





Anexo 11

**Análisis y estimación de efectos ambientales
Cargo N°11 Resolución Exenta N°1/Rol D-095-2017**

**COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI
S.C.M.**

26 de enero de 2017



Equipo Responsable	Fecha	Firma
Tomás Rioseco Guzman	26-01-2018	
Manuel Contreras Leiva		

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. INTRODUCCIÓN	3
3. ANTECEDENTES	4
4. MARCO TEÓRICO Y ENFOQUE METODOLÓGICO	4
5. DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES	7
6. CONCLUSIÓN	13

1. RESUMEN EJECUTIVO

Con fecha 26 de diciembre de 2017, la Superintendencia del Medio Ambiente formula cargos en contra de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi (CMDIC) mediante en la Resolución Exenta N°1/Rol D-095-2017, cuyo cargo N°11 indica la falta de retiro de relaves derramados y limpieza de suelos, en el sector de coordenadas 7.680.540 m, N – 538.861 m E. y en la zona “patio de bodega central” del sector Ujina.

En consideración a ello, y a fin de cumplir con el criterio de integridad del programa de cumplimiento, el presente informe analiza los eventuales efectos negativos producidos por la infracción imputada en relación a la falta de retiro de relaves de los derrames constatados el 4 de agosto de 2016.

Para ello, se realizó un análisis de los resultados obtenidos de información de línea de base realizada desde la temporada invierno 2014 a la temporada invierno 2017.

A partir de los resultados del análisis, es posible indicar que no se generó efecto sobre la flora y fauna, esto debido a que los 1.853,68 m² de derrame se sitúan en áreas industriales desprovistas de vegetación.

2. INTRODUCCIÓN

El sector en evaluación y de ocurrencia de los hechos está clasificada como parte de la zona altiplánica de Chile se ubican en el Piso Altoandino (3800-4050 m.s.n.m), el cual se compone principalmente por *Baccharis* sp. y *Parastrephia* sp. (Villagrán et. al 2003). Según Gajardo 2005, el área corresponde al Distrito del Altiplano, en el cual se puede encontrar la formación de la Estepa Alto-Andina, que se desarrolla entre los 4.000 y 5.000 m.s.n.m. y en la cual dominan comunidades vegetacionales como *Festuca orthophylla*-*Parastrephia lucida*.

El sector propiamente tal, donde se desarrollan los hechos establecidos Cargo N°11 Resolución Exenta N°1/Rol D-095-2017 pertenecen a sectores industriales de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi (CMDIC), la cual al inicio de sus actividades productivas el año 1995, se sometió voluntariamente a una Evaluación de Impacto Ambiental, proceso que fue calificado satisfactoriamente por la Res. Ex. N° 713/1995, además durante años de operación se desarrollaron

diferentes Declaraciones de Impacto Ambiental, que modificaron al proyecto original.

La DIA "Continuidad Relaves Convencionales, deposito Pampa Pabellón", indica en su anexo 5.2 el "Plan de Emergencia de Eventos Potenciales y Acciones a Seguir". Este plan da cuenta de las acciones que se deben realizar para evitar generar una afectación mayor en el área en supuestos de contingencia, este objetivo se define en la Resolución de Calificación ambiental RCA 106/2014, cuyo considerando N°7 indica que el Plan de Emergencias debe *"Reducir o eliminar riesgo de contaminación de cursos naturales de aguas superficiales y subterráneas"*, además debe *"garantizar una desoxidación segura y controlada de los relaves producidos en la planta de procesos"*.

La falta de retiro de relaves derramados y limpieza de suelos, en el sector de coordenadas 7.680.540 m, N – 538.861 m E. y en la zona "patio de bodega central" del sector Ujina constatadas el día 4 de agosto de 2016, es revisada y evaluada en el presente informe técnico. Se revisó la información de línea base realizada para el sector entre los años 2014 y 2017, con el fin de evaluar la existencia de flora y fauna en el área, que pudiese haber sido afectada por consecuencia del derrame.

3. ANTECEDENTES

En este anexo, se analizan los eventuales efectos ambientales derivados de la infracción asociada al Cargo 11 de la formulación de cargos contenida en la Res. Ex. N° 1/Rol D-095-2017, el que fue calificado como grave y está expresado de la siguiente manera:

"Falta de retiro de relaves derramados y limpieza de suelos, en el sector de coordenadas 7.680.540 m, N – 538.861 m E. y en la zona "patio de bodega central" del sector Ujina, de conformidad de lo constatado con fecha 4 de agosto de 2016".

El área de afectación por el derrame considera tres sectores, denominados para efectos de este documento como Punto de Derrame 1, Punto de Derrame 2 y Punto de Derrame 3 en total se considera un área afectada de 1.853,68 m².

4. MARCO TEÓRICO Y ENFOQUE METODOLÓGICO

En relación a los derrames de relaves constatados el día 4 de agosto de 2016, a continuación, se presenta un análisis para evaluar los potenciales efectos sobre especies de flora y fauna terrestre.

El lugar del accidente se ubica al interior del Sector Faena Cordillera, en las inmediaciones del sector industrial de Ujina. El área del derrame se inserta en un paisaje de llanuras y quebradas en la Cordillera de los Andes, donde las altitudes del terreno van aproximadamente entre los 4.130 y 4.290 m.s.n.m. El área de afectación por el derrame está ubicada en sectores definidos como áreas de tipo Industrial, según la Carta de Ocupación de Tierras elaborada en el contexto de la línea base elaborada para el área, en total se considera un área afectada de 1.853,68 m² (**Figura1**).



Figura 1. Disposición de áreas de derrame. Fuente: CEA, 2018

Para analizar los potenciales efectos del derrame indicado en el Cargo # 11 sobre la flora y fauna terrestre, se utilizó la información de línea de base en el Salar de Michincha, disponible desde la temporada invierno 2014 a invierno 2017, debido a que no se disponen de antecedentes para el área donde ocurrió el derrame. Dado lo anterior, la estrategia de análisis consistió en comparar cambios en el sentido altitudinal en el entorno de la zona del derrame, utilizando la composición y riqueza de la flora vascular y fauna superior.

5. DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

A continuación se detalla la evaluación por componente.

Flora Vascular

En la **Figura 2** se indican los puntos de muestreo para flora vascular y la Carta de Ocupación de Tierras (COT) en las inmediaciones de donde ocurrió el derrame. Para esta área existe información previa al derrame (1 campaña) y posterior al derrame (5 campañas, Tabla 2).

Cabe señalar, que la evaluación mediante fotointerpretación de imágenes satelitales recientes indica que el área de los derrames fue de 1.853,68 m², y esta área se encuentran íntegramente dentro del área industrial (**Figura 1**), esta información fue validada durante las campañas de terreno realizadas desde el 2014 al 2017.

Al comparar la riqueza de especies en el entorno del área del derrame (fuera del área industrial), previo y posterior a dicho evento (Tabla 2), se observa que la riqueza total cambio de 11 a 14 especies después del derrame. También se pueden observar cambios en la composición de especies, que pueden ser explicados más bien por la secuencia anual de los muestreos y las estrategias de vida de las plantas vasculares y no por los efectos directos e indirectos del derrame (Tabla 2).



Figura 2. Disposición de las unidades muestrales para la flora en el sector donde del derrame. Fuente: CEA, 2018

Tabla 1. Unidades muestrales de Flora ubicadas en el entorno de las áreas de derrame.

Ubicación	Unidad Muestral	Entorno Pre derrame	Entorno Post derrame					Total general campañas
		INV 2014	PRI 2014	VER 2015	OTO 2015	VER 2017	INV 2017	
Entorno área del derrame	D-048	X	X	X	X	X	X	6
	D-050	X	X	X	X	X	X	6
	D-051		X	X	X	X	X	5
	D-042	X	X	X	X	X	X	6
	D-043	X	X	X	X	X	X	6
	D-044	X	X	X	X	X	X	6
	D-045	X	X	X	X	X	X	6
	D-046	X	X	X	X	X	X	6

Fuente: CEA, 2018

Tabla 2. Listado de especies en el entorno de las áreas de derrame.

Ubicación	Especie	Entorno Pre derrame	Entorno Post derrame
Entorno área del derrame	<i>Azorella compacta</i>	X	X
	<i>Baccharis tola</i>	X	X
	<i>Festuca chrysophylla</i>	X	
	<i>Junellia pappigera</i>	X	
	<i>Nassella nardoides</i>		X
	<i>Pappostipa frigida</i>	X	
	<i>Parastrephia lucida</i>	X	X
	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	X	X
	<i>Parastrephia teretiuscula</i>	X	
	<i>Polylepis tarapacana</i>	X	X
	<i>Pycnophyllum bryoides</i>		X
	<i>Pycnophyllum molle</i>	X	
	<i>Senecio nutans</i>	X	X
	<i>Werneria glaberrima</i>		X
	<i>Baccharis tola</i>		X
	<i>Festuca chrysophylla</i>		X
	<i>Parastrephia quadrangularis</i>		X
	<i>Pycnophyllum bryoides</i>		X
	<i>Senecio nutans</i>		X

Fuente: CEA, 2018

Fauna terrestre

En la **Figura 3** se indican los puntos de muestreo para fauna terrestre en la zona industrial, donde ocurrió el derrame. Para esta área existe información previa al derrame (6 campañas) y posterior al derrame (2 campañas, Tabla 3).

Al comparar la riqueza de especies en el entorno del área del derrame (fuera del área industrial), previo y posterior a dicho evento (Tabla 5), se observa que la riqueza total cambió de 9 a 6 especies después del derrame. En general, se encontraron diferentes especies de mamíferos y aves de media a alta movilidad. También se pueden observar cambios en la composición de especies, que pueden ser explicados más bien por la secuencia anual de los muestreos y las capacidades de desplazamientos de las especies de fauna. Esto significaría que el hábitat en el área no afectado por el derrame ha mantenido características apropiadas para las distintas especies de la fauna.

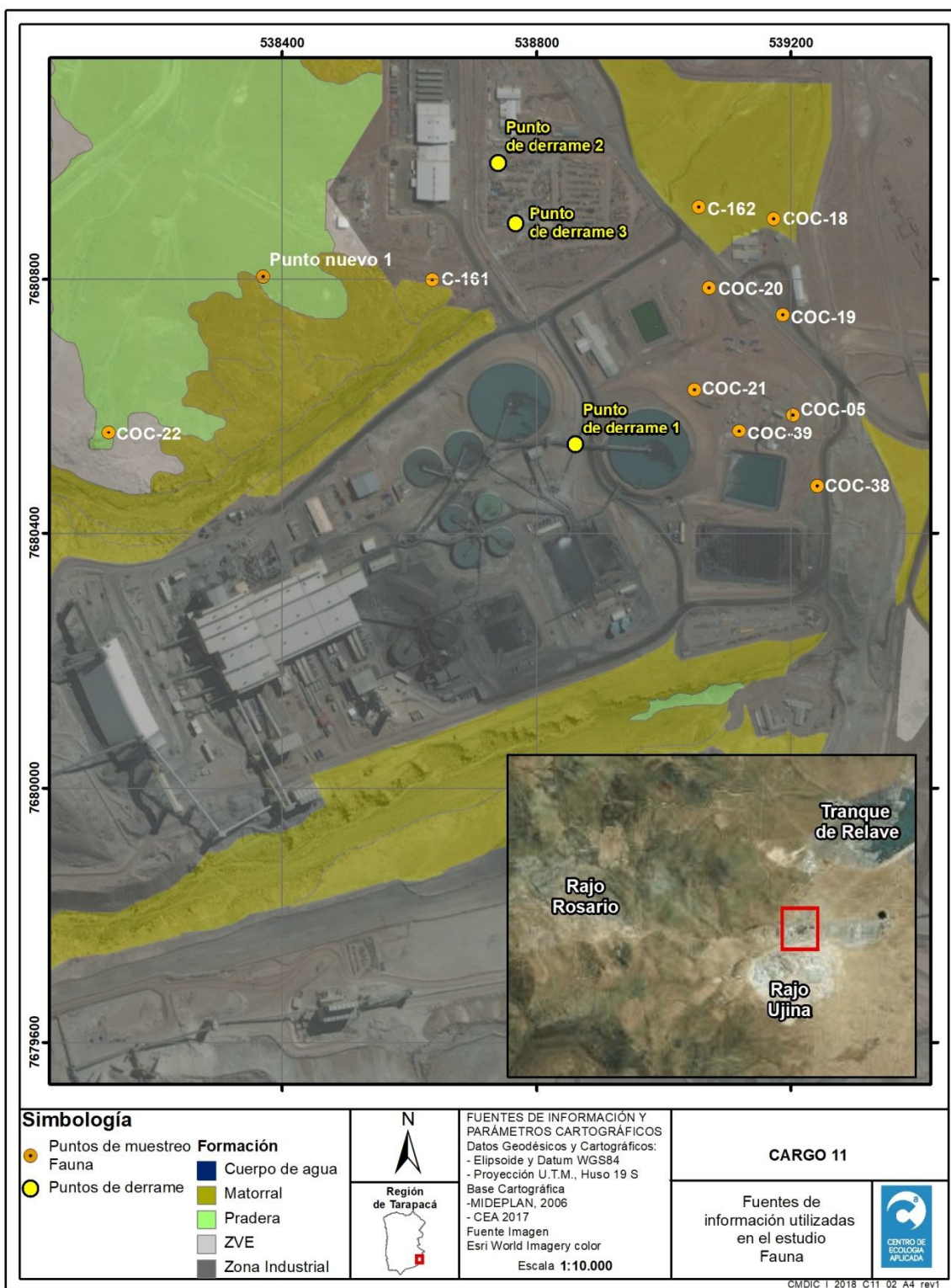


Figura 3. Disposición de las unidades muestrales para la fauna en el sector donde del derrame. Fuente: CEA, 2018

Tabla 3. Unidades muestrales de Fauna ubicadas en el entorno en el entorno de las áreas de derrame.

Punto muestreo	Entorno Pre-derrame					Entorno Post-Derrame		Total general campañas
	2014		2015			2017		
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Verano	Invierno	
C-161	X	X	X	X	X	X	X	7
C-162	X	X	X	X				4
COC-05							X	1
COC-18							X	1
COC-19							X	1
COC-20							X	1
COC-21							X	1
COC-22							X	1
COC-38							X	1
COC-39							X	1
Punto nuevo 1						X		1

Tabla 4. Listado de especies de fauna en el entorno de las áreas de derrame.

Especie	Nombre Común	Pre-derrame	Post-Derrame
<i>Akodon albiventer</i>	Ratón de vientre blanco	X	
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	X	X
<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina		X
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X	X
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	X	X
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	X	
<i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del norte	X	
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	X	X
<i>Sporagra uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	X	
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	X	
<i>Phyllotisxanthopygus</i>	Ratón orejado amarillento		X

6. CONCLUSIÓN

A partir del análisis del área afectada por los derrames de relaves, es posible señalar que los derrames constatados el 4 de agosto de 2016 no generaron afectación sobre la flora y hábitats para fauna del área, ya que el sector es un área industrial desprovista de vegetación, por lo tanto, no hay efectos sobre la flora y fauna en el área del derrame y de su entorno.