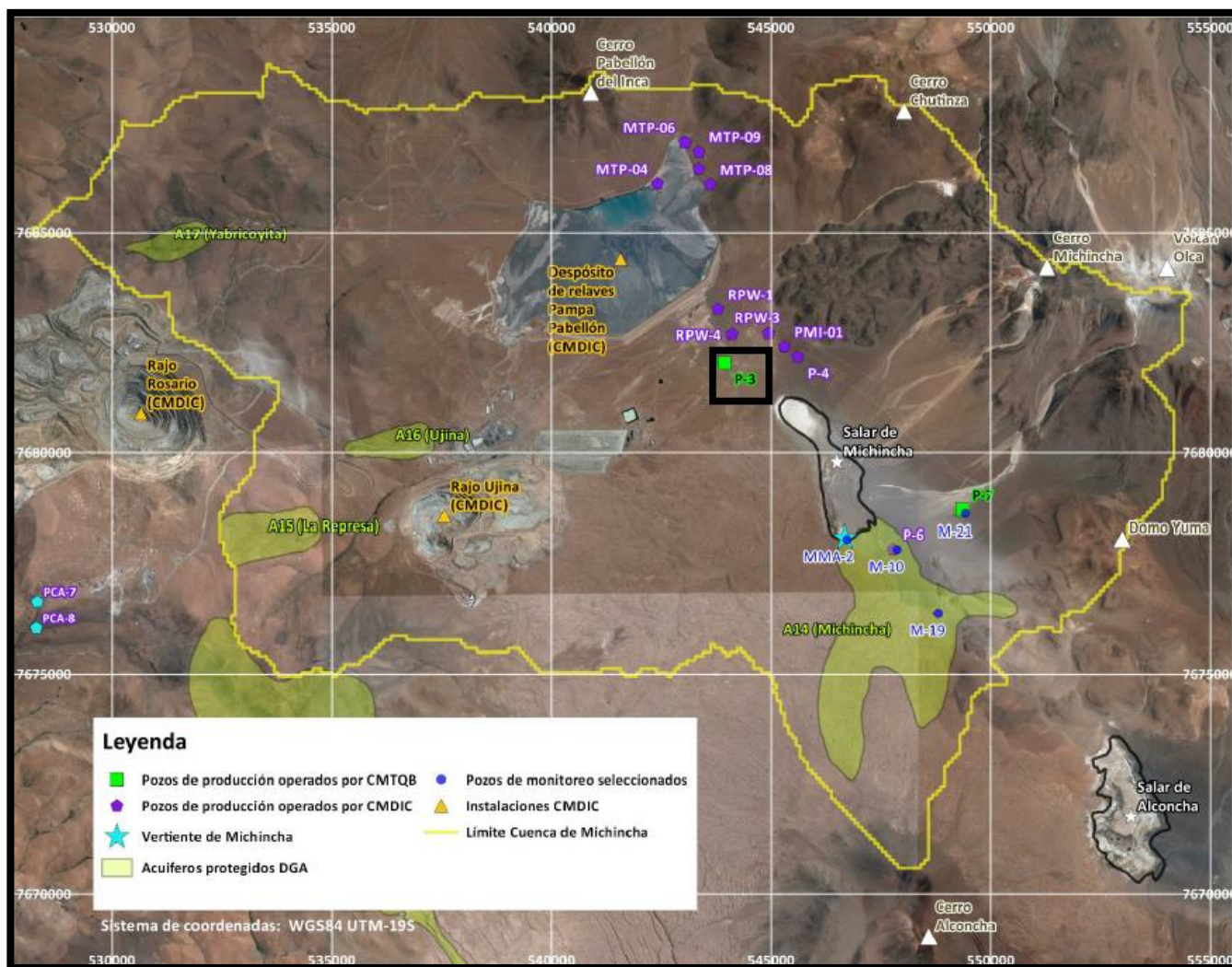


Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”

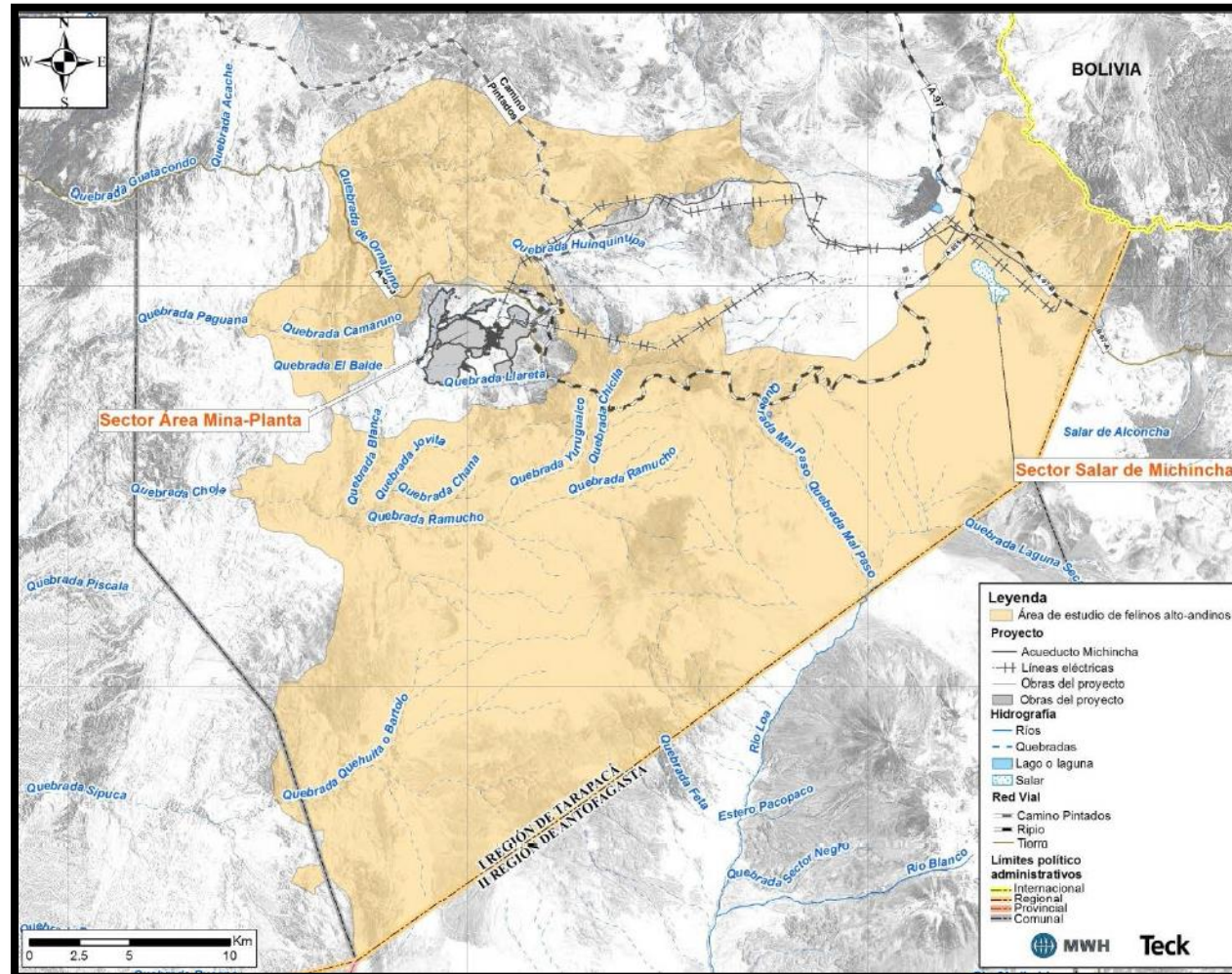
Anexo 8: Ubicación del nuevo sistema de cortafugas perteneciente al nuevo plan de manejo de aguas de Quebrada Blanca (Anexo 1.09 EIA Actualización proyecto minero Quebrada Blanca)



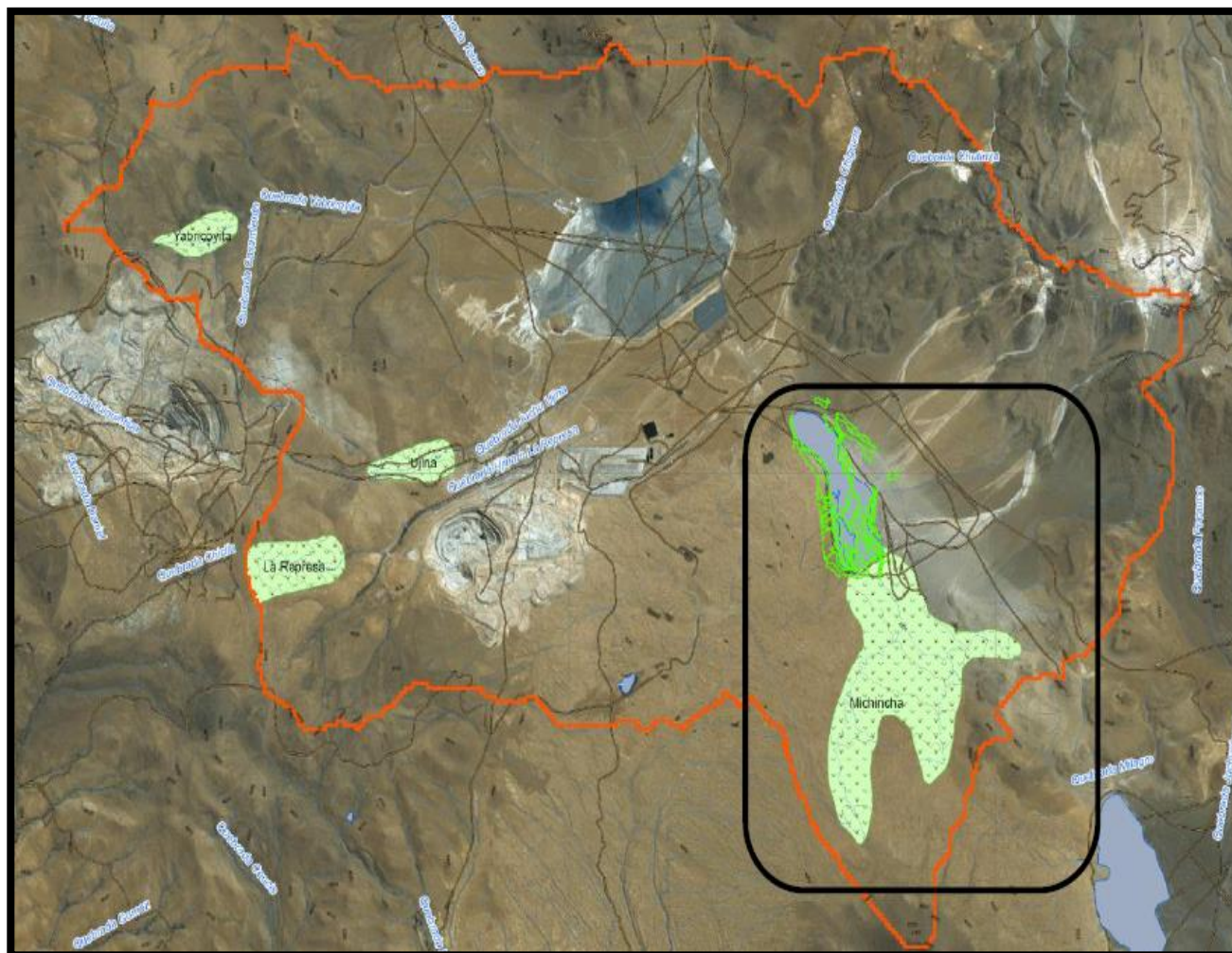
Anexo 9: Ubicación de pozo P-3, el cual se encuentra en el territorio de la faena Collahuasi pero es operada por Quebrada Blanca (Anexo 9.2 Adenda 3 proyecto Quebrada Blanca)



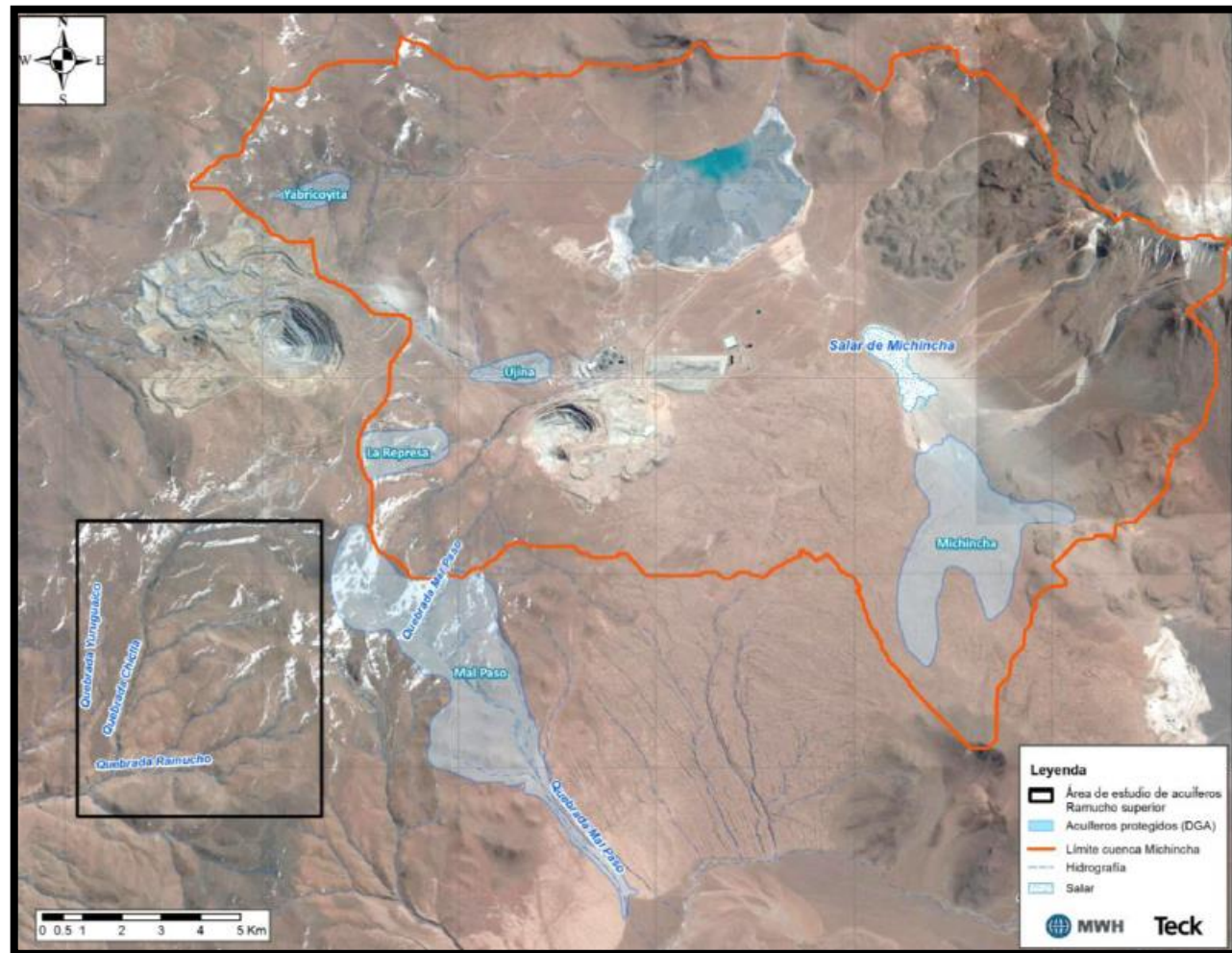
Anexo 10: Localización del área de estudio de los Felinos



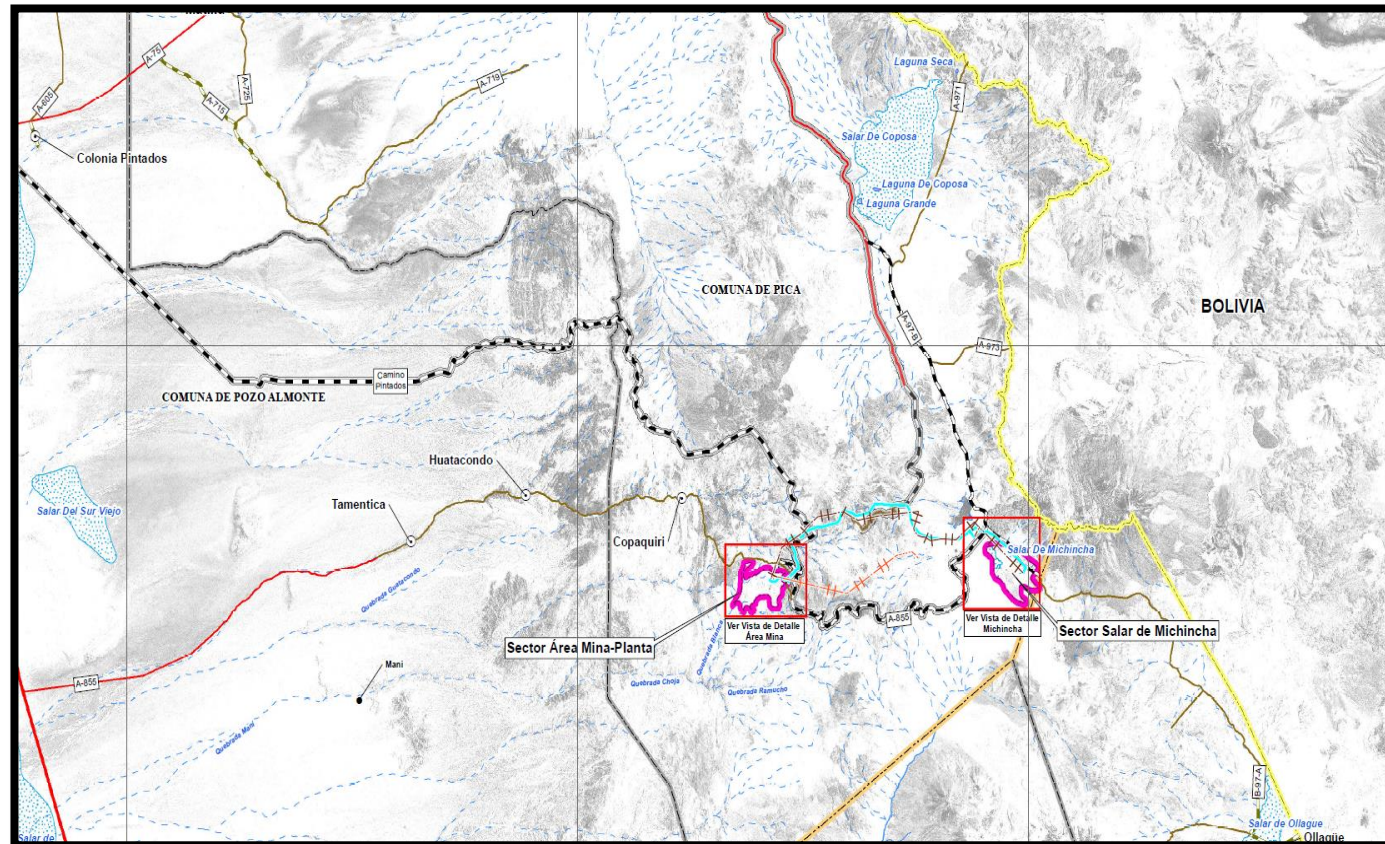
Anexo 11: Localización área de estudio Cuenca Salar de Michincha



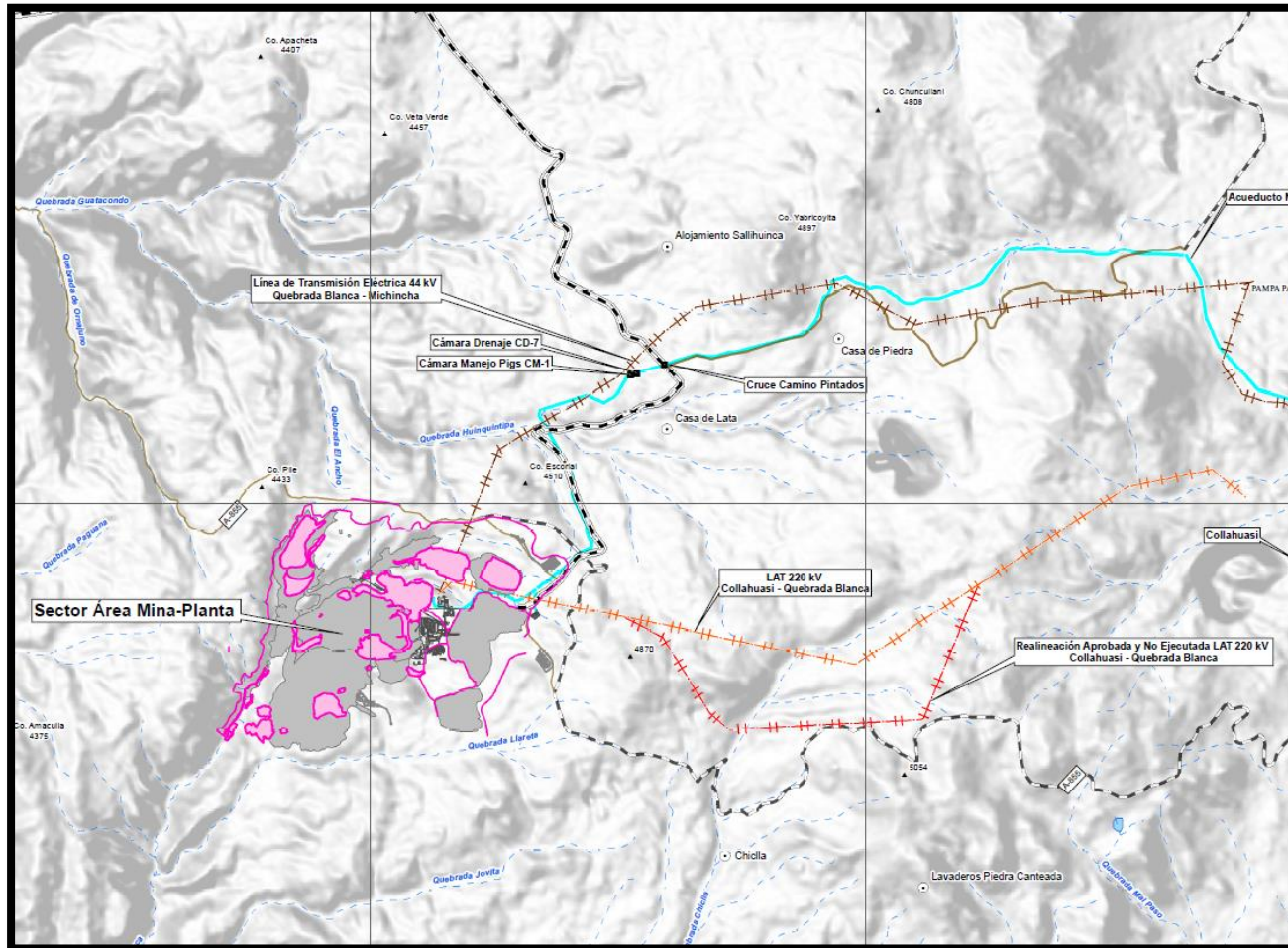
Anexo 12: Localización área de estudio Cuenca de Ramucho Superior



Anexo 13: Localización de la localidad de Copaquire (Copaquiri)



Anexo 14: Localización de la localidad de Chiclla



**Estudio y Análisis de estrategias de implementación de las medidas de mitigación, reparación y compensación del estudio de impacto ambiental
“Actualización proyecto minero Quebrada Blanca”**