



Soluciones
Para un futuro
Sustentable

ASESORÍAS AMBIENTALES
ASESORÍAS ESTRATÉGICAS
CO-DISEÑO
SUSTENTABILIDAD
COMUNIDADES



ANÁLISIS ACTUALIZADO DE EFECTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL EMBALSE DE RELAVES DE LA MINA PIMENTÓN

Proyecto: Programa de Cumplimiento
Refundido

Cliente: Compañía Minera Pimentón

Revisión: C

Fecha: 20 de agosto de 2018

Rev.	Id	Ejecutor	Revisor	Aprueba	Descripción
A	Nombre	Rodrigo Núñez Marta Salazar Felipe Vera	Claudio Molina	Claudio Molina	Revisión Interna
	Fecha	29-07-2018	01-08-2018	01-08-2018	
B	Nombre	Claudio Molina	Rodrigo Núñez	Claudio Molina	Para aprobación del Titular
	Fecha	19-08-2018	20-08-2018	20-08-2018	
C	Nombre	Claudio Molina Felipe Vera	Rodrigo Núñez	Claudio Molina	Documento aprobado por el Titular
	Fecha	20-08-2018	21-08-2018	21-08-2018	

CONTENIDO

1	resumen	3
2	introducción	4
3	objetivos	5
4	materiales y métodos	5
5	resultados	7
5.1	Aguas Superficiales	7
5.2	Vegetación y Flora	9
5.3	Fauna	10
5.4	Arqueología	13
6	conclusiones	15
7	referencias	17
8	anexos	17

1 RESUMEN

El presente informe tiene por objeto abordar las observaciones formuladas por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en el Resuelvo II-A-6.3; II-A-6.4; II-A-6.6; II-A-6.7 de la Resolución Exenta N°6/ROL D-30-2018 relativas a analizar la existencia o inexistencia de efectos ambientales asociados al embalse de relaves de mina Pimentón.

Este informe amplía y complementa la información presentada en el documento “Análisis de Efectos Ambientales Asociados al Depósito de Relaves de la Mina Pimentón” presentado como parte del Programa de Cumplimiento Refundido que incorpora las observaciones en el Resuelvo I de la Res. Ex. N°4/Rol D-030-2018 de 19 de julio de 2018.

Para este informe se revisaron y analizaron estudios de caracterización ambiental de vegetación y flora, fauna, arqueología, realizados como parte de los estudios de línea de base encomendados por Compañía Minera Pimentón a la Consultora Jaime Illanes y Asociados durante los años 2009 y 2012 y antecedentes de seguimiento de calidad de aguas superficiales en la quebrada El Pimentón, realizados por SITAC para Compañía Minera Pimentón. Todos estos antecedentes han sido proporcionados por Compañía Minera Pimentón para su análisis y preparación de este documento.

La redacción del informe y presentación de sus contenidos se ha realizado conforme a las indicaciones del artículo 15° de la Resolución Exenta N°223/2015 de la SMA.

De acuerdo a los antecedentes analizados, existirían potenciales efectos en la quebrada Pimentón asociados a una eventual falla en el sistema del dren del Tranque de Relaves, debido a una potencial infiltración desde las obras del dren, aguas abajo del muro Tranque, lo que determinaría las excedencias respecto de la norma NCh.1333/78 en los parámetros cobre total, aluminio total, manganeso total, pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y sulfatos que han sido constatadas. Respecto de eventuales efectos sobre otros componentes, como flora y fauna, se descarta cualquier afectación por presencia de compuestos tóxicos como arsénico, cromo, cadmio, cianuro, plomo y níquel.

Por otra parte, los antecedentes permiten descartar la existencia de un efecto ambiental en los componentes ambientales vegetación y flora, fauna y arqueología relacionados con el emplazamiento de las obras del embalse de relaves.

2 INTRODUCCIÓN

Compañía Minera Pimentón (en adelante CMP) ha solicitado a B-Ambiental la revisión de los antecedentes que tiene disponibles para elaborar un informe que analice la existencia o inexistencia de efectos ambientales producto de la construcción y operación del embalse de relaves de la mina Pimentón, con el fin de responder las observaciones formuladas por la SMA en el Resuelvo II-A-6.3; II-A-6.4; II-A-6.6; II-A-6.7 de la Resolución Exenta N°6/ROL D-30-2018.

Entre los años 2009 y 2012 CMP estaba elaborando el proyecto “Ampliación Mina Pimentón” que consideraba incrementar la producción, pasando de extraer menos de 5.000 toneladas por mes (tpm) a 15.000 tpm. De esta manera, se pretendía aumentar el ritmo de extracción de la mina subterránea y el procesamiento de minerales de oro, plata y cobre en la planta concentradora. Dado que la materialización de este proyecto requeriría ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y obtener la aprobación de la autoridad, CMP contrató los servicios de Jaime Illanes y Asociados Consultores, una empresa de reconocida experiencia en el ámbito de la consultoría ambiental, para desarrollar una caracterización ambiental del sector Pimentón incluyendo el área de mina y planta, y la elaboración de los contenidos para presentar un estudio o declaración de impacto ambiental. No obstante, CMP decidió no persistir con el proyecto y mantener sus niveles de producción por debajo de las 5.000 tpm. Los informes de Arqueología, Fauna y Flora y Vegetación que se presentan como Anexo AR-1, Anexo FA-1 y Anexo FV-1 respectivamente a este reporte son los que a la fecha se encuentran disponibles como parte de los antecedentes levantados para el desarrollo de este instrumento de ingreso al SEIA.

En los informes disponibles no se identifica a los profesionales encargados de los estudios de línea de base, no obstante, para el caso de la línea de base de arqueología se indica que la inspección superficial fue realizada por los arqueólogos Héctor Velásquez y Héctor Vera entre los días 25 y 27 de febrero del año 2009.

En el Programa de Cumplimiento se adjunta copia de estados de pago y facturas que listan los profesionales de Jaime Illanes y Asociados Consultores que participaron en los estudios antes indicados.

Por otra parte, CMP entre los años 2008 a 2017 ha contratado los servicios de mediciones hidrométricas y control de calidad de agua en quebrada El Pimentón a la empresa SITAC, quien se ha encargado de la recolección de las muestras, quien a su vez ha contratado el análisis de éstas al laboratorio DICTUC.

Los antecedentes ambientales de vegetación y flora, fauna, arqueología junto con las mediciones hidrométricas y control de calidad de agua en quebrada El Pimentón son analizados en el presente documento.

3 OBJETIVOS

- i. Complementar el documento “Análisis de Efectos Ambientales Asociados al Depósito de Relaves de la Mina Pimentón” presentado como parte del Programa de Cumplimiento Refundido que incorpora las observaciones en el Resuelvo I de la Res. Ex. N°4/Rol D-030-2018 de 19 de julio de 2018.
- ii. Elaborar un informe que compile y analice la información ambiental que posee CMP en el sector de Pimentón.
- iii. Determinar la existencia o inexistencia de efectos ambientales para los componentes de aguas superficiales, aguas subterráneas, vegetación y flora, fauna y arqueología presentes en el sector de Pimentón como consecuencia del embalse de relaves de la mina Pimentón.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis de los efectos sobre la calidad de las aguas superficiales se revisó la información proporcionada por CMP en relación a los monitoreos efectuados en los puntos PIM-2 (captación quebrada Pimentón), PIM-3 (quebrada Pimentón aguas abajo del campamento) y PIM-12 (dren Tranque de Relaves), en particular, el documento elaborado por la empresa SITAC de marzo de 2014 “Informe Análisis de Parámetros Críticos y Caudal en Estaciones de Monitoreo PIM 2 – PIM 3 y PIM 12”, los resultados de los monitoreos de calidad realizados en esos puntos durante la operación del proyecto que cuentan con certificados emitidos por laboratorio acreditado, DICTUC, además del análisis realizado por este mismo laboratorio en marzo de 2017. Es importante señalar que, tal como indica el informe de SITAC, el que se adjunta en Anexo CA-1, se registran monitoreos desde abril de 2008 en los puntos PIM-2 y PIM-3 y desde julio de 2009 para el punto PIM-12, sin embargo, no se cuenta con el respaldo de los certificados de laboratorio para todos esos monitoreos. En particular la información certificada es la que se presenta en el Anexo CA-2 y que corresponde a los meses de abril de 2009, enero a abril de 2010, diciembre 2010, septiembre y noviembre 2012, enero, marzo y noviembre de 2013 y, enero de 2014.

Se revisaron y analizaron los resultados de los estudios de caracterización ambiental para los componentes Fauna (Anexo FA-1), Vegetación y Flora (Anexo FV-1) y Arqueología (Anexo AR-1) que fueron realizados durante el desarrollo del proyecto “Ampliación Mina Pimentón”, los cuales permiten comprender el estado del medio ambiente previo al año 2012. En el caso de los componentes bióticos terrestres los antecedentes recopilados en terreno corresponden a dos campañas (febrero 2009 y abril 2011) realizadas en temporada

estival e inicios del otoño, lo cual se condice con que la fauna, vegetación y flora presenta una mayor actividad en estas estaciones en una zona de montaña de Chile central.

Para el análisis del embalse de relaves se tuvieron como antecedentes el informe de construcción presentado por CMP para dar respuesta Resolución Exenta N°4/ROL D-30-2018 de la SMA, y una imagen satelital de alta resolución espacial disponible en el programa ArcGIS Explorer Desktop.

Los antecedentes fueron analizados por un equipo multi-profesional de B-Ambiental, sus perfiles profesionales, cargo y actividades realizadas para el presente informe se indican en Tabla 1.

Tabla 1: Equipo de Trabajo

Nombre	Profesión	Cargo	Actividad
Marta Salazar	Ingeniero Civil Hidráulico Sanitario Ambiental, Magister en Medio Ambiente y Recurso Hídrico, MSc Environmental Engineering	Asesor Senior Recursos Hídricos	Revisión y análisis de antecedentes de calidad de agua.
Felipe Vera	Biólogo e Ingeniero en Medio Ambiente	Asesor Senior Fauna, Vegetación y Flora	Revisión de antecedentes de fauna, vegetación.
Rodrigo Núñez	Geógrafo, Magister en Gestión Ambiental, MSc Remote Sensing	Asesor Senior - Coordinador de Proyecto	Revisión y análisis de antecedentes de arqueología. Compilación y redacción de informe.
Claudio Molina	Ingeniero de Minas y Magister © en Ingeniería ambiental	Asesor Senior - Jefe de Proyecto	Revisor de informe

5 RESULTADOS

El análisis de los componentes ambientales requeridos por la SMA se presenta en las siguientes secciones.

5.1 Aguas Superficiales y Subterráneas

Aguas Superficiales

De acuerdo a los antecedentes presentados en el Informe de SITAC de 2014 y que se respaldan en los certificados de laboratorio con los que cuenta CMP, existirían potenciales efectos en la quebrada Pimentón asociados a una eventual falla en el sistema del dren del Tranque de Relaves, que estaría generando una infiltración desde las obras del dren, aguas abajo del muro del Tranque, lo que determinaría las excedencias respecto de la norma NCh.1333/78 en los parámetros cobre total, aluminio total, manganeso total, pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y sulfatos detectadas en el Punto PIM-3 y que se correlacionan con la calidad del agua medida en el dren del Tranque. Es importante mencionar que de acuerdo con el diseño del tranque, el que se encuentra impermeabilizado, las aguas captadas por el dren se recirculan.

Cabe señalar que los resultados del monitoreo efectuado en marzo de 2017, una vez cesada la operación del Tranque, muestran una mejora en la calidad del agua en el punto PIM-3, donde solo se identifica una excedencia respecto de la Norma NCh.1333/78 en cobre total y manganeso total.

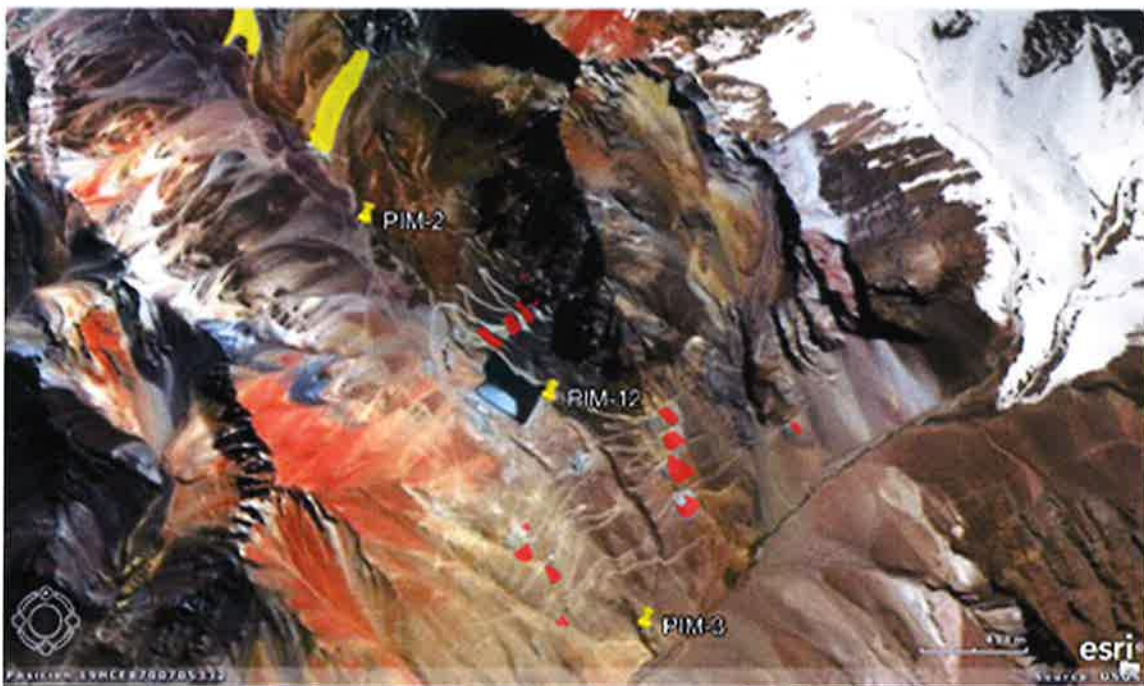
En particular, para dar respuesta a la consulta planteada en el Resuelvo II-A-6.4 de la Resolución Exenta N°6/ROL D-30-2018 en la que se indica que *“en lo que respecta a los efectos en aguas superficiales y subterráneas, en el plano acompañado en el documento anexo al PdC “Proyecto Ampliación Mina Pimentón”, se da cuenta de la existencia de botaderos en un sector cercano al punto de monitoreo PIM-2, en la ladera oriente de la quebrada, por lo cual se solicita justificar que no existe incidencia en dicho punto de monitoreo por parte de los botaderos existentes”*, se puede indicar que el punto PIM-2 se encuentra, según la información disponible, aguas arriba de cualquier botadero, por lo que su calidad no es afectada por ellos. La ubicación de los botaderos, existentes al menos desde el año 2012, se puede observar en la Figura “Área de Estudio Proyecto Pimentón”, disponible en la página 21 de 23 del Anexo FV-1, donde se observan en rojo antiguos caminos de exploración, anteriores a 2012.

Lo que aparece en la ladera oriente de la quebrada El Pimentón al norte del punto PIM-2 en la imagen satelital corresponde a desmoronamiento natural del macizo rocoso (depósitos coluviales), debido a efectos de erosión característicos de estos ambientes de alta montaña.

En la siguiente Figura 1 se muestra en color amarillo el sector del desmoronamiento, mientras que las áreas utilizadas como botaderos se muestra en color rojo.

Por lo tanto, se puede descartar que la calidad del agua en el punto PIM-2 pueda estar influenciada por eventuales escurrimientos provenientes desde botaderos.

Figura 1: Ubicación de puntos de monitoreo de agua, desmoronamientos naturales y botaderos



Fuente: Plano de Faena CMP Febrero 2015 e imagen Satelital GeoEye fecha 2017-26-03 programa Arcgis Explorer Desktop 2018.

Respecto de eventuales efectos sobre otros componentes, como flora y fauna, es importante destacar que la calidad del agua en los puntos PIM-2, PIM-3 y PIM-12 presentan valores muy bajos, la mayor parte del tiempo bajo los límites de detección, para los parámetros arsénico, cromo, cadmio, plomo y cianuro. En cuanto al parámetro níquel, que no forma parte de los parámetros normados por la NCh.1333/78, se cuenta con un análisis realizado en marzo de 2013 para efectos de comparar resultados con D.S.90/00 presentándose valores muy bajos, incluso bajo el límite de detección en el caso del punto PIM-12, por lo que se descarta cualquier afectación por presencia de estos compuestos.

Aguas Subterráneas

Respecto de las aguas subterráneas, y dado que no hay registros de información de este componente, para dar respuesta a la consulta del Resuelvo II-A-6.3 de la Resolución Exenta N°6/ROL D-30-2018 en la que se indica que *“Sin perjuicio de lo señalado, se solicita incorporar al PdC, una acción que implique el monitoreo de la calidad y cantidad de aguas subterráneas, con obligación de reportar su implementación y resultados a esta SMA. La implementación y reporte de esta acción deberá realizarse durante la vigencia del PdC, correspondiendo el plazo de inicio y término de la misma, con la época estival 2018-2019”*, en este Programa de Cumplimiento se compromete la perforación de dos pozos de monitoreo, uno aguas arriba y otro, aguas abajo del depósito de relaves a fin de monitorear la calidad y nivel de las aguas subterráneas. La ubicación exacta de estos pozos debe ser definida en terreno por un profesional idóneo, así como su profundidad, diámetro y la forma de habilitar los mismo, la cual deberá definirse atendiendo a las condiciones geológicas del área. Por esta razón, la ubicación y diseño de los pozos se tendrá a fines de noviembre, después de tener acceso a la faena. La perforación de los pozos, dependiendo de su profundidad, debiese tomar un mes, por lo tanto, las primeras muestras de agua debiesen estar disponibles, se estima, durante enero de 2019.

5.2 Vegetación y Flora

Respecto al componente vegetación y flora, se puede indicar que el sector donde se ubica el embalse de relaves es un sector desprovisto de vegetación. Lo que se puede evidenciar en el plano de Carta de Ocupación de Tierras (COT) de enero de 2012 que acompaña al Anexo FV-1.

A mayor abundamiento el total de la superficie estudiada corresponde a 760 ha, de las cuales la formación correspondiente a matorral arbustivo presenta una superficie de 83,45 ha (10,98%), las vegas ocupan un 0,69% de la superficie (5,27 ha) y la mayor parte de la superficie corresponde a zona denudada sin presencia de vegetación con 671,38 ha (88,33%). En esta última clasificación (zona denudada) es donde se emplaza el embalse de relaves. Dado lo anterior el embalse de relaves, no genera afectación alguna sobre la componente vegetación y asimismo en la flora.

Para dar respuesta a la consulta planteada en el Resuelvo II-A-6.7 de la Resolución Exenta N°6/ROL D-30-2018 en la que se indica que *“Respecto del componente flora, la empresa descarta efectos negativos. Sin embargo, el documento anexo al PdC refundido “Programa de mediciones hidrométricas y control de calidad de aguas”, señala que el punto de monitoreo PIM-3 se encuentra ubicado en un sector correspondiente a “matorral”, de acuerdo a la “Carta de Ocupación de Tierras”, y junto a ello, se identifica, en un sector*

cercano al punto PIM-3, la existencia de vegas. De acuerdo a lo anterior, se solicita complementar lo señalado respecto de los efectos negativos sobre el componente flora en relación con la ubicación del punto de monitoreo PIM-3”.

Respecto a lo indicado por la autoridad, el punto PIM-3 efectivamente estaría ubicado en un sector de matorral el cual tiene como especies dominantes a *Chuquiraga oppositifolia* y *Berberis empetrifolia* de acuerdo a lo presentado en la figura Carta de Ocupación de Tierras (COT) del Anexo FV-1. Por otro lado, los sectores de vega cercanos al PIM-3, corresponden a las unidades vegetacionales denominadas 6 y 7, aproximadamente 280 m aguas arriba del punto PIM-3 por el cauce del Río Colorado, y las unidades vegetacionales 4 y 5, a unos 450 m aguas abajo del punto. Respecto de la afectación de las unidades de matorrales como de las vegas, no es posible relacionar un efecto debido a la calidad del agua en el punto PIM-3, ya que como es sabido, no es posible acceder actualmente a esos sectores debido a la condición climática de la zona, y por lo tanto no se puede verificar en terreno las condiciones de salud de estas unidades vegetacionales, las que además pueden verse afectadas por otras causas, como el clima, el pastoreo, u otras. Por lo tanto, dado que las vegas corresponden a unidades de mayor sensibilidad, se recomienda para las vegas descritas en la COT un plan de seguimiento cuyo alcances, frecuencia y puntos de seguimiento debiesen ser definidos una vez que se pueda acceder al sitio, que se estima debiese ser posible durante el mes de octubre o noviembre, dependiendo de la cobertura de nieve en el área.

5.3 Fauna

Respecto al componente fauna, se puede mencionar que en los sectores de prospección la riqueza de vertebrados fue baja, lo que es concordante con las condiciones climáticas de la zona estudiada, la que corresponde a un ambiente de altura (Estepa altoandina de Santiago) con condiciones ambientales extremas. Dentro de las especies prospectadas en las áreas de muestreo se hallaron las siguientes:

- *Reptiles*

Se encontró una especie de reptil que corresponde a *Liolaemus fitzgeraldi*, la cual se encuentra en estado de conservación Casi amenazada (NT) según el DS 52 MMA 2014, de acuerdo con la información presentada en el informe de fauna, esta especie no fue identificada en el sector del embalse de relaves.

- *Avifauna*

Se identificaron 16 especies que se agrupan en 10 familias, de las cuales 2 se encuentran amenazadas; *Attagis gayi* (perdicita cordillerana) clasificada como Preocupación menor (LC)

según DS 16 MMA 2016, especie que fue observada en el sector de la vega aladaña a la quebrada El Pimentón. La segunda especie fue *Vultur gryphus* (cóndor), está clasificada como Vulnerable según DS 5 MINAGRI 1998 y fue observada en Sector B, Río Colorado. Ambas especies presentan alta vagilidad, por lo que no serían afectadas por las obras del embalse de relaves.

- *Mamíferos*

Se identificaron 6 especies que se agrupan en 4 familias, de las cuales 2 se encuentran en categoría de conservación correspondientes a *Lama guanicoe* en categoría Vulnerable según DS 33 MMA 2011 y *Lycalopex culpaeus* en categoría Preocupación menor (LC) según DS 33 MMA 2011. Ambas especies de alta vagilidad por lo que no se verían afectadas por las obras del embalse de relaves.

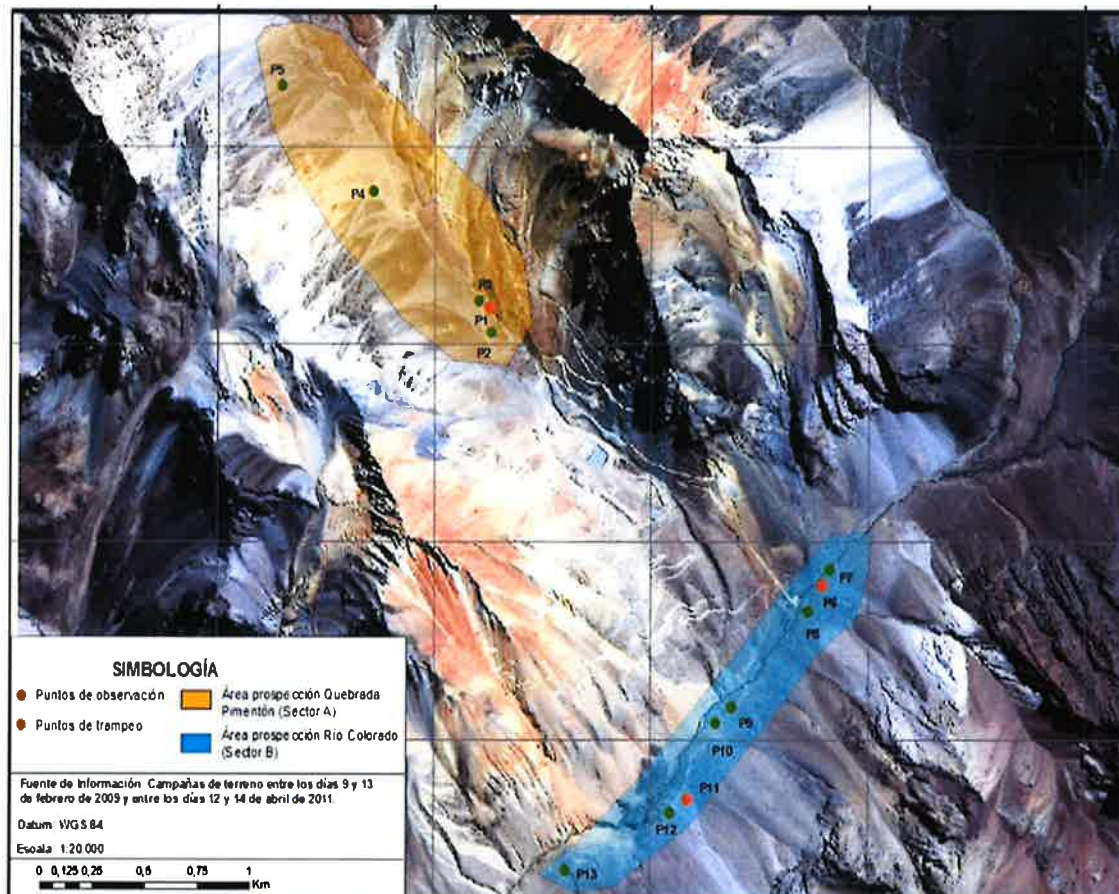
Respecto al hallazgo de *Ctenomys sp.* o *Spalacopus cyanus*, especie identificada de forma indirecta, de acuerdo a sus hábitos y distribución, no se encontraría en la zona del embalse de relaves ya que como se menciona en el Anexo FV-1, la zona donde se ubica el embalse de relave corresponde a un área desprovista de vegetación y las preferencias de hábitat de esta especie son matorrales y praderas abiertos bien drenados, de suelo blando y con gran cubierta vegetal, sus galerías se ajustan a la repartición espacial de los bulbos vegetales que consume (MMA 2015, Ficha de antecedentes especie *Spalacopus cyanus*), por lo tanto, las probabilidades de encontrar esta especie en zonas sin vegetación son muy bajas.

Para dar respuesta a la consulta del Resuelvo II-A-6.6 de la Resolución Exenta N°6/ROL D-30-2018 en la que se indica que “Respecto del componente ambiental fauna, en el documento anexo al PdC refundido denominado informe “Análisis de Efectos Ambientales Asociados al Embalse de Relaves de la Mina Pimentón” y sus anexos, se identifica, de manera indirecta, la presencia de la especie *Ctenomys sp* o *Spalacopus cyanus*. Al respecto, se señala que el hábitat de dicha especie es “matorrales y praderas abiertas bien drenadas, de suelo blando y con gran cubierta vegetal”, sin embargo, en la Ficha de Antecedentes de Especies, del Ministerio de Medio Ambiente del año 2015, se indica, respecto del hábitat de la especie *Ctenomys sp* o *Spalacopus cyanus*, lo siguiente: “también ocupa zonas húmedas y laderas con suelos duros”. Adicionalmente, en el mismo informe “Análisis de Efectos Ambientales Asociados al Embalse de Relaves de la Mina Pimentón” y sus anexos, se indica que “es recomendable un estudio adicional para evaluar la presencia de estas especies en los límites del área de influencia del proyecto”. En atención a lo señalado, se advierte que los antecedentes presentados por CMP en su PdC refundido no son suficientes para descartar efectos en dicha especie, por lo que se solicita acompañar antecedentes que complementen lo indicado respecto de la especie *Ctenomys sp* o *Spalacopus cyanus* y su presencia o ausencia en el área de emplazamiento del proyecto “Depósito de Relaves Pimentón”.

Respecto al hallazgo de *Ctenomys sp.* o *Spalacopus cyanus* mencionados en el Anexo FV-1, se indica que en las campañas realizadas los años 2009 y 2011, se identificaron 2 áreas de prospección, Área de prospección Quebrada Pimentón (Sector A), la que se puede identificar por el polígono naranja en la Figura 2 y el Área prospección Río Colorado (Sector B), la que se puede identificar por el polígono celeste de la misma Figura.

Los posibles indicios (galerías) de *Ctenomys sp.* o *Spalacopus cyanus* fueron identificados en el Sector B, que corresponde a puntos ubicados en la ribera sur - este del Río Colorado (ver Fotografía FA-9 y FA-10 y Apéndice FA-1 Fauna, del Anexo FA-1). Por otro lado, es importante señalar que estas especies pueden tener rangos altitudinales (hábitat) hasta los 3400 m.s.n.m (Torres-Mura & Contreras, 1998), estando los sectores con hallazgos muy cercanos a su límite altitudinal. Por otro lado, de acuerdo a sus hábitos y distribución, no se encontrarían en la zona del embalse de relaves dada la ausencia de vegetación, siendo el alimento un factor limitante en la distribución de la especie (Torres-Mura & Contreras, 1998). Cabe destacar que en el área del embalse de relaves y sectores circundantes hay bajas posibilidades de encontrar animales fosoriales, dado el sustrato que hay en ese sector el cual corresponde a suelos de arena, grava y bloques de roca típico de flujos detríticos.

Figura 2: Ubicación puntos de observación y puntos de muestreo de fauna.



Fuente. Anexo FA-1, Apéndice FA-1

En síntesis, conforme a los antecedentes antes expuestos se establece que la obra de embalse de relaves no genera efectos sobre el componente fauna.

5.4 Arqueología

Los resultados de la prospección arqueológica (Anexo AR-1) muestran que en la quebrada de Pimentón se identificaron dos hallazgos de elementos relacionados con el patrimonio cultural, que en un caso corresponde a una estructura de pirca rectangular histórica, localizada a más de 400 m al nor-este del área de mina y planta, y en el segundo caso es una animita ubicada en el campamento minero.

Tal como se indica en el Anexo AR-1, la inspección superficial fue realizada por los arqueólogos Héctor Velásquez y Héctor Vera entre los días 25 y 27 de febrero del año 2009.

El señor Héctor Velásquez Moreno es arqueólogo titulado de la Universidad de Chile, 2004 y cuenta además con los grados académicos de Licenciado en Historia y Licenciado en Antropología con mención en Arqueología, todos de la misma universidad.

Dado que la localización de los dos hallazgos antes mencionados, no se encontraban en el área donde se emplaza el embalse de relaves (ver Figura 3), se establece que no existen efectos negativos sobre el componente arqueología producto de la ejecución de esta obra.

Figura 3: Ubicación de Hallazgos de Patrimonio Cultural y Localización de Embalse de Relaves Mina Pimentón



Fuente: Anexo EA-1 Informe de Arqueología 2009, Imagen Satelital GeoEye fecha 2017-26-03 programa Arcgis Explorer Desktop 2018.

Respecto del camino que se observa en las inmediaciones de la pirca y al cual se hace referencia en el Anexo FA-1, este camino data al menos de 2009, fecha en que se hizo la prospección arqueológica, por lo que no guarda relación con las obras de construcción u operación del tranque. Por otro lado, en dicho Anexo no se indica que el sitio se encuentre intervenido por el camino, sino que hace referencia a que se encuentra cerca del sitio, por lo que se entiende que el sitio en cuestión no ha sido intervenido por este camino preexistente. En la siguiente fotografía se muestra la pirca y al fondo se observa el camino en cuestión.

Fotografía 1: Pirca histórica



Fuente: Anexo AR-1 Informe de Arqueología 2009.

6 CONCLUSIONES

Del análisis de la información disponible para determinar los potenciales efectos de la infracción objeto del procedimiento de sanción, se puede concluir lo siguiente:

Respecto de las aguas superficiales:

De acuerdo a los antecedentes presentados en el Informe de SITAC de 2014 y que se respaldan en los certificados de laboratorio con los que cuenta CMP, existirían potenciales efectos en la quebrada Pimentón asociados a una eventual falla en el sistema del dren del Tranque de Relaves, que implicaría una infiltración desde las obras del dren, aguas abajo del muro del Tranque, lo que determinaría las excedencias respecto de la norma NCh.1333/78 en los parámetros cobre total, aluminio total, manganeso total, pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y sulfatos detectados en el Punto PIM-3 y que se correlacionan con la calidad del agua medida en el dren del Tranque.

Cabe señalar que los resultados del monitoreo efectuado en marzo de 2017, una vez cesada la operación del Tranque, muestran una mejora en la calidad del agua en el punto PIM-3,

donde solo se identifica una excedencia respecto de la Norma NCh.1333/78 en cobre total y manganeso total.

Respecto de eventuales efectos sobre otros componentes, como vegetación, flora y fauna asociados a las características del agua, es importante destacar que la calidad del agua en los puntos PIM-2, PIM-3 y PIM-12 presentan valores muy bajos, la mayor parte del tiempo bajo los límites de detección, para los parámetros arsénico, cromo, cadmio, plomo y cianuro. En cuanto al parámetro níquel, que no forma parte de los parámetros normados por la NCh.1333/78, se cuenta con un análisis realizado en marzo de 2013 para efectos de comparar resultados con D.S.90/00 presentándose valores muy bajos, incluso bajo el límite de detección en el caso del punto PIM-12, por lo que se descarta cualquier afectación por presencia de estos compuestos.

Respecto de las aguas subterráneas:

Dado que no hay registros de información de aguas subterráneas se recomienda que como parte de la evaluación ambiental del proyecto se incorpore una red de monitoreo de niveles y calidad de aguas subterráneas y el desarrollo de un modelo hidrogeológico que permita conocer la presencia y comportamiento de eventuales acuíferos y poder evaluar los posibles efectos del depósito de relaves sobre cuerpos de agua subterráneos.

Respecto de la Flora y Vegetación:

Dado que no es posible evaluar efectos sobre las unidades vegetacionales de vegas, debido a que actualmente no es posible acceder al sector donde se emplaza el proyecto debido a la condición climática invernal, se ha propuesto un seguimiento de dichas unidades, cuyos resultados serán reportados a la SMA e incorporados como parte de los antecedentes del instrumento de ingreso al SEIA.

Respecto de la Fauna:

Los antecedentes analizados permiten descartar la existencia de un efecto ambiental en esta componente ambiental, relacionados con el emplazamiento de las obras del embalse de relaves.

Respecto de la Arqueología:

Los antecedentes analizados permiten descartar un efecto ambiental en esta componente, relacionados con el emplazamiento de las obras del embalse de relaves.

7 REFERENCIAS

- Ministerio de Agricultura. 1998. Decreto Supremo Nº 05/1998. Aprueba reglamento para el Reglamento de la Ley de Caza. Santiago. Chile. Diario Oficial. 7 de diciembre de 1998.
- Ministerio de Medioambiente. 2012. Decreto Supremo Nº33/2011. Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Santiago, Chile. Diario oficial. 27 de febrero de 2012.
- Ministerio de Medioambiente. 2014. Decreto Supremo Nº52/2014. Aprueba y oficializa nómina para el octavo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Santiago, Chile. Diario oficial. 29 de agosto de 2014.
- Ministerio de Medioambiente. 2016. Decreto Supremo Nº16/2016. Aprueba y oficializa nómina para el duodécimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Santiago, Chile. Diario oficial. 16 de septiembre de 2016.
- Ministerio de Medio Ambiente 2015, Ficha de antecedentes de especie *Spalacopus cyanus* Url: http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas12proceso/fichas-finales/Attagis_gayi_12RCE_FIN.pdf. 18 de noviembre de 2015
- Ministerio de Agricultura. 1998. Decreto Supremo Nº 05/1998. Aprueba reglamento para el Reglamento de la Ley de Caza. Santiago. Chile. Diario Oficial. 7 de diciembre de 1998.
- Torres-Mura JC, I Contreras (1998) *Spalacopus cyanus*. Mammalian Species 594, 1–5.

8 ANEXOS

- Anexo CA-1 Informe Análisis de Parámetros Críticos y Caudal en Estaciones de Monitoreo PIM 2 – PIM 3 y PIM 12 de marzo de 2014
- Anexo CA-2 Informes de ensayo de los muestreos de agua realizado para los puntos de monitoreo PIM-2, PIM-3 y PIM-12.
- Anexo FA-1 Fauna

- Anexo FV-1 Flora-Vegetación
- Anexo AR-1 Arqueología