

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile


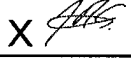
**INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**INSPECCIÓN AMBIENTAL**

**MEDIDAS CORRECTIVAS**

**CANTERAS LONCO**

**DFZ-2015-4109-VIII-SRCA-IA**

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
<b>Aprobado</b>	<b>Emelina Zamorano Ávalos</b>	08-06-2016  Emelina Zamorano Á Jefa Oficina Regional Biobío Firmado por: EMEIINA DEL ROSARIO FORTUNATA ZAMORANO AVALOS
<b>Elaborado</b>	<b>Hugo Ramírez Cuadra</b>	07-06-2016  Hugo Ramírez Cuadra Fiscalizador DFZ Firmado por: Hugo Ramirez Cuadra



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	<b>2</b>
<b>1. RESUMEN.</b> .....	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.</b> .....	<b>4</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES. ....	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT. ....	5
<b>3. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.</b> .....	<b>6</b>
3.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....	6
3.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	6
3.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL. ....	6
3.3.1. <i>Día de inspección</i> .....	6
<b>4. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.</b> .....	<b>7</b>
<b>5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.</b> .....	<b>8</b>
5.1. ADOPCIÓN DE MEDIDA PROVISIONAL DE CORRECCIÓN, SEGURIDAD O CONTROL QUE IMPIDA LA CONTINUIDAD EN LA PRODUCCIÓN DEL RIESGO O DEL DAÑO. ....	8
<b>6. CONCLUSIONES.</b> .....	<b>20</b>
<b>7. ANEXOS.</b> .....	<b>21</b>



## 1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), junto a Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) de la región del Biobío, a la unidad fiscalizable "Canteras Lonco" la cual no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente. El objetivo de la actividad de inspección fue verificar las Medidas Correctivas definidas por la Resolución Exenta SMA N° 860 de fecha 23 de septiembre de 2015, que ordena medidas provisionales de corrección, seguridad o control que impida la continuidad en la producción del riesgo o del daño, por parte del Botadero Sur de material de estériles de Canteras Lonco.

Se desarrolló una actividad de inspección ambiental con fecha 06 de noviembre de 2015, dónde se verificaron aquellas medidas correctivas ejecutadas y otras medidas que se encontraban en fase de construcción. Además mediante examen de información de reportes definidos en la Resolución Exenta SMA N° 860 verifica el avance y término de ejecución de la obras de corrección de los taludes de los niveles 1 y 2 del botadero sur y la construcción de canalizaciones de aguas lluvias.

El establecimiento denominado Canteras Lonco consiste en una extracción de tipo cantera, de la cual se extraen pétreos clasificados como áridos de dimensiones industriales, y cuyo material mensual extraído durante los últimos tres años fluctuaba entre los 7.196 m<sup>3</sup>/mes a los 45.695 m<sup>3</sup>/mes, con un promedio de 21.798 m<sup>3</sup>/mes de extracción de áridos, alcanzando durante el año 2013 los 348.514 m<sup>3</sup>/año de material extraído. Esta actividad inició sus actividades antes del año 1997; sin embargo, debido a modificaciones sucesivas de sus frentes de extracción, botaderos e instalaciones de apoyo, se verificó que ha incrementado tanto la superficie intervenida como sus niveles de extracción de áridos, sin contar con un proyecto formal, situación verificable tanto por los cambios geomorfológicos de las áreas donde se emplazan los tres (3) botaderos de estériles, dentro del predio de la cantera, como por la ausencia de permisos que den cuenta de una planificación sistemática en su crecimiento. El predio de Canteras Lonco colinda, tanto por su vértice noroeste (NW) como suroeste (SW), con sectores poblados, que fueron construidos a partir de la década del noventa. Dichos asentamientos corresponden a los sectores poblados denominados Lonco Parque, Lonco Alto y Villuco, todos de la comuna de Chiguayante, perteneciente al Gran Concepción.

Posterior a las Inspecciones Ambientales realizadas en el año 2015, la Oficina Regional Biobío de la SMA, consideró que Canteras Lonco debía realizar medidas correctivas para disminuir el riesgo asociado al posible derrumbe de taludes del depósito de estériles denominado "Botadero Sur", por posible afectación a los sectores poblados de Lonco y Lonco Parque, cuyas medidas correctivas que fueron definidas por la Resolución Exenta SMA N° 860 de fecha 23 de septiembre de 2015.

En consideración a los hechos constatados, es posible concluir que las medidas correctivas establecidas por la Resolución Exenta SMA N°860/2015 en relación a *uniformar la superficie del talud de los dos niveles superiores del Botadero Sur, en los costados que enfrentan a los sectores poblados de Lonco Parque y Villuco, y la implementación de un sistema de Manejo de Aguas Lluvias en los dos niveles superiores del Botadero Sur*, han sido implementadas según el Cronograma de Actividades considerado.

Sin embargo, para verificar si las medidas correctivas ejecutadas disminuían el riesgo de deslizamiento desde los taludes del Botadero Sur, se realizó el examen de información correspondiente al Estudio Geotécnico final exigido en la Resolución Exenta SMA N° 860/2015. Del examen realizado por SERNAGEOMIN, se concluye que la información contenida en el Estudio, es insuficiente para determinar la estabilidad mecánica de los taludes que conforman al Botadero, los cuales no alcanzan los factores de seguridad previstos. Así mismo ese servicio informa que de manera de asegurar que los taludes no presenten deslizamientos, se realicen nuevos estudios complementarios, y que se construyan muros de contención en todos los sectores del Botadero que colinden con sectores poblados.

Actualmente la instalación se encuentra en proceso de ejecución de Programa de Cumplimiento aprobado por Resolución Exenta 1/ ROL N° D 048-2015 de fecha 10 de septiembre de 2015. En este Programa, dentro de su objetivo específico número 2 se considera la ejecución de las acciones de medidas provisionales de corrección de la Resolución Exenta SMA N° 860/2015. Esta resolución contempla en su acción número IV., que se debe ejecutar la realización de aquellas obras necesarias, que el Estudio Geotécnico Final haya recomendado para mejorar la estabilidad mecánica del Botadero Sur. Lo anterior obliga a Canteras Lonco S.A. a realizar obras para la estabilización total del Botadero Sur.



## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.

### 2.1. Antecedentes Generales.

<b>Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Cantera Lonco	
<b>Región:</b> Del Biobío	<b>Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Calle Abraham Romero S/N, sector Lonco, comuna de Chiguayante, Región del Biobío.
<b>Provincia:</b> Concepción	
<b>Comuna:</b> Chiguayante	
<b>Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Canteras Lonco S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 94.410.000-8
<b>Domicilio titular:</b> Colo Colo N° 755, Concepción, Región del Biobío	<b>Correo electrónico:</b> canlonco@entelchile.net
	<b>Teléfono:</b> +56-041-291 9201
<b>Identificación del representante legal:</b> Aquiles Acosta Walker	<b>RUT o RUN:</b> 5.065.370-6
<b>Domicilio representante legal:</b> Colo Colo N° 755, Concepción, Región del Biobío	<b>Correo electrónico:</b> aacostaw@gmail.com
	<b>Teléfono:</b> +56-041-291 9201
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> En operación	





## 2.2. Ubicación y Layout.

Figura 1. Mapa de ubicación local de Canteras Lonco. (Fuente *Google earth*, 2016)



### Coordenadas UTM de referencia

Datum: WGS 84	Huso: 18 S	UTM N: 5.918.103 m.	UTM E: 675.474 m.
---------------	------------	---------------------	-------------------



### 3. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

#### 3.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

<b>Motivo:</b> Medidas Correctivas	<b>Descripción del motivo:</b> Resolución Exenta SMA N° 860 de fecha 23 de septiembre de 2015.
---------------------------------------	---

#### 3.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

- Verificación de Medidas Correctivas Resolución Exenta SMA N° 860 de fecha 23 de septiembre de 2015

#### 3.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Fiscalización Ambiental.

##### 3.3.1. Día de inspección.

<b>Fecha de realización:</b> 06-11-2015	<b>Hora de inicio:</b> 10:50	<b>Hora de finalización:</b> 12:40
<b>Fiscalizador encargado de la actividad:</b> Hugo Ramirez Cuadra		<b>Órgano:</b> SMA
<b>Fiscalizadores participantes:</b> Alejandro Fonseca Hermosilla Patricio Derch Fasola		<b>Órgano:</b> SERNAGEOMIN SERNAGEOMIN
<b>Existió oposición al ingreso:</b> No		<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b> No
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> Sí		<b>Existió trato respetuoso y deferente:</b> Sí
<b>Entrega de antecedentes solicitados:</b> Sí		<b>Entrega de acta:</b> Sí, Anexo 1
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones		



#### 4. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	Resolución Exenta	N° 860	23 de septiembre de 2015	Superintendencia del Medio Ambiente	Canteras Lonco	La Unidad Fiscalizable Canteras Lonco no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental Vigente a la fecha del presente informe.	Sí



## 5. Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.

De los resultados de las actividades de fiscalización realizadas, como inspección, análisis y examen de información, asociadas a la Resolución Exenta SMA N° 860 de fecha 23 de septiembre de 2015, se presentan un resumen a continuación.

### 5.1. Adopción de medida provisional de corrección, seguridad o control que impida la continuidad en la producción del riesgo o del daño.

<b>Medida N°: 1</b>
<b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b>
<b>Resuelvo Segundo numeral 1)</b> <i>Uniformar la superficie del talud de los dos niveles superiores del Botadero Sur, en los costados que enfrentan a los sectores poblados de Lonco Parque y Villuco. Dicha modificación de superficie debe lograr que el depósito presente una estructura física uniforme en sus dos niveles superiores, para lo cual se deberá construir terrazos de una altura no superior al brazo de la máquina excavadora, maximizando la estabilidad mecánica frente a eventuales deslizamientos en masa, constituyendo laderas de pendientes no mayores a 20 grados. El material removido deberá ser depositado dentro del predio de la cantera, de forma que estos nuevos acopios no generen mayores riesgos a los sectores poblados aledaños (Lonco Parque, Lonco Alto y Villuco).</i>
<b>Medios de Verificación:</b>
<b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b>
<b>Extracto Resuelvo Tercero. Medios de Verificación:</b>
<b>Numeral 1.</b>
<i>- [...] La Carta Gantt debe contener los siguientes antecedentes:</i>
<i>I. Metas, las que corresponden a las medidas correctivas establecidas.</i>
<i>II. Acciones a realizar para alcanzar las metas.</i>
<i>III. Plazos de ejecución de las acciones.</i>
<i>IV. Responsables de llevar a cabo las acciones.</i>
<b>Numeral 2.</b>
<i>- Cada 15 días corridos, contados desde la notificación de la presente Resolución, el titular deberá remitir informes, los que corresponderán a: (1) un Informe Técnico de Avance; y (2) un Informe Técnico Final. Los informes deben contener:</i>
<i>(i) Resumen ejecutivo indicando los avances realizados para alcanzar las metas definidas.</i>
<i>(ii) Responsables de las acciones y del informe.</i>
<i>(iii) Resultados de las acciones, que incluya registros fotográficos, además de planimetría a escala de la situación actualizada del botadero y los sistemas de aguas lluvias, contentiendo vistas aéreas y cortes longitudinales.</i>
<b>Numeral 3.</b>
<i>El informe técnico de avance, señalado en el punto anterior, deberá contener a lo menos los siguientes antecedentes:</i>





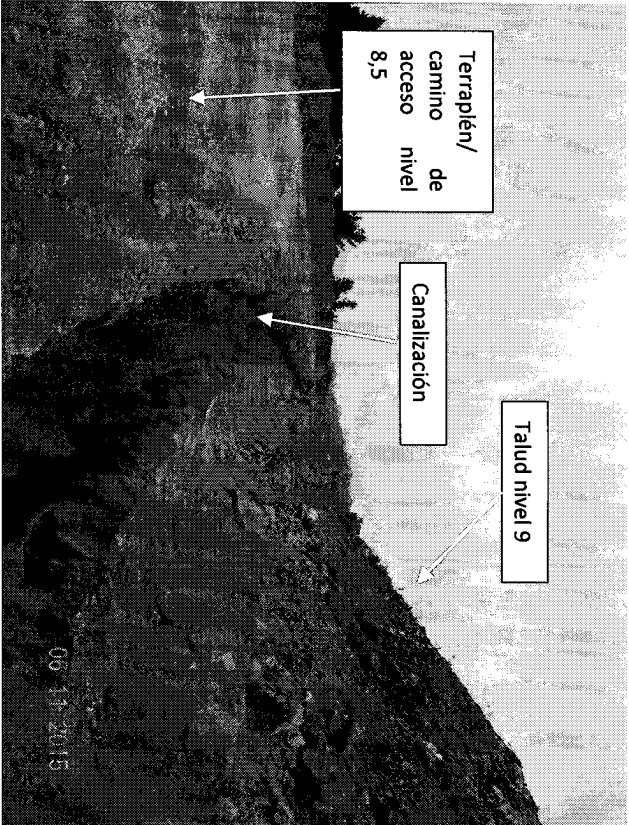

(f) Con respecto al objetivo de uniformar la superficie de los dos niveles superiores del Botadero Sur, se requiere que se entreguen resultados de la topografía de detalle, donde se indiquen pendientes de taludes, cubicación y destino de la disposición de material removido. [...]

#### Hechos

- a) Con fecha 08-10-2015 el Apoderado de Canteras Lonco S.A., Abogado Sr. Rodrigo Rivas remite carta con Cronograma de Actividades consideradas para dar cumplimiento a la Resolución Exenta N° 860/2015 (Anexo 2). Este cronograma corresponde a la Carta Gantt solicitada como medida señalada en el Resolución Tercero, Numeral 1., de la Resolución Exenta SMA N° 860/2015. En este documento se constata, que se presentan aquellas Metas, las que corresponden a las medidas correctivas establecidas (Cronograma de actividades). *Acciones a realizar para alcanzar las metas* (Propuesta de trabajo de la Empresa EMPRO). *Plazos de ejecución de las acciones y Responsables de llevar a cabo las acciones* recomendaciones y planos topográficos.
- b) Posteriormente con fecha 26-10-2015 mediante Carta del Sr. Rodrigo Rivas Martínez apoderado de Canteras Lonco S.A., remitió el Informe de Avance de ejecución de obras de las medidas provisionales de fecha 28-10-2015 (Anexo 3) a la oficina Regional SMA del Biobío. Este documento presenta un resumen de avance de las obras en porcentaje esperado y real de las acciones de canalización de aguas lluvia provisoria, preparación de terreno, confección de nuevo escalón 1 y 2. Señalando que hasta ese momento se habían ejecutado al 100% las tres primeras medidas y que le faltaba un 40% de la confección del nuevo escalón 2.
- c) Para verificar los avances se realizó una inspección ambiental con fecha 06-11-2015, donde los fiscalizadores verificaron en el Botadero sur, que en los costados que enfrentan a los sectores poblados de Lonco Parque y Villuco, los dos niveles superiores (niveles 10 y 9) se encontraban en construcción, la modificación de los taludes, de acuerdo a la proyección del Plano del Botadero Sur de fecha 08-09-2015 y del Informe de Avance de fecha 28-10-2015.
- En la inspección los fiscalizadores observaron que el nivel 9 fue subdividido en nivel 9 y nivel 8,5, al igual que con el nivel 10 que se subdividió su talud en nivel 10 y nivel 9,5, correspondiendo a nuevas terrazas de una altura no superior al brazo de la máquina retroexcavadora (Fotografías 1 y 2).
- Con respecto a los sitios de disposición de estériles de material extraído, proveniente como descarte desde la construcción de terrazas, caminos de acceso y canalización, desde los niveles 10 y 9, los fiscalizadores realizaron inspección a los nuevos puntos de disposición de estériles, ubicados en al interior del predio de Canteras Lonco, los cuales correspondieron a :
1. Sitio cercano al Botadero Sur. Ubicado en las coordenadas UTM E: 675.853; N: 5.917.421 (Datum WGS 84). Los fiscalizadores verificaron que este sitio se encuentra situado en el interior del predio y corresponde a un ensanche de camino ubicado hacia el Nor-este del acceso al botadero sur por el nivel 10 (Fotografía 3).
  2. Sitio cercano al Botadero norte. Ubicado en las coordenadas UTM E: 676.293; N: 5.918.031 (Datum WGS 84). Los fiscalizadores verifican que este sitio se encuentra situado en el interior del predio y corresponde a relleno de talud que cubrió parte de un camino en mal estado, información que fue entregada por el Sr. Carlos Sandoval (Jefe de Planta) al momento de la inspección (Fotografía 4).
- d) Con fecha 19-11-2015, mediante Carta del Sr. Rodrigo Rivas Martínez apoderado de Canteras Lonco S.A. (Anexo 4), remitió el Informe Final de ejecución de las obras de las medidas provisionales de fecha 18-11-2015 (Anexo 5). Al realizar examen de información de este informe se constata que las actividades propuestas, como son la confección de los nuevos escalones y su estabilización de taludes se encuentra finalizada. A su vez en este documento se presenta como Anexo 1. Plano Topográfico, realizado con posterioridad al término de la ejecución de confección de terrazas y revestimiento de taludes. En este plano se presenta información de cotas de terreno, además de pendientes de los taludes en tres perfiles (A-A, B-B y C-C, ver Figura 2).

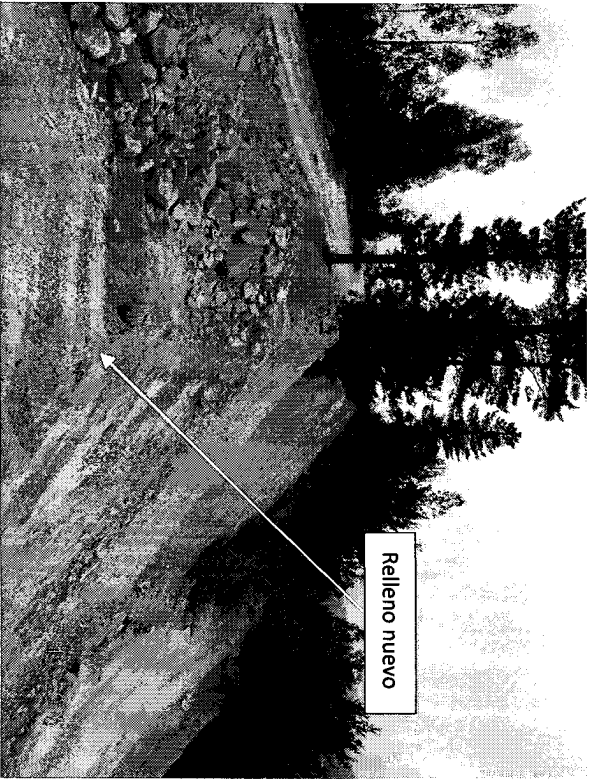



Registros

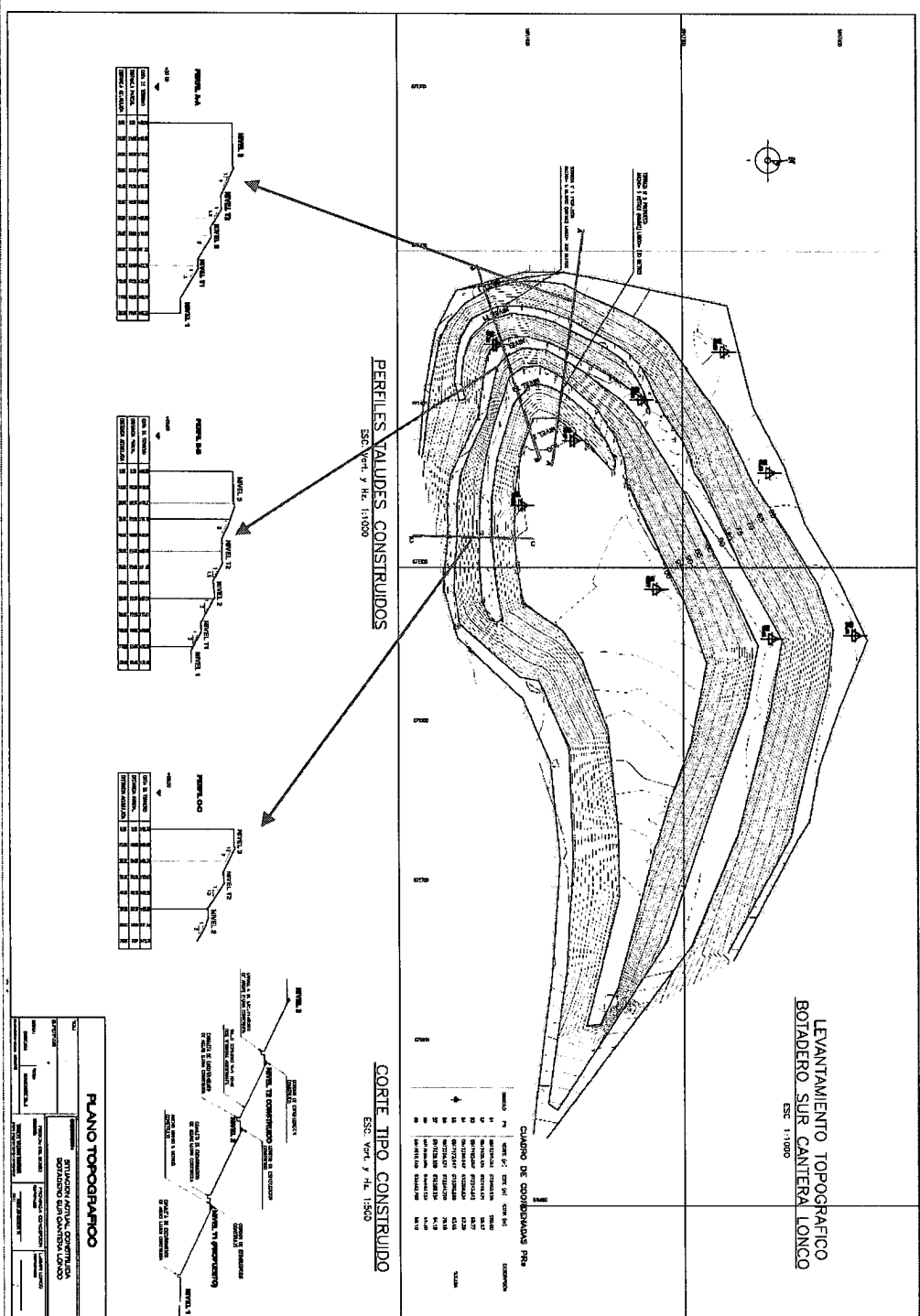
	
<p><b>Fotografía 1</b></p> <p><b>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S</b></p>	<p><b>Fotografía 2</b></p> <p><b>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S</b></p>
<p><b>Fecha:</b> 06-11-2015</p> <p><b>Coordenada Norte:</b> 5.917.386</p> <p><b>Coordenada Este:</b> 675.376</p> <p><b>S</b></p> <p><b>Descripción medio de prueba:</b> Vista general desde camino de acceso a nivel 9 y talud de nivel 8,5. En la fotografía se observa canalización en construcción.</p>	<p><b>Fecha:</b> 06-11-2015</p> <p><b>Coordenada Norte:</b> 5.917.414</p> <p><b>Coordenada Este:</b> 675.400</p> <p><b>S</b></p> <p><b>Descripción medio de prueba:</b> Vista general del talud el nivel 10. Se observa talud sin revestimiento, el cual estaba en proceso de la faena de recubrimiento con rocas.</p>



Registros

	
<p><b>Fotografía 3.</b></p> <p><b>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S</b></p>	<p><b>Fotografía 4.</b></p> <p><b>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S</b></p>
<p><b>Fecha:</b> 06-11-2015</p> <p><b>Coordenada Norte:</b> 5.917.421</p> <p><b>Coordenada Este:</b> 675.853</p> <p><b>Descripción medio de prueba:</b> Sitios de disposición de estériles Sitio cercano al botadero Sur. Los fiscalizadores verifican que este sitio se encuentra situado en el interior del predio de Canteras Lonco y corresponde a un ensanche de camino hacia el Nor-oeste del acceso al botadero sur por el nivel 10.</p>	<p><b>Fecha:</b> 06-11-2015</p> <p><b>Coordenada Norte:</b> 5.918.031</p> <p><b>Coordenada Este:</b> 676.293</p> <p><b>Descripción medio de prueba:</b> Sitios de disposición de estériles Sitio cercano al botadero norte. Los fiscalizadores verifican que este sitio se encuentra situado en el interior del predio de Canteras Lonco Y corresponde a relleno de talud que cubrió parte de un camino en mal estado, información entregada por el Sr. Sandoval al momento de la inspección.</p>





**Figura 2**  
**Descripción de medio de prueba:** Plano topográfico del Botadero Sur de Canteras Lonco, extraído del Informe Final de ejecución de obras de medida provisional de fecha 18-11-2015 (Anexo 5). En este se observan las terrazas confeccionadas por perfil, las cuales se destacan en colores azul, rojo y verde, según su ubicación.





<p><b>Medida N°: 2</b></p> <p><b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b></p> <p><b>Resuelvo Segundo 2)</b></p> <p><i>Implementar un sistema de Manejo de Aguas Lluvias en los dos niveles superiores del Botadero Sur, mediante la construcción de sistemas de canalización. Dicho sistema debe estar conformado por una estructura sólida con revestimiento que impida la infiltración de aguas, debiendo ser resistente a la erosión generada por el escurrimiento superficial, canalizando hacia puntos de sumidero común, y sistemas de reducción de energía por caída de agua. Adicionalmente, el titular deberá implementar un sistema de drenaje horizontal de aguas lluvias infiltradas, hincando ductos de evacuación ranurados en la masa de material acopiado, evitando el sobre-esfuerzo por acumulación de aguas internas (entre los poros) del material acumulado en el talud al pie del Botadero Sur.</i></p>
<p><b>Medio de Verificación</b></p> <p><b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b></p> <p><b>Extracto Resuelvo Tercero. Medios de Verificación:</b></p> <p><b>Extracto Numeral 3.</b></p> <p><i>El informe técnico de avance, señalado en el punto anterior, deberá contener a lo menos los siguientes antecedentes:</i></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>(ii) Con respecto a la implementación de un sistema de manejo de aguas lluvias en los dos niveles superiores del Botadero Sur, se requiere que se entreguen resultados con los avances y metas alcanzadas de las etapas de las obras de implementación del sistema de aguas lluvias.</i></p> <p><i>[...]</i></p>
<p><b>Hechos</b></p> <p>a) Con fecha 08-10-2015 el Apoderado de Canteras Lonco S.A. Abogado Sr. Rodrigo Rivas remite carta con Cronograma de Actividades consideradas para dar cumplimiento la Resolución Exenta N° 860/2015 (Anexo 2). En este documento se presenta la actividad de construir canalizaciones de aguas lluvias en los dos niveles superiores del Botadero Sur y sistema de drenaje horizontal de aguas lluvias infiltradas.</p> <p>b) Con fecha 28-10-2015 mediante Carta del Sr. Rodrigo Rivas Martínez apoderado de Cantera Lonco S.A. remitió el Informe de Avance de ejecución de obras de medidas provisionales (Anexo 3) a la oficina Regional SMA del Biobío.</p> <p>c) En la inspección de fecha 06-11-2015, los fiscalizadores realizan verificación de la construcción de canales de agua, donde observaron que en el Nivel 9, a pie del talud del nivel 9,5 y 9, la existencia de canal provisorio de aguas lluvias, aún en construcción.</p> <p>d) Con fecha 19-11-2015, el mediante Carta del Sr. Rodrigo Rivas Martínez apoderado de Cantera Lonco S.A. remitió el Informe Final de ejecución de obras de medida provisional de fecha 18-11-2015 (Anexo 5). Al realizar examen de información de este informe se constata que la confección de las canalizaciones de los nuevos escalones 1 y 2 se encuentra terminada. Además se constata que existe set fotográfico del cual se observa las etapas de la construcción de los canales, donde se observa el recubrimiento de los canales confeccionados, mediante membrana de polietileno unida por termofusión.</p>



<p><b>Medida N°: 3</b></p> <p><b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b></p> <p><b>Resuelvo Segundo 3)</b></p> <p><i>Una vez implementadas las medidas instruidas, se deberá elaborar y presentar a esta Superintendencia un Estudio Geotécnico respecto del control topográfico del Botadero Sur en su totalidad (niveles 1, 2 y 3 detectados en la Inspección del 23 de marzo de 2015), estabilidad mecánica de taludes, drenaje de aguas lluvias y ensayos de compactación de taludes en el cual se evalúe la estabilidad del Botadero Sur. El estudio, además, deberá proponer medidas complementarias, que aseguren la estabilidad del botadero en el mediano plazo, si el profesional que realizó el estudio, de manera fundada, lo estime pertinente.</i></p>
<p><b>Medio de Verificación</b></p> <p><b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b></p> <p><b>Extracto Resuelvo Tercero. Medios de Verificación:</b></p> <p><b>Numeral 3.</b></p> <p><i>El informe técnico de avance, señalado en el punto anterior, deberá contener a lo menos los siguientes antecedentes:</i></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>(iii) Se deberá entregar el Informe Técnico Final, una vez que las acciones realizadas por el Titular alcancen, dentro del plazo indicado para cada una de las medidas correctivas señaladas, los objetivos correspondientes a uniformar la superficie de los dos niveles superiores del Botadero Sur, e implementar un sistema de manejo de aguas lluvias. El informe debe contener conclusiones que acrediten la idoneidad técnica en relación a:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La topografía final del Botadero Sur.</i></li> <li>• <i>La compactación y estabilidad mecánica de los taludes finalmente obtenidos en el botadero.</i></li> <li>• <i>Las obras de drenaje de aguas lluvias finalmente implementadas.</i></li> <li>• <i>Si es que el profesional que realizó el estudio, de manera fundada, lo estima pertinente, el Informe Técnico Final deberá proponer medidas complementarias, que aseguren la estabilidad del botadero en el mediano plazo.</i></li> </ul> <p><i>[...]</i></p>
<p><b>Hechos</b></p> <p>a) En inspección ambiental de fecha 06-11-2015 los fiscalizadores verificaron puntos donde se estaban realizando muestreos y estudios para determinar compactación y estabilidad mecánica de los taludes formados.</p> <p><b>Nivel 9,5</b></p> <p>Los fiscalizadores inspeccionan el camino de acceso al nivel 9,5 para observar el estado del escalón 2, según lo informado por el Informe de Avance de fecha 28-10-2015. En el terraplén del camino se observan calicatas para estudio de compactación mediante el uso de ensayos de densidad con conos de arena. La información de este ensayo fue entregada por el Sr. Jorge Melgarejo (laboratorista de la empresa contratista EMIPRO Ltda.). En conversación con el Sr. Melgarejo y por consultado por funcionarios del SERNAMEOMIN, el Sr. Melgarejo declaró que <i>los ensayos efectuados en las calicatas fueron mediciones de densidad in situ, con el método de cono de arena las cuales se ejecutaron a 1 y 1,8 metros de profundidad.</i></p> <p>Los fiscalizadores observaron en el recorrido tres (3) calicatas de estudio, las cuales fueron georreferenciadas y se realizaron registros fotográficos (ver Fotografías 5 y 6).</p>



- b) Se realizó examen de información de Carta del apoderado de Canteras Lonco 19-11-2015 (Anexo 4), donde se informa que en relación al informe geotécnico solicitado, en esta etapa de desarrollo se ejecutarán los estudios de campo finales que permitan establecer las condiciones en que se encuentra el botadero sur luego de las obras ejecutadas y, de ser procedentes, como producto de los resultados que se obtengan se plantearán las medidas adicionales que sean técnicamente procedentes.
- c) Posteriormente la Carta de EMPRO Ltda. C-301-15 de 18-11-2015 (Anexo 6), se señala que Mediante la presente indico estado de avance y ensayos pendientes de ejecución para proyecto Botadero Sur Canteras Lonco, además de carta Gantt con programación y fechas de entrega de ensayos en ejecución.  
De lo indicado anteriormente entrego resumen de cuantías de ensayos y estudios realizados y por realizar.  
Ítems ejecutados:  
a) Topografía  
A la fecha se ejecutaron perfiles transversales del Botadero en los cuales se determinó las pendientes de los taludes de las distintas plataformas y sus anchos de terrazas o vías de circulación.  
b) Ensayos de terreno  
Calicatas  
Se ejecutaron un total de 9 calicatas de hasta 4m de profundidad en las distintas plataformas en ellas se determinó el grado de compactación del material y se extrajeron muestras alteradas, las cuales se encuentran los ensaye en el laboratorio en ejecución.  
Ítems en ejecución  
a) Ensayos de laboratorio  
La totalidad de las muestras obtenidas de las calicatas ejecutadas se les están ejecutando ensayos conducentes a clasificación USCS (Unifiqu Soil Classification System).  
Los ensayos especiales triaxiales, consolidación fueron enviados a laboratorios competentes para la ejecución de estos y se está a la espera de resultados.  
b) Ensayos de terreno  
Sondaje y ensayos de DMT Se encuentra programado la ejecución de un sondaje profundo y la ejecución de ensayos de DMT para la obtención y modelación global del botadero.  
c) Informe de Ingeniería Geotécnica e Informe Geológico  
Una vez obtenido todos los antecedentes de terreno y laboratorio se realizará el informe de ingeniería geotécnica con los resultados de los modelos de cálculo para los taludes y sus recomendaciones.  
Se encuentra en ejecución el informe geológico del botadero Sur, sin embargo se está a la espera de los resultados del sondaje profundo para su revisión por parte del geólogo.  
d) Se realiza el examen de la información de la Carta del Apoderado de Canteras Lonco S.A. de fecha 08-02-2016, donde se remite Informe de Avance Quincenal, y además adjunta Carta de EMPRO LTDA. de fecha 25-01-2016 (Anexo 7), carta en la que indica el retraso del Informe de mecánica de suelos del botadero sur, y por otra parte señala que no se pueden comprometer con fechas exactas. Por ende a finales de Enero no era posible contar con el Informe Geotécnico.  
e) Se realiza examen de información de Carta Apoderado de Canteras Lonco S.A. de fecha 15-03-2016 (Anexo 8), donde se remite Informe Geotécnico parcial. Además informa que "producto de la pérdida de muestras por parte de laboratorio de materiales IDIEM, se retrasó la recepción de resultados que afectaron la secuencia de desarrollo de este informe".



f) Con fecha 30-03-2016 se ingresó Carta del Apoderado de Canteras Lonco S.A. (Anexo 9), donde remite Informe Geotécnico Final denominado "Estabilidad de Talud Botadero Sur. Canteras Lonco" de EMPRO Ltda., de fecha 28-03-2016 (Anexo 10). De este documento remitido, se le solicita a SERNAGEOMIN que realice el examen del Informe Geotécnico, mediante Oficio Ord. N° OBB 068 de fecha 01-04-2016 (Anexo 11).

SERNAGEOMIN remitió su respuesta mediante Oficio Ord. N° 0862/2016 de fecha 26-04-2016 (Anexo 12), en la cual se plantean observaciones al Informe Geotécnico Final. Del examen de este Oficio se puede extraer que:

- i. Se debe aclarar en el informe el DATUM utilizado en las coordenadas de las prospecciones entregadas en la Tabla N° 1. Coordinadas Prospecciones de sondajes, ensayos SDMT (*Seismic Dilatometer Marchetti Test*) y calicatas para ensayos en laboratorio.
- ii. En el informe, específicamente en los modelos de análisis de estabilidad por perfil, no se especifica la pendiente del terreno natural, lo cual debiese ser incluido en el análisis.
- iii. El modelo y análisis de estabilidad (Análisis de equilibrio límite) no considera las propiedades resistentes del suelo de fundación, las que se presumen distintas de las del material del botadero sur, pudiendo generar un potencial superficie de falla en la interfaz suelo natural y botadero.
- iv. De la revisión de los factores de seguridad (FS) estáticos mediante el método GLE / Morgenstern-price para las combinaciones de perfil "A-A FS T2-1" (FS 1.387), "A-A FS 2-1" (FS 1.248) y "B-B FS 2-1" (FS 1.006), se señala que se deben tomar medidas pertinentes con tal de cumplir con el criterio de aceptabilidad (FS mayor o igual a 1.5).
- v. De la revisión de los factores de seguridad (FS) pseudo-estáticos mediante el método GLE / Morgenstern-price para las combinaciones de perfil "A-A Global FS 3-1" (FS 1.05), "A-A FS T1-1" (FS 0.81), "A-A FS 2-1" (FS 0.90) y "B-B FS 2-1" (FS 1.00), se señala que se deben tomar medidas pertinentes con tal de cumplir con el criterio de aceptabilidad propuesto (FS > 1.1).
- vi. En el caso del sector Perfil C-C, no se cumple el criterio de aceptabilidad para estabilidad, mediante el factor de seguridad (FS 1.03), para el caso pseudo-estático del perfil CC FS T2-2.
- vii. El Servicio señala que para el análisis de estabilidad del botadero sur, se debe considerar determinar la posible generación de nivel freático al interior del Botadero, ya que las presiones de poro, disminuyen el factor de seguridad (FS).
- viii. El Servicio en su oficio recomienda que Canteras Lonco considere una barraera de contención, como la construcción de un Pretil de seguridad aguas abajo del talud ubicado al Oeste y al Sur, con el objeto de contener posibles derrames.

g) Paralelamente Canteras Lonco mediante Carta de fecha 11-04-2016 (Anexo 13) ingresó a la SMA un Informe denominado "Actividades Adicionales a Realizar en Botadero Sur, según recomendaciones de EMPRO Ltda." (Anexo 14). En este documento se señala que el objetivo del Informe es informar la calendarización de trabajos adicionales para ejecutar las recomendaciones que concluyó el Informe Geotécnico Final. Lo anterior en atención a que en el Perfil C-C la estabilidad estaba muy cercana al límite del factor de seguridad (FS) deseado. Por otra parte en este documento se señala que (...) las laderas del botadero son estables, cumpliendo incluso con elevados factores de seguridad que se aplican a rellenos que deben soportar carga de carreteras y/o construcciones, situación que no es el caso del botadero en cuestión. Lo anterior se contradice con el análisis realizado por SERNAGEOMIN.

Así mismo, en el informe se señala que el cronograma de actividades contempla la ejecución de actividades adicionales en un plazo de 60 días. En este Informe se detalla que las actividades adicionales propuesta por parte de la empresa a cargo (EMPRO) son las siguientes:

- i. Se ejecutará una intervención en sector ubicado al sur del Botadero (Ver Figura 3), por lo tanto se desarmaran canalizaciones de aguas lluvia.
- ii. Se retirarán tubos drenantes, ubicado a pie de los taludes ya construidos.
- iii. Se propone la construcción de un muro de contención de enrocado, utilizando rocas de la Cantera. Este constará para su realización con la construcción de un foso de fundación de ancho 3,5 m y una profundidad de más de 2,5 m. Para tales efectos se realizará remoción de vegetación en el lugar de construcción del muro.
- iv. Se realizará relleno para disminuir pendiente de talud, además de perfilamiento y revestimiento con material de rocas de tamaño medio para evitar erosión.
- v. Se realizará nueva canalización de aguas lluvias en el pie del muro de contención, además de su revestimiento con material Impermeable y la instalación de tubos

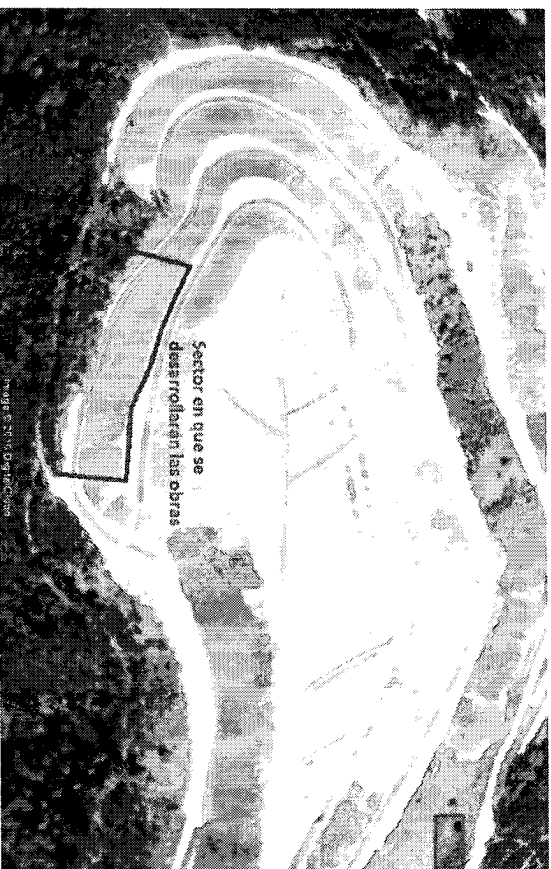




drenantes.

**Figura 3.** Imagen extraída desde el “Actividades Adicionales a Realizar en Botadero Sur, según recomendaciones de EMPRO Ltda.” (Anexo 14).

Fotografía N° 1. Fotografía aérea sector botadero sur





### Conclusión

Si bien se verifica que la medida contenida en el Resueivo Segundo 3) de la Resolución Exenta SMA N° 860/2015, ha sido ejecutada en relación a la realización de un Estudio Geotécnico Final que proponga medidas adicionales en el caso que lo amerite, se constata que del examen de información y análisis realizado por SERNAGEOMIN la estabilidad mecánica del Botadero Sur puede no estar alcanzando los factores de seguridad, que estimaron para su análisis. Por ende este Servicio agrega que a modo de asegurar que los taludes no puedan ceder frente a ciertos factores, se propone realizar nuevos estudios e incluso se construyan muros de contención en todos los sectores del Botadero que colindan con sectores poblados.



Registros

	
<p><b>Fotografía 5</b></p> <p><b>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S</b></p>	<p><b>Fotografía 6</b></p> <p><b>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S</b></p>
<p><b>Fecha:</b> 06-11-2015</p> <p><b>Coordenada Norte:</b> 5.917.436</p> <p><b>Coordenada Este:</b> 675.392</p> <p><b>Descripción medio de prueba:</b> Vista general de Calicata de estudio para análisis geotécnico.</p>	<p><b>Fecha:</b> 06-11-2015</p> <p><b>Coordenada Norte:</b> 5.917.402</p> <p><b>Coordenada Este:</b> 675.380</p> <p><b>Descripción medio de prueba:</b> Detalle de Calicata y punto de ensayo del estudio geotécnico.</p>



<p>Medida N°: 4</p> <p><b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b></p> <p><b>Resuelvo Segundo 4)</b></p> <p><i>Como medida de control de la estabilidad de los taludes finalmente resultantes, se deberá implementar 9 puntos de control de estabilidad del botadero, consistente en monolitos de forma piramidal, georreferenciados en posición y altura (m.s.n.r.n.), cuya ubicación debe ser controlada y rectificadada respecto de una Estación Base Geodésica, en UTM, Datum WGS84 para el Huso 18, y con un Error Base de 1 centimetro con un nivel de confianza del 95% para un orden de exactitud relativa C1 de acuerdo a las técnicas diferenciales del Sistema de Posicionamiento Global.</i></p>
<p><b>Medio de Verificación</b></p> <p><b>Resolución Exenta SMA N° 860/2015</b></p> <p><b>Resuelvo Segundo 4)</b></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>Implementar 9 puntos de control de estabilidad del botadero, consistente en monolitos de forma piramidal, georreferenciados en posición y altura (m.s.n.r.n.), cuya ubicación debe ser controlada y rectificadada respecto de una Estación Base Geodésica, en UTM, Datum WGS84 para el Huso 18, y con un Error Base de 1 centimetro con un nivel de confianza del 95% para un orden de exactitud relativa C1 de acuerdo a las técnicas diferenciales del Sistema de Posicionamiento Global.</i></p>
<p><b>Hechos</b></p> <p>Se realizó examen de información de Carta de EMPRO Ltda. C-301-15 de 18-11-2015 (Anexo 6), en la cual se constata que en este Informe de avance 28-10-2015, se señala en su punto <u>4.15</u> que la "instalación puntos de control No estaba previsto realizar esta actividad aún sin embargo se consideró adecuado realizarla anticipadamente ya que no había ningún impedimento para instalarlos, sino por el contrario, resultaba muy conveniente tenerlos desde antes para así tener más información histórica".</p>



## 6. CONCLUSIONES

En consideración a los hechos constatados, es posible concluir que las medidas correctivas establecidas por la Resolución Exenta SMA N°860/2015, en relación a uniformar la superficie del talud de los dos niveles superiores del Botadero Sur, en los costados que enfrentan a los sectores poblados de Lonco Parque y Villuco, además de implementar un sistema de Manejo de Aguas Lluvias en los dos niveles superiores del Botadero Sur, han sido implementadas según el Cronograma de Actividades consideradas para dar cumplimiento la Resolución Exenta N° 860/2015.

Además se concluye que, se verifica la realización de un Estudio Geotécnico Final que proponga medidas adicionales para lograr estabilidad del Botadero Sur, (Resuelvo Segundo numeral, 3, de la Resolución Exenta SMA N° 860/2015); sin embargo se constata que la estabilidad mecánica puede no estar alcanzando los factores de seguridad, que estimados para el análisis, según recalca el examen de información realizado por SERNAGEOMIN. Así mismo, este Servicio informó, que a modo de asegurar que los taludes no puedan ceder frente a ciertos factores, primero se realicen nuevos estudios, y segundo se construyan muros de contención en todos los sectores del Botadero que colindan con los sectores poblados.

Cabe señalar que el Programa de Cumplimiento aprobado por Resolución Exenta de la Superintendencia del Medio Ambiente, 1/ ROL N° D 048-2015 de fecha 10-09-2015, en su Objetivo específico N° 2, el cual se refiere a estabilizar el Botadero Sur, para prevenir la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa que pudiera afectar los poblados aledaños, contempla en su acción número IV., que se debe ejecutar la realización de aquellas obras necesarias, que el Estudio Geotécnico Final haya recomendado para mejorar la estabilidad mecánica del Botadero Sur. Lo anterior obliga a Canteras Lonco S.A. a realizar obras para la estabilización total del Botadero Sur.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.





7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección Ambiental de fecha 06-11-2015
2	Carta Apoderado de Canteras Lonco S.A. Abogado Sr. Rodrigo Rivas remite Cronograma de Actividades consideradas para dar cumplimiento la Resolución Exenta N° 860/2015 fecha 08-10-2015
3	Carta del Sr. Rodrigo Rivas Martínez apoderado de Cartera Lonco S.A. fecha 28-10-2015 remite el Informe de Avance de ejecución de obras de medidas provisionales de fecha 28-10-2015
4	Carta del Sr. Rodrigo Rivas Martínez apoderado de Cartera Lonco S.A. fecha 19-11-2015.
5	Informe Final de ejecución de obras de medida provisional de fecha 18-11-2015
6	Carta EMPRO Ltda. C-301-15 de 18-11-2015
7	Carta Apoderado de Canteras Lonco S.A. de fecha 08-02-2016 se remite Informe de Avance Quincenal en la cual adjunta Carta de EMPRO LTDA. de fecha 25-01-2016
8	Carta Apoderado de Canteras Lonco S.A. de fecha 15-03-2016. Remite Informe Geotécnico parcial.
9	Carta Apoderado de Canteras Lonco S.A de fecha 30-03-2016. Remite Informe Geotécnico Final.
10	Informe Estabilidad de Talud Botadero Sur. Canteras Lonco" de EMPRO Ltda. de fecha 28-03-2016.
11	Oficio Ord. N° OBB 068 de fecha 01-04-2016. Solicita examen de Información de Informes Geotécnicos.
12	Oficio Ord. SERNAGEOMIN N° 0862/2016 de fecha 26-04-2016.
13	Carta Apoderado de Canteras Lonco S.A. de fecha 11-04-2016. Informa Actividades adicionales del Botadero Sur.
14	Informe "Actividades Adicionales a Realizar en Botadero Sur, según recomendaciones de EMPRO Ltda".

