



ANEXO N° 13.1

INFORME DE ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

CARGO N° 13 RES. EX. N°1 / ROL D-018-2019

SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE

**DOCUMENTO PREPARADO POR
SGA GESTIÓN AMBIENTAL**



**Versión v.0
MARZO 2019**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. FORMULACIÓN DE CARGOS RESPECTO DEL HECHO Nº 13.	4
2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS QUE SE ESTIMAN CONSTITUTIVOS DE INFRACCIÓN.....	4
2.2 NORMAS QUE SE CONSIDERAN INFRINGIDAS.	4
3. MARCO METODOLÓGICO	6
4. ANÁLISIS DE EFECTOS DEL HECHO INFRACCIONAL	8
5. CONCLUSIONES	15
6. REFERENCIAS	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1: Ubicación de los Rodales	8
--	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:.....	5
Tabla 4-1: Evolución de actividades de reforestación	8
Tabla 4-2: Resultados último monitoreo sobrevivencia Rodal AL 1 (26/02/2019).	9
Tabla 4-3: Resultados último monitoreo sobrevivencia Rodal AL 2 (26/02/2019).	9

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4-1. Vista panorámica del rodal AL 1.....	11
Fotografía 4-2. Vista panorámica del rodal AL 2.....	11
Fotografía 4-3: Detalle del estado de un árbol promedio de la especie Prosopis.....	12
Fotografía 4-4. Detalle de un ejemplar con protección de plástico corrugado y taza para localizar el riego y evitar el escurrimiento del agua.	12
Fotografía 4-5. Detalle de un ejemplar con protección de malla tubo.	14

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 19 de febrero de 2019, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) formula cargos en contra de SCM Minera Lumina Copper Chile (SCM MLCC), mediante la Res. Ex. N°1/Rol D-018-2019. En este contexto, SCM MLCC ha definido presentar un Programa de Cumplimiento (PDC), dentro del cual es requerido hacer entrega de informes de efectos asociados a los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se ha incurrido.

En virtud de lo anterior, el presente informe técnico responde a la necesidad de evaluar los potenciales efectos ambientales asociados al cargo N° 13, el cual se refiere a: *“Cumplimiento parcial de la medida de reforestación contenida en el Plan de Manejo Forestal de Preservación, respecto a las especies Prosopis chilensis y Prosopis flexuosa”*.

2. FORMULACIÓN DE CARGOS RESPECTO DEL HECHO N° 13.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS QUE SE ESTIMAN CONSTITUTIVOS DE INFRACCIÓN

El hecho N° 13 establece:

“Cumplimiento parcial de la medida de reforestación contenida en el Plan de Manejo Forestal de Preservación, respecto a las especies *Prosopis chilensis* y *Prosopis flexuosa*, en tanto:

- a) Se ha plantado un número menor de los individuos comprometidos.
- b) Se ha plantado un área menor a la comprometida”.

2.2 NORMAS QUE SE CONSIDERAN INFRINGIDAS.

Las siguientes corresponden a las normas que la Superintendencia del Medio Ambiente considera infringidas en razón del presente cargo:

RCA N° 13/ 2010, **Considerando 10, Numeral 3.2.11.**

*“PAS del Artículo 102 [...] El proyecto requiere realizar la tala de especies algarrobo (*Prosopis chilensis*) y chañar (*Geoffrea decorticans*), la cual se encuentra catalogada en estado de conservación. Los antecedentes necesarios para la obtención de este permiso se encuentran en el Anexo III-23 del EIA [...] En Adenda N°1 el Titular señala que la intervención sobre bosques nativos existentes en el área, contempla la aplicación de las disposiciones del DL 701 incorporando, por supuesto, lo contenido en la ley 20.283. Al respecto, debe indicarse que la superficie de bosques nativos en el área, y como ha sido indicado en la línea de base del EIA, es muy reducida pues se trata de 2,8 ha, distribuidas en nueve pequeños rodales ubicados a orillas del camino de acceso.”*

RCA N° 13/ 2010, **Considerando 13, letra g.**

*“De acuerdo a lo regulado en la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300), su Reglamento para la clasificación de especies silvestres (Decreto 25/2005) y las listas de especies con problemas de conservación emanadas del mismo (DS 151/2007, DS 50/2008 y DS 51/2008); y la Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y el “Libro Rojo de la Corporación Nacional Forestal” referido en el artículo 2° Transitorio de esta última ley, en el área del proyecto sólo existe una especie “en estado de conservación”, y esta es *Prosopis chilensis*. La especie chañar (*Geoffrea decorticans*) no es mencionada en ninguno de los documentos antes indicados que son los que*

establecen la regulación con respecto a las especies con problemas de conservación. Ello no obsta a que las formaciones boscosas en las que participa no sean objeto de presentación y tramitación del Plan de Manejo de Corta y Reforestación a la que la legislación forestal obliga. De hecho este plan (PAS 102) ha sido considerado como un elemento constituyente del proyecto desde la presentación del EIA (Anexo III-23). [...] Con respecto a *Prosopis chilensis*, desde la presentación del EIA se ha reconocido su condición de especie con problemas de conservación y se han elaborado planes en consecuencia (aparte del plan de manejo forestal que corresponde por el hecho de formar bosques). Lo solicitado en relación a que se demuestre que las intervenciones que realiza no amenacen la continuidad de esta especie a nivel de la cuenca es un proceso que – de acuerdo a lo dictaminado por la Dirección de la Corporación Nacional Forestal en su Resolución 263/2009 y su Oficio Ordinario 563/2009 – será presentado próximamente, de acuerdo al procedimiento indicado. En Adenda N°3 el Titular se compromete a presentar los planes de trabajo para formaciones xerófitas, incorporando los contenidos mínimos señalados por la CONAF”.

Resolución N°218, de 25 de octubre de 2010, de la Dirección Regional de CONAF Atacama.

“De acuerdo a lo señalado en el Informe Técnico N°10-2010, la superficie y actividades aprobadas, según lo solicitado son las siguientes:

Tabla 2-1:

Solicitado			Aprobado		
N° Rodal	Superficie (ha)	Actividad	N° Rodal	Superficie (ha)	Año
AL 1	3,7	Reforestación	AL 1	3,7	2015
AL 2	1,3	Reforestación	AL 2	1,3	2015
Total (ha)	5,0		Total (ha)	5,0	

Fuente: Elaboración propia.

Superficie aprobada de corta y descepa: 0,0472 ha. El área de reforestación aprobada será de 5 ha de reforestación”.

Solicitud Relativa a la Ley 20.283, N°10 de 21 de julio de 2010.

“Medida N°7: [...] La reforestación será de 2.000 individuos, los cuales serán plantados a una densidad de 400 plantas/ha (100 plantas/ha de *Prosopis chilensis* y 300 plantas/ha de *Prosopis flexuosa*). Esta plantación tendrá como norma básica un distanciamiento medio (mínimo) de cinco metros (...) En total se reforestarán 5 ha en los sectores AL1 y AL2 [...] Se realizará un monitoreo de estas acciones de manera de asegurar el éxito en términos

de sobrevivencia, crecimiento en altura, diámetro, número de vástagos, épocas de plantación y capacidad de retoñación luego de cortas parciales.

3. MARCO METODOLÓGICO

Las especies comprometidas en la reforestación son dos del género *Prosopis*, el que reúne a unas 44 especies, arbustivas y arbóreas nativas de las zonas áridas y semiáridas de África, América y Asia (Barros, EL GÉNERO PROSOPIS, VALIOSO RECURSO FORESTAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE AMÉRICA, ASIA Y ÁFRICA, 2010).

Se trata de especies utilizadas para múltiples propósitos, tales como combustible, como leña y carbón, forraje, madera para muebles, pisos y aserradero, alimentos, tinturas y productos medicinales, entre otros. Por sus múltiples usos se han introducido plantaciones en zonas áridas y semiáridas fuera de las regiones donde crece naturalmente (Barros, 2010).

En Chile las zonas áridas se concentran entre las regiones de Arica-Parinacota y Atacama mientras que entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins se pueden encontrar en valles y sectores precordilleranos altiplánicos semiáridos (Barros & Wrann, 1992).

El género *Prosopis* en Chile se distribuye de forma natural entre el extremo norte (17°30' LS) y la latitud de Santiago (30° 30' LS) aproximadamente, sin embargo, la distribución se concentra en los valles y napas freáticas que concentran un mínimo de humedad. Según Burkart (1976) y Muñoz (1971) en Chile existen seis especies: *Prosopis tamarugo*, *Prosopis strombulifera*, *Prosopis chilensis*, *Prosopis flexuosa*, *Prosopis burkartii* y *Prosopis alba* (Barros & Wrann, 1992).

En 1992 Barros & Wrann estudiaron el género en Chile y determinaron que en la región de Atacama, existen unas 766,5 ha., donde crece *Prosopis chilensis* (algarrobo) en forma natural. Las densidades en la región de Atacama varían entre 1 y 25 árboles por hectárea, el 89,5% de la superficie presenta una densidad de menos de 10 árboles/ha y el 10,5%, de 10 a 25 árboles/ha. En la comuna de Tierra Amarilla, donde se emplaza el "Proyecto Caserones", se registraron 6,7 ha., con *Prosopis chilensis* las que corresponden al 0,9% de la superficie total de la región.

Algunas características de la especie *Prosopis chilensis*

Esta especie se distribuye en Chile entre las regiones de Arica y Parinacota y del Libertador Bernardo O'Higgins, con preferencia en zonas con precipitaciones entre los 50 y 350 mm/año. La floración se produce entre los meses de septiembre y diciembre. La

especie fue clasificada como “vulnerable” por la reducción de la población y del hábitat por actividades mineras y cambio de uso de suelo con fines agrícolas y los niveles de explotación reales o potenciales (Ministerio del Medio Ambiente, 2013).

Algunas características de la especie *Prosopis flexuosa*

Esta especie tiene discrepancias según diferentes autores en cuanto a su distribución, siendo la propuesta más amplia entre las regiones de Atacama y Valparaíso (Zöllner & Nilo 1996). La floración tiene lugar entre agosto y noviembre (Chiappa et al. 1997), presentando alta variabilidad en su forma de crecimiento y reproducción. La especie se clasificó como “vulnerable”, habiendo sido rebajada desde la categoría “en peligro”, por la estimación de una alta probabilidad de recolonización en caso de extinción local (Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

4. ANÁLISIS DE EFECTOS DEL HECHO INFRACCIONAL

La evolución de las actividades de reforestación se presenta en la tabla siguiente (4-1), dando cuenta que ha habido un esfuerzo sostenido en la materia desde el 2012 hasta la actualidad, lo que ha permitido llevar la medida a cumplimiento, aun cuando en 2017 se sufrió una pérdida importante de individuos producto de los aluviones ocurridos ese año en el frente meteorológico de mayo.

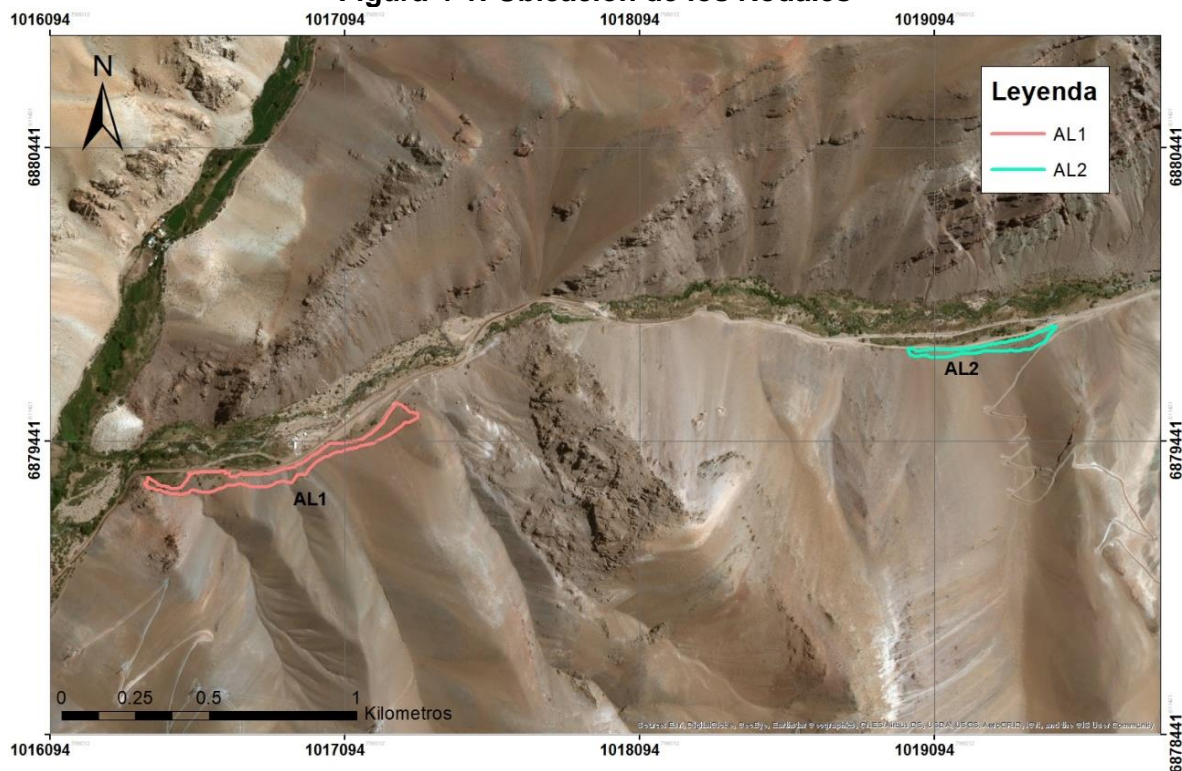
Tabla 4-1: Evolución de actividades de reforestación

Plantación n°1				Prendimiento
Actividad	N° Rodal	Superficie (ha)	Año	
Reforestación	AL 1 y AL 2	3,98	2012	
Monitoreo de sobrevivencia	AL 1 y AL 2	3,98	2015	100 %
Monitoreo de sobrevivencia	AL 1 y AL 2	3,98	2016	76,6 %
Monitoreo de sobrevivencia	AL 1 y AL 2	3,98	2017	48 %
Plantación	AL 1 y AL 2	1,02	2017	100%
Monitoreo de sobrevivencia	AL 1 y AL 2	5,0	2019	100 %

Fuente: Elaboración propia.

Así, en la actualidad la reforestación alcanza una superficie total de 5 ha distribuidas en dos rodales, AL 1 (3,7 ha) y AL 2 (1,3 ha). En la figura 4-1 se muestra la ubicación de los rodales reforestados.

Figura 4-1: Ubicación de los Rodales



Fuente: Elaboración propia.

En las Tablas 4-2 y 4-3 figuran los resultados del último monitoreo de sobrevivencia que se llevó a cabo en los rodales AL 1 y AL 2, evidenciándose que el porcentaje de sobrevivencia es mayor al 75% exigido por la CONAF, de acuerdo a lo dispuesto en la RCA N° 013/2010, según el Anexo III-23 del EIA.

Tabla 4-2: Resultados último monitoreo sobrevivencia Rodal AL 1 (26/02/2019).

<i>Ramadillas Rodal AL 1</i>		
<i>N° ejemplares vivos</i>		
<i>Sector</i>	<i>Prosopis flexuosa</i>	<i>Prosopis chilensis</i>
1	190	31
2	131	18
3	275	96
4	113	43
5	204	89
6	208	93
Total ejemplares vivos	1121	370
Total ejemplares comprometidos	1110	370
Porcentaje de prendimiento	101,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4-3: Resultados último monitoreo sobrevivencia Rodal AL 2 (26/02/2019).

<i>Ramadillas Rodal AL 2</i>			
<i>N° ejemplares vivos</i>			
<i>Sector</i>		<i>Prosopis flexuosa</i>	<i>Prosopis chilensis</i>
1	1	4	1
	2	5	2
	3	5	2
	4	12	3
	5	8	2
	6	10	3
	7	10	4
	8	14	3
	9	8	1
2	1	20	5
	2	30	10
	3	20	8
	4	35	12

Ramadillas Rodal AL 2			
N° ejemplares vivos			
Sector		<i>Prosopis flexuosa</i>	<i>Prosopis chilensis</i>
	5	30	11
	6	19	11
	7	8	5
	8	14	4
	9	15	3
3	1	20	9
	2	15	6
	3	12	4
	4	16	5
4	1	14	7
	2	12	4
	3	22	2
	4	17	2
	5	5	1
Total ejemplares vivos		400	130
Total ejemplares comprometidos		390	130
Porcentaje de prendimiento		102,6%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información de las referencias bibliográficas, en la comuna de Tierra Amarilla en 1992 se registran 6,7 ha de vegetación con presencia de *Prosopis chilensis*. Al respecto, se debe considerar que la superficie de 5 ha propuesta en la medida representa cerca de un 75% de la totalidad de superficie con algarrobo en la comuna, por lo que la plantación de las 5 ha proporcionará una superficie significativamente mayor a la reportada en 1992, considerando que no se han realizado estudios actuales de distribución del género *Prosopis*. Respecto de ello, el atraso en la plantación de los árboles que se constató en 2016 y que ha sido posteriormente subsanado, constituye un evento que no afecta en el tiempo, este proceso de mejoramiento de la situación de la especie en la comuna.

Por otra parte, si bien es posible inferir que el eventual retraso en la plantación de algunos individuos podría generar un retraso en su crecimiento respecto a individuos plantados en fecha anterior, esto no sería un efecto negativo, pues, por una parte, la homogeneidad entre individuos no es un objetivo buscado con la medida de compensación, y por otra, se debe destacar el buen estado que hoy presentan las plantaciones y los ejemplares, los que se muestran en las fotografías 4-1, 4-2. En la fotografía 4-3 es posible identificar el

cercado del rodal para evitar el ingreso de animales o maquinaria que pudiera dañar la plantación. En las fotografías 4-4 y 4-5 se muestran en detalle las plantas y las medidas de protección que se han aplicado para propiciar su sobrevivencia y crecimiento.

Fotografía 4-1. Vista panorámica del rodal AL 1.



Fuente: Fotografía proporcionada por el Titular.

Fotografía 4-2. Vista panorámica del rodal AL 2.



Fuente: Fotografía proporcionada por el Titular.

Fotografía 4-3: Detalle del estado de un árbol promedio de la especie Prosopis



Fuente: Fotografía proporcionada por el Titular.

Fotografía 4-4. Detalle de un ejemplar con protección de plástico corrugado y taza para localizar el riego y evitar el escurrimiento del agua.



Fuente: Fotografía proporcionada por el Titular.

Fotografía 4-5. Detalle de un ejemplar con protección de malla tubo.



Fuente: Fotografía proporcionada por el Titular.

5. CONCLUSIONES

En la actualidad, se cumple con la superficie de 5 hectáreas de plantación. Asimismo, destaca que actualmente la sobrevivencia de los ejemplares plantados es de un 100%. En el caso de *prosopis chilensis*, se han plantado y han sobrevivido, hasta ahora, 370 individuos en el rodal AL 1 y 130 en el AL 2. En el caso de *prosopis flexuosa*, el número de ejemplares plantados alcanza a 1121 en el rodal AL 1 y 400 en el AL 2. En síntesis, existen 2021 ejemplares vivos lo que supera en 21 el compromiso adquirido de 2000 árboles.

Por lo tanto, al día de hoy la medida de reforestación se encuentra plenamente cumplida, tanto en tipo y cantidad de individuos, como en superficie.

Además, es posible concluir que el eventual retraso en la implementación de la medida no ha generado ningún efecto ambiental negativo.

Cabe señalar que actualmente los rodales de reforestación tienen buenas condiciones para el crecimiento de los árboles, pues se cuenta con el más alto estándar en esta materia (protección física, al rodal y por planta, riego y los cuidados necesarios para asegurar una alta sobrevivencia y un óptimo crecimiento).

Finalmente señalar que el atraso en las actividades de plantación no implicó ningún efecto negativo al medio ambiente, formación vegetacional, hábitat u otro tipo de elemento u componente. La medida corresponde a un cumplimiento legal, que tiene como objetivo restituir los ejemplares afectados por el proyecto según quedó establecido en la RCA N° 013/2010.

6. REFERENCIAS

- Barros, S. (2010). EL GÉNERO PROSOPIS, VALIOSO RECURSO FORESTAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE AMÉRICA, ASIA Y ÁFRICA. *Ciencia e investigación Forestal*, 6(1), 91-128. Obtenido de <http://biblioteca.infor.cl/DataFiles/26298-2.pdf>
- Barros, S., & Wrann, J. (1992). EL GÉNERO PROSOPIS EN CHILE. *Ciencia e Investigación Forestal*, 6(2), 295-334.

Ministerio del Medio Ambiente. (2012). *Prosopis flexuosa* DC. . Santiago: MMA. Obtenido de
http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Prosopis_flexuosa.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2013). *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz emend. Burkart
var. *chilensis*. Santiago: MMA. Obtenido de
http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Prosopis_chilensis_2711.pdf