



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Inspección Ambiental

CASERONES

DFZ-2018-1213-III-RCA

ABRIL, 2018

	Nombre	Firma
Aprobado	Felipe Sánchez Aravena	12-04-2018 Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina Regional Atacama Firmado por: FELIPE ARTURO SANCHEZ ARAVENA
Elaborado	Luis Ramírez Díaz	12-04-2018 Luis Ramírez Díaz Fiscalizador DFZ Firmado por: Luis Ramírez Diaz

Contenido	2
1 RESUMEN	4
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE.....	5
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	7
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
5 HECHOS CONSTATADOS.....	11
6 OTROS HECHOS.....	32
7 CONCLUSIONES.....	38
8 ANEXOS	39

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de las actividades de fiscalización ambiental realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, Región de Atacama. Los proyectos fiscalizados corresponden a “Proyecto Caserones” (RCA N° 13/2010) y “Actualización Mina Caserones” (RCA N°57/2014). La actividad de inspección ambiental fue desarrollada el día 15 de febrero de 2018.

El Proyecto Caserones consiste en la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno a partir de la explotación a rajo abierto. El mineral sulfurado es sometido a una etapa de chancado primario para posteriormente ser procesado en una planta concentradora, en la que se realizan las operaciones de molienda y flotación. El Proyecto considera depositar separadamente la fracción gruesa del relave (arenas) y la fracción fina del relave (lamas). Las arenas son depositadas en la Quebrada Caserones, mientras que las lamas son depositadas en la Quebrada La Brea.

La materia relevante objeto de la fiscalización incluyó:

- Sistema de conducción y depósito de relaves.
- Alteración del recurso hídrico.
- Plan de Contingencias

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran:

- Obra hidráulica, denomina IP-A2 no se encontraba conectada con acueducto hacia embalse de lamas, de modo de conducir las lamas producto de derrames; esta obra se encontraba obstruida al momento de la inspección.
- Presencia de derrame de lamas en las laderas con alturas por sobre los 10 metros, situación que ocurrió con anterioridad al evento del 20 de marzo.
- Canal de conducción de aguas de no contacto de la quebrada Variante 2 en mal estado, HDPE se encontraba en sin mantención (quemado por el sol) y con tuberías en su interior, situaciones que dificultó el libre escurrimiento de las lamas en su trayecto.
- Afectación de especies de flora y vegetación producto de los constantes derrames de lamas, situación que ha sido prevista en la evaluación ambiental; sin embargo, no se establecieron medidas asociadas al aspecto ambiental relevante.
- Afectación de especies de fauna producto de los constantes derrames de lamas, situación que ha sido prevista en la evaluación ambiental; sin embargo, no se establecieron medidas asociadas al aspecto ambiental relevante.
- Afectación de la calidad de aguas superficiales producto del derrame de lamas ocurrido el 20 de marzo de 2018, situación que ha sido prevista en la evaluación ambiental; sin embargo, no se establecieron medidas asociadas al aspecto ambiental relevante.

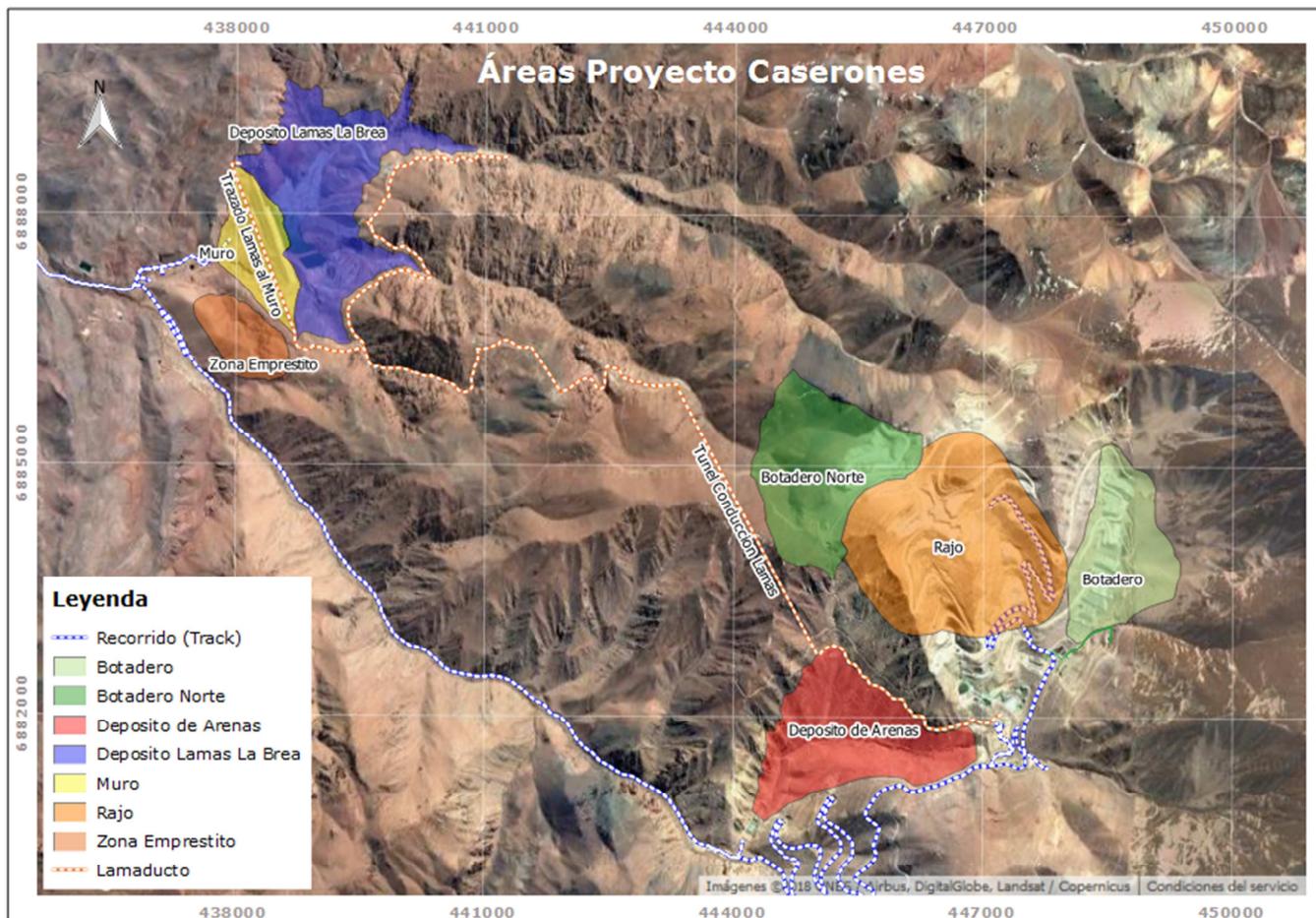
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: CASERONES	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación
Región: Atacama	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: El Proyecto se emplazará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla. El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.
Provincia: Copiapó	
Comuna: Tierra Amarilla	
Titular de la unidad fiscalizable: SCM Minera Lumina Copper Chile.	RUT o RUN: 9.9531.960-8
Domicilio Titular: Av. Andrés Bello 2687 Piso 5, Las Condes	Correo electrónico: hmunoz@caserones.cl Teléfono: +56 2 24322500
Identificación representante legal: Ana Zúñiga Sanzana	RUT o RUN: 8.358.303-5
Domicilio representante legal: Av. Andrés Bello 2687 Piso 5, Las Condes	Correo electrónico: hmunoz@caserones.cl Teléfono: +56 2 24322500

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Plano de ubicación local (Fuente: Elaboración propia con antecedentes SEIA Proceso RCA N°57/2014).



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19

UTM N: 6.885.000

UTM E: 447.000

Ruta de acceso: El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión/Institución	Título	Comentarios
1	RCA	13	13-01-2010	COREMA Región de Atacama	Proyecto Caserones	<p>Las siguientes consultas de pertinencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° 427/2010, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • N° 848/2010, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • N° 102/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • N° 692/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • N° 720/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • N° 1136/2011, obliga al Titular a ingresar al SEIA. • N° 094/2013, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • Res. Ex. N° 014/2014, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • Res. Ex. N° 059/2016, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • Res. Ex. N° 079/2016, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • Res. Ex. N° 082/2016, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. • Res. Ex. N° 113/2016, no obliga al Titular a ingresar al SEIA. <p>Res. Ex. N° 129/2016, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</p>
2	RCA	57	07-03-2014	COREMA Región de Atacama	Modificación Proyecto Caserones	Sin observaciones

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción		
	Programada			
X	No programada	X	Denuncia	
			Autodenuncia	
		X	De Oficio	
			Otro	
		Motivo: Con fecha 21 de marzo de 2018 la Sra. Lina Arrieta Herrera, Presidenta de la		

	Asociación de Productores y Exportadores Agrícolas del Valle de Copiapó (en adelante APECO) ingresaron ante esta Superintendencia una denuncia en contra del Proyecto Caserones. La denuncia, dirigida por la APECO a la Sra. Berta Torres Licuime, Intendenta de la Región de Atacama, señala aspectos relacionados con el rebalse de uno de los tranques de relaves (depósito de lamas) del Proyecto Caserones de propiedad de la empresa Lumina Copper chile S.A., situación que podría ocasionar posibles contaminaciones a las aguas del río. La denuncia mencionada fue ingresada en la Oficina Regional Atacama de la SMA con código ID 11-III-2017 (Ver Anexo 1).
--	---

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Sistema de conducción y depósito de relaves.
- Alteración del recurso hídrico.
- Plan de Contingencias
- Otros

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental (ver Anexo N°2)

4.3.1 Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: NO	Existió auxilio de fuerza pública: NO
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI	Existió trato respetuoso y deferente: SI
Observaciones: Sin observaciones.	

4.3.2 Esquema de recorrido



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

4.3.3.1 Primer día de inspección (21/03/2018)

Nº de estación	Nombre/Descripción de estación
1	Área obra de intercepción Quebrada IP-A2
2	Sector de rotura de lamaducto
3	Monitoreo de aguas superficiales

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
				No Aplica

4.4.2 Otros Documentos Revisados

Nº	Nº de hecho asociado	Documento solicitado	Plazo de entrega	Fecha entrega	Observaciones
1		Identificación y caracterización de la sustancia (lama) derramada.	28-03-2018	28-03-2018	Entrega dentro de Plazo
2		Cantidad de la sustancia (lama) derramada.	28-03-2018	28-03-2018	Entrega dentro de Plazo
3		Detalle de las acciones y/o medidas seguidas al momento del evento y con posterioridad a este.	28-03-2018	28-03-2018	Entrega dentro de Plazo
4		Registro fotográfico y videos que se dispongan acerca de la ocurrencia de la emergencia.	28-03-2018	28-03-2018	Entrega dentro de Plazo
5		Estimación del área afectada en formato kmz.	28-03-2018	28-03-2018	Entrega dentro de Plazo
6		Plan de monitoreo de calidad aguas y sedimentos realizado durante la emergencia y al momento de la fiscalización.	28-03-2018	28-03-2018	Entrega dentro de Plazo

5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Alteración de la calidad del recurso hídrico

5.1.1 Sistema de conducción de relaves - lamaducto

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: 1 y 2
Documentación Revisada:	
<ul style="list-style-type: none">- Identificación y caracterización de la sustancia (lama) derramada.- Cantidad de la sustancia (lama) derramada.- Detalle de las acciones y/o medidas seguidas al momento del evento y con posterioridad a este.- Registro fotográfico y videos que se dispongan acerca de la ocurrencia de la emergencia.- Estimación del área afectada en formato kmz.	
Exigencias:	
<p>Considerando 3.2.3 RCA N°57/2014 en relación con “Mejoramiento del Trazado de Lamaducto”</p> <p>(...) debido a que en el Rápido N°2 existía un riesgo de salpicadura de relave al entorno (alta pendiente y velocidad que adquieren las lamas) se cambió por un sistema de conducción a través de 4 tuberías de acero que nacen en un cajón distribuidor y que posteriormente se dispusieron en la quebrada aledaña con menor pendiente para mejorar las condiciones de seguridad para su construcción y operación. Junto a estas 4 tuberías está siendo construida una tubería de recirculación de agua. Los diámetros de cada tubería, así como su materialidad y flujo de diseño se muestran en la tabla de la respuesta 1.8.a.vi. del Adenda 1. La Figura 10 del Adenda 1 muestra un plano con las tuberías de lama, recirculación de agua y el canal de aguas lluvias. (ver registro N° 1 y 2)</p> <p>(...) Durante la conducción de lamas se realiza el control de la conducción con sensores de nivel a lo largo de su conducción gravitacional (10 sensores ubicados en promedio cada aprox. 1.000 m) y al final, en la descarga, existe medición con flujómetro. Todos los sensores de nivel son del tipo ultrasónico con transmisión en línea hacia la sala de control ubicada en la planta y los flujómetro son de tipo electromagnético, también con comunicación a la sala de control. Así, estos monitoreos integrados permiten obtener en línea las condiciones de operación de cada una de las líneas de distribución de lamas y además conocer el caudal que está siendo descargado al depósito por cada línea, con lo que se puede detectar roturas o fugas en las tuberías a lo largo de su trazado.</p> <p>(...) Por otra parte, en relación al canal que conducirá las aguas lluvias (ubicado al costado del transporte de lamas y agua recuperada) está revestido en HDPE y está siendo construido para un período de retorno de 100 años, por lo cual los niveles de energía que se producirán en años normales serán siempre menores a los de diseño, en consecuencia cualquier evento con probabilidad de ocurrencia mayor al 1% no provocará daños en la conducción. Las altas pendientes o régimen de torrente permitirá que el canal sea autolimpiante, por lo tanto no existirá embancamiento que pueda modificar la geometría del canal y por ende las alturas de escurrimiento. Además, se considera realizar mantenciones del canal previo a la época de lluvias y luego de una crecida importante, para remover los sólidos de mayor tamaño al interior de éste.</p>	

Considerando 3.3.4, RCA N°57/2014 en relación con “Contingencias en Lamaducto”

En relación a las acciones preventivas que disminuyan el riesgo de rotura y/o filtración de las tuberías del lamaducto, se considera:

- i) Medición Anual del espesor de la tubería en diversos puntos llamados carretes de inspección de desgaste, los que están distribuidos cada 500 m aproximadamente.
- ii) En los tramos más expuestos a desgaste (tramo en acueducto) se están instalando tuberías de acero revestido en goma.
- iii) Se realizarán inspecciones diarias de la tubería a lo largo del trazado y puntos críticos.

Además, en el Anexo 8 del Adenda 1 se adjunta el Plan de Contingencias del Lamaducto donde incorpora las responsabilidades, tipo de emergencia, acciones, equipos y materiales que se aplicarán en el caso de ruptura de la tubería.

El evento que podría afectar la calidad de los recursos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto es el derrame de lamas. Este podría escurrir hacia el río Ramadillas a través del canal de desvío de aguas, cuyo interceptor IPA2 está construido aguas abajo de la presente modificación.

Para evitar este incidente ambiental se ha considerado una compuerta de emergencia en el diseño del interceptor IPA2, cuyo objetivo es desviar las eventuales lamas derramadas sobre la quebrada. De esta manera, una falla en la tubería de lamas provocaría que las lamas escurriesen por el canal que se construye al costado revestido de HDPE, hacia el IPA2, que lo desviaría hacia el embalse de lamas. De esta manera se evita que un derrame de lamas sea conducido por el desvío de aguas La Brea hasta el río Ramadillas a través del desvío de aguas perimetrales.

Numeral 10 del Anexo N°8 Adenda N°1, DIA Modificación Proyecto Caserones en relación con “Eventos críticos y situaciones de emergencias en la operación”

Este procedimiento describe brevemente las acciones que deben tomarse para enfrentar una situación de emergencia y dar una respuesta efectiva ante una rotura o fuga de las tuberías. El Jefe de Turno coordinara con la Unidad de Emergencias las siguientes acciones:

- En caso de detectarse un daño en el lamaducto, se procederá a la reparación de la tubería. El tipo de reparación indicara si es o no necesario suspender el flujo.
- En caso de detectarse fuga, se procederá en forma inmediata a interrumpir el flujo o desviarlo de acuerdo al punto de fuga. Para ello se debe propender al mínimo daño ambiental, de las personas y de las instalaciones.
- Se deberá aislar inmediatamente la zona afectada y asegurar la compuerta de desvío en IP-A2 hacia el depósito de lamas.
- Despejar las vías de acceso para facilitar las acciones del personal entrenado para estos efectos.
- Despejada completamente el área afectada, se procederá a la reparación de la instalación siniestrada.
- Finalmente se procederá a la limpieza del terreno afectado.
- Verificar que el área siniestrada se encuentre totalmente segura para retornar a la normalidad.

Hechos:

La actividad de inspección comenzó con una charla informativa realizada a las 13:50 horas en dependencias de la Empresa, y en ella, la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA), informó de la actividad al Sr. Fernando Arroyo, Superintendente de Gestión Hídrica Medioambiental. En ella se informó el motivo de la fiscalización, los aspectos a inspeccionar, lugares o estaciones planteadas, además de aclarar consultas relacionadas con la logística del terreno a realizar.

Siendo aproximadamente las 14:05 horas, se dio comienzo a la Inspección Ambiental, realizando el recorrido y la constatación de hechos descritos a continuación:

- Se visitó el sector de Quebrada La Brea donde se emplaza la obra hidráulica, denomina IP-A2 (ver fotografía N°1). Según lo indicado por el Sr. Fernando Arroyo, Superintendente de Gestión Hídrica Medioambiental, la obra dual en comento, corresponde a un canal interceptor de agua natural (no contacto) desde la quebrada aguas arriba de este punto, además cumple la funcionalidad de conducir los relaves que pudieran producirse en un

evento de contingencia, los cuales bajan por una canal revestido de concreto hasta el depósito de lamas.

- Al momento de la inspección, se constató que en las laderas del sector se evidencia derrame de lamas, que se encontraban a distintas alturas superando en algunos casos los 10 metros aproximadamente, lo cual se caracterizaba por el color gris pálido distinto a la coloración natural de la quebrada colindante. Frente a esto, se le consultó al Sr. Arroyo las razones de lo descrito anteriormente, indicando éste que se trataba de antiguas fugas del lamaducto (ver fotografía N°2).
- En torno a la obra de captación se constató la presencia de lamas, las que se encontraban en estado semisólido. La obra de captación se compone de una cámara de hormigón la que a su vez cuenta con una compuerta metálica. Consultado el Sr. Arroyo sobre este punto, éste indicó que la funcionalidad de esta estructura es conducir las aguas naturales hasta el canal interceptor IP-A2, el que a su vez descarga el caudal al río Ramadillas (ver fotografía N°3).
- En relación con el evento, el Sr. Arroyo explicó que una vez ocurrida la rotura del lamaducto, los relaves derramados y que bordearon la obra de captación, ingresaron a esta por un espacio que se genera entre la compuerta y la obra de hormigón, estos derrames de lamas se transportaron por medio del canal interceptor que descarga las aguas naturales al río Ramadillas (ver fotografía N°4).
- Se constató que el canal de hormigón que es parte de la obra de captación se encuentra sin presencia de lamas en su interior, además de esto se observó que en el punto donde el canal se conecta con el acueducto que dirige las lamas hasta el depósito de La Brea, dicha obra se encuentra obstruida con material perteneciente al camino que se emplaza en la parte superior, a su vez el acueducto también se encuentra obstruido. Según lo señalado por el Sr. Arroyo la mantención del canal no se había realizado previo al evento de derrame de lamas (ver fotografía N°5).
- Se acudió al sector de la rotura del lamaducto, cuya distancia corresponde a 700 metros aproximadamente quebrada arriba de la obra de captación descrita en la estación precedente. (ver registro N°2)
- En el trayecto aproximadamente a unos 80 metros del punto de captación se constató un corte de talud con el cual se efectuó un pretil de contención en el mismo lugar (ver fotografía N°6).
- A continuación y en dirección hacia el punto de rotura se constató al costado derecho presencia de lamas derramadas recientemente (ver fotografía N°7).
- Por otra parte, al costado izquierdo del ascenso, en todo el trayecto se constató la presencia de 3 ductos independientes que trasladan las lamas (ver fotografía N° 9).
- En ascenso hacia el sector de fuga se constató que las laderas de la quebrada variante 2 se encontraban bañadas con lamas, con altura variable las cuales en algunos casos llegan hasta la cima de la ladera. Consultado el Sr. Arroyo respecto de este punto, señala que las roturas o fugas se generan a distintas presiones las cuales pueden alcanzar una altura distinta dependiendo básicamente de la presión hidráulica que tienen las distintas tuberías de acero por donde se conducen las lamas (ver fotografía N°9, 10, 11, 12).
- En las coordenadas geográficas (UTM WGS 84) E 440.031 N 6.886.130 se constató el área del lamaducto donde se produjo la rotura de este. Al

momento de la inspección este punto se encontraba demarcado con un paño (tela) y en su costado exterior se encontraba revestido con tierra que al parecer se utilizó para detener la descarga de relave. Se destaca que el punto exacto de la rotura del lamaducto por donde se derramó la lama, no pudo ser identificado por el material que recubría este. En el costado interior, hacia el camino de ascenso, se constató la presencia de lamas descargadas recientemente, las cuales desde este punto bajaban por el costado derecho del camino, en dirección hacia la obra de captación, sin embargo, a unos 15 ó 20 metros aproximadamente hacia abajo se construyó un pretil, en medio del camino, mediante el cual se cambió la dirección de descenso de las lamas, cambiando esta hacia el costado izquierdo del camino que llega a la obra de contención (ver fotografía N° 13 y 14).

- Al momento descender a la obra de captación, se constató la presencia de una serie de tuberías que estaban al costado izquierdo del camino, las cuales según lo indicado por el Sr. Arroyo correspondían a tuberías que habían sido reemplazadas, por lo que formaron parte del lamaducto en su momento (ver fotografía N° 15).

Resultado examen de Información:

Según Antecedentes provistos por el titular mediante carta MLCC VPSAC N°034/2018, de fecha 28 de marzo de 2018, en relación con el derrame de lamas desde el lamaducto principal denominado “Tubería Lamas a Cola 18 pulgadas” es posible concluir lo siguiente:

- El derrame de lamas recorrió una distancia de 700 metros por el camino ubicado a un costado del lamaducto el que posee un ancho de 3 metros, dado esto, se afectó una superficie de 0,21 ha. Cabe señalar que esta área (0,21 ha) no incorpora las 5 laderas laterales que según se constató en terreno (Fotografías 2, 7, 9, 10, 11 y 12), poseen lamas dispuestas en su superficie. A su vez, es necesario precisar que el derrame recorrió desde la obra IP-A2 hasta el río Ramadillas una distancia aproximada de 3.000 metros (ver registro N°5).
- En relación con el volumen derramado, se estimó que parte de este corresponde a 84 m³, valor que se desprende de la siguiente operación; Volumen= 700 m*3 m*0.04 m= 84 m³, (largo por ancho y por espesor). Es necesario aclarar que este volumen corresponde al material (lamas + tierra) que quedó entre el punto de la rotura y la obra IP-A2, en ningún caso corresponde al volumen total derramado y el cual llegó hasta el río Ramadillas. Según lo expresado por el titular el volumen derramado corresponde a “la estimación del volumen derramado se efectuó sobre la base de las áreas afectadas por las lamas: 8,4 M3 en Variante N°2 (700 m largo, 0,3 m ancho, 0,04 espesor)”. Al respecto, esta Superintendencia discrepa de los valores propuestos por el titular, ya que no se ha demostrado fehacientemente que el ancho afectado corresponda a 30 centímetros; a mayor abundamiento, en la fiscalización se constató que unos pocos metros abajo de la rotura se construyó por parte de funcionarios de empresa un pretil para contener las lamas que venían escurriendo por el ancho del camino (ver fotografía N°14), además según se aprecia en las fotografías N° 4, 7, 10 y 15 el derrame de lamas alcanzó el ancho total del camino que va en dirección a la obra IP-A2 y que se estima en 3 metros, sin perjuicio que el perfil transversal de las obras indican al camino con un ancho de 5 metros (ver registro N°2).
- Se le solicitó al titular caracterización de las lamas derramadas indicando que “La sustancia derramada corresponde a la fracción fina de los relaves (lamas) que se transporte desde la planta concentradora al depósito de lamas en la quebrada La Brea. Los resultados de la composición química de la fracción sólida de las Lamas derramadas, muestreadas directamente en el terreno, es la siguiente... (ver registro N°4)”. Al respecto de los valores reportados esta Superintendencia no manifiesta observaciones. Sin embargo, se indica que según los antecedentes provistos en el EIA Proyecto Caserones¹(ver Anexo N°6) se estableció que la fracción fina que es conducida por el lamaducto “tienen alto potencial de generación de acidez, ya

¹ Anexo II-5, Predicción Drenaje Ácido, EIA Proyecto Caserones

que la mayor parte de estas muestras mostró valores altos de generación de acidez". A lo anterior, hay que sumar que a la fecha no se cuentan con registros, en el tramo afectado del cauce natural del río Ramadillas, de la calidad de las aguas de modo de cuantificar la afectación.

- Según lo señalado por el titular las acciones que se siguieron post-incidente fueron: "1.- Activación de protocolo de comunicación, 2.- Detención del uso de tubería afectada, 3.- contención del derrame mediante pretil, 4.- Seguimiento de la Calidad de agua natural aguas abajo". En relación con este punto, se concluye que el titular no presenta los medios de verificación en cuanto al protocolo de comunicaciones de la contingencia ocurrida ni entrega detalles del tiempo transcurrido desde el inicio hasta el término de la contingencia. Cabe señalar que según lo indicado en el artículo primero de la Resolución 855 de fecha 27 de septiembre de 2016 de la SMA, "Son destinatarios de la presente resolución los titulares de la Resoluciones de Calificación Ambiental que establezcan deberes de reporte a Superintendencia del Medio Ambiente asociados a avisos, contingencias o incidentes." A su vez, el artículo segundo define contingencia como aquellas "*Situaciones o eventos excepcionales que fueron previstos y considerados en la evaluación ambiental, fijándose para ello un plan de medidas de control*". Por su parte, en el considerando 3.3.4 la RCA N°57/2014 se indica que el evento que podría generar activación del Plan de contingencias es el derrame de lamas en la obra IP-A2 cuyo derrame podría ingresar a dicha obra hidráulica haciendo conexión hasta el río Ramadillas. Así las cosas, según el Plan de Contingencias² (Ver Anexo N°7) esta Superintendencia manifiesta que los hechos ocurridos corresponden al Nivel 3 descrito en dicho documento; a saber: *Incidente de rotura de la tubería de transporte de lamas que no sea controlable al interior del recinto de la empresa y que afecta o puede afectar a terceras personas, y necesariamente implica comunicaciones externas con autoridades u otros*. En el mismo orden de ideas, dicho Plan señala que "Frente a un derrame Nivel 3 se debe avisar por un medio comprobable y de rápido despacho a la Superintendencia del Medio Ambiente antes de 12 horas de detectado el derrame." MLCC informó a la SMA del incidente el día 21 de marzo, situación que no pudo ser detectada a tiempo por un inconveniente del sistema de seguimiento. Al respecto, esta superintendencia no tiene mayores observaciones referentes a este punto.
- En cuanto a la solicitud realizada en el Acta de Inspección relacionada con "*Registro fotográfico y videos que se dispongan acerca de la ocurrencia de la emergencia*". Al respecto, es posible concluir que dado los antecedentes provistos por el titular en esta materia, no se puede acreditar que dichos medios (fotografías y videos) correspondan al momento de la emergencia, toda vez que no se aprecia fecha y hora de captura de la fotografía o video, y además no es posible evidenciar la magnitud del escurrimiento de derrame. A mayor abundamiento, las fotografías muestran el derrame una vez ocurrido el evento de contingencia, esto es una vez detenido el flujo de lamas del lamaducto, situación que fue corroborada por funcionarios de esta Superintendencia el día siguiente a la ocurrencia del evento. El requerimiento tiene fundamento a raíz de la falta de información que esta Superintendencia cuenta del hecho que provocó el derrame de lamas al río Ramadillas.

² Anexo 8 del EIA - Plan de Contingencia Lamaducto Sector Variante Rápido 2

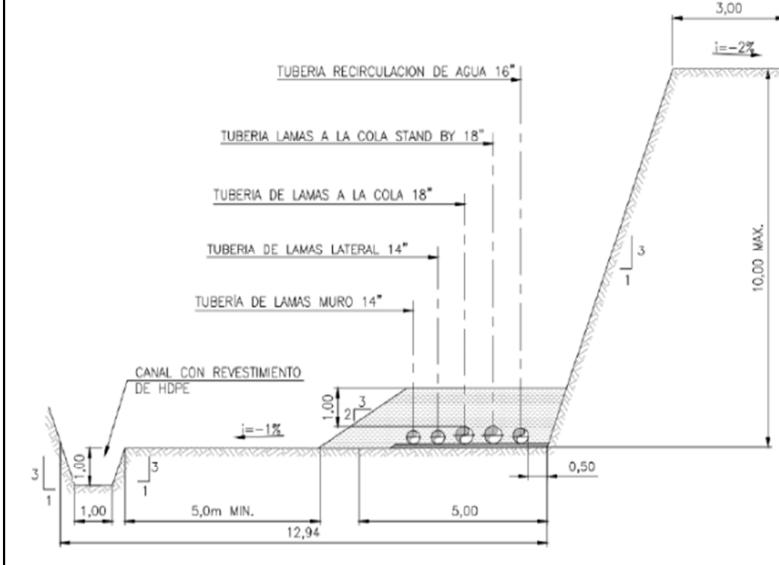
Registro

TUBERIA	MATERIAL	DIAMETRO	Caudal de Diseño (l/s)	Caudal Max. (**) (l/s)
Lamas a la cola	Acero A53 Gr. B rev. goma	18"	637	760
Stand-by a la cola	Acero A53 Gr. B rev. goma	18"	(*)	(*)
Lamas Lateral	Acero A53 Gr. B rev. goma	14"	342	500
Lamas a Muro	Acero A53 Gr. B	14"	311	540
Agua Recirculada	Acero API 5L X70	16"	198	-

(*) El caudal de porteo es el mismo que el de la tubería a la cola, ya que opera cuando la tubería a la cola se encuentra en mantenimiento.

(**) Para la condición de caudal máximo, se considera una operación eventual, la cual se ha definido para la situación de descarga de relave completo espesado.

Figura 10: Tuberías de lama y recirculación de agua.



Registro 1.

Fuente: Pág. 44 Adenda N°1 DIA Modificación Proyecto Caserones, Anexo N°4.

Descripción medio de prueba: En registro se aprecia diámetro, caudal de diseño y máximo para cada tubería que compone el lamaducto y la tubería de agua recirculada.

Registro 2.

Fuente: Fig. 10, Pág. 47 Adenda N°1 DIA Modificación Proyecto Caserones, Anexo N°4.

Descripción medio de prueba: Perfil transversal del área del lamaducto, el cual está compuesto por 4 ductos que descargan lamas en distintos puntos del Depósito de Lamas (Cola, muro y descarga lateral).

Registros

					
Fotografía 1.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 2	Fecha: 21-03-2018		
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886347	Este: 439537	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886378	Este: 439530
Descripción del medio de prueba: Se aprecia obra hidráulica dual.		Descripción del medio de prueba: En imagen se observa laderas con manchas grises, correspondiente a roturas del lamaducto en eventos anteriores.			
					
Fotografía 3.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 4.	Fecha: 21-03-2018		
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886349	Este: 439544	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886341	Este: 439541
Descripción del medio de prueba: Se observa avance del derrame de lamas en el sector de la compuerta que conduce las aguas naturales hasta el sector de descarga en el río Ramadillas mediante el canal interceptor.		Descripción del medio de prueba: Sector por donde ingresó lamas al canal interceptor.			

Registros			
			
Fotografía 5.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 6.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886356 Este: 439529	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886289 Este: 439569
Descripción del medio de prueba: Se observa canal de hormigón, correspondiente a una parte de la obra hidráulica dual. En su interior no se existen restos de derrame de lamas.		Descripción del medio de prueba: En la imagen se observa corte de cerro con el cual se construyó en el mismo sector, un pretil para contención del derrame.	
			
Fotografía 7.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 8.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886178 Este: 439695	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886178 Este: 439696
Descripción del medio de prueba: La imagen muestra recorrido que tuvo el derrame de lamas en la quebrada variante 2.		Descripción del medio de prueba: Se observa 3 tuberías de acero las cuales conducen las lamas que serán depositadas en el embalse de lamas.	

Registros							
							
Fotografía 9.		Fecha: 21-03-2018		Fotografía 10.			
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S Norte: 6886384 Este: 439531			Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S Norte: 6886211 Este: 439587				
Descripción del medio de prueba: Se observa que en el sector de la obra hidráulica (booster N°2) las laderas se encuentran manchadas con material gris, el cual corresponde a lamas de eventos ocurridos antes del evento materia de la fiscalización.			Descripción del medio de prueba: En la imagen se aprecia la misma situación descritas anteriormente, producto de eventos anteriores se mancharon las laderas colindantes.				
							
Fotografía 11.		Fecha: 21-03-2018		Fotografía 12.			
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6886157 Este: 439684			Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6886151 Este: 439652				
Descripción del medio de prueba: Ladera afectada por el derrame de lamas. En la fotografía se aprecia la altura que alcanzó la lama producto de la rotura, en ese punto, de algunos de los ductos que transportan lamas al depósito de estas. Se indica que la situación descrita ocurrió antes de la fecha de la inspección.			Descripción del medio de prueba: En imagen se aprecia ladera y vegetación xerófila afectada por el derrame de lamas, de eventos anteriores.				

Registros			
 <p>Tubería cubierta con tela</p>		 <p>Pretil de contención</p>	
Fotografía 13.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 14.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886135 Este: 440021	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886178 Este: 439695
<p>Descripción del medio de prueba: En imágenes se observa la parte del lamaducto que originó el derrame, según lo dicho por el funcionario de caserones “producto de una rotura” la cual no pudo ser visualizada al momento de la inspección.</p>		<p>Descripción del medio de prueba: Se observa que aguas abajo de la rotura se construyó un pretil para cambiar dirección del derrame de lamas hacia el lado derecho (de bajada).</p>	

Registros



Fotografía 15.

Fecha: 21-03-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6886151

Este: 437846

Descripción del medio de prueba: Se observa que, en distintos puntos del trayecto de 700 metros mencionado en la constatación de hechos del Acta de inspección, en el costado izquierdo en dirección hacia la rotura, se emplazan tuberías las cuales están dispuestas sobre o a un costado del canal evacuador de lamas, el cual a su vez se encuentra recubierto por una membrana de HDPE en malas condiciones (quemado por el sol).

Registro

Tabla 1: Composición química de la fracción sólida de las lamas derramadas el 20 de marzo de 2018.

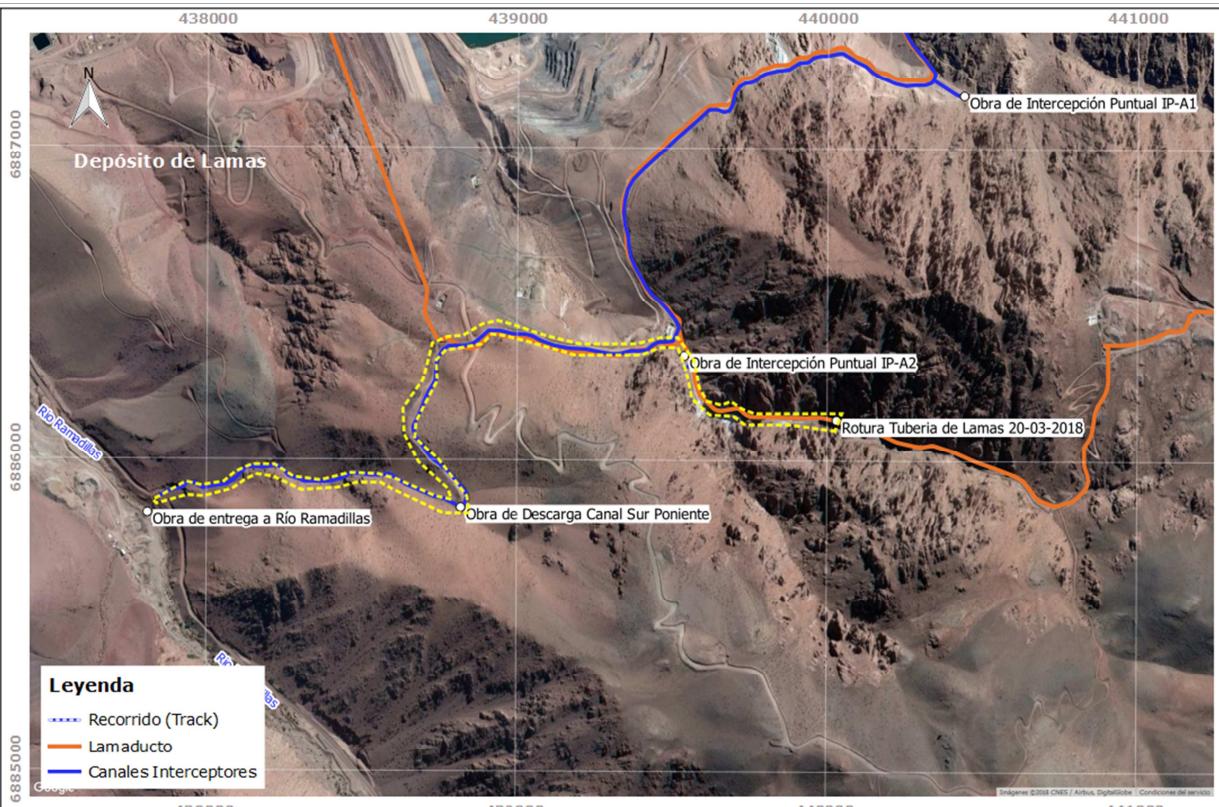
Elemento	Ley (%)	Elemento	Ley (%)
Fe	1,91	V	<0.02
Fe2O3	2,73	V2O5	<0.04
Si	34,37	Cr	<0.03
SiO2	73,53	Cr2O3	<0.04
Ca	0,2	Co	<0.02
CaO	0,28	CoO	<0.02
Mn	<0.02	Ni	0,021
MnO	<0.02	Ni2O3	0,03
Al	7,92	Cu	0,188
Al2O3	14,97	CuO	0,24
Ti	0,189	Zn	0,011
TiO2	0,32	ZnO	0,01
Mg	0,26	As	<0.01
MgO	0,44	As2O3	<0.01
P	0,038	Pb	0,011
P2O5	0,09	PbO	0,01
S	1,29	Ba	0,1
SO3	3,22	BaO	0,11
K	3,14	Na	0,6
K2O	3,78	Na2O	0,81
Sn	<0.06	Mo	0,01
SnO2	<0.08	MoO3	0,021

Registro 4.

Fuente: Anexo N°2, Carta MLCC VPSAC N°034/2018, de fecha 28 de marzo de 2018.

Descripción medio de prueba: En la registro se aprecia antecedente provisto por el titular en relación con la composición química de la fracción sólida de lamas derramada el 20 de marzo de 2018.

Registro



Registro 5.

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de la evaluación ambiental; RCA 57/2014.

Descripción medio de prueba: En la imagen se observa distancia que recorrió el derrame de lamas hasta llegar al río Ramadillas. En total 3.000 metros aproximados, el recorrido que siguió la parte fina del relave (lama) se destaca con línea punteada en amarillo

5.1.2 Calidad aguas superficiales – Río Ramadillas

Número de hecho constatado: 2	Estación N°: 3
Documentación Revisada: -	
Exigencia (s):	
<p>Considerando 3.3.4, RCA N°57/2014 en relación con “Contingencias en Lamaducto”</p> <p><i>El evento que podría afectar la calidad de los recursos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto es el derrame de lamas. Este podría escurrir hacia el río Ramadillas a través del canal de desvío de aguas, cuyo interceptor IP-A2 está construido aguas abajo de la presente modificación.</i></p> <p><i>Para evitar este incidente ambiental se ha considerado una compuerta de emergencia en el diseño del interceptor IPA2, cuyo objetivo es desviar las eventuales lamas derramadas sobre la quebrada. De esta manera, una falla en la tubería de lamas provocaría que las lamas escurriesen por el canal que se construye al costado revestido de HDPE, hacia el IPA2, que lo desviaría hacia el embalse de lamas. De esta manera se evita que un derrame de lamas sea conducido por el desvío de aguas La Brea hasta el río Ramadillas a través del desvío de aguas perimetrales.</i></p>	
<p>Numeral 4.2 literal vi), Plan Monitoreo Robusto – Calidad en relación con “Muestreo de Aguas Superficiales”</p> <p><i>Para complementar el conocimiento del comportamiento químico de las aguas se mantienen los muestreos de aguas superficiales que MLCC ha realizado desde la fase de exploración del proyecto para apoyar el análisis de eventuales eventos de alteraciones de la calidad de las aguas. (...)</i></p> <p>Frecuencia de monitoreo, etapa de remediación, quincenal.</p>	
<p>Tabla N°13 del Plan Monitoreo Robusto – Calidad en relación con “Muestreo Superficial”</p> <p>(...)</p> <p><i>Punto de Monitoreo: LM-10 Río Ramadillas, antes confluencia Quebrada coordenada UTM Norte: 6.886.630; Este: 437.059, PSAD 56.</i></p>	
<p>Tabla N°18 del Plan Monitoreo Robusto – Calidad en relación con “Reportabilidad del PMR”</p> <p>(...)</p> <p><i>Estado (Remediación);</i> <i>Parámetro (pH/T°/CE/TDS/Caudal Remediación);</i> <i>Frecuencia (En línea).</i></p>	
<p>Numeral 9 del Plan Monitoreo Robusto – Calidad en relación con “Reportabilidad”</p> <p><i>Durante la fase de operación, los informes de muestreo, despacho a laboratorio y resultados de análisis, así como el monitoreo en línea de pH, temperatura, conductividad y sólidos disueltos, serán incorporadas a una página web.</i></p> <p><i>La autoridad tendrá acceso vía web a toda esta información y cuando el sistema se encuentre operativo se han3 llegar a la autoridad un manual de uso del sistema de modo que pueda acceder a la información levantada referente a la calidad y nivel en los puntos monitoreados.</i></p>	

Hecho:

Durante las actividades de inspección, se constató lo siguiente:

- Se visitó el punto de descarga del canal interceptor al río Ramadillas en conjunto con funcionarios de la Dirección General de Aguas región de Atacama, así como también con funcionarios de la empresa SGS, laboratorio que fue mandatado por el titular para realizar la toma de contra muestra a los puntos donde la DGA realizará sus muestreos (ver registro N°6).
- En este punto, se recorrió el tramo antes de la descarga al río Ramadillas, constatando en todo el trayecto lamas al borde del cauce (ver fotografía N°16).
- En este punto, la DGA Atacama tomó muestras de agua superficial, además se realizó aforo y la captura de los parámetros in situ: pH, conductividad eléctrica y temperatura. Por su parte la empresa SGS realizó la toma de muestras en este mismo lugar (ver fotografía N°16).
- El otro punto que se visitó, fue aguas arriba de la descarga del canal interceptor en el río Ramadillas, aproximadamente a unos 100 metros aguas arriba. En este punto se realizaron nuevamente la toma de muestra tanto por parte de la DGA y por parte de la empresa SGS (ver registro N°6).
- Finalmente se acudió a un punto aguas abajo de la descarga del canal interceptor en el río Ramadillas, realizando nuevamente la toma de muestra, tanto por parte de la DGA y por parte de la empresa SGS. En este punto se constató la ausencia de lamas en la ribera del río Ramadillas (ver registro N°6).

Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente:

Revisada la documentación provista por el titular mediante carta MLCC VPSAC 26/2018, es posible concluir que:

- MLCC no ha entregado medios de verificación que permitan corroborar que el río Ramadillas recibió 2 m^2 . Esta Superintendencia presume que el volumen pudo haber sido mucho mayor, basándose en que el caudal de diseño de la tubería principal de 18" es de 637 l/s, y en el entendido que MLCC no ha entregado datos que permitan cuantificar el presunto daño ocasionado; a saber: no entrega datos de flujómetro de lamaducto, no señalan el tiempo en que transcurrió el derrame hasta su contención, etc. Para cuantificar el derrame de lamas, esta Superintendencia ha considerado el escenario más desfavorable para el medio receptor del cauce natural río Ramadillas, en este orden de ideas al proyectar el caudal de diseño del lamaducto que originó el derrame se tendría al cabo de 30 minutos de ocurrencia del evento un volumen total de $19,11 \text{ m}^3$ y a los 60 minutos de transcurrido la contingencia un volumen de $38,22 \text{ m}^3$. Estos valores no se condicen con el escenario reportado por MLCC de 2 m^2 , los que según ya se expuso, no se presentan medios que así lo corroboren.
- En cuanto a los monitoreos señalados por MLCC registrados en las estaciones del PMR-Calidad, aguas abajo de la descarga en el río Ramadillas (Estaciones: LM-36, LM-10, LM-27, LM-05, LM-06, LM-07, LM-48) estos se entregarán a la SMA el día 20 de abril para su revisión. Antecedentes que serán analizados una vez ingresen a esta Superintendencia.
- Respecto de los parámetros in-situ reportados por MLCC (ver registro N°7) es posible concluir que los valores de pH de las estaciones LM-36, LM-10, LM-27, LM-05 (ver registro N°8) se encuentran por debajo de lo esperado, lo que da cuenta del derrame de lamas en el río Ramadillas, esto según análisis de los registrados reportados en el PMR-Calidad febrero de 2018, para el análisis se consideró los valores comprendidos entre enero de 2017 a febrero de 2018, para los meses que MLCC registró más de una toma de muestra se promediaron dichos valores. (ver gráfico N°1 y N°2).
- Es necesario hacer hincapié que según el horario (19:56 hrs) de toma de muestra de la estación LM-36; sector descarga Sur, y donde se registró uno de

valores de pH más bajo, se presume que hasta ese horario el derrame continuaba afectando al río Ramadillas o al menos los residuos que quedaron en las paredes del canal interceptor o los remanentes que quedaron en la ribera del cauce natural como se aprecia en la fotografía N°16.

- Llama la atención porqué MLCC comenzó a realizar el muestreo de calidad de aguas en el punto LM-48 hacia el LM-36 toda vez que fue en este último punto donde según lo indica el titular se detectó la presencia de turbiedad del río Ramadillas.

Registros

Fotografía 16.

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Descripción del medio de prueba: En las imágenes se aprecia en el canal interceptor, antes de la descarga al río Ramadillas, la presencia de lamas en la ribera del cauce, situación que se observa en todo el trayecto hasta antes de la descarga al río Ramadillas

Fecha: 21-03-2018

Norte: 6885881

Este: 487846

Registro



Registro 6.

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de la inspección ambiental de fecha 21-03-2018

Descripción medio de prueba: En la imagen se observan los puntos georreferenciado de la campaña de monitoreo de aguas superficiales realizadas en el canal interceptor y el río Ramadillas, aguas arriba y debajo de la descarga del canal interceptor. Se aprecian funcionarios de la DGA regional realizando la actividad de aforo del río Ramadillas.

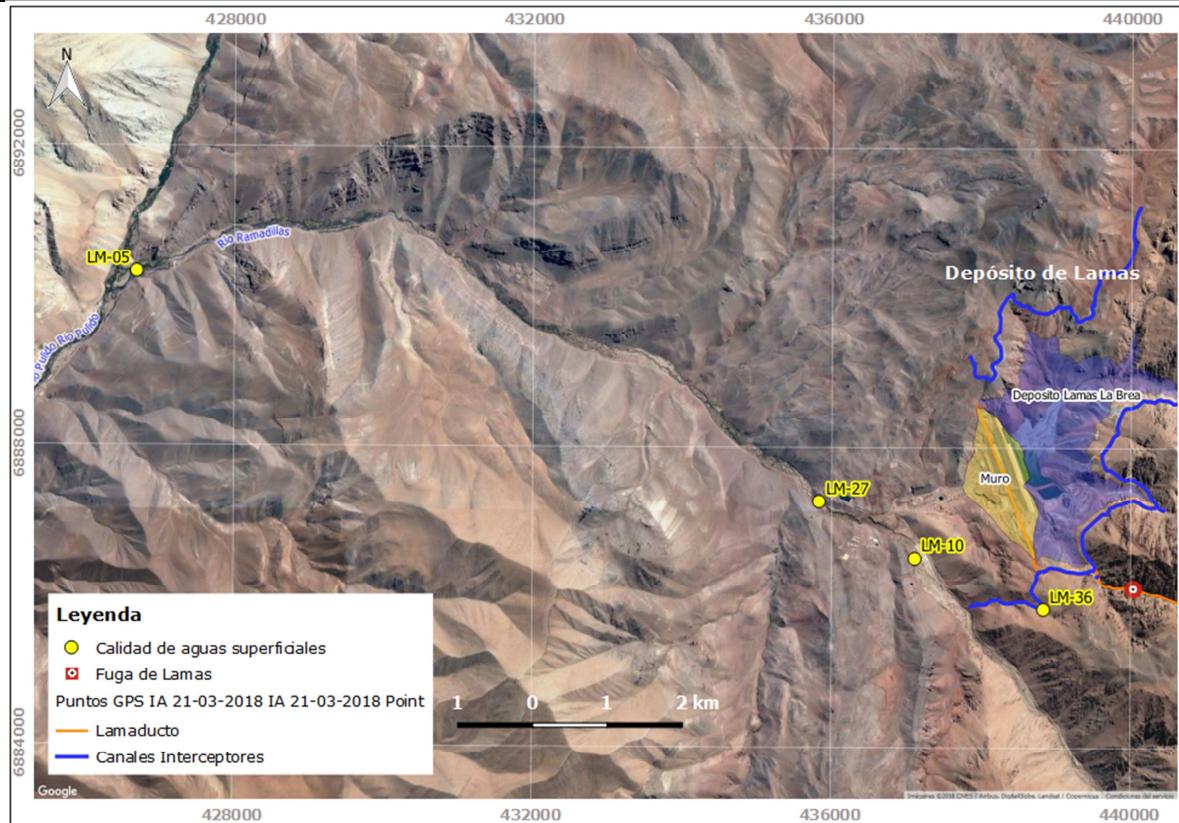
Registro								
Tabla 3: Resultados obtenidos de parámetros in-situ 20-3-2018								
ESTACIÓN DE MONITOREO	UBICACIÓN	FECHA	HORA	pH (upH)	CE (μ S)	TDS (ppm)	T ($^{\circ}$ C)	OD (%)
LM-36	Descarga sur interceptores Qba. La Brea	20-03-2018	19:56	5,94	870	434	13,15	73,5
LM-10	Río Ramadillas aguas arriba de Qba. La Brea	20-03-2018	19:43	5,89	696	348	14,62	70,0
LM-27	Río Ramadillas aguas abajo de Qba. La Brea	20-03-2018	19:32	6,31	691	346	15,11	76,3
LM-05	Río Ramadillas antes de confluencia Río Vizcachas de Pulido	20-03-2018	19:20	6,40	704	352	14,15	73,1
LM-06	Río Vizcachas de Pulido	20-03-2018	18:46	6,80	1368	684	17,11	70,1
LM-07	Río Ramadillas despues de confluencia Río Vizcachas de Pulido	20-03-2018	18:52	6,21	795	398	15,60	70,3
LM-48	Río Ramadillas en Carrizalillo Grande	20-03-2018	18:22	6,28	829	415	16,02	96,4

Registro 7.

Fuente: Anexo N°2, Carta MLCC VPSAC N°034/2018, de fecha 28 de marzo de 2018.

Descripción medio de prueba: En la imagen se observan los puntos georreferenciado de la campaña de monitoreo de aguas superficiales realizadas en el canal interceptor y el río Ramadillas, aguas arriba y debajo de la descarga del canal interceptor. Se aprecian funcionarios de la DGA regional realizando la actividad de aforo del río Ramadillas.

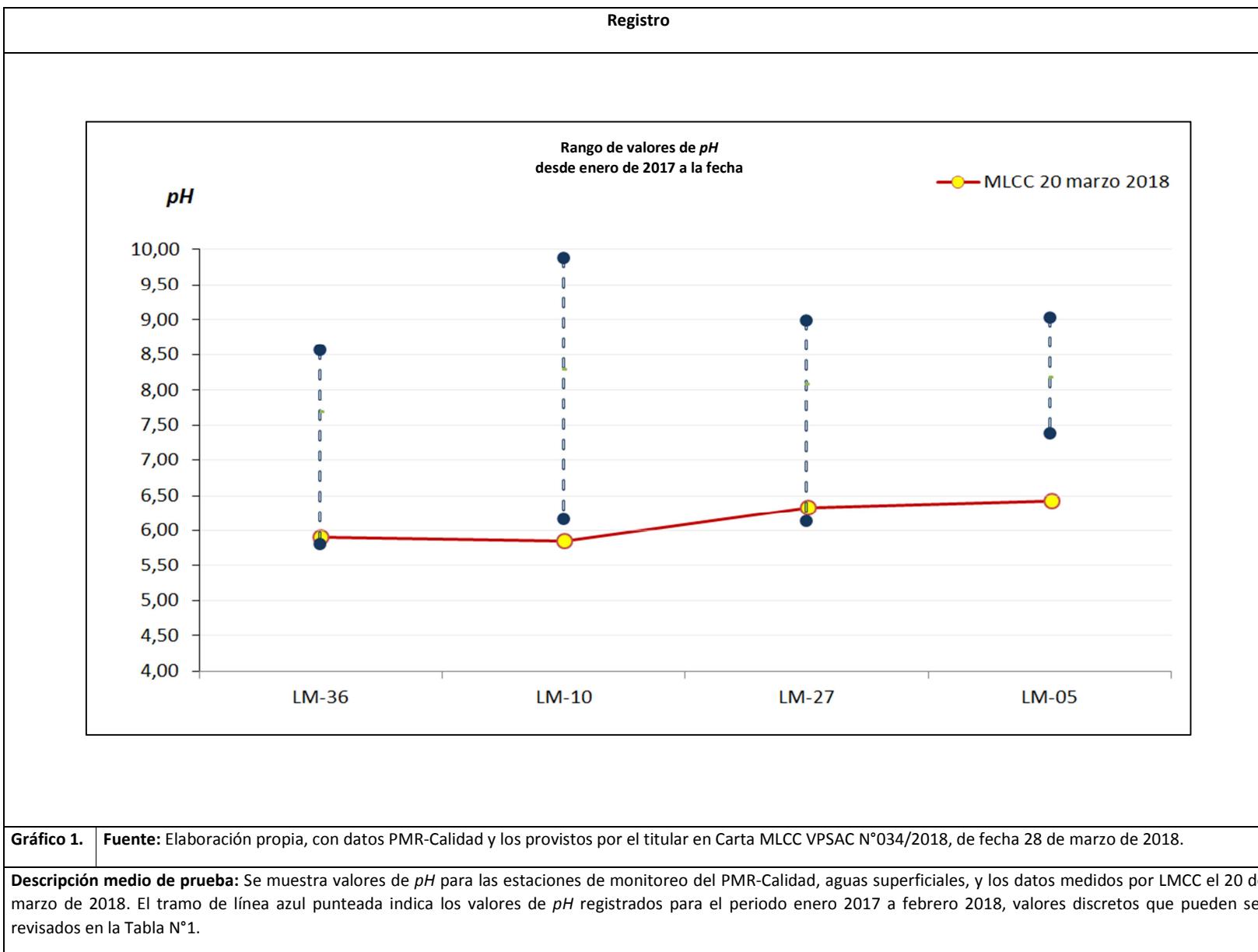
Registro

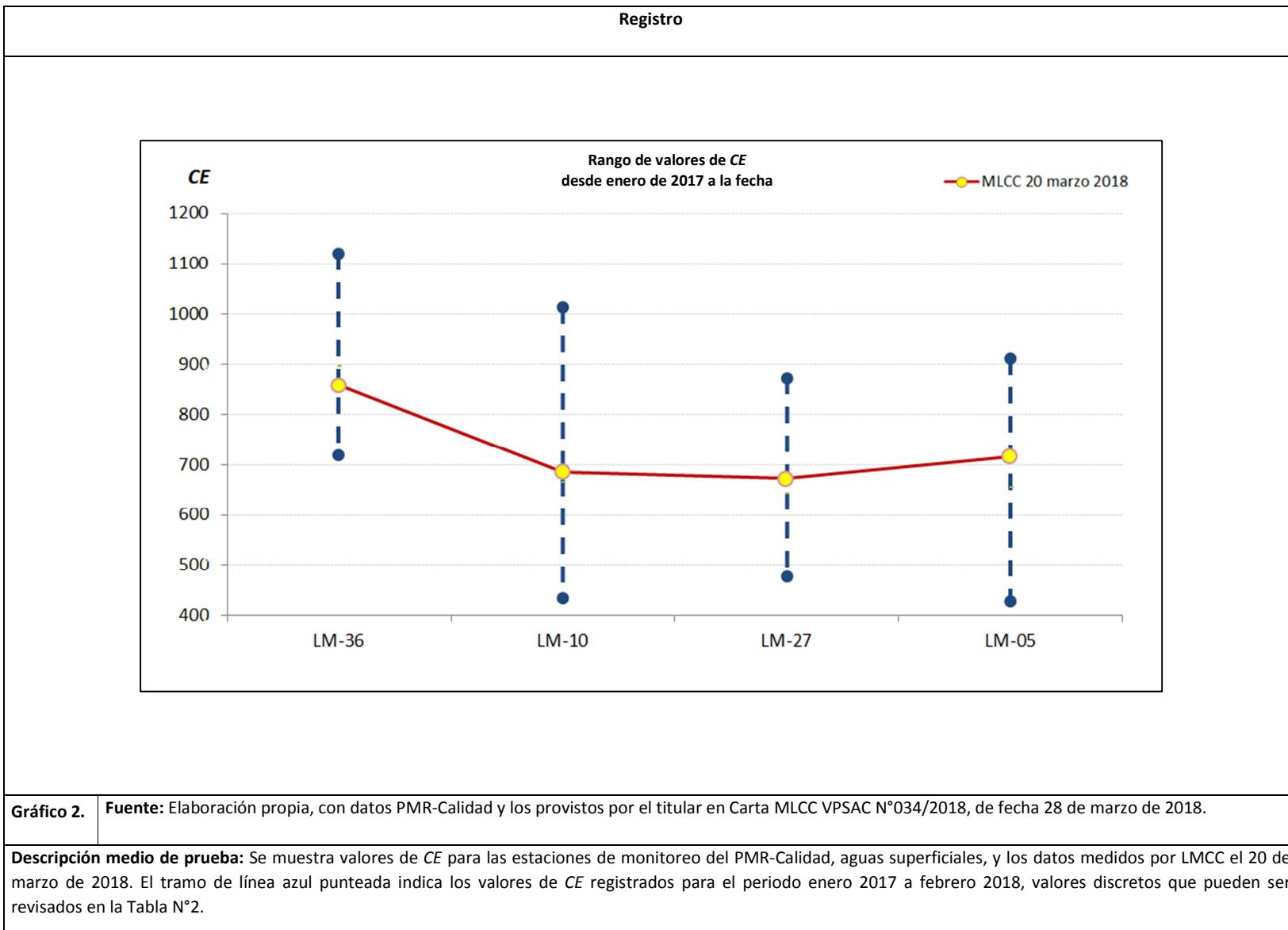


Registro 8.

Fuente: Elaboración propia, con antecedentes del PMR-Calidad Febrero 2018.

Descripción medio de prueba: En la imagen se observan los puntos georreferenciado de la campaña de monitoreo de aguas superficiales realizadas en el canal interceptor y el río Ramadillas, aguas arriba y debajo de la descarga del canal interceptor. Se aprecian funcionarios de la DGA regional realizando la actividad de aforo del río Ramadillas.





Registro																											
pH																											
LM-36	7,37		8,38	8,16	8,57	6,93	7,26	7,82	5,81	7,93	8,31	8,25	7,75	7,19	8,57	5,81	7,67										
LM-10	7,63	9,04	8,57	7,55	8,32	8,57	6,17	8,18	9,36	8,20	8,20	8,11	9,88	8,22	9,88	6,165	8,28										
LM-27	7,91	8,99	8,52	8,12	7,61	8,14	6,14	8,30	8,26	8,21	8,34	8,29	7,79	8,43	8,99	6,135	8,07										
LM-05	7,39		9,03	7,89	7,87	8,07	8,27	8,26	8,38	8,12	8,35	8,31	8,11	8,09	9,03	7,39	8,16										
Tabla 1.										Fuente: Elaboración propia, con datos PMR-Calidad Febrero 2018.																	
Descripción medio de prueba: En tabla se muestra valores de <i>pH</i> para las estaciones de monitoreo del PMR-Calidad, aguas superficiales, para el periodo enero 2017 a febrero 2018.																											
Registro																											
CE																											
LM-36	1.102		962	897	955	908	1121	838	890	922	723	720	799	832	1121	720	898										
LM-10	434	519	524	614	713	694	693	713	1014	879	761	547	565	648	1014	434	665										
LM-27	478	524	547	604	760	784	502	698	665	874	770	545	580	661	874	478	642										
LM-05	428		558	610	689	716	913	663	705	624	752	639	568	640	913	428	654										
Tabla 2.										Fuente: Elaboración propia, con datos PMR-Calidad Febrero 2018																	
Descripción medio de prueba: En tabla se muestra valores de <i>CE</i> para las estaciones de monitoreo del PMR-Calidad, aguas superficiales, para el periodo enero 2017 a febrero 2018.																											

6 OTROS HECHOS

6.1 Alteración o pérdida de Flora y Vegetación

Número de hecho constatado: 3	Estación N°:5
Exigencia:	
Considerando 3.4 letra e.1), RCA N°57/2014 en relación con “Flora y vegetación”	
(...) Área Lamaducto, se desarrolla el matorral dominado por <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i> y formaciones xerofíticas.	
Literal b) Adenda N°2 RCA N°57/2014 en relación con “Flora y Vegetación”	
Área que se localiza inmediatamente bajo el área de mina anteriormente descrita, y que se emplaza a una altitud que va entre los 3000 y 3500 msnm (Ver Figura 2 y Anexo 1). Se caracteriza por presentar una topografía encajonada en un quebrada profunda que desagua en una cuenca la cual será utilizada como depósito de lamas. Las laderas que dan origen a esta quebrada presentan pendientes fuertes con un sustrato altamente pedregoso a nivel superficial donde en ciertos sectores es posible observar afloramientos rocosos. En este contexto se desarrolla un matorral dominado por <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i> .	
(...) Matorral nativo de <i>Ephedra breana</i> : Formación vegetal que se localiza en gran parte del recorrido de la quebrada tanto en exposición sur como norte, ocupando todo el gradiente de ladera, donde se desarrolla sobre un sustrato altamente pedregoso con pendientes fuertes que caen en forma de farellón hacia la quebradas. En este contexto de desarrolla un matorral arbustivo leñoso alto dominado por <i>Ephedra breana</i> en asociación con <i>Buddleja suaveolens</i> y <i>Adesmia aphylla</i> , presentando coberturas que oscilan dependiendo de la ubicación en el gradiente de ladera que, oscilan entre muy abiertas a abierta. En un estrato más bajo es posible observar las especies <i>Viviana marifolia</i> , <i>Haplopappus baylahuen</i> y la herbácea <i>Calceolaria pinifolia</i> .	
Hecho:	
Durante las actividades de inspección, se constató lo siguiente:	
<ul style="list-style-type: none">Vegetación Xerófita completamente cubiertas por lamas, esta situación se repite en todas las laderas que están cubiertas por eventos ocurridos con anterioridad al incidente registrado el día martes 20 de marzo de 2018. La formación vegetacional está compuesta entre otras por las siguientes especies: <i>Ephedra breana</i>. (Pingo Pingo), <i>Adesmia aphylla</i> y especies herbáceas. Cabe señalar, que la identificación se dificulta toda vez que los individuos vegetacionales se encuentran totalmente cubiertos por lamas. (ver fotografías N°17 y N°18)	
Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente.	
<ul style="list-style-type: none">Las especies de flora afectadas directamente y que pudieron ser identificadas a nivel específico en terreno y gabinete fueron en total 2 (<i>Ephedra breana</i> y <i>Adesmia aphylla</i>) que corresponden a especies arbustivas, aun cuando fue posible observar la presencia de herbáceas. El grado de afectación dependerá del catastro de especies que se pueda levantar en toda el área que va desde el punto desde donde se produjo el incidente del 20 de marzo hasta la obra de captación que se encuentra a los pies de la quebrada variantes dos. No obstante, como se pudo apreciar en la inspección ambiental, el efecto sobre las especies vegetales está dado por la serie de derrames de lamas que cubren las laderas y por consiguiente cubren las especies que ahí se encuentran, por lo tanto las lamas se fijan sobre las especies afectando la superficie foliar, así como también las áreas radiculares, lo que en conjunto genera una disminución en la capacidad fotosintética y de fijación que tienen estas especies. A mayor abundamiento, es posible sostener que el efecto directo sobre las especies, es la reducción en la capacidad fotosintética de las mismas, producto del bloqueo de su superficie foliar. Lo anterior por lo tanto, tiene un efecto directo en su desarrollo, dado que las citadas especies no se están desarrollando en condiciones de sitio natural.Por otra parte de acuerdo a lo señalado en Anexo 1 del Adenda 2 del proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014) (Ver Anexo 4), y de	

acuerdo al listado florístico allí presentado, en el área del lamaducto existen en total 10 especies arbustivas, las cuales son: *Adesmia hystrix*, *Pappostipa chrysophylla*, *Viviana marifolia*, *Haploppappus baylahuen*, *Centaurea cachinalensis*, *Ephedra breana*, *Phacelia setigera*, *Buddleja suaveolens*, *Adesmia aphylla* y *Polyachyrus carduoides*, por lo tanto un número indeterminado de ejemplares de estas especies se habrían probablemente visto afectadas de manera directa por la rotura del lamaducto. Destacar que de este listado se constató dos de ellas en la inspección ambiental, tal como se señaló precedentemente, sin embargo dado el alto grado de cobertura de lama no fue posible identificar más especies. (ver registro N°10).

- En la zona recorrida durante la inspección ambiental, la formación vegetacional predominante es el matorral andino. Según lo señalado en la Línea de base del proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014), el área de lamaducto inspeccionada se caracteriza por presentar, según cobertura, Matorral Muy abierto, seguido por Matorral Abierto y Matorral Semidenso, todo esto en la ladera norte (ver registro N°9). En la zona donde se realizó la inspección ambiental la formación vegetacional dominante corresponde a Matorral Nativo de *Ephedra breana* (ver registro N°10).
- De acuerdo a lo señalado en la caracterización ambiental presentada por el titular, la composición florística para la formación Matorral se caracteriza por ser una mezcla de especies menos rica y, en general menos variada que en la estepa altoandina. Se describe para el matorral la asociación de Pingo pingo (*Ephedra breana*) y Bailahuén (*Haploppappus baylahuen*) que resulta ser una matriz común en casi toda el área. Además, existe la presencia de Paja brava (*Jarava chrysophylla*) de forma más aislada. En condiciones de ladera más elevadas, de mayor pendiente o de condiciones de sustrato más restrictivo, la composición se vuelve más pobre y se incorporan elementos desérticos como *Atriplex deserticola* o *Fabiana viscosa* (ver registro N°9).

En resumen, la intervención realizada y denunciada, producto del constante derrame de lamas en la quebrada Variante N°2, generó una afectación en la flora y vegetación de la zona donde se denuncian los hechos.

Registros

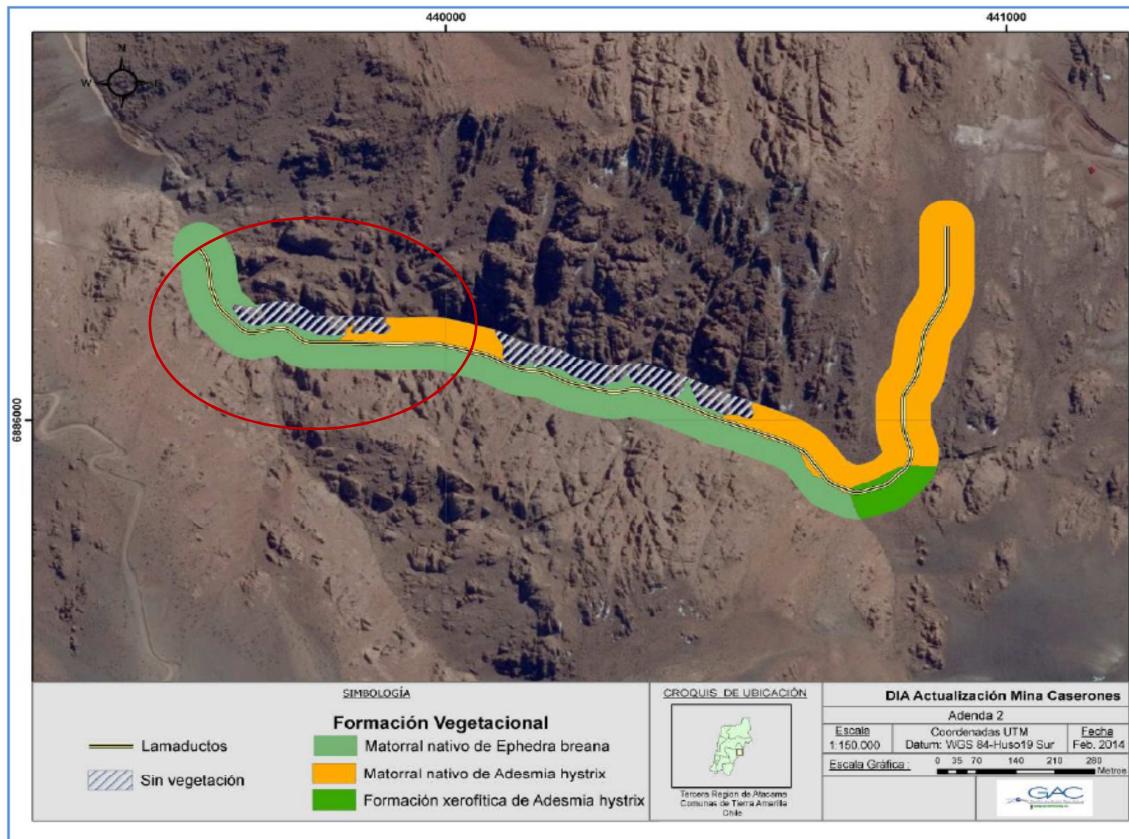


Fotografía 17.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 18.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S	Norte: 6886151 Este: 439652	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S	Norte: 6886378 Este: 439528
Descripción medio de prueba: En imagen se observa individuos de <i>Ephedra breana</i> . (Pingo Pingo) con follaje cubierto por residuo de lamas.		Descripción medio de prueba: En imagen se observa individuos de <i>Adesmia aphylla</i> cubiertos por residuo de lamas, además de especies de herbáceas que no se pudieron	

identificar debido a que se encuentran completamente cubiertas por lamas.

Registros

Figura 2: Mapa de Vegetación Sector Lamaducto.



Registro 9.

Fuente: Formaciones vegetacionales en la zona de intervención de Área Lamaducto según lo señalado por el Titular en Anexo II Caracterización Ambiental Proyecto Actualización Mina Caserones, Adenda N°2.

Descripción del medio de prueba: Formaciones vegetacionales presentes en área lamaducto. En área de inspección ambiental (círculo rojo) predominan las formaciones según cobertura Matorral Muy abierto, seguido por Matorral Abierto y Matorral Semidenso.

Registros

Tabla 1: Flora vascular presente en el proyecto (Área Lamaducto)

Subdivisión	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma Biológica	Estado de Conservación	DS N°68	Libro Rojo	Libro Rojo Regional
Angiospermae	Dicotyledoneae	Fabaceae	<i>Adesmia aphylla</i> Clos	Endémica	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Fabaceae	<i>Adesmia hystrix</i> Phil.	Endémica	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Buddlejaceae	<i>Buddleja suaveolens</i> Kunth & Bouché	Endémica	Arbusto	Fuera de peligro			VU
Angiospermae	Dicotyledoneae	Calceolariaceae	<i>Calceolaria pinifolia</i> Cav.	Nativa	Hierba perenne	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Asteraceae	<i>Centaurea cachinalensis</i> Phil.	Endémica	Arbusto	Fuera de peligro	X		FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Asteraceae	<i>Chuquiraga ulicina</i> (Hook. & Arn.) Hook. & Arn.	Endémica	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Malvaceae	<i>Cristaria andicola</i> Gay	Nativa	Hierba perenne	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Boraginaceae	<i>Cryptantha calycina</i> (Phil.) Reiche	Endémica	Hierba anual	Fuera de peligro			VU
Spermatophyta	Gymnospermae	Ephedraceae	<i>Ephedra breana</i> Phil.	Nativa	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Solanaceae	<i>Fabiana viscosa</i> Hook et Arn.	Nativa	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Asteraceae	<i>Haplopappus baylahuen</i> J. Remy	Nativa	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Monocotyledoneae	Poaceae	<i>Pappostipa chrysophylla</i> (E. Desv.) Romasch.	Nativa	Hierba perenne	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Boraginaceae	<i>Phacelia setigera</i> Phil.	Nativa	Hierba anual	Fuera de peligro			IC
Angiospermae	Dicotyledoneae	Asteraceae	<i>Polyachyrus carduoides</i> Phil.	Endémica	Arbusto	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Brassicaceae	<i>Schizopetalon rupestre</i> (Barnéoud) Reiche	Nativa	Hierba anual	Fuera de peligro			FP
Angiospermae	Dicotyledoneae	Asteraceae	<i>Trichocline caulescens</i> Phil.	Nativa	Hierba perenne	Fuera de peligro			
Angiospermae	Dicotyledoneae	Vivianiaceae	<i>Viviania marifolia</i> Cav.	Nativa	Arbusto	Fuera de peligro			FP

*LC: Preocupación menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; EN: En Peligro; FP: Fuera de Peligro; IC: Insuficientemente conocida; R: Rara

Registro 10. **Fuente:** Flora vascular presente en el proyecto (área Lamaducto) según lo señalado por el Titular en Adenda N°2 del Proyecto Actualización Mina Caserones.

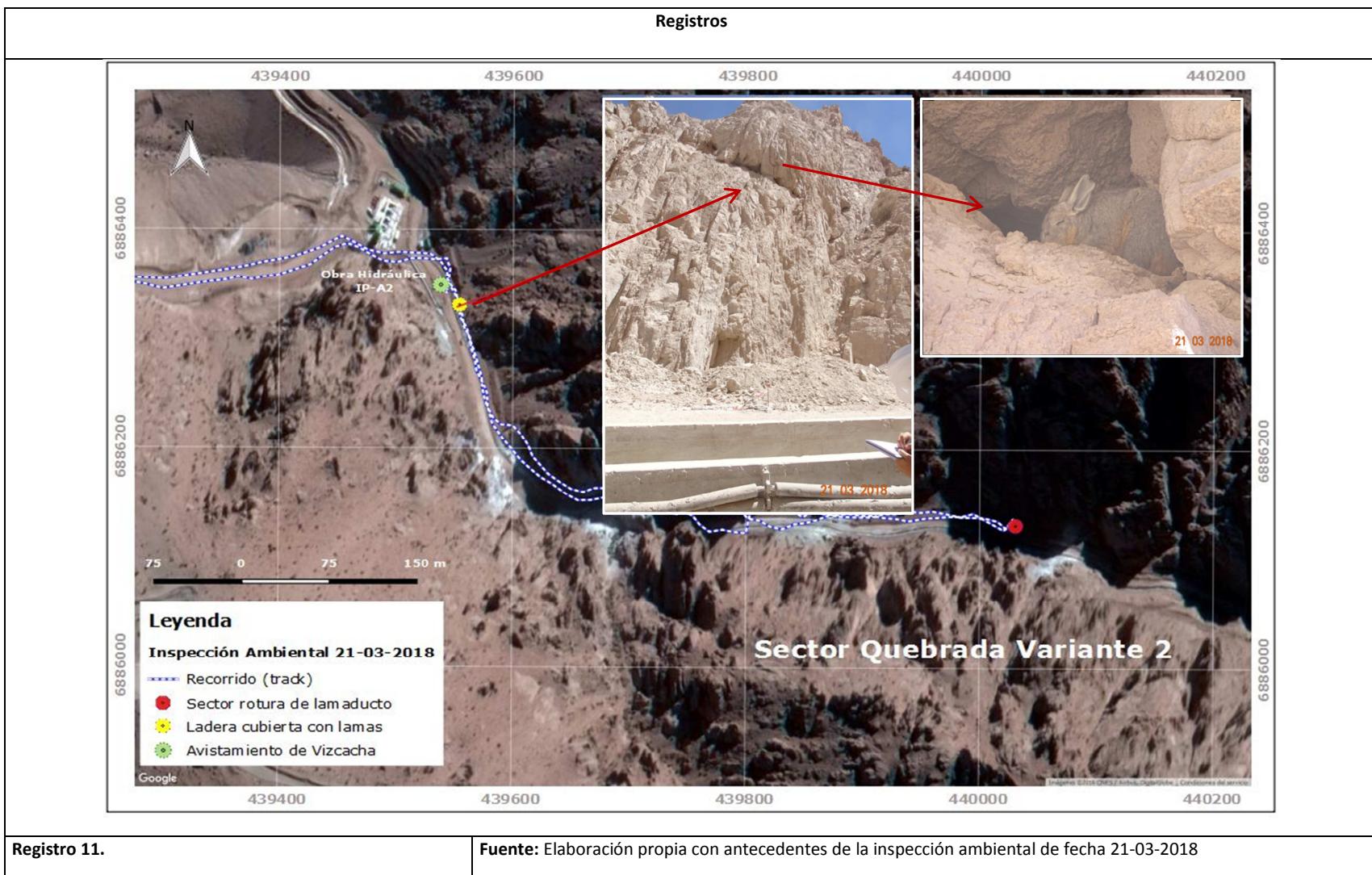
Descripción del medio de prueba: Se aprecia listado de flora vascular presente en el área Lamaducto, además se destaca (celeste) las especies que se constató en la inspección ambiental.

6.2 Alteración o pérdida de Fauna

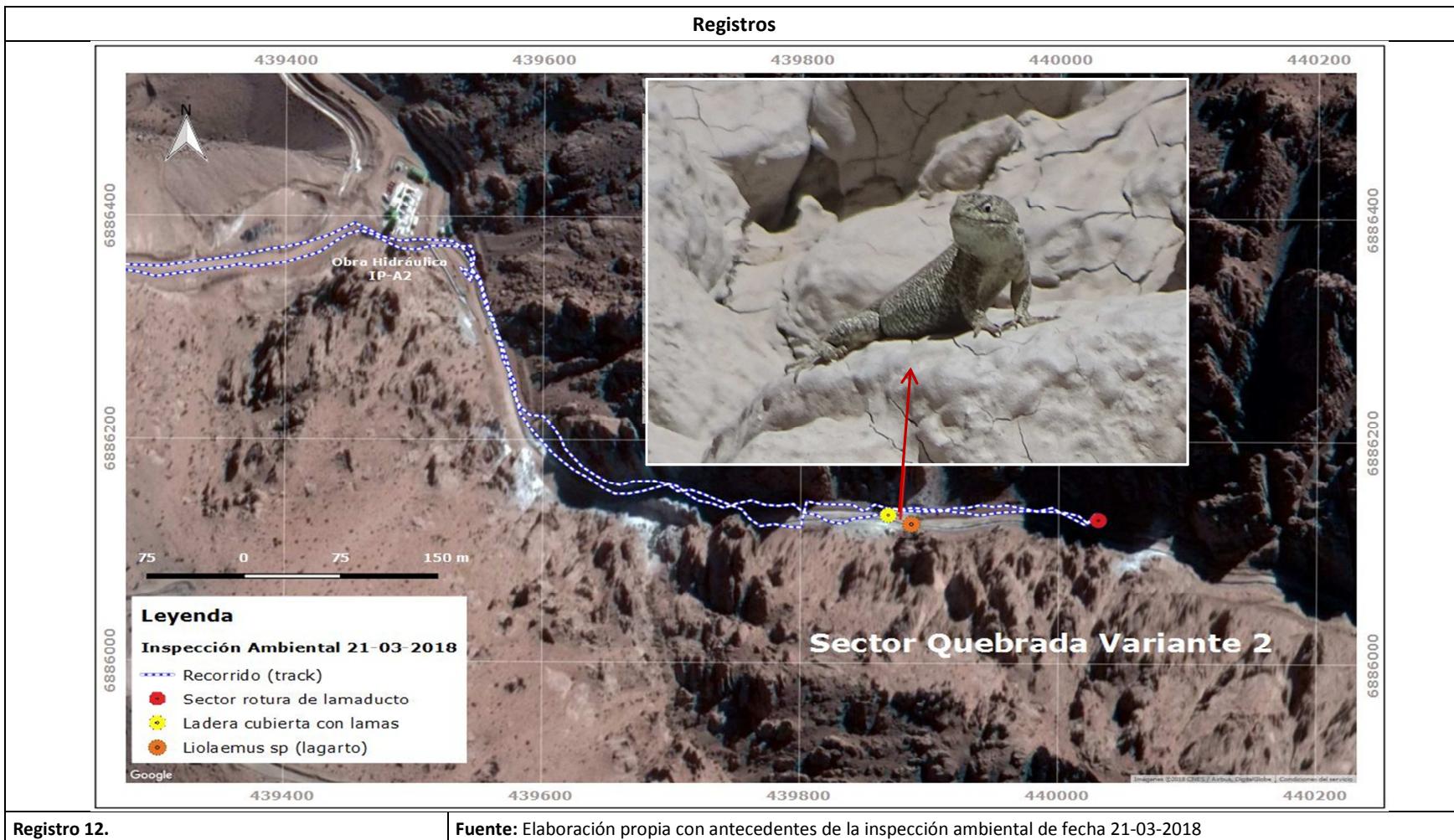
<p>Número de hecho constatado: 4</p>
<p>Exigencias:</p> <p>Considerando 3.4 letra f), RCA N°57/2014 en relación con “Fauna”</p> <p><i>El Anexo II de la DIA presenta una caracterización de la fauna del sector y basándose en los antecedentes recogidos en las campañas de terreno realizadas en el marco del EIA del Proyecto Caserones complementada con la campaña de terreno en el fundo Norte Verde y los monitoreos en el área de la faena minera. En Adenda 1 se entregan las Tablas 10 y 11 donde se identifican los mamíferos y las aves registradas en los sectores del proyecto, respectivamente.</i></p> <p><i>(...) Además, el Titular informa en Adenda 2 que en los sectores asociados a las obras en evaluación mediante la DIA en tramitación, los especialistas a cargo de la liberación de áreas, no detectaron la presencia de especies de fauna afectas a rescate y relocalización de acuerdo a lo establecido en la RCA 13/2010.</i></p> <p><i>A pesar de que el Titular no ha registrado la presencia de gato montés en Adenda 2 se compromete voluntariamente a realizar un monitoreo anual de gato montés durante 5 años en sectores donde exista presencia de vizcachas. El primer monitoreo se realizará dentro del primer año corrido desde la fecha de la RCA de esta DIA en el caso de ser aprobado.</i></p>
<p>Hechos</p> <ul style="list-style-type: none">• Presencia de un individuo de Vizcacha en sector roquerío cubierto por lamas, coordenadas UTM WGS 84 H19 Norte: 6.886.349; Este: 439.538 (ver registro N°3).• Presencia de un individuo de reptil, en sector roquerío cubierto por lamas, coordenadas UTM WGS 84 H19 Norte: 6.886.133; Este: 439.897 (ver registro N°4).
<p>Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none">• Durante la inspección ambiental se evidenció un ejemplar de Vizcacha (<i>Lagidium viscacia</i>), especie en categoría de conservación oficial Preocupación Menor (LC) según el D.S. N° 06/2017 del MMA y un ejemplar de herpetofauna (réptil) correspondiente a <i>Liolaemus sp.</i>, cuyo hábitat se ha visto alterado por los constantes derrames del lamaducto y que ha generado que las laderas de la quebrada variante 2 se encuentren cubiertas con lamas. Cabe señalar que en la DIA Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014), se caracterizó la fauna presente en el área La Brea (ver registro N°13), por lo cual no fue considerado durante la evaluación la posible afectación de fauna en el área lamaducto producto de roturas y/o derrames de este acueducto.

- La afectación a las especies observadas en terreno y otras que no fueron avistadas durante la inspección, pero que es posible encontrar en este tipo de ambientes, está directamente relacionada con la afectación de las especies vegetales, ya que estas últimas constituyen su base alimenticia, no obstante al estar estas recubiertas por lamas, impide que la fauna pueda recurrir a la fuente alimenticia que aportan estas laderas, obligando presumiblemente a que deban desplazarse a sitios no afectados y, en el caso de especies de baja movilidad (como es el caso de *Liolaemus sp.*), su sobrevivencia se encuentra en riesgo ante cualquier intervención a su hábitat.
- Cabe señalar que en el listado de fauna presente en el proyecto, y que fue actualizado y presentado en Adenda 2 del Proyecto Actualización Mina Caserones, (el cual no incluye el área lamaducto) el Titular incluyó a la especie gato montés (*Leopardus jacobita*) ya que el proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la citada especie. Es así que se comprometió al monitoreo anual del gato montés en aquellos sectores donde exista presencia de vizcachas, esto debido a que son la presa principal de este felino³. Debido a que la zona de lamaducto no fue caracterizada, esta zona no fue incluida para dicho monitoreo, pero el hecho de haber observado durante la inspección ambiental un ejemplar de vizcacha y el hábitat típico de esta especie (terrenos pedregosos), es posible pensar que en la zona donde ocurrió la rotura del lamaducto podría existir la presencia de Gato Montés.
- De esta manera, producto de la gran altura que alcanzaron las lamas que se han evacuado producto de las roturas y/o fugas que afectan al Lamaducto, es dable pensar que la presión con que las lamas son expulsadas desde los puntos de fuga puede dañar físicamente a la fauna del sector, en especial a aquella de baja movilidad.

³ www.gatoandino.org



Descripción medio de prueba: Individuo de *Lagidium viscacia* (Vizcacha) en una ladera que está cubierta con derrame de lamas.



Descripción del medio de prueba: Se observa un individuo réptil en los rededores de un sector cubierto por derrame de lamas, dada las características del sitio y según lo consultado en la inspección ambiental al funcionario de Caserones, estos sectores fueron manchados con derrames antiguos de los cuales desconoce las fechas.

Registros

Tabla 10: Mamíferos Registrados en los Sectores del Proyecto.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación RCE	Sectores del Proyecto		
					Caserones	La Brea	Norte Verde
Arciodactilos	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco †	VU	*	*	
Carívora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	LC		*	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre			*	
Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma benetti</i>	Ratón chinchilla			*	
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	EN		*	
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de los espinos			*	
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón orejudo			*	
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga				*
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Laucha común				*
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén				*
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra				*
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre				*
Lagomorpha	Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo				*
Carnívora	Felidae	<i>Oreailurus jacobita</i>	Gato montés andino	EN-R	x		

EN: En Peligro. LC: Preocupación Menor. Los Estados de Conservación en blanco corresponden a especies sin niveles de riesgo asignado. Estado de Conservación según el Registro de Clasificación de Especies.

Registro 13.

Fuente: Flora vascular presente en el proyecto (área Lamaducto) según lo señalado por el Titular en Adenda N°2 del Proyecto Actualización Mina Caserones.

Descripción del medio de prueba: Se aprecia listado de flora vascular presente en el área Lamaducto, además se destaca (celeste) las especies que se constató en la inspección ambiental.

7 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos que se describen a continuación.

Nº Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
1	Alteración de la calidad del recurso hídrico –sistema conducción de relaves - Lamaducto	<p>Considerando 3.2.3 RCA N°57/2014 en relación con “Mejoramiento del Trazado de Lamaducto”</p> <p>(...) debido a que en el Rápido N°2 existía un riesgo de salpicadura de relave al entorno (alta pendiente y velocidad que adquieren las lamas) se cambió por un sistema de conducción a través de 4 tuberías de acero que nacen en un cajón distribuidor y que posteriormente se dispusieron en la quebrada aledaña con menor pendiente para mejorar las condiciones de seguridad para su construcción y operación. Junto a estas 4 tuberías está siendo construida una tubería de recirculación de agua. Los diámetros de cada tubería, así como su materialidad y flujo de diseño se muestran en la tabla de la respuesta 1.8.a.vi. del Adenda 1. La Figura 10 del Adenda 1 muestra un plano con las tuberías de lama, recirculación de agua y el canal de aguas lluvias.</p> <p>(...) Durante la conducción de lamas se realiza el control de la conducción con sensores de nivel a lo largo de su conducción gravitacional (10 sensores ubicados en promedio cada aprox. 1.000 m) y al final, en la descarga, existe medición con flujómetro. Todos los sensores de nivel son del tipo ultrasónico con transmisión en línea hacia la sala de control ubicada en la planta y los flujómetro son de tipo electromagnético, también con comunicación a la sala de control. Así, estos monitoreos integrados permiten obtener en línea las condiciones de operación de cada una de las líneas de distribución de lamas y además conocer el caudal que está siendo descargado al depósito por cada línea, con lo que se puede detectar roturas o fugas en las tuberías a lo largo de su trazado.</p>	<p>Obra hidráulica, denominada IP-A2 no se encontraba conectada con acueducto hacia embalse de lamas, de modo de conducir las lamas producto de derrames; esta obra se encontraba obstruida al momento de la inspección.</p>

Nº Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
1	Alteración de la calidad del recurso hídrico –sistema conducción de relaves - Lamaducto	<p>Considerando 3.2.3 RCA N°57/2014 en relación con “Mejoramiento del Trazado de Lamaducto”</p> <p>(...) debido a que en el Rápido N°2 existía un riesgo de salpicadura de relave al entorno (alta pendiente y velocidad que adquieren las lamas) se cambió por un sistema de conducción a través de 4 tuberías de acero que nacen en un cajón distribuidor y que posteriormente se dispusieron en la quebrada aledaña con menor pendiente para mejorar las condiciones de seguridad para su construcción y operación. Junto a estas 4 tuberías está siendo construida una tubería de recirculación de agua. Los diámetros de cada tubería, así como su materialidad y flujo de diseño se muestran en la tabla de la respuesta 1.8.a.vi. del Adenda 1. La Figura 10 del Adenda 1 muestra un plano con las tuberías de lama, recirculación de agua y el canal de aguas lluvias.</p>	Presencia de derrame de lamas en las laderas con alturas por sobre los 10 metros, situación que ocurrió con anterioridad al evento del 20 de marzo.
1	Alteración de la calidad del recurso hídrico –sistema conducción de relaves - Lamaducto	<p>Considerando 3.2.3 RCA N°57/2014 en relación con “Mejoramiento del Trazado de Lamaducto”</p> <p>(...) Por otra parte, en relación al canal que conducirá las aguas lluvias (ubicado al costado del transporte de lamas y agua recuperada) está revestido en HDPE y está siendo construido para un período de retorno de 100 años, por lo cual los niveles de energía que se producirán en años normales serán siempre menores a los de diseño, en consecuencia cualquier evento con probabilidad de ocurrencia mayor al 1% no provocará daños en la conducción. Las altas pendientes o régimen de torrente permitirá que el canal sea autolimpiante, por lo tanto no existirá embancamiento que pueda modificar la geometría del canal y por ende las alturas de escurrimiento. Además, se considera realizar mantenciones del canal previo a la época de lluvias y luego de una crecida importante, para remover los sólidos de mayor tamaño al interior de éste.</p>	Canal de conducción de aguas de no contacto de la quebrada Variante 2 en mal estado, HDPE se encontraba en sin mantención (quemado por el sol) y con tuberías en su interior, situaciones que dificultó el libre escurrimiento de las lamas en su trayecto.

Nº Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
3	Alteración o pérdida de flora y vegetación	<p>Considerando 3.4 letra e.1), RCA N°57/2014 en relación con “Flora y vegetación” (...) Área Lamaducto, se desarrolla el matorral dominado por <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i> y formaciones xerofíticas.</p> <p>Literal b) Adenda N°2 RCA N°57/2014 en relación con “Flora y Vegetación” Área que se localiza inmediatamente bajo el área de mina anteriormente descrita, y que se emplaza a una altitud que va entre los 3000 y 3500 msnm (Ver Figura 2 y Anexo 1). Se caracteriza por presentar una topografía encajonada en un quebrada profunda que desagua en una cuenca la cual será utilizada como depósito de lamas. Las laderas que dan origen a esta quebrada presentan pendientes fuertes con un sustrato altamente pedregoso a nivel superficial donde en ciertos sectores es posible observar afloramientos rocosos. En este contexto se desarrolla un matorral dominado por <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i>.</p> <p>(...) Matorral nativo de <i>Ephedra breana</i>: Formación vegetal que se localiza en gran parte del recorrido de la quebrada tanto en exposición sur como norte, ocupando todo el gradiente de ladera, donde se desarrolla sobre un sustrato altamente pedregoso con pendientes fuertes que caen en forma de farellón hacia la quebradas. En este contexto de desarrolla un matorral arbustivo leñoso alto dominado por <i>Ephedra breana</i> en asociación con <i>Buddleja suaveolens</i> y <i>Adesmia aphylla</i>, presentando coberturas que oscilan dependiendo de la ubicación en el gradiente de ladera que, oscilan entre muy abiertas a abierta. En un estrato más bajo es posible observar las especies <i>Viviana marifolia</i>, <i>Haplopappus baylahuen</i> y la herbácea <i>Calceolaria pinifolia</i>.</p>	Afectación de especies de flora y vegetación producto de los constantes derrames de lamas, situación que ha sido prevista en la evaluación ambiental; sin embargo, no se establecieron medidas asociadas al aspecto ambiental relevante.
4	Alteración o pérdida de fauna	<p>Considerando 3.4 letra f), RCA N°57/2014 en relación con “Fauna” El Anexo II de la DIA presenta una caracterización de la fauna del sector y basándose en los antecedentes recogidos en las campañas de terreno realizadas en el marco del EIA del Proyecto Caserones complementada con la campaña de terreno en el fundo Norte Verde y los monitoreos en el área de la faena minera. En Adenda 1 se entregan las Tablas 10 y 11 donde se identifican los mamíferos y las aves registradas en los sectores del proyecto, respectivamente.</p> <p>(...) Además, el Titular informa en Adenda 2 que en los sectores asociados a las obras en evaluación mediante la DIA en tramitación, los especialistas a cargo de la</p>	Afectación de especies de fauna producto de los constantes derrames de lamas, situación que ha sido prevista en la evaluación ambiental; sin embargo, no se establecieron medidas asociadas al aspecto ambiental relevante.

Nº Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>liberación de áreas, no detectaron la presencia de especies de fauna afectas a rescate y relocalización de acuerdo a lo establecido en la RCA 13/2010.</i></p> <p><i>A pesar de que el Titular no ha registrado la presencia de gato montés en Adenda 2 se compromete voluntariamente a realizar un monitoreo anual de gato montés durante 5 años en sectores donde existe presencia de vizcachas. El primer monitoreo se realizará dentro del primer año corrido desde la fecha de la RCA de esta DIA en el caso de ser aprobado.</i></p>	
2	Alteración en la calidad de las aguas superficiales	<p>Considerando 3.3.4, RCA N°57/2014 en relación con “Contingencias en Lamaducto”</p> <p><i>El evento que podría afectar la calidad de los recursos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto es el derrame de lamas. Este podría escurrir hacia el río Ramadillas a través del canal de desvío de aguas, cuyo interceptor IP-A2 está construido aguas abajo de la presente modificación.</i></p> <p><i>Para evitar este incidente ambiental se ha considerado una compuerta de emergencia en el diseño del interceptor IPA2, cuyo objetivo es desviar las eventuales lamas derramadas sobre la quebrada. De esta manera, una falla en la tubería de lamas provocaría que las lamas escurriesen por el canal que se construye al costado revestido de HDPE, hacia el IPA2, que lo desviaría hacia el embalse de lamas. De esta manera se evita que un derrame de lamas sea conducido por el desvío de aguas La Brea hasta el río Ramadillas a través del desvío de aguas perimetrales.</i></p> <p>Considerando 3.3.4, RCA N°57/2014 en relación con “Contingencias en Lamaducto”</p> <p><i>En relación a las acciones preventivas que disminuyan el riesgo de rotura y/o filtración de las tuberías del lamaducto, se considera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>i) Medición Anual del espesor de la tubería en diversos puntos llamados carretes de inspección de desgaste, los que están distribuidos cada 500 m aproximadamente.</i> <i>ii) En los tramos más expuestos a desgaste (tramo en acueducto) se están instalando tuberías de acero revestido en goma.</i> <i>iii) Se realizarán inspecciones diarias de la tubería a lo largo del trazado y puntos críticos. Además, en el Anexo 8 del Adenda 1 se adjunta el Plan de Contingencias del Lamaducto donde incorpora las responsabilidades, tipo de emergencia, acciones, equipos y materiales que se aplicarán en el caso de ruptura de la tubería.</i> 	Afectación de la calidad de aguas superficiales producto del derrame de lamas ocurrido el 20 de marzo de 2018, situación que ha sido prevista en la evaluación ambiental; sin embargo, no se establecieron medidas asociadas al aspecto ambiental relevante.

8 ANEXOS

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Denuncia de Asociación de Productores y Exportadores Agrícolas del Valle de Copiapó, de fecha 02 de febrero de 2018.
2	Acta de Inspección Ambiental, de fecha 21 de marzo de 2018.
3	Carta MLCC VPSAC N°034/2018, de fecha 28 de marzo de 2018. Entrega información requerida en Acta.
4	Registro Florístico Anexo 1, Adenda 2, Proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014).
5	Caracterización Ambiental, Proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014).
6	Anexo II-5, Predicción Drenaje Ácido, EIA Proyecto Caserones
7	Anexo 8 del EIA - Plan de Contingencia Lamacuerto Sector Variante Rápido 2