



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

ORDENA MEDIDA PROVISIONAL QUE INDICA

RESOLUCIÓN EXENTA N°

603

Santiago, 24 JUL 2015

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 20.600, que crea los Tribunales Ambientales; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 40, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado con fecha 12 de agosto de 2013, que fija el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3/2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 76, de 10 de octubre de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra a don Cristian Franz Thorud como Superintendente del Medio Ambiente; y en la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

CONSIDERANDO:

1. La Superintendencia del Medio Ambiente es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar la fiscalización y seguimiento de los instrumentos de gestión ambiental, así como imponer sanciones en caso que se constaten infracciones a éstas;
2. La empresa **SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI**, ubicada en la zona de Alto Mañihuales, Provincia de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, inició sus operaciones en el año 1983 como faena extractiva subterránea, la cual, históricamente ha producido concentrado de zinc y de plomo, y que desde el año 2007, se ha ampliado al concentrado de oro y plata. Esta empresa es titular del Proyecto "Crecimiento del Tranque de Relaves Confluencia", cuya Declaración de Impacto Ambiental fue calificada ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N°331 de fecha 5 de mayo de 2004 por la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Aysén, mediante la cual se aprobó un crecimiento en 6 m de la cota de coronamiento del Tranque de Relaves Confluencia existente desde el año 1996, y cuya localización, construcción y operación había sido autorizada por el SERNAGEOMIN;
3. Con fecha 29 de enero de 2015, fue recibido en esta Superintendencia del Medio Ambiente, el Oficio Ord N°56 de fecha 28 de enero de 2015, del Director del Servicio Agrícola y Ganadero de Aysén mediante el cual se acompañaron los resultados de muestras, tanto de tejidos y de órganos, tomadas en bovinos y



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

ovinos del Sector Alto Mañihuales como parte del monitoreo pecuario establecido por este Servicio, ante la denuncia por la muerte de dos bovinos de un grupo de seis animales en el sector señalado, probablemente a causa de intoxicación por metales pesados (plomo y arsénico);

4. En específico, el Servicio Agrícola y Ganadero realizó muestreos de tejido a los dos animales muertos e implementó las siguientes acciones:

4.1 Muestreo en el predio afectado de tejidos de los animales muertos, de sangre y orina de las cuatro terneras sobrevivientes y de sangre de bovinos y ovinos muestreados al azar.

4.2 Muestreo en predios vecinos de sangre en rebaños bovinos y ovinos.

4.3 Muestreo de recursos naturales del ámbito silvoagropecuario, en los componentes vegetación, suelo y agua en el predio afectado y sectores colindantes.

5. En virtud de lo anterior, los muestreos realizados a las dos terneras muertas que se encontraban en el predio afectado, arrojaron los siguientes resultados:

5.1 En el "Informe de Resultados, Metales Pesados Totales, Informe N°74", se indica que los valores de Arsénico en la matriz Músculo fue de 0,1 mg/kg, y los valores de Plomo fueron de 1,0 mg/kg, señalando textualmente "*Se determinan valores significativos de arsénico y plomo en el tejido analizado*".

5.2 En el "Informe de Resultados, Metales Pesados Totales, Informe N°75" en el cual entregan los resultados del análisis de metales pesados en la matriz hígado, indican "*Se determinan valores significativos de arsénico y plomo en el tejido analizado. Causa probable de muerte del animal, intoxicación por metales pesados*", entregando un valor de 11,6 mg/kg).

5.3 En el "Informe de Resultados, Metales Pesados Totales, Informe N°76", y respecto del animal muerto con fecha 29 de Agosto de 2014, se indica que de acuerdo a los análisis de metales pesados realizados el valor de Arsénico en la matriz Hígado era de 3,5 mg/kg, a lo cual indican "*Se determina presencia de arsénico en hígado, elemento que puede resultar tóxico por bioacumulación y causar daños irreparables*".

6. Complementando esta información, el Servicio Agrícola y Ganadero de Aysén mediante Oficio Ord N°164 de fecha 23 de marzo de 2015, envió a esta Superintendencia del Medio Ambiente, los resultados de los análisis químicos y de metales pesados de suelo, realizado por el Laboratorio ALS, Patagonia S.A., entre los cuales, cinco de los puntos de muestra arrojaron valores significativos de arsénico en el suelo de los predios colindantes al Tranque de Relaves Confluencia.

7. Es más, al revisar bibliografía relacionada con la materia, el documento *"Risk Management Criteria for Metals at BLM Mining Sites"*¹, del Departamento del Interior de Estados Unidos, se observa que el valor establecido como límite para el suelo, en aquellos sectores destinados a ganadería, son de 419 mg/Kg, por lo cual los valores obtenidos se encontrarían en algunos casos muy por sobre dicho límite.

Informe N°	Matriz	Propietario	Predio	Clave Muestra	Arsénico (mg/kg)	Referencia en suelo dedicado a ganado (mg/Kg)
37809/2014	Suelo	Belarmino Vera Ramirez	El Derrumbe	P 1	0.47	419
		Ema Rivas	El Mirador	P 2	10.031,5	
		Julia Umaña	El Indio	P 3	1.874	
		Carlos Huenchumir	Las Torcazas	P 4	1.689	
		Herminda Estela Parra Umaña	El Trompo	P 5	1.470	
		Estela Umaña	Los Cerritos	P 6	425	

Tabla N°1. Fuente Propia SMA.

8. En virtud de lo anterior, con fecha 22 de junio de 2015, esta Superintendencia del Medio Ambiente, en conjunto con funcionarios de la Dirección General de Aguas de la Región, realizaron nuevamente una actividad de fiscalización al Tranque de Relaves Confluencia, la cual tuvo por objetivo, constatar el actual estado de cierre del Tranque y las medidas ambientales adoptadas por el Titular con la finalidad de evitar la dispersión de material particulado que pudiera afectar el suelo y la presencia de animales;

9. En dicha actividad se constató, que si bien, el Tranque de Relaves Confluencia no se encontraba operativo desde el año 2013 y su cubierta estaba humectada por las precipitaciones, actualmente no existían medidas de control de polvo, como por ejemplo la aplicación de la lechada de cal, con lo cual se mantenía la situación de riesgo de contaminación del suelo de la zona;

10. Situación especialmente grave pues el Tranque se encuentra emplazado a tan sólo 50 metros de distancia del potrero de la Estancia "Mirador", lugar donde pastoreaban y se alimentaban los animales cuya causa de muerte fue la intoxicación por metales pesados, pues las principales rutas de entrada del arsénico en animales, sean bovinos u ovinos, se realiza a través de la ingesta e inhalación de estos metales;

11. Pues, se debe tener en consideración que en la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Crecimiento del Tranque de Relaves Confluencia", específicamente el Anexo 4, en el punto 2.2 "Meteorología"², se estableció la

¹Risk Management Criteria for Metals at BLM Mining Sites. U.S. Department Of Interior. Bureau of Land Management. Karl L. Ford, Ph.D. Bureau of Land Management National Science and Technology Center Denver, CO <http://permanent.access.gpo.gov/gpo2035/TN390v04.pdf>

² Declaración de Impacto Ambiental Proyecto "Crecimiento del Tranque de Relaves Confluencia", Anexo N°4, Punto 2.2 http://www.e-seia.cl/archivos/digital_solicitado_idEfRel184870_idDoc183306.PDF

instalación de una estación meteorológica, señalando algunos datos registrados y validados que dicen relación con la dirección y velocidad del viento en el lugar.

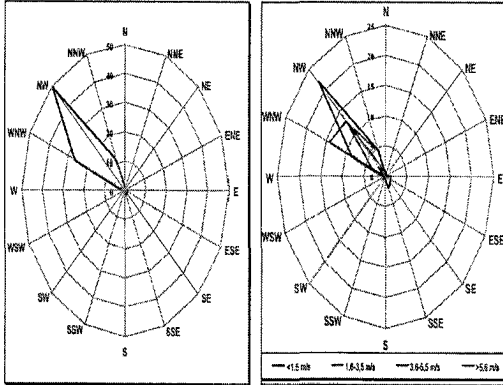


Figura 1P 1: Rosa Direcciones de Viento General y en Clases de Velocidad (%)

Figura 2. Dirección y velocidad del viento en el sector del Tranque de Relaves Confluencia. Imagen extraída del Anexo 4, de la Declaración de Impacto Ambiental, asociado a la Resolución de Calificación Ambiental N° 0331 de 2004.

12. Así, al observar dicha figura se obtiene que la dirección del viento es principalmente NW, alcanzando una velocidad mayor a 5,6 m/s en algunos puntos. Por ende, la principal matriz afectada con la dispersión de materiales pesados provenientes del Tranque, es el suelo ya que es el lugar en el cual se ha encontrado el mayor acúmulo de polvo, y por ende mayor concentración de estos metales pesados;

13. De hecho, al revisar bibliografía relacionada, en específico, en el documento "Arsénico en el Sistema Suelo-Planta – Significado Ambiental", de la Universidad de Alicante, 1995, se obtiene que el tiempo de residencia promedio del arsénico en el suelo es de 2.400 años, por lo que al no efectuar ninguna medida correctiva, este seguiría generando efectos sobre la vegetación, animales, y posteriormente los seres humanos.³

Tabla 8.- Tiempos de residencia (años) del arsénico en diversos ecosistemas o compartimentos (Mackenzie et al., 1979).

Compartimento	Arsénico	Selenio	Mercurio
Sedimentos	99.800.000	93.500.00	90.800.000
Océano (disolución)	9.400	2.200	880
Suelo	2.400	4.600	280
Vegetación Terrestre	17	17	22
Vegetación Oceánica	0,07	0,07	0,12
Atmósfera (Total)	0,03	0,03	0,1

Figura 3. Tabla con los tiempos de residencia (años) de distintos contaminantes en el suelo. Tabla extraída del documento "Arsénico en el Sistema Suelo-Planta – Significado Ambiental", de la Universidad de Alicante, 1995.

14. Además, se debe señalar que tanto la carne de los bovinos como de los ovinos conforman una de las principales fuentes de alimentación humana en la zona, pues la principal actividad económica de la zona corresponde a la ganadería. En este sentido, en el documento "Región de Aysén, Información regional 2014"⁴, generado por la ODEPA, del Ministerio de Agricultura, se obtiene lo siguiente:

"Las existencias de ganado de la Región de Aysén y su importancia respecto del país, según la información que consta en el censo 2007, se muestra a continuación:

³A. A. Carbonell Barrachina - F. M. Burló Carbonell - J. J. Mataix Beneyto "Arsénico en el Sistema Suelo-Planta – Significado Ambiental", de la Universidad de Alicante, 1995 <http://publicaciones.ua.es/filespubli/pdf/1d8479081929819613.pdf>

⁴ Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1395695603140321_minuta_aysen.pdf



Especie	Región (cabezas)	País (cabezas)	Región/País (%)
Ovinos	312.040	3.938.895	7,9%
Bovinos	199.284	3.789.697	5,3%
Caballares	12.483	320.740	3,9%
Caprinos	12.283	738.887	1,7%
Cerdos	2.804	3.292.707	0,1%
Ciervos	702	9.915	7,1%

Fuente: elaborado por Odepa a partir de información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal; Odepa - INE, 2007.

15. Así, al encontrar arsénico en altas concentraciones en el suelo de sectores dedicados a pastoreo de bovinos y ovinos, se puede establecer que constituye un riesgo para la salud de las personas, toda vez que estos animales son destinados para el consumo humano. Tal como se muestra a continuación:

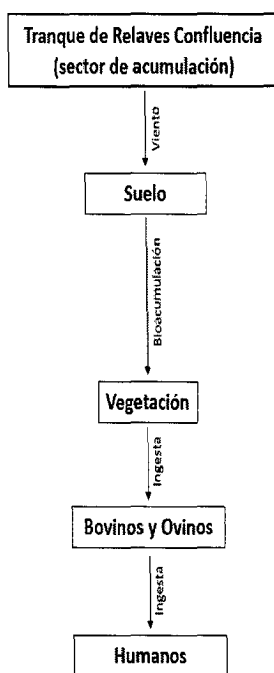


Figura 4. Esquema que representa la principal vía de exposición al arsénico a la cual están sometidos los seres humanos para este caso en particular.

16. De esta forma, y teniendo en consideración que la empresa **SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI** es el Titular del Tranque de Relaves Confluencia, que por más de 25 años esta empresa ha desarrollado actividad minera en la cercanía de las zonas de pastoreo de bovinos y ovinos, sin medidas de control de acceso, que en virtud de las condiciones climáticas, el viento ha favorecido la dispersión de los metales pesados existentes en el Tranque y que dicho Titular no ha dado cumplimiento a la medida ambiental propuesta para su proyecto- esto es la aplicación de lechada de cal- es dable concluir que actualmente nos encontramos ante una situación de riesgo a la salud de las personas que consumen carne de bovinos y ovinos que pastorean en dicha zona pues como se ha indicado, el suelo a lo largo del tiempo se ha encontrado expuesto a la dispersión de metales pesados;



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

17. A mayor abundamiento, con fecha 3 de julio de 2015, fueron remitidos a esta Superintendencia nuevos resultados de análisis realizados por el Servicio Agrícola Ganadero respecto de la presencia de metales pesados totales en músculo e hígado en ovinos de la zona, en los cuales, se acredita que aun con el transcurso del tiempo, la presencia de Arsénico en dichos animales no ha desaparecido pues continúan exponiéndose tanto a la ingesta como a la inhalación de metales pesados;

18. Que, en virtud de la situación y de los antecedentes antes expuestos, con fecha 3 de julio de 2015, este Superintendente del Medio Ambiente recibió Memorándum MZS N°152/2015, de fecha 1 de julio de 2015, en virtud del cual el Jefe de la Macrozona Sur de la Superintendencia solicitó la adopción de medidas urgentes y transitorias en relación al Proyecto en comento;

19. Que, mediante correo electrónico de fecha 7 de julio de 2015, fue remitido a la Oficina de la Macrozona Sur de esta Superintendencia del Medio Ambiente, un Memorándum con las observaciones realizadas tanto por la División de Sanción y Cumplimiento como por la Fiscalía de este Servicio respecto de las medidas propuestas;

20. Que, con fecha 21 de julio de 2015, fue recibido en la Fiscalía de la Superintendencia del Medio Ambiente, el Memorándum MZ Sur N°162 de fecha 20 de julio de 2015, mediante el cual, daba respuesta las observaciones realizadas;

21. Que el artículo 48 de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Medio Ambiente, dispone que podrá ser ordenada la adopción de alguna o algunas de las medidas provisionales que en dicho artículo se enumeran con fines exclusivamente cautelares, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador, de conformidad a lo señalado en el artículo 32 de la Ley que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;

22. Que sin prejuzgar el fondo del asunto, que será objeto de la resolución definitiva del respectivo procedimiento administrativo sancionador que se decida instruir, en caso que sea procedente, en el presente caso concurren suficientes indicios sobre la existencia de los hechos infraccionales asociados a instrumentos de carácter ambiental, generándose un riesgo inminente de daño al medio ambiente y a la salud de las personas;

RESUELVO:

PRIMERO: Adóptese por la empresa **SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI**, las medidas provisionales de "corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño" y de "Programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del infractor", en sus instalaciones ubicadas en el sector de Alto Mañihuales, comuna de Coyhaique, por un plazo de 30 días corridos contados desde la notificación de la presente resolución, de conformidad a lo dispuesto en las letras a) y f) del artículo 48 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

SEGUNDO: En virtud de lo dispuesto en el artículo 48 letras a) y f) de la Ley Orgánica de esta Superintendencia, y habida cuenta de los antecedentes expuestos en la parte considerativa de la presente resolución, se ordena al titular la adopción de las siguientes medidas:

1. Medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o daño, establecidas en el artículo 48 letra a) de la LO-SMA.

- I. Presentar en un plazo de 20 días corridos, un proyecto a nivel de ingeniería conceptual que describa las medidas a implementar en sus instalaciones con el fin de evitar la dispersión de material particulado a los terrenos aledaños.

Dicha información deberá estar acompañada de una carta Gantt, que indique las etapas, hitos principales y las medidas de control para cumplir cabalmente tanto las medidas propuestas como el plan de cierre del Tranque en general e incorpore los costos asociados y los medios de verificación pertinentes.

- II. Realizar la humectación de aquellos sectores del tranque en los cuales no ocurra su humidificación natural por precipitaciones.

2. Programa de monitoreo y análisis específico establecido en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA.

- I. Ejecutar un programa de muestreo y análisis en matrices de suelo, flora forrajera y sedimento lacustre en el valle de Alto Mañihuales, en el sector comprendido entre el Tranque de relaves Confluencia y el Lago Norte.

1. Este programa deberá estar sujeto a las siguientes condiciones:

- a. Considerar una grilla de monitoreo de 17 puntos, cuya localización será informada en terreno por esta Superintendencia o por quien ella encomiende.
- b. Las muestras deberán ser tomadas en presencia de personal de esta Superintendencia del Medio Ambiente o por quien ella encomiende.
- c. De los 17 puntos de monitoreo, tres corresponderán a sedimento lacustre y 14 a muestras sobre porción terrestre.
- d. En cada punto de monitoreo terrestre se procederá a tomar tres muestras, una de suelo sub superficial, la segunda de suelo superficial y la tercera de flora forrajera. La muestra de suelo sub superficial deberá tomarse entre 10 y 30 cm de profundidad, la muestra de suelo superficial deberá tomarse de los primeros 10 cm de la capa superficial y la de flora, se deberá realizar al interior de un polígono de un área definida y considerará el forraje disponible para la alimentación animal en su interior.
- e. El monitoreo lacustre se deberá realizar sobre el sedimento del lago norte y /o sobre el sedimento de la laguna Bravo.

- f. Cada muestra deberá considerar una cantidad suficiente para homogenizar y mantener en custodia una muestra duplicada.
- g. Los parámetros a analizar en cada punto, para cada muestra tanto de suelos como de flora son: arsénico total, cadmio total, cobre total, mercurio total, plomo total, níquel total, zinc total y cromo total.

2. El polígono en el cual deberá desarrollarse el Programa de muestreo y análisis corresponde a:

a. Vértices del Polígono:

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
Vértice A	269.748	5.010.444
Vértice B	273.231	5.009.024
Vértice C	277.035	5.009.270
Vértice D	278.800	5.006.433
Vértice E	277.011	5.004.769
Vértice F	275.849	5.006.309
Vértice G	273.928	5.006.139
Vértice H	268.999	5.008.407

b. Puntos de Muestreo, extras al polígono indicado:

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
Punto 1	278.520	5.002.112
Punto 2	281.711	5.002.162
Punto 3	273.964	4.999.358
Punto 4	297.116	4.999.151

Los puntos se encuentran en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Huso 19G.

3. El titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, la fecha de monitoreo prevista coordinada con el laboratorio. La forma de comunicación deberá ser vía correo electrónico a oscar.leal@sma.gob.cl con copia a los correos eduardo.rodriguez@sma.gob.cl y veronica.gonzalez@sma.gob.cl. Además de informar al teléfono 67-2219493 correspondiente al Fiscalizador Regional de Aysén y al 63-2226613 correspondiente al Jefe Oficina Macrozona Sur.

4. Será cargo del titular, el muestreo, transporte y análisis de las muestras colectadas. El muestreo, almacenamiento y transporte de las muestras deberá efectuarse bajo procedimientos validados nacional o internacionalmente y todo paso deberá ser respaldado en las respectivas cadenas de custodia.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

5. El laboratorio contratado por la empresa deberá cumplir con:
- Poseer acreditación vigente bajo la norma NCh- ISO17025.Of2005 para análisis de suelos y experiencia demostrable de al menos dos años en: 1) análisis de sedimentos y vegetación, y 2) muestreo de suelos, sedimentos y vegetación.
 - Realizar el muestreo y transporte de acuerdo a procedimientos validados para la matriz específica bajo análisis. Todo procedimiento implementado debe ser trazable mediante el uso de cadenas de custodia y fichas de muestreo, entre otros.
 - Realizar la apropiada homogeneización, duplicado, preservación y envasado de las muestras.
 - Una vez analizadas las muestras deberá remitir el certificado de Cadena de Custodia a: Fiscalizador Región de Aysén, Avda. OGANAN N°759, Coyhaique.
 - Enviar copia de los informes de análisis a Fiscalizador Región de Aysén, Avda. OGANAN N°759, Coyhaique a la brevedad, una vez ejecutados.
 - Los muestreos y sus respectivos análisis deberán ser ejecutados por entidades que no hayan prestado servicios profesionales a Sociedad Contractual Minera El Toqui, durante los últimos dos años.
6. El titular deberá informar el laboratorio contratado en un plazo máximo de 10 días corridos y el monitoreo en terreno deberá realizarse en un plazo no superior a 20 días corridos desde la notificación personal de la presente resolución.

TERCERO: Designese a un funcionario de la Superintendencia del Medio Ambiente, para notificar la presente resolución de conformidad a lo dispuesto en el inciso tercero del artículo 46 de la Ley N°19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y DESE CUMPLIMIENTO.

MARIE CLAUDE PLUMER BODIN
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE (S)

DIS
DNE/DIS

Notifíquese por funcionario:

- Sociedad Contractual Minera El Toqui, Alto Mañihuales S/N, Comuna de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

C.C.

- Fiscalía, Superintendencia del Medio Ambiente.
- División de Fiscalización, Superintendencia del Medio Ambiente.
- Macrozona Sur, Superintendencia del Medio Ambiente.
- División de Sanción y Cumplimiento, Superintendencia del Medio Ambiente.
- Oficina de Partes, Superintendencia del Medio Ambiente.



**PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE
CONTROL DE POLVO EN TRANQUE DE RELAVES
CONFLUENCIA**

AGOSTO 2015

I. INTRODUCCIÓN

En el marco de la Resolución N° 603, del 24 de julio de 2015, que Ordena Medida Provisional contra Sociedad Contractual Minera El Toqui, en el RESUELVO SEGUNDO, Numeral 1, I. se establece la adopción de: *Medidas de corrección, seguridad y control que impidan la continuidad en la producción de riesgo o daño, establecidas en el artículo 48 letra a) de la LO-SMA*. Este punto ordena que se deberá presentar un proyecto a nivel de ingeniería conceptual que describa las medidas a implementar en sus instalaciones con el fin de evitar la dispersión de material particulado a los terrenos aledaños. Dicha información deberá estar acompañada de una carta Gantt, que indique las etapas, hitos principales y medidas de control para cumplir cabalmente tanto las medidas propuestas como el plan de cierre del Tranque en general e incorpore los costos asociados y los medios de verificación pertinentes.

En base a lo anterior, el presente informe desarrollará una descripción de las actividades a nivel de ingeniería conceptual tendientes a controlar el polvo desde el tranque Confluencia, directamente relacionadas con las actividades del plan de cierre del tranque Confluencia.

II. MEDIDAS DE CIERRE

Una de las principales medidas de cierre tendientes a eliminar el problema del polvo en suspensión, provocado principalmente por efecto del viento, es la impermeabilización de la cubeta del tranque de relaves. La problemática anteriormente descrita, se produce generalmente entre los meses de septiembre a marzo, cuando la humectación natural de la cubeta por efecto de las precipitaciones se va perdiendo paulatinamente por efecto de la radiación y el viento, exponiendo zonas de la cubeta libres de humedad, condición propicia para que el viento genere polvo de relaves en suspensión, que se desplaza fuera de área del tranque, en dirección noreste (dirección del viento predominante). Cabe señalar, que previo a la impermeabilización se deben sellar las torres que evacúan las aguas de precipitación que se acumulan en la superficie de la cubeta.

Una segunda medida, relacionada solo a mitigar la generación de polvo fugitivo de relaves, es la humectación forzada a de la cubeta del tranque, a través de un sistema de riego que proporcione humedad en las zonas de la cubeta carentes de ésta.

Cabe señalar que existen otras obras de cierre asociadas al tranque Confluencia, pero las que están directamente relacionadas con el control de polvo son las que a continuación se detallan.

2.1 Perfilamiento de la Cubeta del Tranque

Uno de los factores importantes en el plan de cierre de la obra es el perfilamiento de la cubeta para evitar la acumulación de aguas de escorrentía superficial y/o de precipitaciones directas sobre el depósito de relaves. De acuerdo a lo anterior, antes de iniciar la obra de impermeabilización, es necesario perfilar la cubeta en base al diseño de cierre que establece que la cubeta del tranque debe tener una conformación con pendiente hacia el estribo izquierdo o sur del tranque, punto de ubicación del vertedero de evacuación.

El perfilamiento se deberá realizar con maquinarias y equipos sobre la cubeta. Estas actividades generarán dificultades adicionales, tales como acceso sobre el relave blando (riesgo de empantanamiento de equipos), manejo de relave saturado y generación de polvo al transitar maquinaria sobre relaves secos. Estas dificultades se prevén solucionar añadiendo material como relaves filtrado compactado en las zonas donde se necesite rellenar, de manera tal de mantener la geometría del diseño.

2.2 Vertedero de Evacuación

Para la evacuación de las aguas de escurrimiento superficial del Tranque de Relaves se contempla un vertedero de evacuación o seguridad ubicado en el estribo izquierdo del Tranque, el que será excavado en el contacto del terreno natural con el Muro de confinamiento. Las aguas captadas por el vertedero serán descargadas de forma controlada fuera del área de la cubeta, por un canal de evacuación.

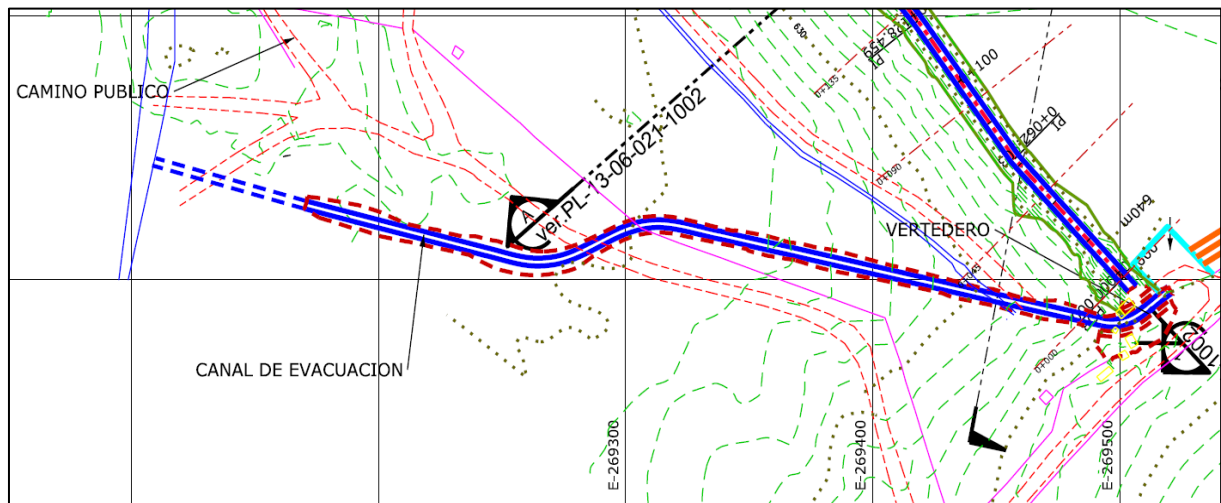
Esta obra tendrá dos etapas constructivas la primera tendrá por finalidad evacuar las aguas y llevarlas hasta la canaleta colectora existente en el borde del Muro de Pie del tranque, de manera de conducir las aguas hasta las piscinas de sedimentación existentes o piscinas 1, 2 y 3 del Tranque (figura N°1), desde donde se recirculan las aguas hacia la Planta de Procesos. Esta condición será considerada de esta manera hasta que el tranque deje de soltar aguas de relaves y el flujo pueda ser considerado como aguas no contactadas.

Figura N°1. Instalaciones de evacuación de aguas superficiales.



En la segunda etapa constructiva se considera evacuar las aguas hasta el Estero Porvenir de acuerdo al trazado mostrado en el Plano PL-13-06-021-1004 adjunto en el Anexo N° 1. En su trayecto el canal de conducción cruzara el camino público existente en la zona, por lo que se contempla el cruce mediante un badén de baja pendiente revestido en Mampostería en piedra. Cabe señalar que estas obras pueden en base a requerimientos de diseño ser modificadas, sin embargo, conceptualmente son las que a priori se prevén como las definitivas. En la figura N°2 se presenta el esquema del punto del vertedero de evacuación y canal de descarga o evacuación, que se puede apreciar con mayor detalle en el anexo N°1.

Figura N°2. Punto del vertedero y canal de evacuación.



2.3 Impermeabilización de la Cubeta del Tranque

La capa de protección del Tranque de relaves estará constituida por dos tipos de material. Un primer material con características impermeables, que en gran parte de la superficie ya se encuentra depositado directamente sobre la superficie de la cubeta, conformado por relaves filtrados que tienen buenas características de impermeabilidad cuando se encuentran compactados. Y el segundo material recomendado es usar material sintético como la Geomembrana Bituminosa tipo Coletanche o una geomembrana tipo HDPE cuya instalación es más riesgosa y complicada.

Cualquiera sea el material sintético a utilizar para impermeabilización, uno de los principales objetivos que cumplirá dicha obra será controlar definitivamente el problema de polvo en

suspensión originado desde la cubeta del tranque, dando solución definitiva a una problemática ambiental propia de los tranques de relaves. Un segundo e importante objetivo a solucionar con la impermeabilización es que dejará de ingresar aguas de precipitación directa hacia el sistema tranque, es decir, se eliminará significativamente el aporte de aguas de contacto que infiltran desde la cubeta hacia la base del tranque y desde ahí hacia el subsuelo y napas existentes.

En mayo de 2015, se solicitó a AMEC FW que desarrollara un Estudio de Consolidación, que permite cuantificar el asentamiento de los relaves de la cubeta del tranque en condiciones de impermeabilización. De esta manera es posible calcular los metros cuadrados necesarios de material impermeabilizante para instalar en la superficie del tranque. En el anexo N°2, se presenta el estudio de consolidación (Ingeniería Básica para la Impermeabilización de la Cubeta del Tranque Confluencia).

Sin embargo, el inicio de las obras de perfilamiento y posterior impermeabilización están supeditadas a las condiciones climáticas que limitan el acceso a la cubeta, principalmente resguardando la seguridad de los trabajadores, operadores y equipos, debido a que los relaves existentes aún se encuentran en una condición de licuefacción producto de la humectación natural por precipitación directa sobre ellos. Esta condición hace imposible transitar sobre los relaves y menos aún disponer maquinarias sobre éstos.

2.4 Sellado de Torres de Evacuación y Tubería de Fondo

Las torres de evacuación son instalaciones que se encuentran en el interior de la cubeta del tranque y que se conectan con la tubería de fondo. Estas torres permiten evacuar las aguas que se acumulan por efecto de las precipitaciones y de la exudación del agua contenida en los relaves cuando el tranque se encontraba en operación, desde la superficie de la cubeta hasta la Tubería de Fondo. Actualmente las torres que se encuentran operativas son la Torre 4 y la Torre Auxiliar (cercana al estribo izquierdo).

La tubería de fondo es un tubo de hormigón que se encuentra en la base del tranque y su función es captar las aguas de las torres y conducir las hacia el exterior.

Una vez selladas todas las Torres y deje de operar la Torre auxiliar se deberá efectuar el sellado de la tubería de fondo, lo cual se efectuará en base a un tapón de hormigón y piedras de manera

de generar una pared resistente de al menos de 1m de largo al interior de la tubería de hormigón.

2.5 Cierre de Piscinas

El cierre de las piscinas de sedimentación está programado para el final del Plan de Cierre, y será efectuado una vez que el agua que llegue hasta ellas no presente contaminantes por sobre los límites establecidos en las normas de emisión vigentes.

Para ello se efectuará un monitoreo periódico de la calidad de las aguas una vez efectuado el abandono de la obra.

2.6 Humectación de la Cubeta

Si bien la humectación de la cubeta no es una obra de cierre, ésta es una actividad que es parte de las medidas a tomar para el control de polvo generado en la superficie de la cubeta del tranque por acción del viento. Para tales efectos, se considera la instalación de aspersores en las zonas donde se detecten problemas de polvo. Éstos serán conectados a líneas o tuberías de poco diámetro con el fin de proyectarlas hacia los puntos más lejanos de la cubeta, de manera tal de aumentar la superficie humectada.

III. ESTIMACIÓN DE COSTOS

Los costos de las actividades de cierre presentadas anteriormente y que se presentarán a continuación, son estimaciones aproximadas de los valores de ejecución de las obras. La mayoría de los valores presentados se encuentran con cotizaciones a proveedores ya realizadas (Ítems I,II), otras aún no son requeridas y por lo tanto se estimarán.

Tabla N°1. Estimación de costos de actividades de cierre.

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO CL Pesos	COSTO U\$ Dólar
I	Perfilamiento de la Cubeta del Tranque	CL Pesos	U\$ Dólar
1.1	<i>Movimiento de terreno y perfilado</i>	\$ 75.000.000	USD 120.968
II	Impermeabilización de la Cubeta del Tranque	CL Pesos	U\$ Dólar
2.1	<i>Costo Geomembrana Impermeable</i>	\$ 622.600.000	USD 1.004.194
2.2	<i>Instalación</i>	\$ 132.880.000	USD 214.323
2.3	<i>Transporte Geomembrana</i>	\$ 16.500.000	USD 26.613
2.4	<i>Gastos generales y utilidades</i>	\$ 33.492.800	USD 54.021
III	Vertedero y Canal de Evacuación	CL Pesos	U\$ Dólar
3.1	<i>Construcción Vertedero</i>	\$ 3.200.000	USD 5.161
3.2	<i>Construcción Canal de Evacuación</i>	\$ 62.000.000	USD 100.000
IV	Sellado de Torres de Evacuación y Tubería de Fondo	CL Pesos	U\$ Dólar
4.1	<i>Sellado de torres de evacuación</i>	\$ 2.400.000	USD 3.871
4.2	<i>Sellado tubería de fondo</i>	\$ 5.200.000	USD 8.387
V	Cierre de Piscinas	CL Pesos	U\$ Dólar
5.1	<i>Desmantelamiento y cierre piscinas 1,2 y 3</i>	\$ 9.600.000	USD 15.484
5.2	<i>Desmantelamiento y cierre piscina Roja</i>	\$ 3.200.000	USD 5.161
5.3	<i>Desmantelamiento de instalaciones</i>	\$ 7.540.000	USD 12.161
	TOTAL:	\$ 953.272.800	USD 1.537.537

IV. CARTA GANTT

Tal como se mencionó en el punto 2.3, el inicio de las obras de perfilamiento y posterior impermeabilización están supeditadas a las condiciones existentes en la cubeta, principalmente debido a que los relaves en la cubeta aún se encuentran en una condición de licuefacción producto de la humectación por precipitación directa sobre ellos, tornando riesgosa cualquier tipo de operación que se realice sobre la superficie del tranque.

La siguiente Carta Gantt entrega los tiempos de ejecución de las obras de cierre señaladas en los en el punto II. Medidas de Cierre.

ANEXO N°1. PLANO PL-13-06-021-1004

ANEXO N°2. INGENIERÍA BÁSICA PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBETA DEL DEPÓSITO CONFLUENCIA EN EL CIERRE (ESTUDIO DE CONSOLIDACIÓN)



MINERA NYRSTAR
PROYECTO N° E40136 – EL TOQUI
INGENIERÍA BÁSICA PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN DE LA
CUBETA DEL DEPÓSITO CONFLUENCIA EN EL CIERRE

INFORME FINAL
DEPÓSITO DE RELAVES CONFLUENCIA
N° E40136-1000-160-TR-0001

Preparado por

AMEC FOSTER WHEELER

Aprobado por

Jefe de Proyecto	Javier Martin	(JM)
Consultor Sénior	Sergio Barrera	(SB)
Gerente Área Geotecnia	Pablo Galdeano	(PG)
Cliente	Christian Jara	(CJ)

Rev.	Fecha	Detalles o Propósito de la Revisión	Preparado	Revisado	Aprobado
A	20/07/15	Coordinación Interna	ML	SB	JM
B	29/07/15	Revisión Cliente	ML	SB	JM
0	20/08/15	Para uso	ML	SB	JM/PG

Comentarios:

1.0	INTRODUCCION.....	3
2.0	ALCANCE	4
3.0	LIMITE DE BATERÍA	4
4.0	EXCLUSIONES	4
5.0	ANTECEDENTES/REFERENCIAS	5
6.0	ELECCIÓN DE LA COBERTURA	6
6.1	Geomembrana bituminosa	6
6.2	Geomembrana HDPE	6
7.0	CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO	6
8.0	METODOLOGÍA	7
8.1	Cálculo de asentamientos en el relave	7
8.2	Gráfica presión-relación de vacíos.....	8
8.3	Estimación de la sobrecarga	8
9.0	RESULTADOS	9
9.1	Cálculos	9
9.2	Valor de diseño	10
10.0	DISEÑO	10
10.1	Plan de nivelación	10
10.2	Volumen relleno y corte	11
10.3	Superficie Geomembrana	12
10.4	Superficie Geotextil.....	12
10.5	Top soil.....	12

1.0 INTRODUCCION

Nyrstar El Toqui, a través de su superintendente de Medio Ambiente el Sr. Christian Jara solicitó a AMEC FOSTER WHEELER (en adelante AMEC FW) la realización del estudio de ingeniería básica para la instalación de la impermeabilización en la cubeta del Depósito Confluencia como parte de sus obras de cierre. Adicionalmente se solicitó evaluar la variación de la superficie de la geomembrana ante un asentamiento por la consolidación del relave y el suelo de fundación. El depósito Confluencia se encuentra actualmente en etapa de cierre.

El estudio de la cobertura del depósito como parte de las obras de cierre tiene una importancia fundamental para cumplir los requerimientos de la autoridad en cuanto a evitar la contaminación de aguas naturales por infiltración en la cubeta de relaves. Además se busca controlar la posibilidad de remoción de relaves por efecto del viento o lluvias intensas.

2.0 ALCANCE

3.0 LIMITE DE BATERÍA

El límite de batería para este estudio es la cubeta de relaves del depósito Confluencia.

4.0 EXCLUSIONES

El presente estudio no incluye el diseño y/o elaboración de los siguientes aspectos:

- Cobertura de la geomembrana con suelo vegetal y tratamiento para vegetación o fitoestabilización.
- Estudio de selección de geomembranas
- Sistema de tratamientos o cobertura de los taludes del depósito
- Obras complementarias (vertederos, canales, refuerzos, etc.)
- Estudios básicos (geotécnicos, empréstitos, hidrológicos, hidrogeológicos, etc.)
- Estudios de estabilidad física, filtraciones, geoquímicos, erosión, etc.
- Estimación de costos.

5.0 ANTECEDENTES/REFERENCIAS

1. Documento “Informe de Ingeniería Básica Proyecto Obras de Cierre y Abandono tranque de Relaves Confluencia Sociedad Contractual Minera El Toqui”. E.C.Rowe-Cusonda Ltda. Agosto 2007.
2. Documento N°13-06-021”Informe de Diseño” Proyecto de Actualización Plan de Cierre Tranque Confluencia RVC SCMET. Junio 2014.
3. Documento E40105-1000-160-TR-0008 “Informe Técnico Caracterización Geotécnica de Relaves Depósito Doña Rosa”. AMEC Foster Wheeler, Enero 2015
4. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, Braja M.Das.

6.0 ELECCIÓN DE LA COBERTURA

El material con que se cubrirá el depósito debe ser definido por NYRSTAR, siendo alternativas para ello las geomembranas bituminosas o de HDPE.

6.1 Geomembrana bituminosa

Este tipo de geomembrana permite su colocación directamente sobre el relave. La altura del material de relleno (top soil) sobre la geomembrana bituminosa se recomienda de un espesor de alrededor de 40 cm. Este espesor deberá ser verificado de acuerdo a las características granulométricas del suelo.

6.2 Geomembrana HDPE

Este tipo de geomembrana debe tener un espesor mínimo de 1,5 mm y debe ser colocado sobre una capa de geotextil para su protección. Por encima de la geomembrana de HDPE también debe colocarse otra capa de geotextil, quedando en una configuración de tres capas: geotextil-geomembrana-geotextil. El geotextil debe ser de por lo menos 400 gr/m². La altura del material de relleno (top soil) sobre la geomembrana HDPE se recomienda de por lo menos 60 cm. Este espesor deberá ser verificado de acuerdo a las características granulométricas del suelo.

7.0 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

Se considera que no hay más depositación de relaves en la cubeta, por lo que la topografía actual es la considerada para el cálculo de asentamientos. A continuación se presenta un resumen de los criterios y parámetros básicos utilizados.

Tabla 1: Criterios de Diseño

Descripción	Unidad	Valor	Fuente	Observaciones
Generales				
Gravedad Específica de los relaves (Gs)	-	3,12	Ref.3	
Densidad seca de depositación de los relaves	t/m ³	1,52	Ref.1	
Presión de consolidación	t/m ³	8,5	Ref.3	
Geomembrana	mm	1.5- 2.2	NYRSTAR	
Pendiente diseño geomembrana	%	1	AMEC	Experiencia consultor

8.0 METODOLOGÍA

8.1 Cálculo de asentamientos en el relave

Los asentamientos en el relave se calcularán usando la teoría de Terzaghi aplicada con valores obtenidos de estudios anteriores y ensayos hechos por AMEC Foster Wheeler a relaves del Depósito Doña Rosa.

Para el cálculo, se generó una malla del área de la cubeta cada 10 m. El asentamiento en cada punto de la malla se calculó considerando la profundidad de relave en ese punto, la cual se discretizó en capas de 1 m de espesor. Con ello, el asentamiento total viene dado por:

$$S = \sum_{k=0}^n \left[\frac{C_c H_i}{1 + e_0} l_c \left(\frac{\sigma_{v(i)} + \Delta\sigma_{(i)}}{\sigma_{v(i)}} \right) \right]$$

Donde:

S: Asentamiento total

C_c: Índice de compresión

H_i: espesor del sub-estrato *i*

e₀: relación de vacíos inicial en el volumen *V₀*

σ_{v(i)}: presión de sobrecarga efectiva promedio inicial para el sub-estrato *i*

Δσ_{v(i)}: incremento de la presión vertical para el sub-estrato *i*

Si el material está preconsolidado, el asentamiento se calculará:

Para el caso $\sigma_v + \Delta\sigma \leq \sigma_c$

$$S = \left[\frac{C_s H}{1 + e_0} l_c \left(\frac{\sigma_v + \Delta\sigma}{\sigma_c} \right) \right]$$

Para el caso $\sigma_v + \Delta\sigma > \sigma_c$

$$S = \left[\frac{C_s H}{1 + e_0} \ln \left(\frac{\sigma_c}{\sigma_v} \right) + \frac{C_c H}{1 + e_0} \ln \left(\frac{\sigma_v + \Delta\sigma}{\sigma_c} \right) \right]$$

Donde:

σ_c : Presión de consolidación

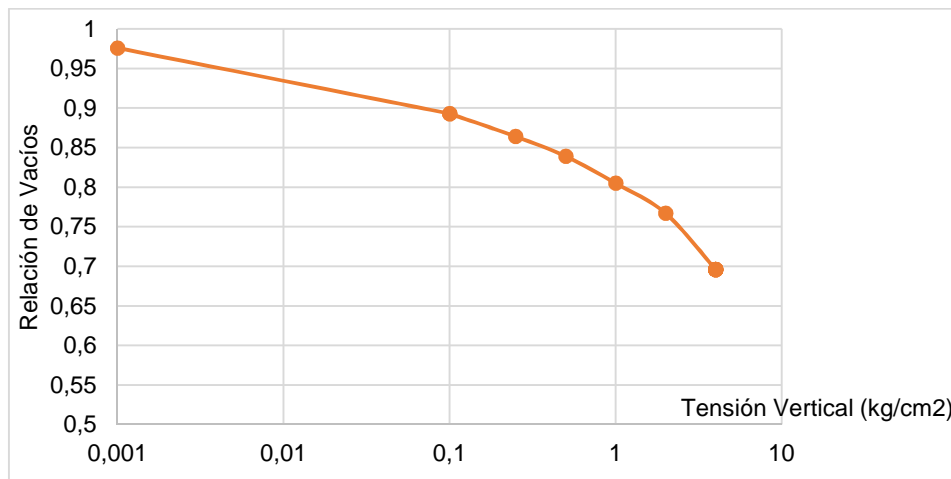
C_s : Índice de expansión

8.2 Gráfica presión-relación de vacíos

La gráfica de presión-relación de vacíos se obtuvo del informe N° E40105-1000-160-TR-0008 (Ref. 3) Caracterización Geotécnica de Relaves Depósito Doña Rosa de AMEC FW, bajo el supuesto de que los relaves del Depósito Confluencia tendrán comportamiento similar a los depositados en Doña Rosa.

La gráfica es la que se muestra en el Gráfico 1

Gráfico 1. Curva presión efectiva-relación de vacíos



8.3 Estimación de la sobrecarga

Se consideró como sobrecarga un material de relleno de densidad 2 ton/m³ con espesor de 1 metro. Para el caso en estudio el relleno necesario es menor, por lo que el espesor de 1 metro es un valor conservador.

9.0 RESULTADOS

9.1 Cálculos

Los resultados para los asentamientos en el relave se presentan en la Tabla 2 . Se calcularon para espesores de relave entre 0 y 25 m de profundidad.

Tabla 2. Asentamientos por consolidación calculados para el relave a distintas profundidades

Profundidad (m)	P efectiva (kg/cm ²)	e	Δp (kg/cm ²)	P+ Δp (kg/cm ²)	Cc	Asentamiento i (m)	Asentamiento total i (m)
0,5	0,049	0,9059	0,2	0,249	0,236	0,044	0,044
1,5	0,146	0,8784	0,2	0,346	0,236	0,047	0,091
2,5	0,244	0,8589	0,2	0,444	0,236	0,033	0,124
3,5	0,342	0,8461	0,2	0,542	0,236	0,026	0,150
4,5	0,439	0,8364	0,2	0,639	0,236	0,021	0,171
5,5	0,537	0,8288	0,2	0,737	0,236	0,018	0,189
6,5	0,634	0,8224	0,2	0,834	0,236	0,015	0,204
7,5	0,732	0,8169	0,2	0,932	0,236	0,014	0,218
8,5	0,830	0,8121	0,2	1,030	0,236	0,012	0,230
9,5	0,927	0,8079	0,2	1,127	0,236	0,011	0,241
10,5	1,025	0,8037	0,2	1,225	0,236	0,010	0,251
11,5	1,122	0,7986	0,2	1,322	0,236	0,009	0,261
12,5	1,220	0,7941	0,2	1,420	0,236	0,009	0,269
13,5	1,318	0,7898	0,2	1,518	0,236	0,008	0,277
14,5	1,415	0,7859	0,2	1,615	0,236	0,008	0,285
15,5	1,513	0,7822	0,2	1,713	0,236	0,007	0,292
16,5	1,610	0,7788	0,2	1,810	0,236	0,007	0,299
17,5	1,708	0,7756	0,2	1,908	0,236	0,006	0,305
18,5	1,806	0,7725	0,2	2,006	0,236	0,006	0,311
19,5	1,903	0,7696	0,2	2,103	0,236	0,006	0,317
20,5	2,001	0,7673	0,2	2,201	0,236	0,006	0,322
21,5	2,098	0,7624	0,2	2,298	0,236	0,005	0,328
22,5	2,196	0,7578	0,2	2,396	0,236	0,005	0,333
23,5	2,294	0,7533	0,2	2,494	0,236	0,005	0,338
24,5	2,391	0,7491	0,2	2,591	0,236	0,005	0,342

9.2 Valor de diseño

De acuerdo a los cálculos, la deformación máxima alcanzada en el estrato de mayor profundidad es de 34 centímetros. Por experiencia del consultor, se escoge como valor de diseño la deformación calculada incrementada por un factor de seguridad.

$$FS = 2$$

$$S_i = FS * \delta_i$$

Donde:

FS: factor de seguridad

S_i : Asentamiento de diseño para estrato *i*

δ_i : Asentamiento calculado para estrato *i*

10.0 DISEÑO

10.1 Plan de nivelación

Se generó una grilla para representar la superficie de la cubeta del Depósito Confluencia, usando una separación de 10 metros por 10 metros. Esto generó un total cercano a 1800 puntos.

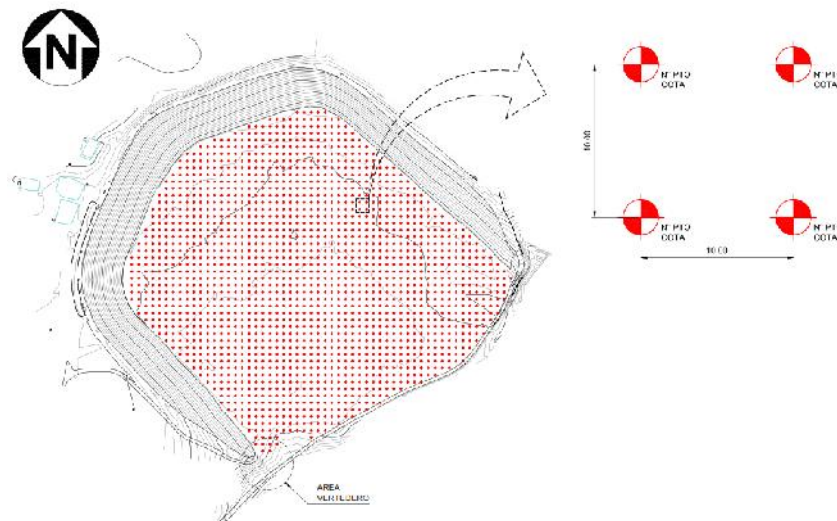


Figura 1. Grilla utilizada para discretizar la cubeta del depósito de relaves

Los asentamientos de diseño presentados en la sección 8.5, se aplicaron a la grilla para así obtener la posición final asentada del relave. El plan de nivelación se deduce al aplicar un relleno de altura igual a su asentamiento en cada punto, para así lograr que la cubeta se deforme de acuerdo a la pendiente de escurrimiento de diseño.

10.2 Volumen relleno y corte

Los volúmenes de corte y relleno se presentan en la Tabla 3 y Tabla 4. De acuerdo a esto, el neto sobrante son 1000 m³, siendo posible la nivelación de la cubeta sin la necesidad de utilizar material adicional.

Tabla 3. Cuadro de cubicaciones caso geomembrana bituminosa

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Remanejo de relaves		
1.1	Excavación de relaves	m ³	40.000
1.2	Relleno relaves	m ³	39.000
2	Cobertura de relaves		
2.1	Excavación zanja de anclaje	m ³	400
2.2	Relleno zanja de anclaje	m ³	400
2.3	Geomembrana bituminosa	m ²	180.000
2.4	Top soil (e = 0,4 m)	m ³	71.200

Tabla 4. Cuadro de cubicaciones caso geomembrana HDPE

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Remanejo de relaves		
1.1	Excavación de relaves	m ³	40.000
1.2	Relleno relaves	m ³	39.000
2	Cobertura de relaves		
2.1	Excavación zanja de anclaje	m ³	400
2.2	Relleno zanja de anclaje	m ³	400
2.3	Geomembrana HDPE	m ²	180.000
2.4	Geotextil	m ²	360.000
2.4	Top soil (e = 0,6 cm)	m ³	107.000

10.3 Superficie Geomembrana

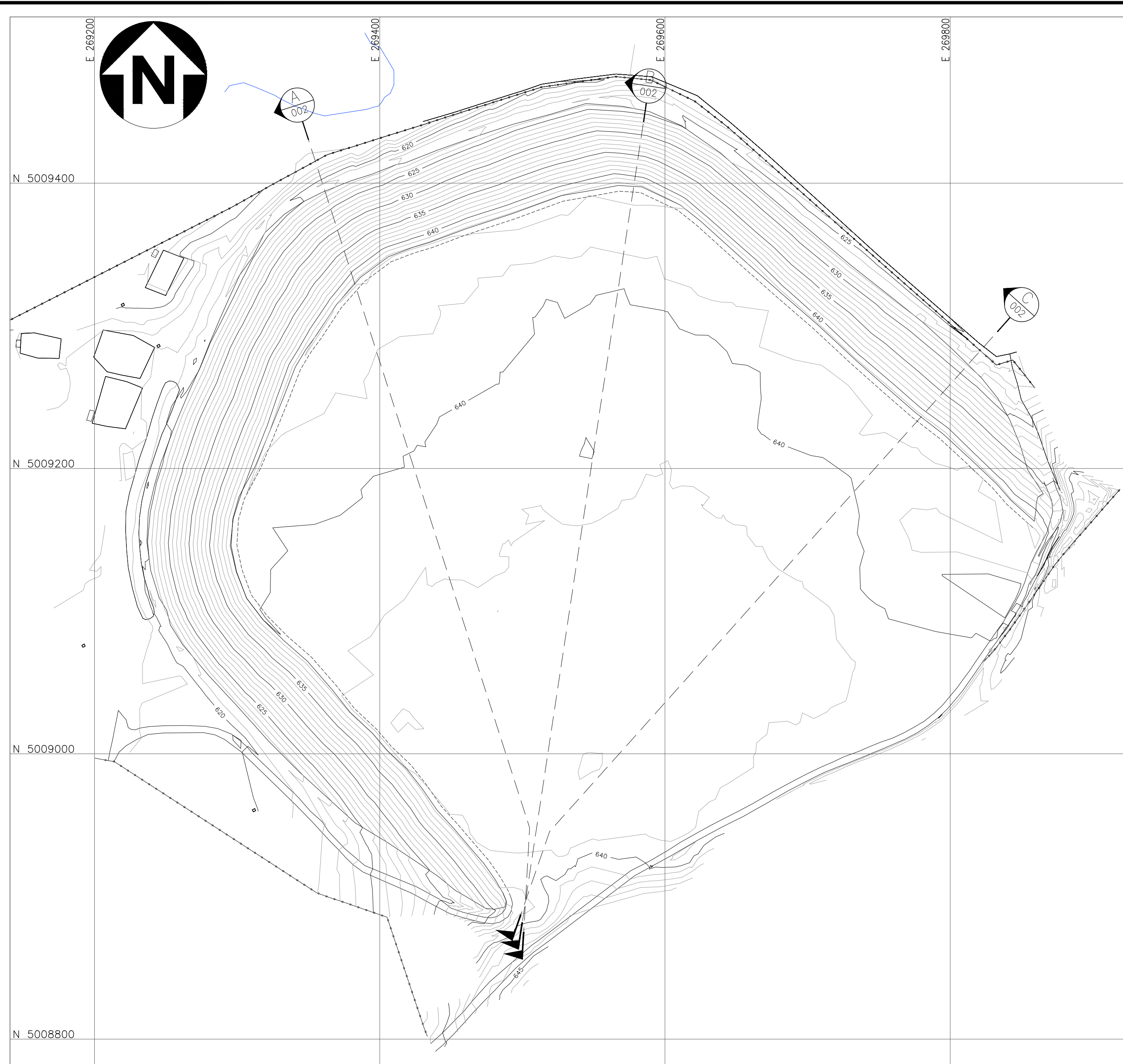
La superficie estimada de geomembrana es de 180.000 m², a la que se recomienda aumentar en un 5% por efecto de despuntes y colocación en terreno, lo que resulta en un total de 189.000 m².

10.4 Superficie Geotextil

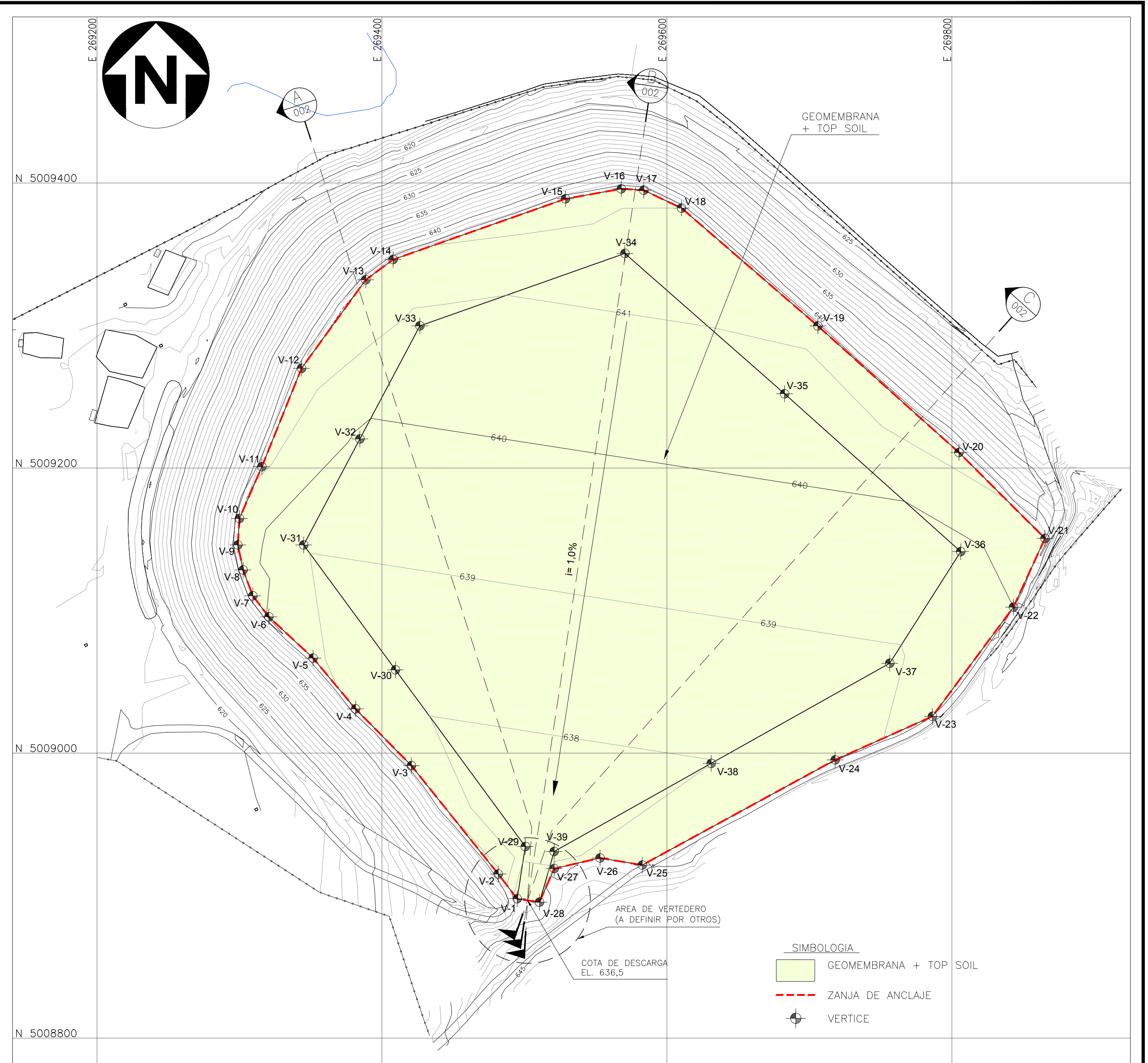
En el caso de usarse una geomembrana de HDPE, se requiere el uso de dos capas de geotextil para protegerla; una colocada por debajo y la otra por encima de la geomembrana.

10.5 Top soil

Se recomienda cubrir la geomembrana con una cubierta vegetal. En el caso de una geomembrana bituminosa, se requiere un espesor de 40 cm de top soil, significando un volumen de 71.200 m³; y en el caso de una geomembrana de HDPE, se recomienda un espesor de 60 cm, que implica un volumen de 107.000 m³. Este top soil puede corresponder a un suelo franco compuesto por un tercio de arena, un tercio de limo y un tercio de arcilla.



PLANTA DEPOSITO CONFLUENCIA ACTUAL (JUNIO 2015)
Esc. 1:2000



PLANTA DEPOSITO CONFLUENCIA AL CIERRE
Esc. 1:2000

SIMBOLOGIA

- GEOMEMBRANA + TOP SOIL
- ZANJA DE ANCLAJE
- VERTICE

VERTICE	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
V-1	5.008.897,83	269.494,93	636,50
V-2	5.008.915,16	269.481,61	639,22
V-3	5.008.991,22	269.420,69	638,87
V-4	5.009.031,01	269.381,47	638,90
V-5	5.009.066,65	269.351,68	639,13
V-6	5.009.095,60	269.320,60	639,92
V-7	5.009.110,34	269.309,35	640,48
V-8	5.009.128,47	269.302,53	640,36
V-9	5.009.146,04	269.298,87	640,57
V-10	5.009.164,58	269.299,99	640,66
V-11	5.009.200,95	269.315,74	641,13
V-12	5.009.269,97	269.343,55	641,47

VERTICE	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
V-13	5.009.332,06	269.388,63	642,07
V-14	5.009.346,28	269.407,83	641,85
V-15	5.009.388,88	269.528,81	642,50
V-16	5.009.395,90	269.567,96	642,25
V-17	5.009.394,93	269.583,72	642,23
V-18	5.009.382,37	269.610,24	642,00
V-19	5.009.299,68	269.705,95	641,20
V-20	5.009.210,87	269.804,98	641,30
V-21	5.009.150,62	269.865,33	640,75
V-22	5.009.102,41	269.843,21	640,00
V-23	5.009.025,79	269.786,34	639,44
V-24	5.008.995,24	269.718,05	638,56

VERTICE	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
V-25	5.008.921,44	269.582,67	638,55
V-26	5.008.926,39	269.553,08	638,55
V-27	5.008.918,96	269.520,87	638,54
V-28	5.008.895,40	269.510,54	636,50
V-29	5.008.934,49	269.500,62	637,20
V-30	5.009.058,41	269.409,48	638,28
V-31	5.009.146,02	269.345,05	639,05
V-32	5.009.220,42	269.384,53	639,85
V-33	5.009.299,74	269.426,60	640,69
V-34	5.009.350,57	269.570,49	641,42
V-35	5.009.252,15	269.682,57	640,62
V-36	5.009.141,34	269.806,17	639,71

VERTICE	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
V-37	5.009.063,06	269.756,37	638,86
V-38	5.008.992,77	269.631,05	637,97
V-39	5.008.930,97	269.520,86	637,19

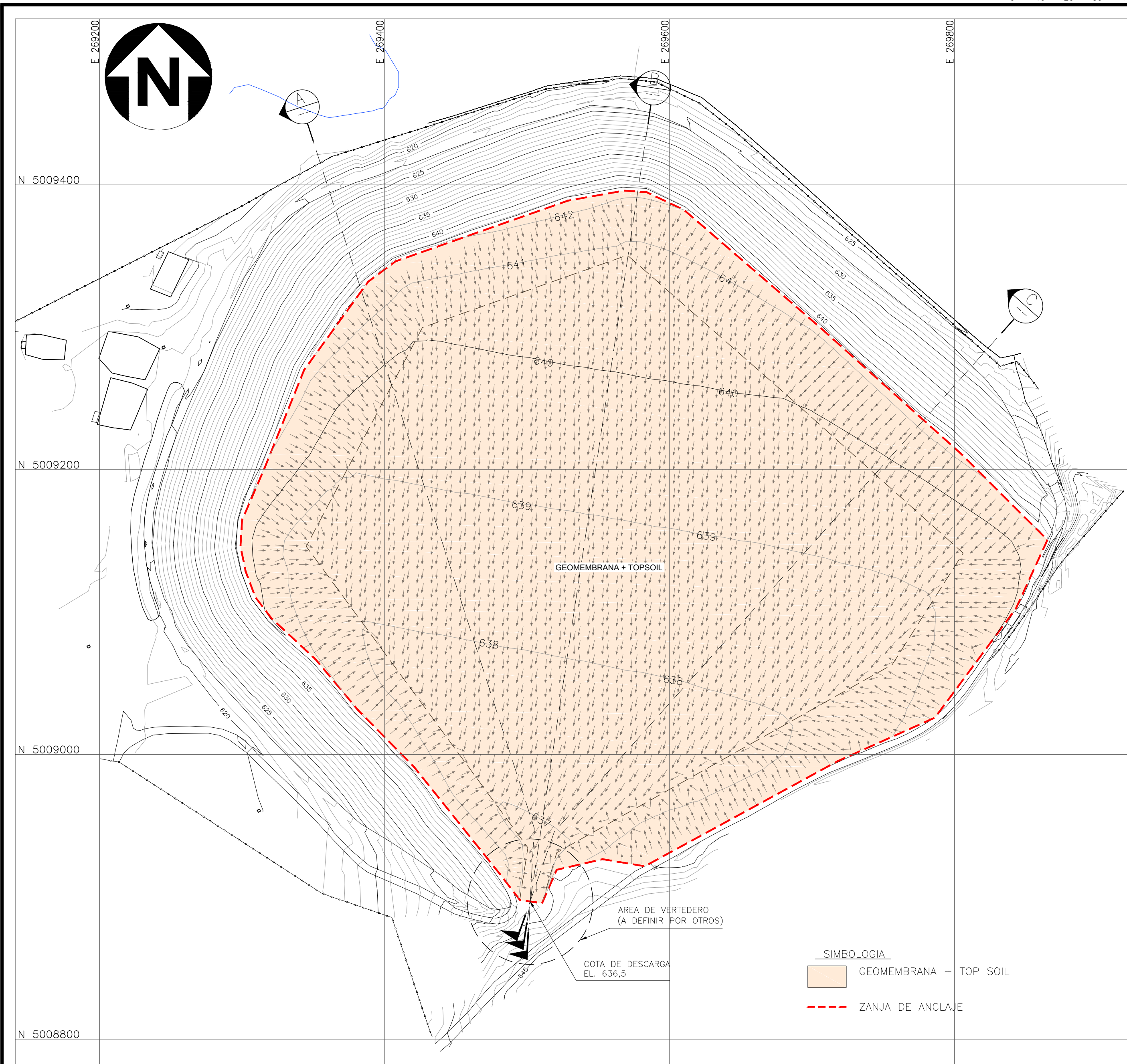
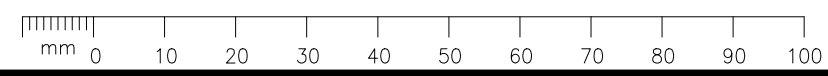
- NOTAS**
- DIMENSIONES Y ELEVACIONES EN METRO (m).
 - TOPOGRAFIA SUMINISTRADA POR NYRSTAR.
 - DEFINICION DE VERTEDERO DE ABANDONO POR OTROS.

REV.	REVISION / DESCRIPCION	FECHA	DIBUJO	DISENO	CHEQUEO	ING. PROY.	JEFE PROJ.	N°	N° DE PLANO	PLANOS DE REFERENCIA
0	APTO PARA USO	20.08.15	JCD	ML	SB	ML	JM	7		
B	EMITIDO PARA APROBACION DEL CLIENTE	29.07.15	JCD	ML	SB	ML	JM	6		
A	EMITIDO PARA COORDINACION INTERNA	22.07.15	JCD	ML	SB	ML	JM	5		
								4		
								3		
								2		
								1	E40136-000-DWG-002	PLANTA, SECCIONES Y DETALLE

JEFE DE PROYECTO		J. MARTIN
ING. DE PROYECTO		M. LOPEZ
CHEQUEO		S. BARRERA
DISEÑO		M. LOPEZ
DIBUJO		J.C. DELGADO



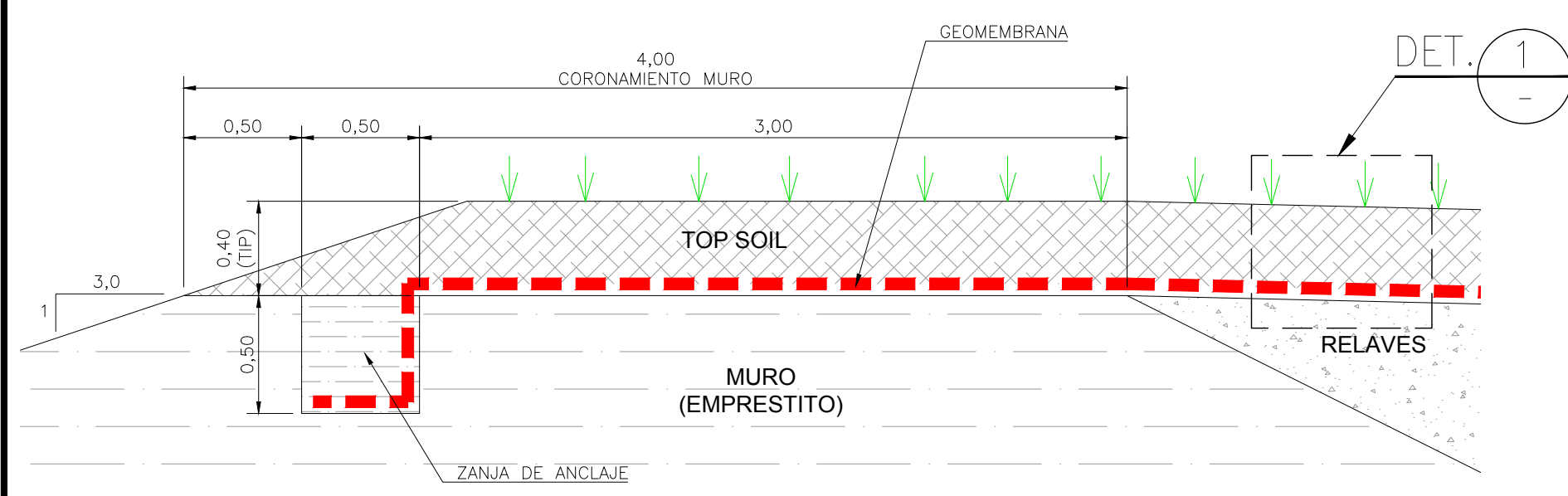
APROBACION - CLIENTE		AMEC FOSTER WHEELER INTERNATIONAL INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA.	
MINERA NYRSTAR - PROYECTO EL TOQUI		INGENIERIA BASICA PARA LA IMPERMEABILIZACION DE LA CUBETA DEL DEPOSITO CONFLUENCIA EN EL CIERRE	
PLANTA GENERAL		PLANTA GENERAL	
PROYECTO N° E40136	ESCALA INDICADA	PLANO N° E40136-000-DWG-001	REV. 0



PLANTA DEPOSITO CONFLUENCIA PROYECCION COBERTURA DEFORMADA (VER NOTA 4)

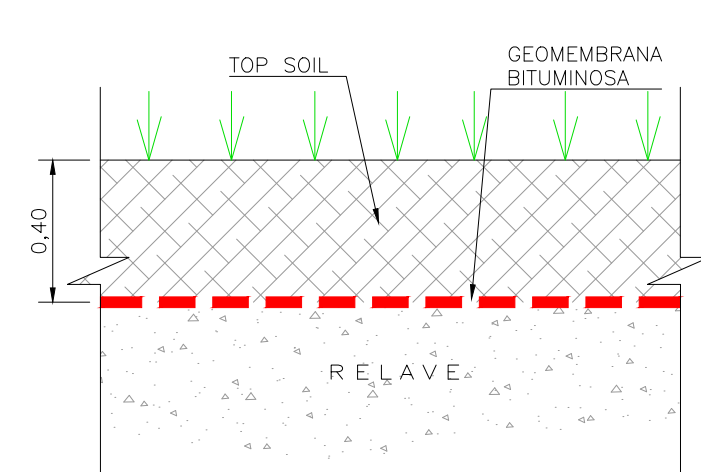
Esc. 1:2000

SIMBOLOGIA
 GEOMEMBRANA + TOP SOIL
 ZANJA DE ANCLAJE

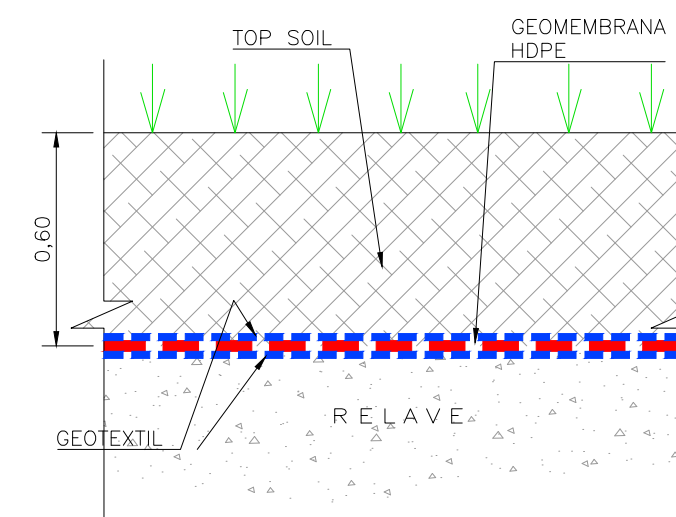


SECCION TIPO ANCLAJE GEOMEMBRANA

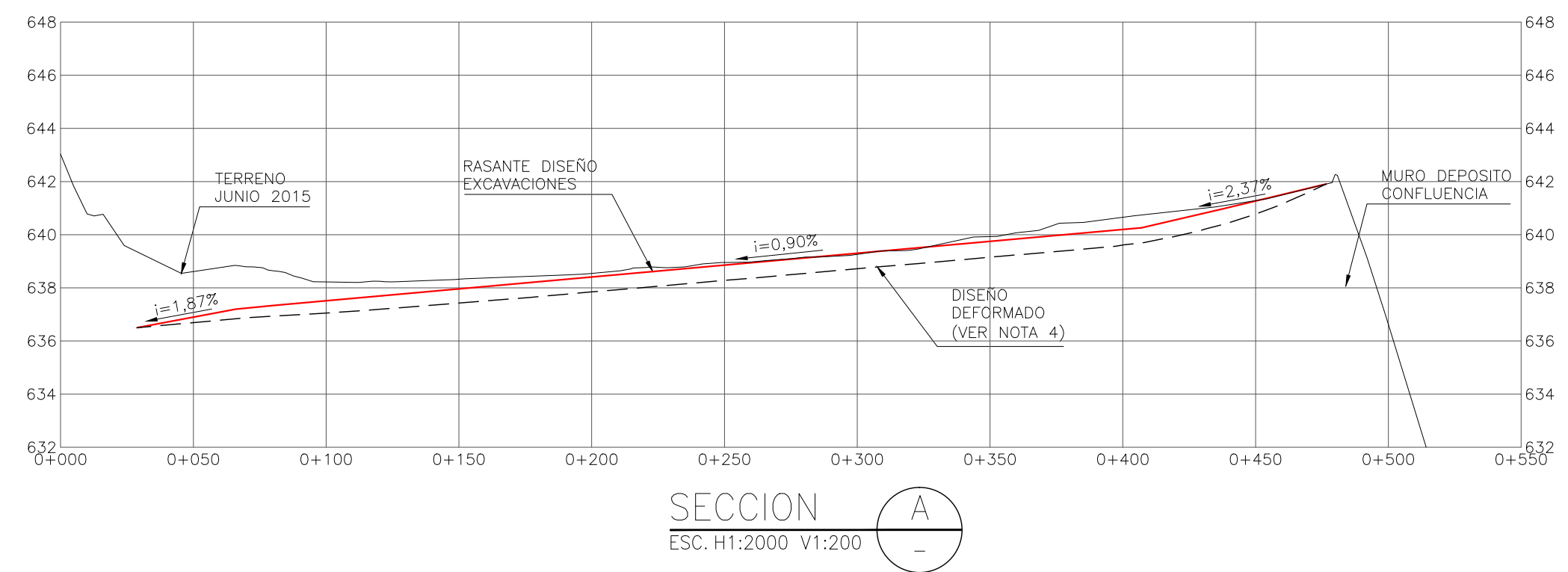
Esc. 1:25



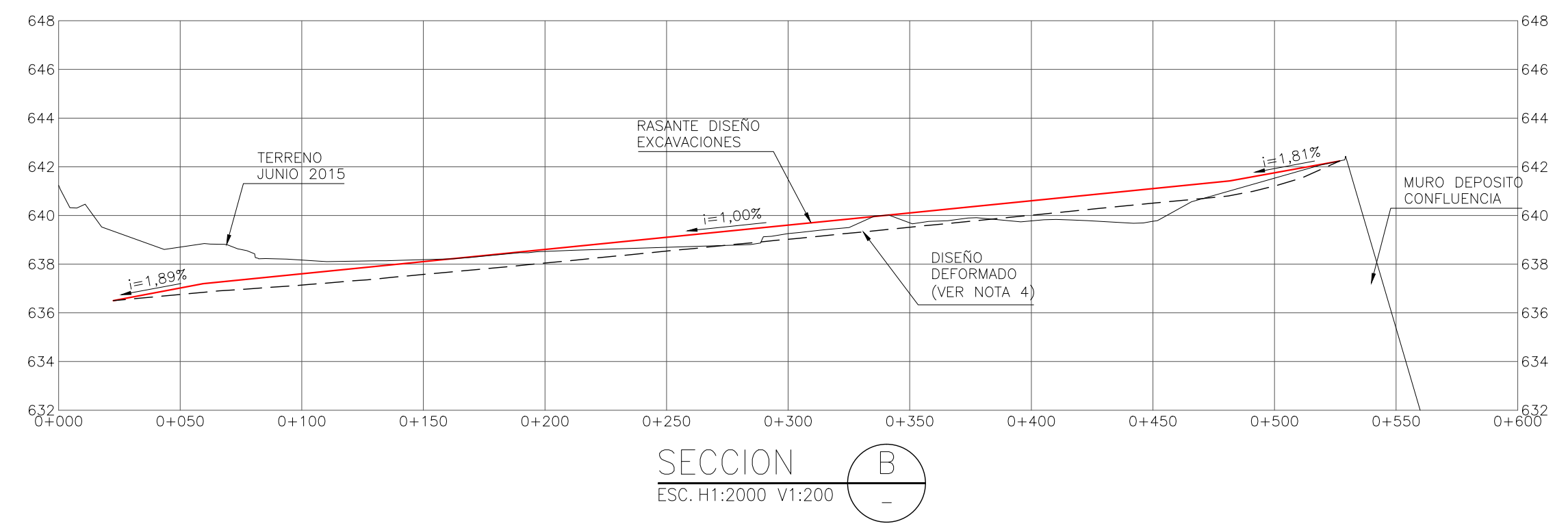
DETALLE 1
 ESC. 1:20
 CASO GEOMEMBRANA BITUMINOSA



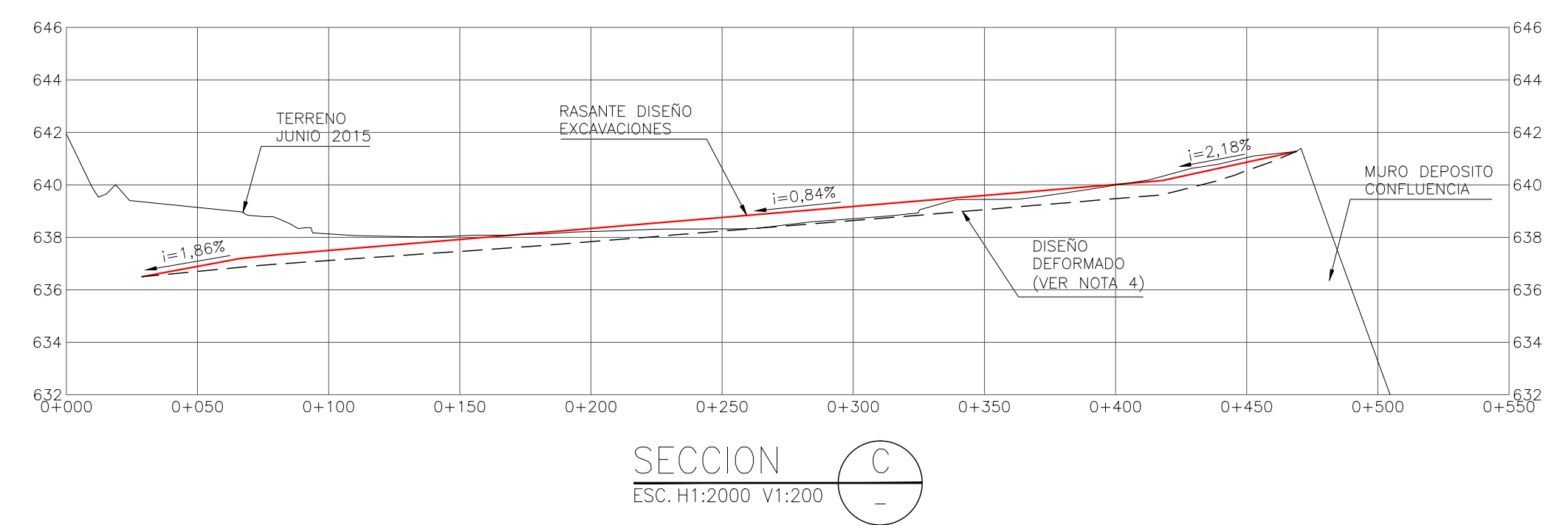
DETALLE 1
 ESC. 1:20
 CASO GEOMEMBRANA HDPE



SECCION A
 ESC. H1:2000 V1:200



SECCION B
 ESC. H1:2000 V1:200



SECCION C
 ESC. H1:2000 V1:200

CUADRO DE CUBICACIONES CASO GEOMEMBRANA BITUMINOSA			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1.0	REMANEJO DE RELAVES		
1.1	EXCAVACION DE RELAVES	m3	40.000
1.2	RELLENO RELAVES	m3	39.000
2.0	COBERTURA DE RELAVES		
2.1	EXCAVACION ZANJA DE ANCLAJE	m3	400
2.2	RELLENO ZANJA DE ANCLAJE	m3	400
2.3	GEOMEMBRANA BITUMINOSA	m2	180.000
2.4	TOP SOIL	m3	71.200

CUADRO DE CUBICACIONES CASO GEOMEMBRANA HDPE			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1.0	REMANEJO DE RELAVES		
1.1	EXCAVACION DE RELAVES	m3	40.000
1.2	RELLENO RELAVES	m3	39.000
2.0	COBERTURA DE RELAVES		
2.1	EXCAVACION ZANJA DE ANCLAJE	m3	400
2.2	RELLENO ZANJA DE ANCLAJE	m3	400
2.3	GEOMEMBRANA HDPE 1,5 mm	m2	180.000
2.4	GEOTEXTIL 400 gr/m2	m2	360.000
2.5	TOP SOIL	m3	107.000

NOTAS

- DIMENSIONES Y ELEVACIONES EN METRO (m).
- TOPOGRAFIA SUMINISTRADA POR NYRSTAR.
- DEFINICION DE VERTEDERO DE ABANDONO POR OTROS.
- CORRESPONDE A LA DEFORMACION ESPERADA PRODUCTO DE LOS ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACION DEL RELAVE.
- LAS CUBICACIONES SON NETAS, NO CONSIDERA DESPUNTES, RECORTES NI EMPALMES.

REV.	REVISION / DESCRIPCION	FECHA	DIBUJO	DISENO	CHEQUEO	ING. PROY.	JEFE PROY.	N°	N° DE PLANO	PLANOS DE REFERENCIA	APROBACION - INGENIERIA
0	APTO PARA USO	20.08.15	JCD	ML	SB	ML	JM	7			
B	EMITIDO PARA APROBACION DEL CLIENTE	29.07.15	JCD	ML	SB	ML	JM	6			
A	EMITIDO PARA COORDINACION INTERNA	22.07.15	JCD	ML	SB	ML	JM	5			
								4			
								3			
								2			
								1	E40136-000-DWG-001	PLANTA GENERAL	

JEFE DE PROYECTO	J. MARTIN
ING. DE PROYECTO	M. LOPEZ
CHEQUEO	S. BARRERA
DISENO	M. LOPEZ
DIBUJO	J.C. DELGADO



APROBACION - CLIENTE		AMEC FOSTER WHEELER INTERNATIONAL INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA.	
PLANO N° - SUB-CONTRATISTA		MINERA NYRSTAR - PROYECTO EL TOQUI	
PROYECTO N° E40136		INGENIERIA BASICA PARA LA IMPERMEABILIZACION DE LA CUBETA DEL DEPOSITO CONFLUENCIA EN EL CIERRE PLANTA, SECCIONES Y DETALLE	
ESCALA INDICADA	PLANO N° E40136-000-DWG-002	REV. 0	



Señor
Eduardo Rodríguez Sepúlveda
Jefe Macro Zona Sur
Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)

Alto Mañihuales, 14 de octubre de 2015
SMA-03/1015

Ref.: Respuesta a ORD MZS N° 471.

Estimado señor,

En relación al ORD MZS N° 471, del 29 de septiembre de 2015, comunicamos a usted que dicho oficio fue recibido en nuestras oficinas de Coyhaique, con fecha 7 de octubre de 2015. Considerando lo anterior y en base a los requerimientos de información establecidos en los puntos a) al d), del ORD N°471, nuestra respuesta se presenta a continuación:

- a) Para informar el estado de implementación de las obras de cierre del Tranque Confluencia, señalamos lo siguiente:
 - i) El proceso relacionado a la impermeabilización de la cubeta y cierre del tranque Confluencia, ya ha sido iniciado con la preparación de estudios previos que permiten asegurar que la medida sea efectiva y segura. Los estudios mencionados son: "Ingeniería Básica para la Impermeabilización del Depósito de Relaves Confluencia", desarrollado por la consultora AMEC FW y entregado en su versión final en agosto de 2015; "Estudio de Riesgo Sísmico" desarrollado por la consultora SYS INGEN, a cargo del estudio el Dr. Rodolfo Saragoni y con fecha de entrega de su versión final en octubre de 2015 y "Actualización del Plan de Cierre del Tranque Confluencia" que está siendo elaborado por la Consultora RVC desde agosto de 2015, y se estima su conclusión en noviembre de 2015.
 - ii) Paralelo al punto i), se está gestionando con el Corporativo de Nyrstar, todo el proceso de financiamiento necesario para ejecutar el proceso de cierre del tranque confluencia, incluyendo: la compra del material de impermeabilización, contrato de servicios para el perfilamiento de la superficie de la cubeta, contrato para la instalación del material y también para las obras de cierre

SOCIEDAD CONTRACTUAL
MINERA EL TOQUI
12 de Octubre 737
COYHAIQUE
XI REGION
CHILE

T+56 2 294 7690

info@nyrstar.com
www.nyrstar.com

R.U.T. 78.590.760-4

programadas con posterioridad a las descritas. Actividades con un costo total aproximado de aproximado de 1,6 millones de dólares.

- iii) Se ha estimado que el proceso de obtención del material para impermeabilización (190.000 m²), es de aproximadamente 2 meses, ya que se ordena a fábrica y se debe esperar por su fabricación.
- iv) Las obras de perfilamiento de la cubeta según diseño de cierre, son las actividades previas a la impermeabilización. Ésta actividad es la más sensible debido al riesgo que implica el tránsito y operación de maquinarias y equipos sobre una cubeta que aún no está consolidada y que se encuentran en una condición de licuefacción debido a la exposición directa y continua de las precipitaciones. Por lo tanto, esta actividad no es posible de realizar en los meses de lluvia.

De acuerdo a lo expuesto y considerando que entre los meses de abril a julio, no se puede avanzar en las actividades de impermeabilización debido a factores climáticos, la implementación del plan de cierre del tranque Confluencia, en su fase correspondiente a la impermeabilización de la cubeta, se iniciará a partir de octubre de 2016. No obstante, el riesgo de afectación por polvo desprendido de la cubeta hacia las áreas circundantes, se controlará mediante el sistema de humectación implementado desde inicios de septiembre 2015.

- b) Se propone que los medios de prueba y verificación respecto a las medidas de impermeabilización, sean a través de informes bimensuales que detallen el grado de avance de las gestiones, obras y actividades relacionadas a los trabajos de cierre del tranque, culminando su entrega periódica una vez concluidas las obras de impermeabilización.
- c) En relación a la acreditación de los laboratorios INIA y SGS, contratados para los análisis de suelo, sedimentos y vegetación, se adjuntan a la presente carta, los antecedentes que certifican que los laboratorios contratados se encuentran bajo la norma NCh-ISO170025, además de antecedentes que demuestran que cada uno de los laboratorios tienen experiencia demostrable de al menos 2 años.

d) Adjunto a la presente carta, se anexan antecedentes que acreditan que los laboratorios SGS e INIA, no han tenido vínculo contractual durante los 2 últimos años, con Sociedad Contractual Minera El Toqui.

Sin otro particular y esperando buena acogida de nuestra respuesta, se despide atentamente,



Guillermo Olivares
Representante Legal
Nyrstar El Toqui

GO/cjc

cc: Gerencia General Nyrstar El Toqui.
Superintendencia de Medio Ambiente Nyrstar El Toqui.

ANTECEDENTES ADJUNTOS DEL PUNTO C) DE LA CARTA SMA-03/1015.

CERTIFICADO



Dr. Manuel Pinto *CA* Director del Centro Regional La Platina, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, certifica que el Laboratorio de Suelos y Nutrición Vegetal, ex Laboratorio de Análisis Ambientales, está Acreditado por la Comisión Nacional de Acreditación de la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo en análisis de Tejido Vegetal desde el año 2001.

El Laboratorio de Suelos y Nutrición Vegetal, ex Laboratorio de Análisis Ambientales, como aseguramiento de la calidad de sus resultados, participa desde el año 2006 en los ensayos de Intercomparación Analítica que organiza la Universidad de Wageningen de Holanda, en Tejido Vegetal “International Plant Exchange” y en suelos “International Soil Exchange”, obteniendo óptimos resultados.

Santiago, 15 de Octubre de 2015.



ACREDITACION LE 118

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

SGS CHILE LIMITADA, SOCIEDAD DE CONTROL

LABORATORIO AMBIENTAL

ubicado en Puerto Madero N°130, Pudahuel, Santiago

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como

Laboratorio de Ensayo

Según NCh-ISO 17025.Of2005

en el área Química para suelos, lodos y rises, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 31 de Agosto de 2001

Vigencia de la Acreditación: hasta el 31 de Agosto de 2019

Santiago de Chile, 25 de Agosto de 2015

ALCANCE DE LA ACREDITACION DEL LABORATORIO AMBIENTAL DE SGS CHILE LIMITADA, SANTIAGO, COMO LABORATORIO DE ENSAYO

AREA : QUIMICA PARA SUELOS, LODOS Y RISES

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Aluminio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamenteacoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Aluminio	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 D	Sedimentos, lodos y suelos
Antimonio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamenteacoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Arsénico	Test Toxicidad TCLP InorgánicoEPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992. Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012 Método 3114BC	Suelos, RISEs
Arsénico	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3114 B Absorción atómica con generación de hidruro.	Sedimentos, lodos y suelos
Arsénico	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Azufre en digestión ácida	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP) Digestión ácida como SO ₄	Sedimentos, lodos y suelos
Bario	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992 Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111D	Suelos, Rises
Bario	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 D	Sedimentos, lodos y suelos
Bario	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos, lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Benceno	I-ENV-LAB-315 rev01 Basado en: EPA 5021 Cromatografía Gaseosa con detector de masa GC-MS Dic 1996	Suelos y sedimentos
Berilio	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 D	Sedimentos, lodos y suelos
Berilio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Bifenilos Policlorados PCBs Aroclor 1242 Aroclor 1254 Aroclor 1260	I-ENV-LAB-309 Rev 01 Basado en: EPA 3500C, 3550B, 8082A, 3600C, 3665A Cromatografía gaseosa	Suelos y sedimentos
Boro	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Cadmio	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992 Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111B	Suelos, Rises
Cadmio	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111B	Sedimentos, lodos y suelos
Cadmio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Calcio	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 D	Sedimentos, lodos, suelos
Calcio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Cobalto	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Cobalto	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Cobre	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Cobre	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Cromo	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992 Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111B	Suelos, Rises
Cromo	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Cromo	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Estaño	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Estroncio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Fósforo	I-ENV-LAB-235rev02 basado en Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 4500-P C	Sedimentos, Lodos y suelos
Fósforo	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Hidrocarburos fijos	I-ENV-LAB-231 rev02 Basado en: EPA 3540 C y NCh2313/7 Of 97	Sedimentos, Lodos y suelos
Hierro	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111B	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Hierro	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Humedad (105°C)	I-ENV-LAB-102rev01 basado en Métodos de análisis recomendados para los suelos, INIA Serie N°34, 2006 Gravimetría.	Sedimentos, Lodos y Suelos
Humedad (35°C)	I-ENV-LAB-102rev01 basado en Métodos de análisis recomendados para los suelos de Chile. INIA Serie N°34, 2006, Gravimetría.	Sedimentos, Lodos y Suelos
Inflamabilidad de Sólidos	EPA 1030 Ignitability of Solids. 1996	RISes
Litio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada ICP	Sedimentos, lodos y suelos
Magnesio	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Magnesio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Manganeso	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Manganeso	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Materia Orgánica	I-ENV-LAB-307rev01 Basado en Métodos de análisis recomendados para los suelos de Chile INIA Serie N°34 (2006), Absorción Molecular.	Sedimentos, lodos y suelos
Mercurio	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992. Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3112B	Suelos, RISes
Mercurio	I-ENV-LAB-110 rev02 Basado en Método EPA-7471-A y B,	Sedimentos, lodos y suelos
Molibdeno	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 D	Sedimentos, lodos y suelos
Molibdeno	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Níquel	I-ENV-LAB-116rev02 basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	
Níquel	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Nitrógeno Total Kjeldahl	I-ENV-LAB-258 rev01 Basado en Métodos de análisis recomendados para los suelos de Chile. INIA Serie N°34 (2006) / Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 4500 N _{org} B y Método 4500-NH ₃ D.	Sedimentos, lodos y suelos
Plata	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992 Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111B	Suelos, RISEs
Plata	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Plomo	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992 Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111B	Suelos, RISEs
Plomo	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Plomo	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Potasio	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en: EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Potasio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Selenio	Test Toxicidad TCLP Inorgánico EPA 1311 Toxicity Characteristic Leaching Procedure. 1992 Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3114BC	Suelos, RISes
Selenio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 Basado en EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Sodio	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en: EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Sodio	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en: EPA 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 Basado en EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of wáter and	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopía de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Sólidos Suspendidos	Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 2540 D	Lodos
Sólidos Suspendidos Fijos y Volátiles	Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 2540 E	Lodos
Sólidos Totales	Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 2540 B	Lodos
Sólidos Totales fijos y volátiles	Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 2540 E	Lodos
Talio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Talio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 Basado en EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos
Tasa de Corrosión	EPA 1110 A – Corrosivity Toward Steel, Nov. 2004.	Residuos líquidos acuosos y no acuosos
Tasa de Corrosión	EPA 1110 A (Minsal)	RISes
Tolueno	I-ENV-LAB-315 rev01 Basado en: EPA 5021 Cromatografía Gaseosa con detector de masa GC-MS	Suelos y sedimentos
Vanadio	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 D	Sedimentos, lodos y suelos
Vanadio	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods	Sedimentos, lodos y suelos

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	
Xileno (m,o,p)	I-ENV-LAB-315 rev01 Basado en: EPA 5021 Cromatografía Gaseosa con detector de masa GC-MS	Suelos y sedimentos
Zinc	I-ENV-LAB-116rev02 Basado en: EPA 3050 Digestión Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3111 B	Sedimentos, lodos y suelos
Zinc	I-ENV-LAB-116 rev02 Basado en: EPA Methods 3050B Digestión ácida de sedimentos lodos y sólidos. I-ENV-LAB-501 rev01 EPA Methods 6010B y Standard Methods for the examination of water and wastewater Ed 22, 2012. Método 3120B Espectroscopia de emisión de plasma inductivamente acoplada (ICP)	Sedimentos, lodos y suelos

Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo

ANTECEDENTES ADJUNTOS DEL PUNTO D) DE LA CARTA SMA-03/1015.

CERTIFICADO

A solicitud del cliente, se informa que el Laboratorio de Suelos y Nutrición Vegetal no ha prestado servicios profesionales en análisis de Flora a la Sociedad Contractual Minera El Toqui, durante los años 2013 – 2014.


Dr. Manuel Pinto
Encargado Lab. de Suelos y Nutrición Vegetal



Santiago, 15 de Octubre de 2015.

DECLARACION
SGS CHILE LIMITADA, SOCIEDAD DE CONTROL

En Santiago, 15 de Octubre de 2015, **SGS CHILE LIMITADA, SOCIEDAD DE CONTROL**, Rol Único Tributario Nro. 80.914.400-3, domiciliado para estos efectos en Puerto Madero Nro.130, comuna de Pudahuel, Santiago, debidamente representada por **Andrea Marcela Díaz Álvarez**, Cédula Nacional de Identidad Nro. 8.545.219-3, y doña **Paola Daniela Burgos Leiva**, Cédula Nacional de Identidad Nro. 13.116.808-k, exponen que:

SGS CHILE LIMITADA, SOCIEDAD DE CONTROL, declara que no se han prestado servicios profesionales a Sociedad Contractual Minera El Toqui en el período comprendido entre Enero de 2010 a Agosto de 2015.

La personería de doña **Andrea Marcela Díaz Álvarez** y doña **Paola Daniela Burgos Leiva** para representar a **SGS CHILE LIMITADA, SOCIEDAD DE CONTROL** consta en escritura pública de fecha 13 de Julio de 2015, otorgada ante Trigésimo Tercera Notaría de Santiago, Notario Titular don Iván Torrealba Acevedo.


PAOLA DANIELA BURGOS LEIVA
C.N.I. Nro.13.116.808-K


ANDREA MARCELA DÍAZ ÁLVAREZ
C.N.I. Nro. 8.545.219-3

pp. **SGS CHILE LIMTADA, SOCIEDAD DE CONTROL.**





ORDEN RECEPCION MUESTRAS

2. IDENTIFICACION DEL AGRICULTOR

RAZON SOCIAL	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI
DIRECCION	FAENA ALTO MAÑIHUALES
COMUNA	COYHAIQUE
FONO	

RUT	78.590.760-4
COMUNA	COYHAIQUE
REGION	AYSEN

3. IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

NOMBRE	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
COMUNA	COYHAIQUE
UBICACIÓN	CAMINO SANTA ELENA KM 6

RUT	61.312.000-9
COMUNA	COYHAIQUE
REGION	AYSEN

4. DESCRIPCION MUESTRAS

Nº LAB.	IDENTIFICACIÓN	FECHA RECEPCIÓN	*ANALISIS SOLICITADO
29202	PM1	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29203	PM2	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29204	PM3	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29205	PM4	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29206	PM5	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29207	PM6	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29208	PM7	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29209	PM8	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29210	PM9	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29211	PM10	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29212	PM11	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29213	PM12	20-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29214	PM13	24-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr
29215	PM14	24-ago-15	As,Cd,Cu,Pb,Ni,Zn,Cr

NOMBRE RECEPCIONISTA
ADRIANA CARVAJAL ACUÑA



FIRMA

Job Number	Client	Orderno	Date					Rec (yy-mm-dd)	Required	Product
			#Sam	#Sch	#Sta	#Cpl				
ES15-39549	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-1 Superficie - PM1-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39553	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-2 Superficie - PM2-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39586	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-3 Superficie - PM3-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39587	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-4 Superficie - PM4-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39588	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-5 Superficie - PM5-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39589	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-6 Superficie - PM 6-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39590	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-7 Superficie - PM 7-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39591	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-8 Superficie - PM 8-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39593	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-9 Superficie - PM 9-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39594	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-10 Superficie - PM 10-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39596	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-11 Superficie - PM 11-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39599	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-12 Superficie - PM 12-Fondo	2	4	4	2	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39600	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-13 Superficie - PM 13-Fondo	2	4	4	2	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39601	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	PM-14 Superficie - PM 14-Fondo	2	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39602	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	Laguna Bravo	1	4	4	3	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39603	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	Lago Norte 1	1	4	4	2	25-ago-15	02-sep-15	LODO	
ES15-39604	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	Lago Norte 2	1	4	4	2	25-ago-15	02-sep-15	LODO	

ESR-36504

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: WIND-AGUA IUS. S.A Número de OL: 209758
 Contacto: DIVID CORDERO Localidad: La Andina
 Lugar de muestreo: La Andina Fecha muestreo: _____
 Código de la muestra: EFWENTE Hora muestreo: _____

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo	5.8.15	08:30		
Término monitoreo	5.8.15	16:30		
Formación de la compuesta	5.8.15	16:45		

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
P. Plástico				HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V/ TFE	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ambar	0,2L			HCl pH<2		
V Ambar	0,2L			HNO ₃ pH<2		
V Ambar	1L			HCl pH<2	30	2
V	0,2L / 0,5L / 1L	1	10/02/15-H	H ₂ SO ₄ pH<2		
V	0,5L / 1L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L			H ₂ SO ₄ pH<2	30	2
P	0,5L / 1L / 2L	2	02/07/15-G	NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sn P		
P	0,5L / 1L / 2L	2	02/07/15-G	Sin P	-	2
V	1L			Sin P		
V Ambar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L	4	31/07/15-G	Sin P (P Espumogeno)	-	2
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L			Sin P		
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	m/L1h	

(*) Conductividad: debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozometro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): el cliente
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P. _____ N° de serie M.A.P. _____

Transporte de la muestra:

Fecha	Hora
5.8.15	14:00
06/08	13:05

 Nombre y firma responsable del ingreso: FCO VON
 Observaciones: _____
 Medio de transporte: Avión Terrestre Otro _____
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapool _____
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio Disp. I-button (Identificación) Otro termómetro: (Identificación) _____
 Hora inicio transp: _____
 Hora fin transp: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico	3,5	3,5	13:20

 Muestra Testigo:

	Si	No	Vidrio	Plástico
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Observaciones recepción de muestras: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)				
1	Aceite y grasas	X	71	Magnesio
2	Aluminio		72	Magnesio Disuelto
3	AOX		73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto		74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico		75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto		76	Mercurio
7	Bario		77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico		78	Metoxicloro
9	Benceno		79	Molibdenu
10	Berilio		80	Molibdenu Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)		81	Monocloraminas
12	Boro		82	Niquel
13	Bromodichlorometano		83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)		84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoforoma		85	Nitratos
16	Cadmio		86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto		87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio		88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto		89	Nitrogeno Organico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)		90	Nitrogeno Total
21	Cianuro		91	Olor
22	Cianuro libre		92	PAH (Hidrocarburos aromaticos)
23	Cloruro		93	Pentachlorofenol
24	Clorofila A		94	pH de Laboratorio
25	Cobalto		95	Plata
26	Cobalto Disuelto		96	Plata Disuelta
27	Cobre		97	Piomo
28	Cobre Disuelto		98	Piomo Disuelto
29	Color aparente		99	Potasio
30	Color Verdadero		100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenolicos		101	Poder Espumogeno
32	Conductividad		102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad		103	Razon Nitrato+ Nitrito
34	Cromo		104	Sabor
35	Cromo Disuelto		105	Salinidad
36	Carbono Organico Total (COT)		106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)		107	Selenio Disuelto
38	Carbono Organico Disuelto (COD)		108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ⁶⁺)		109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE		110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro		111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅		112	Solidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble		113	Solidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)		114	Solidos Disueltos volatiles
45	Dureza Calcica		115	Solidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica		116	Solidos sedimentables volatiles
47	DOO		117	Solidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)		118	Solidos suspendidos totales
49	Dibromodichlorometano		119	Solidos suspendidos fijos
50	Estaño		120	Solidos suspendidos volatiles
51	Estaño Disuelto		121	Solidos totales
52	Estroncio		122	Solidos totales volatiles
53	Estroncio Disuelto		123	Sulfato
54	Fluoruro		124	Sulfuro
55	Fosfato		125	TCLP Inorganico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo		126	Tetrachloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)		127	Trichlorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)		128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)		129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volatiles (HV)		130	Tolueno
61	Hidroxido (OH)		131	Turbiedad
62	Hierro		132	Vanadio
63	Hierro Disuelto		133	Xileno
64	Humedad		134	Zinc
65	Indice de Fenol		135	Zinc Disuelto
66	Indice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)		136	2,4 D
67	Inflamabilidad		137	Amoniaco
68	Indice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)		138	Etilbenceno
69	Lindano		139	SPLP
70	Litio		140	Granulometria

Observaciones:



0215-38895 3P54P.-

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: SOC. CONTRACTUAL MINERA ET TOLL Numero de OL: 210768
 Contacto: RICHARDO INOSTROZA Localidad: COYHAIQUE
 Lugar de muestreo: MINA ET TOLL Fecha muestreo: 17.08.15.
 Código de la muestra: PM 1 SUPERFICIE Hora muestreo: 12:15

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen:

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Termino monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación muestra: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático

Tipo de envase P. Plástico V. Vidrio	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gramos)	pH (Señale valor)
V/ TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.9.2015	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/Lth	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): MARCO POLUO - Felipe Vera
 Observaciones de terreno:
 Lectura M.A.P. N° de serie M.A.P.:

Transporte de la muestra: Fecha 18.08.15 Hora 22:00 Nombre y firma responsable del ingreso: [Firma]
 Salida de terreno 25-08-15 Llegada laboratorio 11:10 Observaciones:
 Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapol
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Hora inicio transp.:
 Otro termómetro: (Identificación) Hora inicio transp.:

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Cantidad:

Observaciones recepción de muestras:



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148,2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeso
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Observaciones:

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)			
1	Aceite y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoforno	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)	90	Nitrógeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razón Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ⁶⁺)	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DQO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amónico
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometría



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: SOC. CONTRACTUAL MINERA EL TOBUI Número de OL: 210768
 Contacto: RICARDO JAVIERA Localidad: COYUNQUE
 Lugar de muestreo: MINA EL TOBUI Fecha muestreo: 13.08.15
 Código de la muestra: PM 1 FONDO Hora muestreo: 12:45

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio

Tª primera puntual al Inicio del monitoreo ✓
 Tª primera puntual al Final del monitoreo ✓
 Tª de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (g/ml)	pH (Señale valor)
P. Plástico				HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V. Vidrio				1g Ac. Asc.		
V. Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V. Ámbar	0,2L			HNO ₃ pH<2		
V. Ámbar	1L			HCl pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
V	0,5L / 1L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V. Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P. Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	mL/1h	

(*) Conductividad: debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Potómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): MARCO BARRERA - Felipe Vera
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Fecha: 13.08.15 Hora: 22:00
 Salida de terreno: 25-08-15 Hora: 11:10
 Llegada laboratorio: _____ Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapol
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Hora inicio transp: _____
 Otro termómetro: (Identificación) Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío: Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Muestra en terreno: T. Leída (°C) T. Contrastada (°C) Hora: Si No Vidrio Plástico
 Recepción: Testigo vidrio: Cantidad: _____
 Testigo plástico: Muestras Aceptadas
 Muestras Rechazadas
 Observaciones recepción de muestras: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marcar solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)				
1	Aceite y grasas		71	Magnesio
2	Aluminio		72	Magnesio Disuelto
3	AOX		73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto		74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	X	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto		76	Mercurio
7	Bario		77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico		78	Metoxicloro
9	Benceno		79	Molibdeno
10	Berilio		80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)		81	Monocloraminas
12	Boro		82	Niquel
13	Bromodichlorometano		83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)		84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoforno		85	Nitratos
16	Cadmio	X	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto		87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio		88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto		89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)		90	Nitrógeno Total
21	Cianuro		91	Olor
22	Cianuro libre		92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro		93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A		94	pH de Laboratorio
25	Cobalto		95	Plata
26	Cobalto Disuelto		96	Plata Disuelta
27	Cobre	X	97	Plomo
28	Cobre Disuelto		98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente		99	Potasio
30	Color Verdadero		100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos		101	Poder Espumógeno
32	Conductividad		102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad		103	Razon Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	X	104	Sabor
35	Cromo Disuelto		105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)		106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)		107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)		108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})		109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE		110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro		111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅		112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble		113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)		114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Caólica		115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica		116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO		117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)		118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano		119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño		120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto		121	Sólidos totales
52	Estroncio		122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto		123	Sulfato
54	Fluoruro		124	Sulfuro
55	Fosfato		125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo		126	Tetracloroeteno
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)		127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)		128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)		129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)		130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)		131	Turbiedad
62	Hierro		132	Vanadio
63	Hierro Disuelto		133	Xileno
64	Humedad		134	Zinc
65	Índice de Fenol		135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)		136	2,4 D
67	Inflamabilidad		137	Amoníaco
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)		138	Etilbenceno
69	Lindano		139	SPLP
70	Litio		140	Granulometría

Observaciones:



15-30553

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Ciente: SOC. CONTRACTUAL MINERA ET TODALI Número de OL: 210568
 Contacto: RICHARDO INOSTROZA Localidad: COSHAIGUE
 Lugar de muestreo: LUNA ET TODALI Fecha muestreo: 17-08-15
 Código de la muestra: PM 2 SUPERFICIE Hora muestreo: M.21 14:45 13:11

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen:

Muestra compuesta (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la compuesta				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio

T* primera puntual al inicio del monitoreo
 T* primera puntual al final del monitoreo
 T* de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V/ TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumogenol)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13-8-15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	m/Lth	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Mario Benito Felipe Vass
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Salida de terreno: 18-08-15 22:00 Llegada laboratorio: 25-08-15 11:00
 Nombre y firma responsable del ingreso: [Firma]
 Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapoi
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Otro termómetro: (Identificación)

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas

Observaciones recepción de muestras: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)

Normas (Marcar solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfuro reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

1	Aceite y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoforno	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)	90	Nitrógeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Piomo
28	Cobre Disuelto	98	Piomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razon Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃ ⁻)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ⁶⁺)	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DQO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromodichlorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorganico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fósforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniaco
68	Índice de Ryan (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometria

Observaciones:



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

ITEM: P15478

FOLIO: No 002108

015-30553

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Ciente: SOC. CONTRATADORA MINERA EL TOQUI Número de OL: 210768
 Contacto: RICHARDO INOSTROZA Localidad: COYHAQUE
 Lugar de muestreo: MINA EL TOQUI Fecha muestreo: 13.08.15
 Código de la muestra: PM2 FONDO Hora muestreo: 13:11

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio

T*primera puntual al inicio del monitoreo
 T*primera puntual al final del monitoreo
 T*de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase P. Plástico V. Vidrio	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (g/ml)	pH (Señale valor)
W TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P. Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	

(*) Conductividad: debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Mercé Amorós - Felipe Vera
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P. _____ N° de serie M.A.P. _____

Transporte de la muestra:

Fecha	Hora
19.08.15	22:00
25.08.15	11:00

 Nombre y firma responsable del ingreso: Katariño
 Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel-pack Aislapol
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio Disp. I-button: (Identificación) _____
 Otro termómetro: (Identificación) _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo:

Si	No	Vidrio	Plástico

 Cantidad: _____

Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas

Observaciones recepción de muestras: _____



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1338 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Aceite y grasas
2	Aluminio
3	AOX
4	Aluminio Disuelto
5	Arsénico
6	Arsénico Disuelto
7	Bario
8	Balanza Iónica
9	Benceno
10	Berilio
11	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)
12	Boro
13	Bromodiodorometano
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)
15	Bromoformo
16	Cadmio
17	Cadmio Disuelto
18	Calcio
19	Calcio Disuelto
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)
21	Cianuro
22	Cianuro libre
23	Cloruro
24	Clorofila A
25	Cobalto
26	Cobalto Disuelto
27	Cobre
28	Cobre Disuelto
29	Color Aparente
30	Color Verdadero
31	Compuestos Fenólicos
32	Conductividad
33	Corrosividad
34	Cromo
35	Cromo Disuelto
36	Carbono Orgánico Total (COT)
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃ ⁻)
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)
39	Cromo Hexavalente (Cr ⁶⁺)
40	DDT + DDD + DDE
41	Demanda de cloro
42	DBO ₅
43	DBO ₅ Soluble
44	Dureza Total (Ca y Mg)
45	Dureza Cálcica
46	Dureza Magnésica
47	DQO
48	Detergente (ISAAM)
49	Dibromodiodorometano
50	Estaño
51	Estaño Disuelto
52	Estroncio
53	Estroncio Disuelto
54	Fluoruro
55	Fosfato
56	Fósforo
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)
59	Hidrocarburos fijos (HF)
60	Hidrocarburos volátiles (HV)
61	Hidróxido (OH)
62	Hierro
63	Hierro Disuelto
64	Humedad
65	Índice de Fenol
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)
67	Inflamabilidad
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)
69	Lindano
70	Litio
71	Magnesio
72	Magnesio Disuelto
73	Manganeso
74	Manganeso Disuelto
75	Materia Orgánica
76	Mercurio
77	Mercurio Disuelto
78	Metoxicloro
79	Molibdeno
80	Molibdeno Disuelto
81	Monocloraminas
82	Níquel
83	Níquel Disuelto
84	Nitrógeno Amoniacal
85	Nitratos
86	Nitritos
87	Nitritos + Nitratos
88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
89	Nitrógeno Orgánico (INTK, NH ₃)
90	Nitrógeno Total
91	Olor
92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
93	Pentaclorofenol
94	pH de Laboratorio
95	Plata
96	Plata Disuelta
97	Plomo
98	Plomo Disuelto
99	Potasio
100	Potasio Disuelto
101	Poder Espumógeno
102	RAS (Ca, Mg y Na)
103	Razon Nitrato+ Nitrito
104	Sabor
105	Salinidad
106	Selenio
107	Selenio Disuelto
108	Silicio
109	Sodio
110	Sodio Disuelto
111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
112	Sólidos Disueltos totales
113	Sólidos Disueltos fijos
114	Sólidos Disueltos volátiles
115	Sólidos sedimentables totales
116	Sólidos sedimentables volátiles
117	Sólidos sedimentables fijos
118	Sólidos suspendidos totales
119	Sólidos suspendidos fijos
120	Sólidos suspendidos volátiles
121	Sólidos totales
122	Sólidos totales volátiles
123	Sulfato
124	Sulfuro
125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Sel)
126	Tetraclorodieno
127	Triclorometano
128	Tribromometano
129	Trihalometanos
130	Tolueno
131	Turbiedad
132	Vanadio
133	Xileno
134	Zinc
135	Zinc Disuelto
136	2,4 D
137	Amoniaco
138	Etilbenceno
139	SPLP
140	Granulometría

Observaciones:



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

ITEM: P15478

FOLIO: Nº 002109

2815-39586

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Contractual MINERA El TOQUI Número de OL: 210768
 Contacto: RICHARDO MESTRIZZA Localidad: 107 km que
 Lugar de muestreo: MINA El TOQUI Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM 3 SUPERFICIE Hora muestreo: (H.A.) 15:20 - 14:40

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo	/		/	
Término monitoreo	/		/	
Formación de la muestra	/		/	

Lugar formación compuesta Terreno Laboratorio Identificación equipo automático _____
T* primera puntual al Inicio del monitoreo
T* primera puntual al Final del monitoreo
T* de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
P Plástico				HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V TFE	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	0,2L			HNO ₃ pH<2		
V Ámbar	1L			HCl pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
V	0,5L / 1L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	17.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	mL/1h	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código de identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marco Antonio Felipe Vera
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Nombre y firma responsable del ingreso: [Firma]
 Salida de terreno: 17.08.15 Hora: 12:00
 Llegada laboratorio: 25-08-15 Hora: 11:40
 Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con gel pack Aislapool
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Hora inicio transp.: _____
 Otro termómetro: (Identificación) Hora inicio transp.: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno	/		
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Cantidad: _____
 Observaciones recepción de muestras: _____



2915-39586

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1338 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganese
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)			
1	Acete y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balace Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoforno	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrogeno Organico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)	90	Nitrogeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromaticos)
23	Cloruro	93	Pentachlorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenolicos	101	Poder Espumogeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razon Nitrito+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Organico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Organico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Solidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Solidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Solidos Disueltos volatiles
45	Dureza Calcica	115	Solidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Solidos sedimentables volatiles
47	DOO	117	Solidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Solidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Solidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Solidos suspendidos volatiles
51	Estaño Disuelto	121	Solidos totales
52	Estroncio	122	Solidos totales volatiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorganico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo	126	Tetrachloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Trichlorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volatiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidroxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Indice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Indice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniaco
68	Indice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometria

Observaciones:



4415 = 30586

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Constructora Uruca El Toqui Número de OL: 210768
 Contacto: Ricardo Inostroza Localidad: Cotuaque
 Lugar de muestreo: URUCA EL TOQUI Fecha muestreo: 13.08.15
 Código de la muestra: PM3 FONDO Hora muestreo: (H.M) 15:22 14:40

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo	/			
Término monitoreo	/			
Formación de la muestra	/			

Lugar formación muestra: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
P Plástico V. Vidrio				HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V/ TFE	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ambar	0,2L			HCl pH<2		
V Ambar	0,2L			HNO ₃ pH<2		
V Ambar	1L			HCl pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
V	0,5L / 1L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ambar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumogeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13-08-15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	m/L/h	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marco Domínguez - Felipe Vargas
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P. _____ N° de serie M.A.P. _____

Transporte de la muestra: Nombre y firma responsable del ingreso: [Firma]
 Salida de terreno: 18-08-15 Hora: 22:00
 Llegada laboratorio: 25-08 Hora: 17:10
 Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapol
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Hora inicio transp: _____
 Otro termómetro: (Identificación) Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno	/		
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Observaciones recepción de muestras: _____

Muestra Testigo: Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Si No Vidrio Plástico
 Cantidad: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Analisis Solicitados

Analisis Solicitados	Analisis Físico/Químico solicitados	Analisis Microbiológico solicitados	
1	Acete y grasas	1	Coliformes Totales
2	Aluminio	2	Coliformes Fecales
3	AOX	3	Recuento Aerobio Mesofilos a 22°C
4	Aluminio Disuelto	4	Recuento Aerobio Mesofilos a 35°C
5	Argénico	5	Recuento de Hongos
6	Arsénico Disuelto	6	Recuento Bacterias del Hierro
7	Bario	7	Estreptococos Fecales
8	Balance Iónico	8	Recuento de Bacterias del Hierro
9	Benceno	9	Recuento Aerobio Mesofilos a 37°C
10	Berilio	10	Estano
11	Bicarbonato (HCO ₃)	11	Estano Disuelto
12	Boro	12	Estano
13	Bromodiformetano	13	Dicromoclorometano
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	14	Detergente (SAAM)
15	Bromofórmo	15	Dureza Calca
16	Cadmio	16	Dureza Magnésica
17	Cadmio Disuelto	17	Dureza Total (Ca y Mg)
18	Calcio	18	DBO ₅ Soluble
19	Calcio Disuelto	19	DBO ₅
20	Carbonato (CO ₃)	20	Demanda de cloro
21	Caruro	21	DDT + DDD + DDE
22	Caruro libre	22	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})
23	Caruro	23	Carbono Orgánico Disuelto (COD)
24	Clorofila A	24	CO ₂ Libre (SD, pH, T ^o y HCO ₃)
25	Cobalto	25	Carbono Orgánico Total (COT)
26	Cobalto Disuelto	26	Cromo Disuelto
27	Cobre	27	Cromo
28	Cobre Disuelto	28	Corrosividad
29	Color Aparente	29	Conductividad
30	Color Verdadero	30	Compuestos fenólicos
31	Compuestos fenólicos	31	Color Verdadero
32	Conductividad	32	Cobalto Aparente
33	Corrosividad	33	Cobre
34	Cromo	34	Cobalto Disuelto
35	Cromo Disuelto	35	Cobalto
36	Carbono Orgánico Total (COT)	36	Ciprotia A
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T ^o y HCO ₃)	37	Cloruro
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	38	Caruro
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	39	Caruro libre
40	DDT + DDD + DDE	40	Caruro
41	Demanda de cloro	41	Carbonato (CO ₃)
42	DBO ₅	42	Caruro
43	DBO ₅ Soluble	43	Caruro
44	Dureza Total (Ca y Mg)	44	Caruro
45	Dureza Calca	45	Caruro
46	Dureza Magnésica	46	Caruro
47	DDO	47	Caruro
48	Detergente (SAAM)	48	Caruro
49	Dicromoclorometano	49	Caruro
50	Estano	50	Caruro
51	Estano Disuelto	51	Caruro
52	Estano	52	Caruro
53	Estano Disuelto	53	Caruro
54	Fluoruro	54	Caruro
55	Fosfato	55	Caruro
56	Fosfato	56	Caruro
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	57	Caruro
58	Hidrocarburos Livianos (HTX + HV)	58	Caruro
59	Hidrocarburos livios (HF)	59	Caruro
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	60	Caruro
61	Hidróxido (OH)	61	Caruro
62	Hierro	62	Caruro
63	Hierro Disuelto	63	Caruro
64	Humedad	64	Caruro
65	Índice de Fenol	65	Caruro
66	Índice de Langlier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	66	Caruro
67	Inflamabilidad	67	Caruro
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	68	Caruro
69	Lindano	69	Caruro
70	Litio	70	Caruro
71	Magnesio	71	Caruro
72	Magnesio Disuelto	72	Caruro
73	Manganeso	73	Caruro
74	Manganeso Disuelto	74	Caruro
75	Materia Orgánica	75	Caruro
76	Mercurio	76	Caruro
77	Mercurio Disuelto	77	Caruro
78	Metoxicloro	78	Caruro
79	Molibdeno	79	Caruro
80	Molibdeno Disuelto	80	Caruro
81	Micodermarinas	81	Caruro
82	Níquel	82	Caruro
83	Níquel Disuelto	83	Caruro
84	Nitrogeno Amoniacal	84	Caruro
85	Nitratos	85	Caruro
86	Nitratos	86	Caruro
87	Nitratos + Nitritos	87	Caruro
88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)	88	Caruro
89	Nitrogeno Organico (NTK, NH ₃)	89	Caruro
90	Nitrogeno Total	90	Caruro
91	Olor	91	Caruro
92	PAH (Hidrocarburos aromaticos)	92	Caruro
93	Pentaclorofenol	93	Caruro
94	pH de Laboratorio	94	Caruro
95	Plata	95	Caruro
96	Plata Disuelta	96	Caruro
97	Plomo	97	Caruro
98	Plomo Disuelto	98	Caruro
99	Potasio	99	Caruro
100	Potasio Disuelto	100	Caruro
101	Poder Espumogeno	101	Caruro
102	RA5 (Ca, Mg y Na)	102	Caruro
103	Razon Nitrito+ Nitro	103	Caruro
104	Sabor	104	Caruro
105	Salmidad	105	Caruro
106	Selenio	106	Caruro
107	Selenio Disuelto	107	Caruro
108	Sodio	108	Caruro
109	Sodio	109	Caruro
110	Sodio Disuelto	110	Caruro
111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)	111	Caruro
112	Solidos Disueltos totales	112	Caruro
113	Solidos Disueltos tipos	113	Caruro
114	Solidos Disueltos volátiles	114	Caruro
115	Solidos sedimentables totales	115	Caruro
116	Solidos sedimentables volátiles	116	Caruro
117	Solidos sedimentables tipos	117	Caruro
118	Solidos suspendidos totales	118	Caruro
119	Solidos suspendidos tipos	119	Caruro
120	Solidos suspendidos volátiles	120	Caruro
121	Solidos totales	121	Caruro
122	Solidos totales volátiles	122	Caruro
123	Sulfato	123	Caruro
124	Sulfuro	124	Caruro
125	TCLP Inorganico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)	125	Caruro
126	Tetracortano	126	Caruro
127	Triclorometano	127	Caruro
128	Triclorometano	128	Caruro
129	Triclorometanos	129	Caruro
130	Tolueno	130	Caruro
131	Turbiedad	131	Caruro
132	Vanadio	132	Caruro
133	Xileno	133	Caruro
134	Zinc	134	Caruro
135	Zinc Disuelto	135	Caruro
136	Z.4 D	136	Caruro
137	Znco	137	Caruro
138	Znco	138	Caruro
139	SPLP	139	Caruro
140	Granulometria	140	Caruro

Analisis Físico/Químico solicitados (marcar X según corresponda)

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)

Analisis Microbiológico solicitados (marcar X según corresponda)

1	Coliformes Totales	
2	Coliformes Fecales	
3	Recuento Aerobio Mesofilos a 22°C	
4	Recuento Aerobio Mesofilos a 37°C	
5	Recuento Aerobio Mesofilos a 37°C	
6	Anaerobios Sulfito reductores	
7	Estreptococos Fecales	
8	Recuento de Hongos	
9	Recuento Bacterias del Hierro	
10	Recuento Bacterias del Manganeso	
11	Salmonele	
12	Escherichia coli	

Planes (Indicar nombre del Plan)

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Analisis)

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Observaciones:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



0815-39584

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Contractual MINERA El Dorado Número de OL: 210768
 Contacto: KARLO INOSTROZA Localidad: COY HAQUE
 Lugar de muestreo: MINA EL TORO Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM 4 Superficie Hora muestreo: (H.D) 15:50 15:20

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo	/			
Término monitoreo	/			
Formación de la muestra	/			

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____

Tª primera puntual al inicio del monitoreo
Tª primera puntual al final del monitoreo
Tª de la muestra inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V/ TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	/
ORP	mV	/
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		/
Cloro residual	mg/L	/
Turbiedad	NTU	/
Oxígeno disuelto	mg/L	/
	%	/
Nivel freático estático	m	/
Nivel freático dinámico	m	/
Sólidos Sedimentables	m/L/h	/

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	/
Termómetro	/
Multiparamétrico	/
Medidor de cloro	/
Medidor de turbiedad	/
Equipo de oxígeno disuelto	/
Pozómetro	/
Bomba	/
Computador	/

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marco Bonino - Felipe Vera
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Nombre y firma responsable del ingreso: Katalina Jara
 Salida de terreno: Fecha: 18.08.15 Hora: 22:00
 Llegada laboratorio: Fecha: 20-08-15 Hora: 11:10
 Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapool
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Otro termómetro: (Identificación)

Hora inicio transp.: _____
 Hora inicio transp.: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno	/		
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Cantidad: _____
 Observaciones recepción de muestras: _____

Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas



0915-30584

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Análisis Físico/ Químico solicitados
(marcar X según corresponda)

Normas (Marcar solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfuro reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeso
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

1	Acere y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balace Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoformo	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)	90	Nitrógeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos Fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razon Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃ ⁻)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fósforo	126	Tetracloroeteno
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Tricloroetano
58	Hidrocarburos Clivianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langlier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniac
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Lito	140	Granulometría

Observaciones:



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Analisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Analisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Analisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Analisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Analisis Microbiológicos solicitados (marcar X según correspondal)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeso
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según correspondal)			
1	Aceite y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xilenol)	84	Nitrógeno Amoniacal
15	Bromoformo	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)	90	Nitrógeno Total
21	Cianuro	91	Olíor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razón Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DQO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniaco
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometría

Observaciones:



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Ciente: SOC. CONTRACTUAL MINERA EL TORO Número de OL: 210768
 Contacto: RICHARDO MONTAÑA Localidad: Coyhaique
 Lugar de muestreo: MINA EL TORO Fecha muestreo: 12.08.15
 Código de la muestra: PM 4 FONDO Hora muestreo: (14:00) 15:50 - 15:20

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen:

Muestra compuesta: *(Completar solo en caso de muestreo compuesto)*

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la compuesta				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V/ TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/L, 1h	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marcos Benito - Felipe Vera
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Transporte de la muestra: Salida de terreno: 18-8-15 Hora: 22:00
 Llegada laboratorio: 25-08-15 Hora: 11:10
 Nombre y firma responsable del ingreso: Katariene Jairo
 Observaciones: _____
 Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapol
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) _____ Hora inicio transp: _____
 Otro termómetro: (Identificación) _____ Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Observaciones recepción de muestras: _____



0915-30588

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Comercial MINA EL TOYU Número de OL: 20768
 Contacto: RICARDO LUIS TRUZZA Localidad: COYHAQUE
 Lugar de muestreo: MINA EL TOYU Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM 5 SUPERFICIE Hora muestreo: (10) 16:44 15:59

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V/ TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>8		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P. Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P.	0,5L / 1L		13-8-15	Sin P		
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/Lh	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marcos ZANNA - Felipe VEA
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Nombre y firma responsable del ingreso: [Firma]
 Salida de terreno: 18.08.15 Hora: 22:00
 Llegada laboratorio: 25-08-15 Hora: 11:40
 Observaciones: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapool
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Otro termómetro: (Identificación)

Hora inicio transp.: _____
 Hora inicio transp.: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Cantidad: _____
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas

Observaciones recepción de muestras: _____



ES 15-30580

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas	
(Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1383 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 146/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes	
(Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo	
(Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados	
(marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Streptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados			
(marcar X según corresponda)			
1	Acete y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoforno	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrogeno Organico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)	90	Nitrogeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromaticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenolicos	101	Poder Espumogeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razon Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Organico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Organico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fósforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langlier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniac
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometria

Observaciones:



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Contractual MINA El TOBAC Número de QL: 210768
 Contacto: RICHARDO MOSTROZA Localidad: COYHUQUE
 Lugar de muestreo: MINA El TOBAC Fecha muestreo: 13.08.15
 Código de la muestra: PMS FONDO Hora muestreo: (M.D) 26:44 15:59

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____
Tª primera puntual al Inicio del monitoreo
Tª primera puntual al Final del monitoreo
Tª de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
P. Plástico / V. Vidrio				HCl - pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl - pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl - pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P.	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P.	0,5L			HNO ₃ Filtrada - pH<2		
P.	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P.	0,5L / 1L			NaOH - pH>12		
P.	0,5L / 1L			AcZn + NaOH - pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P.	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P.	2L			Sin P (P. Espumógeno)		
P.	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.08.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/Lth	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marco Reneo Felipe Rojas
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Nombre y firma responsable del ingreso: Katherine Rojas
 Salida de terreno: Observaciones: _____
 Llegada laboratorio: _____
 Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapoi
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Hora inicio transp: _____
 Otro termómetro: (Identificación) Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Sí No Vidrio Plástico Cantidad: _____
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Observaciones recepción de muestras: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas	
(Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes	
(Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo	
(Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados	
(marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeso
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados			
(marcar X según corresponda)			
1	Acete y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xilenol)	84	Nitrógeno Amoniacal
15	Bromoforno	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)	90	Nitrógeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disueltas
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razón Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃ ⁻)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ⁶⁺)	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	Z.4 B
67	Inflamabilidad	137	Amóniaco
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometría

Observaciones:



2015-3P50P

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Contratasta MINERA El Tobalí Número de OL: 20768
 Contacto: RICHARDO INOSTROZA Localidad: Coyhaique
 Lugar de muestreo: MINA El TOBALI Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM 6 SUPERFICIE Hora muestreo: 17:42 16:32

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: *(Completar solo en caso de muestreo compuesto)*

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____
*primera puntual al Inicio del monitoreo
*primera puntual al Final del monitoreo
*de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase P. Plástico V. Vidrio	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ambar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ambar	0,2L			HCl pH<2		
V Ambar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ambar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (IP, Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	17.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/Lth	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): MARCO RAMOS - Felipe GAS
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Fecha: 18.08.15 Hora: 22:00 Nombre y firma responsable del ingreso: [Firma]
 Salida de terreno: 25-08-15 Hora: 11:00 Observaciones: _____
 Llegada laboratorio: _____

Medio de transporte: Avión Terrestre Otro _____
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapool _____
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio Disp. I-button: (Identificación) _____
 Otro termómetro: (Identificación) _____ Hora inicio transp.: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora	Muestra Testigo		Criterio Aceptación
				Si	No	
Muestra en terreno						<input checked="" type="checkbox"/> Muestras Aceptadas
Recepción: Testigo vidrio						<input type="checkbox"/> Muestras Rechazadas
Testigo plástico						

Observaciones recepción de muestras: _____
 Cantidad: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Análisis Físico/ Químico solicitados

Marcar X según corresponda

1	Aceite y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balance Iónico	78	Metóxido
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Níquel
13	Bromodlorometano	83	Níquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoformo	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)	90	Nitrógeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razón Nitrato+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langlier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniacal
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometría

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeso
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Observaciones:



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Ciente: Soc. Contractual MINERA El TOQUI Número de DL: 210768
 Contacto: RICHARDO INOSTROZA Localidad: COYHUIQUE
 Lugar de muestreo: MINA El TOQUI Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM 6 FONDO Hora muestreo: (1.30) 17:42 17:54 16:32

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)
 Inicio monitoreo: _____ Hora: _____ T. Leída (°C): _____ T. Contrastada (°C): _____
 Término monitoreo: _____
 Formación de la compuesta: _____
 Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio
T*primera puntual al inicio del monitoreo
 T**primera puntual al Final del monitoreo
 T*de la Compuesta inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
W TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P.Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L		15.8.15	Sin P		
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	m/L/h	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): MARCO GARRA - FELIPE GAS
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P. _____ N° de serie M.A.P. _____

Transporte de la muestra: Fecha: 18.08.15 Hora: 22:00
 Salida de terreno: 20-08-15 Llegada laboratorio: 11:10
 Nombre y firma responsable del ingreso: Felipe Gas
 Observaciones: _____
 Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapol
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) _____
 Otro termómetro: (Identificación) _____
 Hora inicio transp: _____
 Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío: Muestra Testigo

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Observaciones recepción de muestras: _____



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Streptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Acete y grasas
2	Aluminio
3	AOX
4	Aluminio Disuelto
5	Arsénico
6	Arsénico Disuelto
7	Bario
8	Baláncio Iónico
9	Benceno
10	Bonio
11	Bicarbonato (HCO ₃)
12	Boro
13	Bromodichlorometano
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)
15	Bromoforno
16	Cadmio
17	Cadmio Disuelto
18	Calcio
19	Calcio Disuelto
20	Carbonato (CO ₃)
21	Cianuro
22	Cianuro libre
23	Cloruro
24	Clorofila A
25	Cobalto
26	Cobalto Disuelto
27	Cobre
28	Cobre Disuelto
29	Color Aparente
30	Color Verdadero
31	Compuestos fenólicos
32	Conductividad
33	Corrosividad
34	Cromo
35	Cromo Disuelto
36	Carbono Orgánico Total (COT)
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})
40	DDT + DDD + DDE
41	Demanda de cloro
42	DBO ₅
43	DBO ₅ Soluble
44	Dureza Total (Ca y Mg)
45	Dureza Cálcica
46	Dureza Magnésica
47	DQO
48	Detergente (SAAM)
49	Dibromoclorometano
50	Estano
51	Estano Disuelto
52	Estroncio
53	Estroncio Disuelto
54	Fluoruro
55	Fosfato
56	Fosforo
57	Hydrocarburos Totales (HF + HV)
58	Hydrocarburos Livianos (BTX + HV)
59	Hydrocarburos fijos (HF)
60	Hydrocarburos volátiles (HV)
61	Hidróxido (OH)
62	Hierro
63	Hierro Disuelto
64	Humedad
65	Índice de Fenol
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)
67	Inflamabilidad
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)
69	Lindano
70	Litio
71	Magnesio
72	Magnesio Disuelto
73	Manganeso
74	Manganeso Disuelto
75	Materia Orgánica
76	Mercurio
77	Mercurio Disuelto
78	Metoxicloro
79	Molibdeno
80	Molibdeno Disuelto
81	Monocloraminas
82	Niquel
83	Niquel Disuelto
84	Nitrogeno Amoniacal
85	Nitratos
86	Nitritos
87	Nitritos + Nitratos
88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
89	Nitrogeno Orgánico (NTK, NH ₃)
90	Nitrogeno Total
91	Olor
92	PAH (Hydrocarburos aromáticos)
93	Pentaclorofenol
94	pH de Laboratorio
95	Plata
96	Plata Disuelta
97	Plomo
98	Plomo Disuelto
99	Potasio
100	Potasio Disuelto
101	Poder Espumógeno
102	RAS (Ca, Mg y Na)
103	Razón Nitrato+ Nitrito
104	Sabor
105	Salinidad
106	Selenio
107	Selenio Disuelto
108	Silicio
109	Sodio
110	Sodio Disuelto
111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
112	Sólidos Disueltos totales
113	Sólidos Disueltos fijos
114	Sólidos Disueltos volátiles
115	Sólidos sedimentables totales
116	Sólidos sedimentables volátiles
117	Sólidos sedimentables fijos
118	Sólidos suspendidos totales
119	Sólidos suspendidos fijos
120	Sólidos suspendidos volátiles
121	Sólidos totales
122	Sólidos totales volátiles
123	Sulfato
124	Sulfuro
125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
126	Tetracloroetano
127	Triclorometano
128	Tribromometano
129	Trihalometanos
130	Tolueno
131	Turbiedad
132	Vanadio
133	Xileno
134	Zinc
135	Zinc Disuelto
136	2,4 D
137	Amoniac
138	Etilbenceno
139	SPLP
140	Granulometria

Observaciones:



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

ITEM: P15478

FOLIO: Nº 002118

0815-30590.

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: SOC. CONTRACTUAL MINERA ET TOQUI Número de OL: 210768
 Contacto: FICARDO ~~BOBASSA~~ INOSTROZA Localidad: COYHAIQUE
 Lugar de muestreo: MINO ET TOQUI Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM 7 SUPERFICIE Hora muestreo: 17:02 - 17:51

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la compuesta				

Lugar formación compuesta: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V Plástico				HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Vial	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	0,2L			HNO ₃ pH<2		
V Ámbar	1L			HCl pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
V	0,5L / 1L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L		13.8.15	Sin P		
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o Identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Morco Banió - Felipe Vera
 Observaciones de terreno: _____
 Lectora M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Fecha: 18.08.15 Hora: 22:00
 Salida de terreno: 25-08-15 11:40
 Llegada laboratorio: _____
 Nombre y firma responsable del ingreso: Katarine
 Observaciones: _____
 Medio de transporte: Avión Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapool
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Disp. I-button: (Identificación) Hora inicio transp.: _____
 Otro termómetro: (Identificación) Hora inicio transp.: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Cantidad: _____
 Observaciones recepción de muestras: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Análisis Físico/ Químico solicitados

(marcar X según corresponda)

Normas	
(Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes	
(Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo	
(Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados	
(marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfito reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeseo
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

1	Aceite y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balanza Iónica	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromofórmio	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrogeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃ ²⁻)	90	Nitrogeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razon Nitro+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃ ⁻)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromoclorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo	126	Tetracloroeteno
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langlier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniaco
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Etilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometría

Observaciones:



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Comarcal Minería El Todolí Número de DL: 210768
 Contacto: Ricardo Inostroza Localidad: Coyhaique
 Lugar de muestreo: MINA EL TODOLÍ Fecha muestreo: 17.08.15
 Código de la muestra: PM7 FONDO Hora muestreo: M.3) 17:15 - 17:42

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación muestra: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____
T* primera puntual al inicio del monitoreo
T* primera puntual al final del monitoreo
T* de la muestra inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
P. Plástico				HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V. Vidrio						
V/ TFE	0,2L					
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P.		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P. Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	1308.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad(*)		
Cloro residual	mg/L	
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pozómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): Marcos Barrios - Felipe VOA
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Nombre y firma responsable del ingreso: Katariño JPA
 Salida de terreno: Observaciones: _____
 Llegada laboratorio: _____
 Medio de transporte: Método de refrigeración: Sistema control refrigeración:

Avión Nevera con hielo Testigo Plástico Testigo Vidrio
 Terrestre Nevera con Gel pack Disp. I-button: (Identificación) _____
 Otro Aislapol Otro termómetro: (Identificación) _____

Hora inicio transp: _____
 Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico
 Cantidad: _____
 Observaciones recepción de muestras: _____
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas (Marcar solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes (Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo (Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados (marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfuro reductores
7	Estreptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganeso
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Análisis Físico/ Químico solicitados (marcar X según corresponda)			
1	Aceto y grasas	71	Magnesio
2	Aluminio	72	Magnesio Disuelto
3	AOX	73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto	74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto	76	Mercurio
7	Bario	77	Mercurio Disuelto
8	Balanza Iónico	78	Metoxicloro
9	Benceno	79	Molibdeno
10	Berilio	80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)	81	Monocloraminas
12	Boro	82	Niquel
13	Bromodichlorometano	83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)	84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoformo	85	Nitratos
16	Cadmio	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto	87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio	88	Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto	89	Nitrogeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)	90	Nitrogeno Total
21	Cianuro	91	Olor
22	Cianuro libre	92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro	93	Pentachlorofenol
24	Clorofila A	94	pH de Laboratorio
25	Cobalto	95	Plata
26	Cobalto Disuelto	96	Plata Disuelta
27	Cobre	97	Plomo
28	Cobre Disuelto	98	Plomo Disuelto
29	Color Aparente	99	Potasio
30	Color Verdadero	100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos	101	Poder Espumógeno
32	Conductividad	102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad	103	Razon Nitro+ Nitrito
34	Cromo	104	Sabor
35	Cromo Disuelto	105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)	106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T ^m y HCO ₃)	107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)	108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ^{VI})	109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE	110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro	111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅	112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble	113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)	114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica	115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica	116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO	117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)	118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromodichlorometano	119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño	120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto	121	Sólidos totales
52	Estroncio	122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto	123	Sulfato
54	Fluoruro	124	Sulfuro
55	Fosfato	125	TCLP Inorganico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fósforo	126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)	127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)	128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)	129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)	130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)	131	Turbiedad
62	Hierro	132	Vanadio
63	Hierro Disuelto	133	Xileno
64	Humedad	134	Zinc
65	Índice de Fenol	135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langelier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	136	2,4 D
67	Inflamabilidad	137	Amoniac
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)	138	Étilbenceno
69	Lindano	139	SPLP
70	Litio	140	Granulometría

Observaciones:



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Cliente: Soc. Contratación Muestras y Dosis Número de OL: 20768
 Contacto: Ricardo Mostroza Localidad: Coyhaique
 Lugar de muestreo: Fundo El Todolí Fecha muestreo: 25.8.15
 Código de la muestra: AG01024-2 Hora muestreo: 14:35

Tipo de muestreo: Puntual Compuesto Muestreado por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Origen de la muestra: Suelo Sedimento Lodo A. Subterránea Agua de Mar
 Agua Potable Agua Servida RIL A. Superficial Otro origen: _____

Muestra compuesta: (Completar solo en caso de muestreo compuesto)

	Fecha	Hora	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)
Inicio monitoreo				
Término monitoreo				
Formación de la muestra				

Lugar formación muestra: Terreno Laboratorio Identificación equipo automático: _____
Tª primera puntual al inicio del monitoreo
Tª primera puntual al final del monitoreo
Tª de la muestra inmediatamente después de formada

Tipo de envase	Volumen de muestra	Cantidad de envases	Lote de lavado	Preservante agregado		Recepción Laboratorio
				Tipo	Cantidad (gotas)	pH (Señale valor)
V TFE	0,2L			HCl pH<2 / 1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			1g Ac. Asc.		
V Ámbar	0,2L			HCl pH<2		
V Ámbar	1L			HNO ₃ pH<2		
V	0,2L / 0,5L / 1L			HCl pH<2		
V	0,5L / 1L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			HNO ₃ pH<2		
P	0,5L			HNO ₃ Filtrada pH<2		
P	0,5L / 1L / 2L			H ₂ SO ₄ pH<2		
P	0,5L / 1L			NaOH pH>12		
P	0,5L / 1L			AcZn + NaOH pH>9		
V Estéril	0,25L / 0,5L			EDTA / Na ₂ SO ₄ / Sin P		
P	0,5L / 1L / 2L			Sin P		
V	1L			Sin P		
V Ámbar	0,2L / 1L			Sin P		
P	2L			Sin P (P. Espumógeno)		
P	5L			Sin P (Radiológicos)		
Frasco P	0,5L / 1L	1	13.8.15	Sin P	-	
Frasco V	0,5L / 1L			Sin P		

Parámetro medido	Unidad	Valor medido
pH	u pH	
ORP	mV	
Temperatura	°C	/
Conductividad (*)		
Cloro residual	mg/L	=
Turbiedad	NTU	
Oxígeno disuelto	mg/L	
	%	
Nivel freático estático	m	
Nivel freático dinámico	m	
Sólidos Sedimentables	mg/L th	

(*) Conductividad, debe indicar unidad correspondiente según valor entregado por el equipo.

Antecedentes de equipos	
Equipo	Código o identificación
pH metro	
Termómetro	
Multiparamétrico	
Medidor de cloro	
Medidor de turbiedad	
Equipo de oxígeno disuelto	
Pezómetro	
Bomba	
Computador	

Envases proporcionados por: SGS Chile Ltda. Cliente
 Responsable del muestreo (Nombre y Firma): _____
 Observaciones de terreno: _____
 Lectura M.A.P.: _____ N° de serie M.A.P.: _____

Transporte de la muestra: Fecha: 25.8.15 Hora: 15:00 Nombre y firma responsable del ingreso: Ricardo Mostroza
 Salida de terreno: Fecha: 25.08.15 Hora: 11:10 Observaciones: _____
 Llegada laboratorio: _____

Medio de transporte: Aéreo Terrestre Otro
 Método de refrigeración: Nevera con hielo Nevera con Gel pack Aislapool
 Sistema control refrigeración: Testigo Plástico Testigo Vidrio Disp. I-button: (Identificación) Otro termómetro: (Identificación)

Hora inicio transp: _____
 Hora inicio transp: _____

Control cadena de frío:

	T. Leída (°C)	T. Contrastada (°C)	Hora
Muestra en terreno			
Recepción: Testigo vidrio			
Testigo plástico			

Muestra Testigo: Si No Vidrio Plástico Cantidad: _____
 Criterio Aceptación: Muestras Aceptadas Muestras Rechazadas
 Observaciones recepción de muestras: _____



CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUAS, SUELOS O SEDIMENTOS

Formulario

Análisis Solicitados

Normas	
(Marca solo si corresponde la norma completa)	
1	NCh 409 Sin Análisis Radiológicos
2	NCh 409 Con Análisis Radiológicos
3	NCh 1333 (Riego)
4	DS 609 Tabla 3
5	DS 609 Tabla 4
6	DS 90 Establecimiento Emisor
7	DS 90 Tabla 1
8	DS 90 Tabla 2
9	DS 90 Tabla 3
10	DS 90 Tabla 4
11	DS 90 Tabla 5
12	DS 46 Establecimiento Emisor
13	DS 46 Tabla 1
14	DS 46 Tabla 2
15	DS 148/2004 - Residuos Peligrosos
16	DS 4
17	
18	

Planes	
(Indicar nombre del Plan)	
1	
2	
3	
4	

Laboratorio Externo	
(Indicar nombre del Análisis)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Análisis Microbiológicos solicitados	
(marcar X según corresponda)	
1	Coliformes Totales
2	Coliformes Fecales
3	Recuento Aerobio Mesófilos a 22°C
4	Recuento Aerobio Mesófilos a 35°C
5	Recuento Aerobio Mesófilos a 37°C
6	Anaerobios Sulfuro reductores
7	Streptococos Fecales
8	Recuento de Hongos
9	Recuento Bacterias del Hierro
10	Recuento Bacterias del Manganese
11	Salmonella
12	Escherichia coli
13	
14	
15	

Observaciones:

Análisis Físico/ Químico solicitados				
(marcar X según corresponda)				
1	Acetate y grasas		71	Magnesio
2	Aluminio		72	Magnesio Disuelto
3	AOX		73	Manganeso
4	Aluminio Disuelto		74	Manganeso Disuelto
5	Arsénico	X	75	Materia Orgánica
6	Arsénico Disuelto		76	Mercurio
7	Bario		77	Mercurio Disuelto
8	Balanza Iónica		78	Metoxicloro
9	Benceno		79	Molibdeno
10	Berilio		80	Molibdeno Disuelto
11	Bicarbonato (HCO ₃)		81	Monocloraminas
12	Boro		82	Niquel
13	Bromodichlorometano		83	Niquel Disuelto
14	BTX (Benceno, Tolueno, Xileno)		84	Nitrogeno Amoniacal
15	Bromoformo		85	Nitratos
16	Cadmio	X	86	Nitritos
17	Cadmio Disuelto		87	Nitritos + Nitratos
18	Calcio		88	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
19	Calcio Disuelto		89	Nitrógeno Orgánico (NTK, NH ₃)
20	Carbonato (CO ₃)		90	Nitrógeno Total
21	Cianuro		91	Olor
22	Cianuro libre		92	PAH (Hidrocarburos aromáticos)
23	Cloruro		93	Pentaclorofenol
24	Clorofila A		94	pH de Laboratorio
25	Cobalto		95	Plata
26	Cobalto Disuelto		96	Plata Disuelta
27	Cobre	X	97	Plomo
28	Cobre Disuelto		98	Plomo Disuelto
29	Color aparente		99	Potasio
30	Color Verdadero		100	Potasio Disuelto
31	Compuestos fenólicos		101	Poder Espumógeno
32	Conductividad		102	RAS (Ca, Mg y Na)
33	Corrosividad		103	Razón Nitrato + Nitrito
34	Cromo	X	104	Sabor
35	Cromo Disuelto		105	Salinidad
36	Carbono Orgánico Total (COT)		106	Selenio
37	CO ₂ Libre (SD, pH, T° y HCO ₃)		107	Selenio Disuelto
38	Carbono Orgánico Disuelto (COD)		108	Silicio
39	Cromo Hexavalente (Cr ⁶⁺)		109	Sodio
40	DDT + DDD + DDE		110	Sodio Disuelto
41	Demanda de cloro		111	Sodio Porcentual (Ca, Mg, Na y K)
42	DBO ₅		112	Sólidos Disueltos totales
43	DBO ₅ Soluble		113	Sólidos Disueltos fijos
44	Dureza Total (Ca y Mg)		114	Sólidos Disueltos volátiles
45	Dureza Cálcica		115	Sólidos sedimentables totales
46	Dureza Magnésica		116	Sólidos sedimentables volátiles
47	DOO		117	Sólidos sedimentables fijos
48	Detergente (SAAM)		118	Sólidos suspendidos totales
49	Dibromodichlorometano		119	Sólidos suspendidos fijos
50	Estaño		120	Sólidos suspendidos volátiles
51	Estaño Disuelto		121	Sólidos totales
52	Estroncio		122	Sólidos totales volátiles
53	Estroncio Disuelto		123	Sulfato
54	Fluoruro		124	Sulfuro
55	Fosfato		125	TCLP Inorgánico (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb y Se)
56	Fosforo		126	Tetracloroetano
57	Hidrocarburos Totales (HF + HV)		127	Triclorometano
58	Hidrocarburos Livianos (BTX + HV)		128	Tribromometano
59	Hidrocarburos fijos (HF)		129	Trihalometanos
60	Hidrocarburos volátiles (HV)		130	Tolueno
61	Hidróxido (OH)		131	Turbiedad
62	Hierro		132	Vanadio
63	Hierro Disuelto		133	Xileno
64	Humedad		134	Zinc
65	Índice de Fenol		135	Zinc Disuelto
66	Índice de Langlier (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)		136	2,4 D
67	Inflamabilidad		137	Amoniacal
68	Índice de Ryznar (pH, SDT, Ca y Alcalinidad)		138	Etilbenceno
69	Lindano		139	SPLP
70	Litio		140	Granulometría



CEDIBLE INGRESO DE MUESTRAS



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**RESUELVE SOLICITUD DE AMPLIACION DE PLAZO
PRESENTADA POR SOCIEDAD CONTRACTUAL
MINERA EL TOQUI.**

RESOLUCIÓN EXENTA N° 644

Santiago, 06 AGO 2015

VISTOS:

Conforme lo dispuesto en la Ley N°20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, en adelante "LO-SMA"; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, del año 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 76, de 10 de octubre de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra a don Cristian Franz Thorud como Superintendente del Medio Ambiente; en la resolución exenta N° 603, de 24 de julio de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que ordena medida provisional que indica y en la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre de 2008, de la Contraloría General de la República.

CONSIDERANDO:

1° La Superintendencia del Medio Ambiente es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar la fiscalización y seguimiento de los instrumentos de gestión ambiental, así como imponer sanciones en caso que se constaten infracciones a éstos;

2° La empresa **SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI**, ubicada en la zona de Alto Mañihuales, Provincia de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, inició sus operaciones en el año 1983 como faena extractiva subterránea, la cual, históricamente ha producido concentrado de zinc y de plomo, y que desde el año 2007, se ha ampliado al concentrado de oro y plata. Esta empresa es titular del Proyecto "Crecimiento del Tranque de Relaves Confluencia", cuya Declaración de Impacto Ambiental fue calificada ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N°331 de fecha 5 de mayo de 2004 por la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Aysén, a través de la cual se aprobó un crecimiento en 6 m de la cota de coronamiento del Tranque de Relaves Confluencia existente desde el año 1996, y cuya localización, construcción y operación había sido autorizada por el SERNAGEOMIN;

3° Con fecha 29 de enero de 2015, fue recibido en esta Superintendencia del Medio Ambiente, el Oficio Ord N°56 de fecha 28 de enero de 2015, del Director del Servicio Agrícola y Ganadero de Aysén mediante el cual se acompañaron los resultados de muestras, tanto de tejidos y de órganos, tomadas en bovinos y ovinos del Sector Alto Mañihuales como parte del monitoreo pecuario establecido por este Servicio, ante la denuncia por la muerte de dos bovinos de un grupo de seis animales en el

sector señalado, probablemente a causa de intoxicación por metales pesados (plomo y arsénico);

4°. Complementando esta información, el Servicio Agrícola y Ganadero de Aysén mediante Oficio Ord N°164 de fecha 23 de marzo de 2015, envió a esta Superintendencia del Medio Ambiente, los resultados de los análisis químicos y de metales pesados de suelo, realizado por el Laboratorio ALS, Patagonia S.A., entre los cuales, cinco de los puntos de muestra arrojaron valores significativos de arsénico en el suelo de los predios colindantes al Tranque de Relaves Confluencia.

5°. Que, con fecha 22 de junio de 2015, esta Superintendencia del Medio Ambiente, en conjunto con funcionarios de la Dirección General de Aguas de la Región, realizaron nuevamente una actividad de fiscalización al Tranque de Relaves Confluencia, la cual tuvo por objetivo, constatar el actual estado de cierre del Tranque y las medidas ambientales adoptadas por el Titular con la finalidad de evitar la dispersión de material particulado que pudiera afectar el suelo y la presencia de animales;

6°. En dicha actividad se constató, que si bien, el Tranque de Relaves Confluencia no se encontraba operativo desde el año 2013 y su cubierta estaba humectada por las precipitaciones, actualmente no existían medidas de control de polvo, como por ejemplo la aplicación de la lechada de cal, con lo cual se mantenía la situación de riesgo de contaminación del suelo de la zona;

7°. Que, con fecha 3 de julio de 2015, fueron remitidos a esta Superintendencia nuevos resultados de análisis realizados por el Servicio Agrícola Ganadero respecto de la presencia de metales pesados totales en músculo e hígado en ovinos de la zona, en los cuales, se acredita que aun con el transcurso del tiempo, la presencia de Arsénico en dichos animales no ha desaparecido pues continúan exponiéndose tanto a la ingesta como a la inhalación de metales pesados;

8°. Que, en virtud de lo anterior con fecha 24 de julio de 2015, este Superintendente de Medio Ambiente, mediante la Resolución Exenta N°603/2015 ("Res. Ex. N°603/2015"), ordenó la adopción de las medidas provisionales de corrección, seguridad y control que impidieran la continuidad en la producción del riesgo o del daño y de Programa de monitoreo y análisis específico, de acuerdo a lo indicado en el artículo 48 letras a) y f) de la LO-SMA;

9°. Adicionalmente se estableció en el Resuelvo Segundo de esta Resolución, que respecto de la medida de corrección, seguridad o control indicada, el titular debía *"Presentar en un plazo de 20 días corridos, un proyecto a nivel de ingeniería conceptual que describa las medidas a implementar en sus instalaciones con el fin de evitar la dispersión de material particulado a los terrenos aledaños. Dicha información, deberá ser acompañada de una carta Gantt, que indique las etapas, hitos principales y las medidas de control para cumplir cabalmente tanto las medidas propuestas como el plan de cierre del Tranque en general e incorpore los costos asociados y los medios de verificación pertinentes"*;

10°. Que, en razón de lo indicado en el inciso tercero del artículo 46 de la Ley N°19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado y dando cumplimiento a lo señalado en el Resuelvo Tercero de la Res. Ex N°603/2015, esta fue notificada

personalmente por don Oscar Leal Sandoval, Fiscalizador Regional de la Superintendencia del Medio Ambiente con fecha 24 de julio de 2015, tal como consta en el acta de notificación;

11° Así y encontrándose dentro de plazo, con fecha 29 de julio de 2015, don Rodrigo Benítez Ureta realizó una presentación en la cual solicitó la ampliación del plazo otorgado en la Res. Ex. N°603/2015 por el máximo de días que en derecho proceda para presentar el Proyecto a nivel de ingeniería requerido, debido a la necesidad de recopilar los antecedentes para la elaboración de un documento idóneo que cumpliera satisfactoriamente con los requerimientos de esta Superintendencia. Además, hizo presente que su personería para representar a la Sociedad Contractual Minera El Toqui, constaba en un poder especial otorgado mediante escritura pública de fecha 11 de noviembre de 2014, otorgada ante el Notario Público don Patricio Zaldívar Mackenna, titular de la Décimo Octava Notaría de Santiago, cuya copia autorizada con su respectivo certificado de vigencia fue acompañada en esta presentación;

12° Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 62 de la LO-SMA, en todo lo no previsto por dicha Ley, se aplicará supletoriamente la Ley N°19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado. Por su parte, el artículo 26 de la Ley N°19.880 dispone que la Administración, salvo disposición en contrario, podrá conceder, de oficio o a petición de los interesados, una ampliación de los plazos establecidos, que no exceda de la mitad de los mismos, si las circunstancias así lo aconsejan y con ello no se perjudican derechos de terceros;

13° Que, en el caso en cuestión, en atención a lo señalado por el requirente, las circunstancias aconsejan una ampliación de plazos y a su vez, a través de ésta no se ven perjudicados derechos de terceros;

RESUELVO:

I. APRUÉBESE LA SOLICITUD DE AMPLIACION DE PLAZO. En virtud de los antecedentes anteriormente expuestos, y considerando las circunstancias que fundan la solicitud de fecha 29 de julio de 2015, se concede un plazo adicional de 10 días corridos, contados desde el vencimiento del plazo original indicado en el considerando 9° para la presentación del Proyecto a nivel de ingeniería conceptual que describa las medidas a implementar en sus instalaciones con el fin de evitar la dispersión de material particulado a los terrenos aledaños.

II. TÉNGASE PRESENTE el poder de don Rodrigo Benítez Ureta, para actuar en representación de la Empresa **SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI** en virtud de lo indicado en la Escritura Pública "Delegación de Facultades de Sociedad contractual Minera El Toqui a Rodrigo Benitez Ureta y otros", de fecha 11 de noviembre de 2014 y otorgada ante el Notario Público don Patricio Zaldívar Mackenna, titular de la Décimo Octava Notaría de Santiago.

III. NOTIFÍQUESE POR CARTA CERTIFICADA, de conformidad a lo dispuesto en el inciso tercero del artículo 46 de la Ley N°19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado a don Rodrigo Benítez Ureta, en representación de la Empresa, Sociedad Contractual



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Minera El Toqui, ambos domiciliados en Calle 12 de octubre N°737, Comuna de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y DESE
CUMPLIMIENTO.



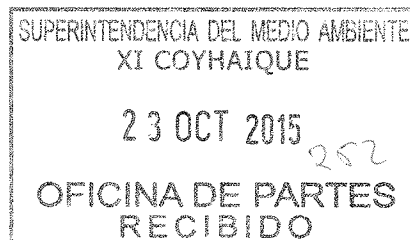
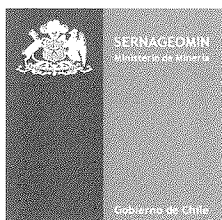
DHE/DIS

Notifíquese carta certificada:

- Rodrigo Benítez Ureta, en representación de la Empresa, Sociedad Contractual Minera El Toqui, domiciliado en Calle 12 de octubre N°737, Comuna de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

C.C.

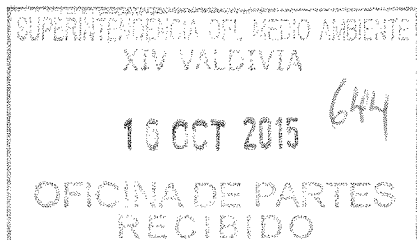
- Fiscalía, Superintendencia del Medio Ambiente.
- División de Fiscalización, Superintendencia del Medio Ambiente.
- División de Sanción y Cumplimiento, Superintendencia del Medio Ambiente.
- Oficina de Partes, Superintendencia del Medio Ambiente.



OF. N° 3603 GADR

ANT.: Ord. 489 de fecha 06.10.2015
N° de ingreso 3829 del
08.10.2015

MAT.: Informa sobre Implementación
de Medidas de Control de Polvo
en Tranque de Relaves
Confluencia.



Concepción, Miércoles 14 de octubre de 2015

**A : MAURICIO BENITEZ MORALES
JEFE MACROZONA (S)
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE: HÉCTOR CONTRERAS NARANJO
DIRECTOR REGIONAL SERNAGEOMIN ZONA SUR**

Junto con saludarlo, informo a Usted sobre la evaluación del proyecto Implementación de Medidas de Control de Polvo en Tranque de Relaves Confluencia.

Informe sobre propuestas de medidas de control de polvo en tranque de relaves confluencia.

El tranque de relaves Confluencia ubicado en la localidad de Mañihuales, perteneciente a la SCM El Toqui, propone medidas de control de polvo, las cuales contravienen lo dispuesto en resolución emitida por este Servicio que dispone el Cierre Total e Indefinido de la Instalación Minera "Tranque de Relaves Confluencia" que se detallan a continuación.

Impermeabilización de la Cubeta con Relaves Filtrados.

El relave filtrado continua siendo un residuo minero el cual no tiene una certificación o parámetros que garanticen la impermeabilización y su cohesión tal que elimine la polución eólica, ya que es un material fino no arcilloso, en una clasificación granulométrica estaría considerado como limo, el cual no tiene la propiedad hidroscópica de manera que mantenga su cohesión y evitar la separación de las partículas por pérdida de humedad.

Autorización de Capacidad del Tranque de Relaves.

En la actualidad el tranque de relaves confluencia está superado en su capacidad de depositación, por lo cual la empresa SCM El Toqui debe presentar una actualización del Plan de Cierre para dicha instalación, lo que conlleva asegurar su estabilidad física y química en las nuevas condiciones que presenta las cuales no estaban aprobadas. Por lo que la depositación de relaves filtrados (residuo minero), provocaría una contravención a la disposición del Sernageomin en la Resolución N° 3156, además, se debe consignar que el material propuesto para la eliminación de la erosión por la acción eólica continua siendo un residuo de relave que se dispone o transporta de manera diferente.

Debido a la sobre disposición de relaves en la cubeta, el tranque a perdido la revancha que debería tener el depósito, aumentando la cota máxima de depositación de residuos autorizada.

Humectación de la Cubeta.

Esta es una medida que se aplica en la Minera Cerro Bayo, la cual implementada correctamente, a demostrado tener buenos resultados en la eliminación del acarreo por la acción eólica. Dicha medida debe ser con un control que evite la sobre saturación y la formación de una laguna de aguas claras.

Se adjunta Resolución Exenta N° 3156 de Fecha 30 de diciembre de 2014.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



HECTOR CONTRERAS NARANJO
DIRECTOR REGIONAL SERNAGEOMIN ZONA SUR

HCN/AFH/mcs

Distribución

1. Sr. Mauricio Benitez Morales
2. Dirección Nacional SERNAGEOMIN
3. Subdirección Nacional de Minería
4. Dpto. Tranque de Relaves
5. Archivo GA-ZS.
6. Archivo SM-ZS.



ACTA DE INSPECCIÓN AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES

1.1 Fecha de Inspección: 30 de octubre 2015		1.2 Hora de inicio 11:30	1.3 Hora de término 13:30
1.4 Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Minera El Toqui		1.5 Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación	
1.6 Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Ato Mañihuales s/n			
1.7 Titular de las actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Nystar El Toqui		Domicilio: Ato Mañihuales s/n	
RUT o RUN: 78.590.760-4	Teléfono: 222947690	Email:	
1.8 Representante Legal de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Guillermo Olivares		Domicilio: Ato Mañihuales s/n	
RUT o RUN:	Teléfono: 222947690	Email: guillermo.olivares@mystar.com	
1.9 Encargado o Responsable de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada durante la Inspección: Ricardo Inostroza		Domicilio: Ato Mañihuales s/n	
RUT o RUN: 16.102.778-2	Teléfono: 222947690 A 302	Email: ricardo.inostroza@mystar.com	
1.10 Encargado o Responsable de la actividad fiscalizada participa en la Inspección Ambiental: SI _____ NO _____			

2. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN (Marque con x según corresponda)

2.1 Programada: _____ 2.2 No programada: _____ Motivo; Denuncia _____ Oficio: _____ Otro:



3. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL

- a) Afectación de la calidad del aire
- b) Afectación de la calidad del suelo
- c) Operaciones de cierre del TDR Confluencia.

4. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

RCA N° 331 / 2004.

5. OPOSICIÓN AL INGRESO

<p>5.1 Existió Oposición al ingreso:</p> <p>SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>En caso de existir oposición al ingreso por parte del fiscalizado, se debe describir las circunstancias o acontecimientos ocurridos que impiden la realización de la inspección.</p>
<p>5.1 Se solicitó auxilio de Fuerza Pública para el ingreso a la Actividad Fiscalizada:</p> <p>SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(solo SMA)</p>	<p>En caso de requerirse auxilio de la Fuerza Pública y no poder contactarse con el Superintendente o el Fiscal de la SMA, mencionar los fundamentos de la decisión tomada por el funcionario de la SMA.</p>



6. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL

6.1 Actividades de Inspección realizadas (Marque con x según corresponda)

Inspección ocular:	<input checked="" type="checkbox"/>	Registro fotográfico:	<input checked="" type="checkbox"/>	Toma de muestras:	<input type="checkbox"/>	Otras (especificar): Dinómetro.
Mediciones:	<input type="checkbox"/>	Representación gráfica:	<input type="checkbox"/>	Encuesta o Entrevistas:	<input type="checkbox"/>	

6.1 Existió modificación del orden de Inspección Ambiental:
(En caso de ser afirmativo, se debe fundamentar la modificación en el numeral 7 del presente Acta) SI NO

6.3 Existió colaboración por parte de los fiscalizados:
(En caso de ser negativo, se debe fundamentar los hechos en el numeral 7 del presente Acta) SI NO

6.4 Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:
(En caso de ser negativo, se debe fundamentar los hechos en el numeral 7 del presente Acta) SI NO

6.5 Entrega de antecedentes requeridos (puntos críticos, zonas de emergencia, distribución de las instalaciones (layout), estructuras, procesos, etc.) y documentos solicitados:
(En caso de ser negativo, se debe fundamentar los hechos en el numeral 7 del presente Acta) SI NO

7. OBSERVACIONES

Sin Observaciones

8. HECHOS CONSTATADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Diendo los 12⁰⁰ hrs se ingresa a las instalaciones solicitando tomar contacto con el encargado de las instalaciones, en específico del tanque de relaves Confluencia. Recibe al fiscalizador el Sr. Ricardo Inostroza quien procede a autorizar el ingreso.

Se informe al encargado la materia específica objeto de Fiscalización, los instrumentos ambientales a fiscalizar, los lugares a inspeccionar, métodos de registro y documentación a usar en la visita y demás aspectos según art. 13^o letra c) de Res Ex SMA N^o 277/2013.

Se ingresa al sector del tanque de relaves constatando las siguientes observaciones:

- a) Se encuentran instalados 3 aspersores, de los cuales hay uno en operación.
- b) El Sr. Inostroza entrega la ficha técnica del aspersor tipo en uso, este corresponde a la marca RANGER, diámetro de tobera de 18 mm.
- c) Informa, el Sr. Inostroza que el diámetro, radio o longitud efectiva del chorro es de 18 m.
- d) Se constató la existencia de 5 válvulas de diámetros de 2" y 4" abiertas, humeando el área cercana en un

8. HECHOS CONSTATADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS

- diámetro aproximado de 6 m.
- e) No se observa evidencia de depósitos recientes de nuevos relaves.
- f) Se constata evidencias de arrastre eólico sobre el manto del sector norte del tranque.
- g) Las condiciones climáticas al momento de la visita eran:
 $T = 3^{\circ}\text{C}$; HR : 67% ; Velocidad del viento : 10 a 22 KPH.
 condición general : neblinas intermitentes, nubleda parcial y claros de sol.
- h) Los aspersores rotados se encuentran en ese estado pues serán cambiados de lugar en la tarde, según informa el Sr. Inostroza.
- ig) Se constató que el aspersor en uso no estaba girando, y el chorro a contravía tenía una longitud aproximada de 5 metros.
- jt) a nivel de piso, en el extremo sur del tranque se constató evidencia de arrastre ~~eólico~~ eólico ~~en el piso~~.
- k) Se constató que no existe una humestación completa de la cubeta del tranque.
 Se levante registro fotográfico y filmar previo y post inspección del tranque.

ORD. MZS N°: 489

ANT.: Res. EX. N°603, del 24 de julio de 2015 que ordena medida provisional.

MAT.: Solicita pronunciamiento respecto a obras descritas en proyecto adjunto.

ADJ.: Proyecto - IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DE POLVO EN TRANQUE DE RELAVES CONFLUENCIA.

Valdivia, 06 OCT 2015

DE: SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

**A: SR. HÉCTOR CONTRERAS NARANJO
DIRECTOR REGIONAL ZONA SUR
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA**

En el marco de un proceso de investigación por denuncia que esta Superintendencia del Medio Ambiente ejecuta en contra de la Minera el Toqui en el sector de Alto Mañihuales de la Región de Aysén se procedió a dictar la Resolución Exenta SMA N° 603 de fecha 24 de julio de 2015 que ordenó medidas provisionales en carácter de cautelares, ello en virtud del artículo 48 de la Ley Orgánica de la SMA.

Dichas medidas consistieron, entre otras, en presentar un proyecto a nivel de ingeniería conceptual que describa las medidas a implementar en sus instalaciones con el fin de evitar la dispersión de polvo fugitivo proveniente del Tranque de Relaves Confluencia a los terrenos aledaños.

En respuesta a lo instruido la empresa presentó el proyecto "IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DE POLVO EN TRANQUE DE RELAVES CONFLUENCIA" (se adjunta).

En virtud del Art 2°, letra e) de la Ley 20.417 solicito a Ud. su pronunciarse respecto al proyecto identificado en el párrafo precedente indicando:

- a) Informar en forma sucinta estado del proceso de cierre del Tranque de Relaves Confluencia en virtud del Reglamento de Faenas Mineras DS 41/2002.
- b) Informar a esta Superintendencia sobre la efectividad de la principales medidas propuestas por el titular en el Informe denominado- Proyecto IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DE POLVO EN TRANQUE DE RELAVES CONFLUENCIA , entre ellas, impermeabilización de la cubeta cuyo fin es controlar el polvo fugitivo, incluyendo un análisis técnico que proponga mejoras para asegurar dicha efectividad.

Agradeceré informar a esta Superintendencia, en un plazo no superior a 5 días a contar de su notificación.

Agradeciendo su permanente y valiosa colaboración se despide atentamente,



MAURICIO BENITEZ MORALES
Jefe (S) Macrozona Sur
Superintendencia del Medio Ambiente



MBM/ols

C.C.:

- 1.- Sra. Ana Luisa Morales Mella - Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras, Santa Lucia 360, piso 4, Santiago.
- 2.- División de Fiscalización SMA.
- 3.- Oficina de Partes SMA, Macrozona Sur.

ORD. MZS N° 490

ANT.: Res. Ex. N°603, del 24 de julio de 2015 que ordena medida provisional.

MAT.: Solicita pronunciamiento.

ADJ.: -Res. Ex. N°603/2015.
-Resultados del laboratorio SGS.

Valdivia, 06 OCT 2015

DE: SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

**A: SR. JULIO CERDA CORDERO
DIRECTOR REGIONAL DE AYSÉN
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
AV. OGANA N° 1060
COYHAIQUE**

En el marco de la investigación que esta Superintendencia del Medio Ambiente se encuentra ejecutando por denuncia en contra de la Minera el Toqui en el sector de Alto Mañihuales de la Región de Aysén se procedió a dictar la Resolución Exenta SMA N° 603 de fecha 24 de julio de 2015 que ordenó medidas provisionales en carácter de cautelares, ello en virtud del artículo 48 de la Ley Orgánica de la SMA.

Dichas medidas consistieron, entre otras, en ejecutar un programa de muestreo y análisis en matrices de suelo, flora forrajera y sedimento lacustre en el valle de Alto Mañihuales, en el sector comprendido entre el Tranque de relaves Confluencia y el Lago Norte.

En respuesta a lo instruido, la empresa procedió a realizar el programa de muestreo y análisis de acuerdo a las condiciones impuestas en la mencionada Resolución con fecha 17, 18 y 20 de agosto, en presencia de personal del SAG como de esta Superintendencia. Con fecha 22 de septiembre del presente la empresa hizo llegar los resultados de los análisis correspondientes a las muestras de suelos y sedimentos lacustres.

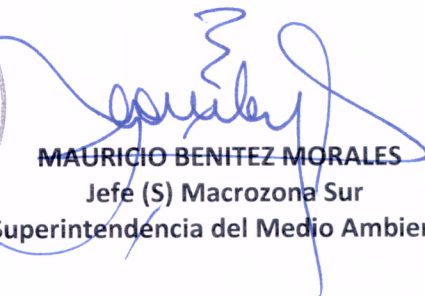
Atendida su competencia en la materia, solicito a usted practicar examen de información a dichos resultados (se adjuntan), sea en aspectos metodológicos, como los valores que arrojan las muestras en su contenido de metales pesados (especialmente Arsénico), como también observar, comentar o sugerir cualquier otro aspecto que a su parecer le parezca relevante en la materia.

El examen de información practicado por su servicio deberá ser entregado en un plazo no superior a 5 días contados desde la notificación del presente oficio.

Con el fin de actuar coordinados, o bien aclarar cualquier duda o consulta sobre la información solicitada, favor contactar al fiscalizador regional Sr. Oscar Leal S., mail oscar.leal@sma.gob.cl, teléfono 67-2219493.

Agradeciendo su permanente y valiosa colaboración se despide atentamente,




MAURICIO BENITEZ MORALES
Jefe (S) Macrozona Sur
Superintendencia del Medio Ambiente

MBM/ols

C.C.:

1.- Oficina de Partes SMA, Macrozona Sur.



ORD.N° : 562/2015

ANT. : SU ORDINARIO N° 490 DE FECHA 06 DE OCTUBRE DE 2015.

MAT. : RESPONDE LO SOLICITADO

COYHAIQUE, 20/10/2015

DE : DIRECTOR REGIONAL REGIÓN AYSÉN SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO OR.XI

A : SEÑOR MAURICIO BENITEZ MORALES JEFE (S) MACROZONA SUR SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE

Respecto de su solicitud contenida en ordinario del antecedente, comunico a Ud. que no nos es factible realizar un análisis adecuado del muestreo realizado debido a las siguientes razones:

1. Sería necesario contar con las coordenadas específicas tomadas por el ente ejecutor, de los sitios donde se obtuvieron las muestras, que permitan espacializar los puntos de muestreo respecto de la posible fuente emisora. Cabe mencionar que estas coordenadas no están señaladas expresamente en cada resultado de los análisis que se nos envió.

2 De la misma manera no se incluye en los resultados la identificación ni las coordenadas de las muestras de testigos, que nos permita comparar diferencias espaciales en el contenido de los elementos detectados, para eventualmente poder atribuir la concentración de elementos a una posible emisión de la minera.

3.No conocemos los términos de referencia metodológicos licitados al laboratorio a cargo de la toma muestras para poder emitir una opinión al compararlos con lo señalado en los resultados que de los análisis enviados. .

Sin perjuicio, de lo anterior se utilizó como referencia la Tabla N° 1 del D.S. N° 4, que define la concentración máxima de algunos metales pesados para condicionar la aplicación en suelo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas. De los valores obtenidos en las muestras, arsénico es el elemento que presenta valores excedentes, cuya excedencia varía entre un 16-276%. Para este mismo elemento, si se considera como valor referencial el estipulado por le EPA, suelos destinados a ganadería, 419 mg/kg; los resultados no sobrepasan el valor referencial.

Tabla N°1: Concentración de elementos en diferentes muestras de suelo.

	Tabla 1 DS 4 (mg/kg)	PM1 sup		PM2 sup		PM7 sup		PM7 fondo		PM8 sup	
		mg/Kg	% exce	mg/Kg	% exce	mg/Kg	% exce	mg/Kg	% exce	mg/Kg	% exce
Arsénico	10	14,9	49	37,6	276%	11,9	19%	33	230%	11,6	16%
Zinc	175			179	2%						
Cobre	75							75,3	0,4%		

Lo anterior para su conocimiento y fines.

Saluda atte a Ud.

**JULIO CERDA CORDERO
DIRECTOR REGIONAL
REGIÓN AYSÉN SERVICIO AGRÍCOLA Y
GANADERO**

AGH

c.c.: Jaime Ivan Solis Espinoza Jefe Oficina Sectorial Puerto Aysén Or.XI
Ivan Rodriguez Huerta Analista Protección Recursos Naturales Renovables Región Aysén Or.XI
Mario Andres Ahumada Campos Jefe/a Subdepto. de Gestión Ambiental Or.OC
Andrés Gomez Hernandez Encargado Protección Recursos Naturales Renovables Región Aysén Or.XI
Oscar Leal Sandoval-Fiscalizador Regional Superintendencia de Medio Ambiente

Región Aysén Servicio Agrícola y Ganadero - Avda. Ogana N°1060 - Coyhaique - Región Aysén



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799 (Sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha Firma), siendo válido de la misma manera y produciendo los mismos efectos que los expedidos por escrito y en soporte de papel, con firma convencional.

El documento original está disponible en la siguiente dirección

url:<http://custodiafirma1510.acepta.com/v01/050a49b4d7f52775225ca908bb4fae442830f5d2>