



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

INSPECCIÓN AMBIENTAL

FAENA NUEVA VICTORIA SQM

DFZ-2013-709-I-RCA-IA

	Nombre	Firma
Aprobado	María Isabel Reinoso G.	X _____ María Isabel Reinoso G. Jefe Macrozona Norte
Revisado	Javiera de la Cerda K.	X _____ Javiera de la Cerda K. Fiscalizador DFZ
Elaborado	Tamara González G.	X _____ Tamara González G. Fiscalizador DFZ

8. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección Día 1
2	Acta de Inspección Día 2
3	Formulario de Declaración de Residuos Peligrosos SIDREP correspondiente al 03 de julio 2013, N° de Folio 258126
4	Carta conductora MA 020/08 con fecha 06 de Febrero de 2008
5	Informe de Monitoreo Etapa de Operación, Reporte trimestral de resultados campañas julio, agosto, y septiembre 2012, Proyecto Aducción Llamara, Informe 49, Diciembre 2012” correspondiente al Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Llamara.
6	Memorandum N° 277/2013

ANEXO 1. Acta de Inspección Día 1.

HOJA 1 de 10

ACTA DE INSPECCION AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES		
1.1 Fecha de Inspección: 18 de Julio de 2013	1.2 Hora de inicio: 12:00 hrs	1.3 Hora de término: 16:11 hrs
1.4 Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Faena Nueva Victoria SQM	1.5 Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación	
1.6 Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada : La planta se encuentra ubicada en un área denominada Lagunas, a aproximadamente 27 km al sur de la Oficina Victoria, 145 km al sureste de la ciudad de Iquique y 100 km al sur de Pozo Almonte, por la Ruta 5 Norte.		
1.7 Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: SQM S.A.	Domicilio: Anibal Pinto 3228, Antofagasta	
RUT o RUN: 79.947.100-0	Teléfono: (56-55) 2412567	Correo electrónico: sandra.araya@sqm.com
1.8 Representante Legal de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Paulina de Vidts Sabelle	Domicilio: Anibal Pinto 3228, Antofagasta	
RUN: 9.668.138-0	Teléfono: (56-55) 2412567	Correo electrónico: sandra.araya@sqm.com, ismael.aracena@sqm.com
1.9 Encargado o Responsable de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada durante la Inspección: Cristian Saavedra	Domicilio:	
RUN:	Teléfono:	Correo electrónico:
1.10 Encargado o Responsable de la actividad fiscalizada participa en la Inspección Ambiental: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
2. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN (Marque con x según corresponda)		
2.1 Programada: <input checked="" type="checkbox"/>	2.2 No programada: <input type="checkbox"/> Motivo: Denuncia <input type="checkbox"/> Oficio <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

3. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL

- Pozas de evaporación solar en Sur Viejo.
- Zona acopio sales de descarte en Sur Viejo.
- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en Sur Viejo.
- Vertedero residuos peligrosos.
- Zona de acopio de residuos industriales no peligrosos.
- Planta de Yodo.
- Planta de Yoduro.
- Área de tratamiento de borras y limpieza de filtros.
- Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas en zona Nueva Victoria.



4. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

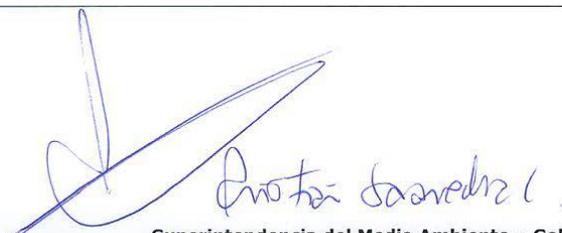
RCA	058/1997	Proyecto "Lagunas"
RCA	004/2005	Ampliación Nueva Victoria
RCA	032/2005	Proyecto Aducción Llamara
RCA	173/2006	Mina Nueva Victoria Sur
RCA	094/2007	Modificación Planta de Yoduro Nueva Victoria
RCA	124/2008	Actualización Operación Nueva Victoria
RCA	061/2009	Ducto y pozas de evaporación Iris

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

5. OPOSICIÓN AL INGRESO	
5.1 Existió Oposición al Ingreso: SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/>	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 ambiental:

5.2 Se solicitó auxilio de Fuerza Pública para el Ingreso a la Actividad Fiscalizada: SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/> (Solo SMA)	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:
---	--

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: _____	Otras (especificar):
Mediciones: _____	Representación Gráfica: _____	Encuestas o Entrevistas: <input checked="" type="checkbox"/>	
6.2 Existió Modificación del orden de Inspección Ambiental:			SI _____ NO <input checked="" type="checkbox"/>
(En caso de ser afirmativo, se debe fundamentar la modificación en el numeral 7 del presente Acta)			
6.3 Existió colaboración por parte de los fiscalizados:			SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____
(En caso de ser negativo, se debe fundamentar los hechos en el numeral 7 del presente Acta)			
6.4 Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:			SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____
(En caso de ser negativo, se debe fundamentar los hechos en el numeral 7 del presente Acta)			
6.5 Entrega de antecedentes requeridos (puntos críticos, zonas de emergencia, distribución de las instalaciones (layout), estructura, procesos, etc.) y documentos solicitados:			SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____
(En caso de ser negativo, se debe fundamentar los hechos en el numeral 7 del presente Acta)			



Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
 Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

7. OBSERVACIONES

Se hace entrega de:

- ✓ 1 - Copia documento declaración de residuos peligrosos (SIDREP), con fecha 18 de Julio 2013, detallando el retiro de aceite residual y residuos contaminados con hidrocarburos.
- ✓ 2 - Copia documento declaración de residuos peligrosos (SIDREP), con fecha 3 de Julio 2013, detallando el retiro de elementos contaminados con yodo, cenizas de azufre, borras de ácido sulfúrico y material contaminado con soda cáustica.
- ✓ 3 - Resolución Sanitaria N° 1966/2013, fecha 13 de Junio 2013, la cual autoriza el retiro y transporte de residuos no peligrosos fuera del predio industrial.
- ✓ 4 - Comprobante de remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las resoluciones calificación ambiental.
- ✓ 5 - Carta Informe Registro de Huella Troperas (MA 036/07).
- ✓ 6 - Carta envío informe anual monitoreo de calidad del aire y emisiones atmosféricas Proyecto Ampliación Nueva Victoria (MA 020/08).
- ✓ 7 - Informe Monitoreo etapa operación Reporte Trimestral de resultados campañas Julio, Agosto y Septiembre 2012 - Salar de Llamara.
- ✓ 8 - Ord. N° 1208 del 26 de Agosto de 2009.
- ✓ 9 - Ord. N° 630 del 21 de Agosto de 2009.
- ✓ 10 - Informe trimestral Pozos de Sur Viejo (MA 190/13).
- ✓ 11 - Declaración de emisiones Formulario 138, Año 2012.

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

8. HECHOS CONSTATADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS**Estación N° 1: Sector Sur Viejo**

- La visita fue guiada por Álvaro Contreras, Jefe Operaciones Pozas.
- El primer sitio visitado corresponde a las pozas de evaporación, específicamente Poza B-5, cuyas coordenadas son: 445753, E 7684858 N (UTM WGS 84).

Según información entregada por Álvaro Contreras:

- Existen pozas de preconcentración, pozas de corte, pozas de producción y poza de purga (35 m²).
- Las pozas de evaporación tienen una profundidad de 3,2 m, una superficie aproximada de 3.200.000 m² – 3.400.000 m².
- Existen 2 canchas de acopio de sales de descarte cuya superficie total es de 160.000 m² (entre ambas) y la altura máxima es de 26 m.
- Actualmente, existen 4 canchas de acopio de sales ricas en nitrato cuya superficie total 160.000 m² (entre las 4).
- La tasa de evaporación de las pozas de evaporación en período invernal es de 2,5 l/m², mientras que en verano es de 4 – 5 l/m².

Según información entregada por Norton Villafaña, Jefe Turno Pozas:

- La producción de sales ricas en nitrato es de 60.000 ton/mes (3 pozas de cosecha).
- La producción de sales de descarte es de 80.000 – 100.000 ton/mes aproximadamente.
- La pila de acopio de sales de descarte (coordenadas son 446525 E, 7684797 N) percola una solución impregnada, la cual se acopia en una piscina que se encuentra a los pies de ésta, para posteriormente enviar este líquido a las pozas de evaporación.
- La PTAS está diseñada para 100 personas, sin embargo en el Campamento se encuentran 33 trabajadores.
- El lodo resultante es retirado por una empresa autorizada, todo el proceso se lleva a cabo por Aguasín.
- La PTAS se encontraba en funcionamiento, no se constataron olores a descomposición de materia orgánica.

Estación N° 2: Residuos Sólidos Nueva Victoria

Vertedero de Residuos Peligrosos

- La visita fue guiada por Jorge Navarro, Ayudante de Excelencia Operacional.
- Se constató en terreno la existencia de residuos peligrosos almacenados, los cuales corresponden a los siguientes: carbón activado, carbón activado con yodo, baterías usadas y aceite residual.
- Los residuos se encontraban etiquetados claramente, indicando características de peligrosidad, proceso y la fecha en que se originó el residuo.
- El sitio de almacenamiento presenta una base continua, impermeable y resistente, para contener posibles derrames.
- El sitio se encuentra techado y protegido de condiciones ambientales, tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Los residuos se encontraban almacenados en maxisacos y dispuestos sobre pallets de madera.
- El retiro de residuos se realiza a través de empresas de transporte autorizadas llamadas Sociedad Servifosas e Hidronor, eliminando los residuos peligrosos en instalaciones con autorización sanitaria.
- El generador declara sus residuos mediante SIDREP.
- Al ingreso del sitio de almacenamiento se encontraban las hojas de seguridad (HDI) de cada residuo peligroso identificado en la instalación.

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile

Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

- El sitio de almacenamiento se encontraba claramente identificado, indicando características de peligrosidad de los residuos que en él se disponen.

Vertedero de Residuos No Peligrosos

- Se constató visualmente que en sector de acopio se encontraban residuos no peligrosos con distintas características.
- Si bien, los sitios de acopio estaban señalizados según el tipo de residuos, éstos no estaban dispuestos en el lugar correspondiente, encontrándose incluso residuos peligrosos, orgánicos, domiciliarios y EPP contaminados.
- No existe registro del ingreso y/o salida de los residuos generados.

Estación N° 3: Planta de Yodo y Yoduro

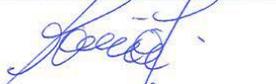
- Se visitó el sitio de tratamiento de borras y según comentó Cristian Saavedra, Gerente de Planta, corresponde a un sistema discontinuo, puesto que las borras se tratan al paralizar la Planta.
- El tratamiento de borras se divide en 2 procesos: en el primero las borras se filtran para luego ser devueltas al sistema, y en el segundo la borra se centrifuga y el producto se almacena en barriles momentáneamente, ya que según lo comentado por Cristian Saavedra se solicitó la autorización ambiental para disponer las borras en pilas de lixiviación agotadas.
- La capacidad de producción actual de yodo es de 5000 ton/año, al igual que la producción de yoduro. Esto corresponde a la producción solamente de la Planta Nueva Victoria. Por otro lado, la capacidad de producción total de yodo entre todas las instalaciones es de 6000 ton/año, según mencionó Cristian Saavedra.
- El sitio de acopio temporal de residuos peligrosos se encontraba con contenedores debidamente rotulados, señalizando el área de generación previo a ser transportado al sitio de almacenamiento de residuos peligrosos.
- Se constató que la PTAS del sector Nueva Victoria se encontraba en funcionamiento, sin presentar olores a descomposición de materia orgánica, pero se desconoce la capacidad de ésta.

9. ACTIVIDADES O DOCUMENTOS PENDIENTES	
N°	Descripción
12 ✓ 1	Antecedentes pronunciamiento Hoja de Envío N° 017-2009 Ord. N° 1208 del 26 de Agosto de 2009
13 ✓ 2	Antecedentes pronunciamiento Hoja de Envío N° 012-2009 Ord. N° 630 del 21 de Agosto de 2009
14 3	Monitoreo descenso dinámico niveles de agua (Considerando 11 y resuelve 3 de la RCA N° 58/97)
15 4	Monitoreo geoquímico (Resuelve 3 RCA N° 58/97).
16 5	Registro emisiones en horno de azufre, caldera planta de yodo. (considerando 3 RCA 4/05)
17 6	Registro de aplicación Plan de Contingencias en caso de haber ocurrido.
18 7	Registro fotográfico, documental, entre otros de sitios arqueológicos.
✓ 19 8	Carta informando al CMN en caso de haber sido necesario.

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

f

10. FISCALIZADORES (comenzando el listado con el encargado de las actividades de Inspección Ambiental)

Nombre (Nombre, Apellidos)	Órgano	Firma
Fanny Torres Rojas	SERNAGEOMIN	
Natalia Pizarro Luz	SEREMI de Salud	
María Isabel Reinoso	SMA	
Tamara González González	SMA	

l

11. OTROS ASISTENTES (Complete todos los antecedentes)				
Nombre (Nombre, Apellidos)	Organismo	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Kay Bergamini	SMA			
Felipe Loaiza	SMA			
Jatmin Gómez	SMA			

12. RECEPCIÓN DEL ACTA	
<p>12.1 El Encargado o Responsable de la Actividad, Proyecto o Fuente Fiscalizada recibió copia del Acta:</p> <p>SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>	<p>En caso de que el Acta no haya sido recepcionada, indique el motivo:</p> <p>Ausencia del Encargado _____ Negación de Recepción _____</p> <p>Constancia en caso de Negación (Detallar las circunstancias y/o acontecimientos ocurridos):</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>

Handwritten mark or signature.

ANEXO 2. Acta de Inspección Día 2.



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 1 de 9

ACTA DE INSPECCION AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES		
1.1 Fecha de Inspección: 19 de Julio de 2013	1.2 Hora de inicio: 09:30 hrs	1.3 Hora de término: 13:00 hrs
1.4 Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Faena Nueva Victoria SQM	1.5 Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación	
1.6 Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada : La planta se encuentra ubicada en un área denominada Lagunas, a aproximadamente 27 km al sur de la Oficina Victoria, 145 km al sureste de la ciudad de Iquique y 100 km al sur de Pozo Almonte, por la Ruta 5 Norte.		
1.7 Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: SQM S.A.		Domicilio: Aníbal Pinto 3228, Antofagasta
RUT o RUN: 79.947.100-0	Teléfono: (56-55) 2412567	Correo electrónico: sandra.araya@sqm.com
1.8 Representante Legal de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Pauline de Vidts Sabelle		Domicilio: Aníbal Pinto 3228, Antofagasta
RUN: 9.668.138-0	Teléfono: (56-55) 2412567	Correo electrónico: sandra.araya@sqm.com, ismael.aracena@sqm.com
1.9 Encargado o Responsable de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada durante la Inspección: Ismael Aracena		Domicilio: Aníbal Pinto 3228, Antofagasta
RUN: 10.381.240-2	Teléfono: 055-2412518	Correo electrónico: ismael.aracena@sqm.com
1.10 Encargado o Responsable de la actividad fiscalizada participa en la Inspección Ambiental: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
2. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN (Marque con x según corresponda)		
2.1 Programada: <input checked="" type="checkbox"/>	2.2 No programada: <input type="checkbox"/> Motivo: Denuncia <input type="checkbox"/> Oficio <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

0



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 2 de 9

3. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL

- Captación de agua.
- Intervención o afectación de cursos de agua.
- Afectación de flora y/o vegetación.

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

f



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 3 de 9

4. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

RCA N° 032/2005. Proyecto Aducción Llamara.

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Miraflores 178, piso 7, Santiago/www.sma.gob.cl

l



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 4 de 9

5. OPOSICIÓN AL INGRESO

5.1 Existió Oposición al Ingreso:	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 ambiental: -
SI _____ NO <u>X</u> _____	

5.2 Se solicitó auxilio de Fuerza Pública para el Ingreso a la Actividad Fiscalizada:	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: -
SI _____ NO <u>X</u> _____	
(Solo SMA)	

6. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL

6.1 Actividades de Inspección realizadas (Marque con x según corresponda)			
Inspección Ocular: <u>X</u> _____	Registro Fotográfico: <u>X</u> _____	Toma de Muestras: -	Otras (especificar): -
Mediciones: <u>X</u> _____	Representación Gráfica: ___ - ___	Encuestas o Entrevistas: ___ - ___	

6.2 Existió Modificación del orden de Inspección Ambiental:	SI _____ NO <u>X</u> _____
(En caso de ser afirmativo, se debe fundamentar la modificación en el numeral 7 del presente Acta)	

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

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

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



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 5 de 9

7. OBSERVACIONES

En todas las estaciones se realizó registro fotográfico y se tomaron mediciones de coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19).

Se entrega la siguiente documentación, la cual fue solicitada en acta de inspección del día 18 de julio de 2013:

- Antecedentes pronunciamiento Hoja de Envío N° 017-2009. Ord. N° 1208 del 26 de Agosto de 2009.
- Antecedentes pronunciamiento Hoja de Envío N° 012-2009. Ord. N° 630 del 21 de Agosto de 2009.
- Monitoreo descenso dinámico niveles de agua y Monitoreo geoquímico están comprendidos dentro del informe N° 49/2012, Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Llamara entregado el jueves 18 de julio de 2013.
- Registro emisiones en horno de azufre, caldera planta de yodo (considerando 3 RCA 4/05).
- Registro de aplicación Plan de Contingencias en caso de haber ocurrido.
- Registro fotográfico, documental, entre otros de sitios arqueológicos.



8. HECHOS CONSTATADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Estación N° 1: Estrato N° 1

- El primer sitio inspeccionado corresponde a la Estación 2HENOC, cuyas coordenadas son: 433607 E y 7659638 N (UTM WGS 84), en la cual se constató en un flujometro la extracción de un caudal de 104 m³/h, equivalente a 28,9 l/s.
- El Pozo de extracción 3X-16A no se encontraba en operación desde el 14 de Julio de 2013, según comentó Daniel Calderón, Operador Recursos Hídricos de SQM (coordenadas 434384 E, 7658719 N, UTM WGS 84).
- Dentro del Estrato N° 1, se visitó el Pozo PO7, cuyo nivel estático de agua se registró en 12,37 metros (altura base de concreto= 20 cm, altura tubo= 57 cm). Sus coordenadas son: 7658863 N, 434416 E (UTM WGS 84). En forma adicional, se inspeccionaron los tamarugos A01 y A02, correspondientes a este estrato.
- En el Tamarugo A01 se constató la presencia de una calicata de aproximadamente 1,5 metros de profundidad, la cual es utilizada para las mediciones de humedad superficial de suelo. El Tamarugo A02, presentaba perforaciones provocadas por insectos, en toda la estructura del fuste.
- Se constata que los Tamarugos verificados en terreno (A01 y A02) poseen la correspondiente identificación de seguimiento (placa con nombre).

Estación N° 2: Estrato N° 2

- En el Pozo de observación PO2 se verificó el nivel estático de agua, el cual correspondía a 12,38 metros (altura base de concreto= 15 cm, altura tubo= 8,8 cm). Sus coordenadas son: 7659856 N, 434189 E (UTM WGS 84).

Estación N° 3: Estrato N° 4

- En el Estrato N° 4 se midió el nivel estático de agua en el Pozo de observación PO1, el cual corresponde a 7,17 m (coordenadas: 434419 E, 7656607 N, DATUM WGS 84). La altura de la base de concreto= 11,5 cm, altura tubo= 63 cm).
- Adicionalmente, en el Estrato N° 4 se inspeccionó el Tamarugo A38.
- Asociado al Estrato N° 4, se observó fauna tales como: reptiles (*Microlophus* sp.), aves (*Conirostrum tamarugense*, *Buteo poliosoma*, *Musisaxicola* sp., *Upucerthia* sp.), además de diversas huellas de perros silvestres.

Estación N° 4: Lagunas en Salar de Llamara

- Se constató la presencia de regletas de medición de nivel de agua en la Laguna Puquío 2. 7647997 N, 436003 E (UTM WGS 84).
- Se realizó la medición del nivel de agua en la Laguna Puquío 2 en la regleta R3N2, correspondiente a 44,6 cm.
- En el entorno de la Laguna Puquío 2, se observa principalmente vegetación asociada, tal como grama salada (*Distichlis spicata*) y brea (*Pluchea absintoides*). Se constató la presencia de crustáceos de la especie *Artemia saligna*.
- Finalmente, se visitó la Laguna Puquío 1, la cual presentaba su regleta para medición de nivel de agua respectiva. Además, se visualizó una pareja de pato jergón chico (*Anas flavirostris*).



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 7 de 9

9. ACTIVIDADES O DOCUMENTOS PENDIENTES	
N°	Descripción

l



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 8 de 9

10. FISCALIZADORES (comenzando el listado con el encargado de las actividades de Inspección Ambiental)		
Nombre (Nombre, Apellidos)	Órgano	Firma
Tamara González G.	SMA	
Vinko Malinarich T.	SAG	
María Isabel Reinoso G.	SMA	
Kay Bergamini L.	SMA	
Eduardo Ávila A.	SMA	

1



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

HOJA 9 de 9

11. OTROS ASISTENTES (Complete todos los antecedentes)				
Nombre (Nombre, Apellidos)	Organismo	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Pablo Pisani	SQM	pablo.pisani@sqm.com	055-2412518	
Ismael Aracena	SQM	ismael.aracena@sqm.com	055-2412518	
Marcelo Hernández	SQM	marcelo.hernandez.rojas@sqm.com	055-2412518	
Daniel Calderón	SQM	-	055-2412518	

12. RECEPCIÓN DEL ACTA	
12.1 El Encargado o Responsable de la Actividad, Proyecto o Fuente Fiscalizada recepcionó copia del Acta: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	En caso de que el Acta no haya sido recepcionada, indique el motivo: Ausencia del Encargado _____ Negación de Recepción _____ Constancia en caso de Negación (Detallar las circunstancias y/o acontecimientos ocurridos):

ANEXO 3. Formulario de Declaración de Residuos Peligrosos SIDREP correspondiente al 03 de julio 2013, N° de Folio 258126

Formulario de Declaración - SIDREP

Page 1 of 2

Estado : Abierto		DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		N°Folio : 260689	
GENERADOR					
Declaración ingresada en forma satisfactoria					
1. Nro. Identificación	R01G00324	2. Autoridad Sanitaria	SEREMI I		
3.Nombre Empresa	SQM S.A	4. RUT Empresa	93.007.000 - 9		
5. Dirección Establecimiento	PANAMERICANA NORTE KM 1725	6. Comuna	POZO		
7.Teléfono	55413154	8. Fax	55413152		
9. Persona Responsable	ANA MARIA BARRAZA POZO	10. Correo Electrónico	ana.maria.barraza@sqm.com		
11. Empresa Transportista	SOCIEDAD SERVIFOSA LIMITADA				
12. Empresa Destinataria	HIDRONOR ANTOFAGASTA, PANAMERICANA NORTE KM 1.396				
13. OBSERVACIONES		14. Firma	15. Fecha	16. Hora	
CHOFER ROLANDO LEIVA, RUT: 8811941-K, PATENTE C.JJC-18, GUIA DE DESPACHO 1174814, ORIGEN BODEGA NUEVA VICTORIA.			18/07/2013	14:34:08	
		<input type="checkbox"/> Anular			

DETALLE DE RESIDUOS GENERADOS

Descripción Residuo	Lista I,II,III	Lista A	C.Peligrosidad	E. Físico	Contenedor	Cant. (kg)
1 ACEITE RESIDUAL	I.8	A3020	TC	LÍQUIDO	14 Pallet	4514
2 RESIDUOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS	I.8	A3020	TC	SÓLIDO	7 Pallet	2256
TOTAL						6770

TRANSPORTISTA						
1. Nro Identificación			2. Autoridad Sanitaria			
3. Nombre Empresa N°1			4. RUT Empresa	-		
5. Dirección Sucursal			6. Comuna			
7. Teléfono			8. Fax			
9. Persona Responsable			10. Correo Electrónico			
11. Identificación Transporte			12. Identificación Acoplado			
13. Cantidad Recibida (kg)						
14. OBSERVACIONES			15. Firma	16. Fecha	17. Hora	

DESTINATARIO						
1. Nro. Identificación			2. Autoridad Sanitaria			
3.Nombre Empresa			4. RUT Empresa	-		
5. Dirección Establecimiento			6. Comuna			
7.Teléfono			8. Fax			
9. Persona Responsable			10. Correo Electrónico			
11. Identificación Transporte			12. Identificación Acoplado			
13. Cantidad Recibida (kg)						
			14. Firma	15. Fecha	16. Hora	

http://sidrep.minsal.gov.cl/sidrep/sid_formulariogetd.php?error=52&folio=260689

18/07/2013

17. OBSERVACIONES	18. DISCREPANCIAS
<p data-bbox="435 449 565 478">Imprimir</p> <p data-bbox="570 449 764 478">Anular Declaración</p> <p data-bbox="769 449 964 478">Anular y Copiar...</p> <p data-bbox="969 449 1099 478">Cerrar</p>	

Estado : Cerrado		DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		N°Folio : 258126	
GENERADOR					
1. Nro. Identificación	R01G00324	2. Autoridad Sanitaria	SEREMI I		
3.Nombre Empresa	SQM S.A	4. RUT Empresa	93.007.000 - 9		
5. Dirección Establecimiento	PANAMERICANA NORTE KM 1725	6. Comuna	POZO		
7.Teléfono	55413154	8. Fax	55413152		
9. Persona Responsable	ANA MARIA BARRAZA POZO	10. Correo Electrónico	ana.maria.barraza@sqm.com		
11. Empresa Transportista	SOCIEDAD SERVIFOSA LIMITADA				
12. Empresa Destinataria	HIDRONOR ANTOFAGASTA, PANAMERICANA NORTE KM 1.396				
13. OBSERVACIONES		14. Firma	15. Fecha	16. Hora	
CONDUCTOR: GUILLERMO GOMEZ, PATENTE: CJC-18, GUÍA DE DESPACHO N° 1174446			03/07/2013	14:15:00	

DETALLE DE RESIDUOS GENERADOS

Descripción Residuo	Lista I,II,III	Lista A	C.Peligrosidad	E. Físico	Contenedor	Cant. (kg)
1 ELEMENTOS CONTAMINADOS CON YODO	I.6	A4120	CO	SÓLIDO	67 Maxisaco	4690
2 CENIZAS DE AZUFRE	II.3	A1040	TL	SÓLIDO	14 Maxisaco	1400
3 BORRAS DE ACIDO SULFURICO	II.16	A4090	CO	SÓLIDO	3 Maxisaco	270
4 MATERIAL CONTAMINADO CON SODA CAUSTICA	III.2	A4130	CO	SÓLIDO	2 Maxisaco	600
TOTAL						6960

TRANSPORTISTA						
1. Nro Identificación	R02T00314	2. Autoridad Sanitaria	SEREMI II			
3. Nombre Empresa N°1	SOCIEDAD SERVIFOSA LIMITADA	4. RUT Empresa	76.023.634 - 9			
5. Dirección Sucursal	ACHAO 5732	6. Comuna	ANTOFAGASTA			
7. Teléfono	773749	8. Fax				
9. Persona Responsable	ANGEL DANILO LEIVA VEGA	10. Correo Electrónico	servifosa@servifosa.cl			
11. Identificación Transporte	CJC18	12. Identificación Acoplado	JK7026			
13. Cantidad Recibida	6960 (kg)					
14. OBSERVACIONES		15. Firma	16. Fecha	17. Hora		
			03/07/2013	15:37:53		
DESTINATARIO						
1. Nro. Identificación	R02D00309	2. Autoridad Sanitaria	SEREMI II			
3.Nombre Empresa	HIDRONOR	4. RUT Empresa	96.607.990 - 8			
5. Dirección Establecimiento	PANAMERICANA NORTE KM 1.396	6. Comuna	ANTOFAGASTA			
7.Teléfono	555190	8. Fax	555193			
9. Persona Responsable	GUILLERMO OYANEDER	10. Correo Electrónico	recepcion.norte@hidronor.cl			
11. Identificación Transporte	CJC18	12. Identificación Acoplado	0			
13. Cantidad Recibida	7410 (kg)					
14. Firma		15. Fecha	16. Hora			

17. OBSERVACIONES	18. DISCREPANCIAS
<input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Cerrar"/>	

09/07/2013 10:56:39

ANEXO 4. Carta Conductor MA 020/08 con fecha 06 de Febrero de 2008



MA 020/08
Iquique, 06 de Febrero del 2008

Señor
Luis Guzmán Contreras
Director CONAMA Región de Tarapacá
Presente



Mat.: Envía informe anual monitoreo de calidad del aire y emisiones atmosféricas - Proyecto "Ampliación Nueva Victoria"

Ref.: Resolución Exenta N° 04 de COREMA I Región, de Fecha 06/01/05 que califica favorablemente el proyecto "Ampliación Nueva Victoria"

De nuestra consideración:

Con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.3.3 de los CONSIDERANDO de la resolución en referencia, por intermedio de la presente enviamos a Ud. el informe anual del programa de monitoreo de calidad del aire y emisiones atmosféricas del proyecto "Ampliación Nueva Victoria".

Saluda muy atentamente a ustedes,

p. SQM S.A.


Militza Saguas G.
Representante Legal

PP/AMB/amb 
Incl.: Lo indicado
Cc: SEREMI Salud Región de Tarapacá
SERNAGEOMIN de Región de Tarapacá
Archivo Gerencia Medio Ambiente
Archivo NV



SQM S.A.
Planta Yodo Nueva Victoria
Casilla 53-D Iquique, Chile
Tel: (56 55) 413150
Fax: (56 55) 413152
www.sqm.com





Informe Anual Monitoreo de Emisiones a la Atmósfera

Gerencia de Medio Ambiente



Introducción

El presente documento da cumplimiento a lo establecido en el considerando 3.3.3 de la Resolución N° 004/2005 COREMA Región de Tarapacá, que aprueba el Proyecto “Ampliación Nueva Victoria”, en el que se establece un nuevo programa de Monitoreo Calidad del Aire, para la etapa de operación.

El Sistema de Monitoreo relacionado con las Emisiones a la Atmósfera se establece de la siguiente forma:

Calidad del Aire

Ubicación : Localidad de Victoria

Parámetros : Concentración ambiental de material particulado y dióxido de azufre

Frecuencia : Una vez durante el primer año, si se satisface la norma primaria de calidad del aire como condición de 24 hrs. para material particulado y dióxido de azufre

Realizado : SERPRAM

Emisiones Medición Isocinética de Chimeneas

Ubicación : Chimenea de hornos de azufre

Parámetros : Concentración ambiental de material particulado y dióxido de azufre

Frecuencia : Una vez durante el primer año de operación, operando en forma normal si la emisión de material particulado y azufre es inferior a 1 ton/día y 3 ton/día respectivamente.

Realizado : Airon, Ingeniería y Control Ambiental.

En forma adjunta se entregan los informes entregados por las empresas.

Resumen de datos

Calidad del Aire

En la tabla 3.3 del Informe “Monitoreo de Calidad del Aire y de Parámetros Meteorológicos en un Sector Poblado de la Ex Oficina Victoria” se presenta los siguiente:

FECHA DE MUESTREO	PM10 (G/ μ M ³ N)
07-05-07	35
10-05-07	59
13-05-07	46
16-05-07	47
19-05-07	43
22-05-07	19
25-05-07	29
28-05-07	21
31-05-07	39
03-06-07	65
06-06-07	53
PROMEDIO PERIODO	41

Al comparar los resultados, valores medios estuvieron comprendidos entre 19 y 65 μ g/m³N, con una media aritmética para el periodo de 41 μ g/m³N, con la norma de calidad se puede afirmar que no fue sobrepasada durante todo el periodo de monitoreo en estación Ex. Oficina Victoria.

Emisiones la tabla 4.4 se muestran los resultados de valores promedios diarios y extremos de Dióxido de Azufre en Aire ambiente en poblado de Victoria.

DIA	PROMEDIO 24 HORAS	VALORES HORARIOS EXTREMOS	
		MÍNIMO	MÁXIMO
08-05-07	3	0	22
09-05-07	2	1	3
10-05-07	3	1	5
11-05-07	3	1	6
12-05-07	3	2	6
13-05-07	3	2	4
14-05-07	3	1	3
15-05-07	2	1	3
16-05-07	2	1	3
17-05-07	3	2	4
18-05-07	3	1	4
19-05-07	2	1	3
20-05-07	3	1	4
21-05-07	2	1	3
22-05-07	2	0	20
23-05-07	4	1	12
24-05-07	2	0	5
25-05-07	2	1	3
26-05-07	2	1	3
27-05-07	2	1	3
28-05-07	2	0	13
29-05-07	2	0	10
30-05-07	2	1	3
31-05-07	7	1	10
01-06-07	4	2	18
02-06-07	2	1	3
03-06-07	2	1	4
04-06-07	1	1	2
05-06-07	2	0	4
06-06-07	2	1	4
07-06-07	3	1	6
08-06-07	2	1	3
Promedio	3	1	6
N° veces que se excede límite máximo permisible de 24 horas= 0			
N° veces que se excede límite máximo permisible de 1 hora= 0			

Con los valores obtenidos del monitoreo de dióxido de azufre se puede inferir que los valores no superan la norma de calidad del aire de 24 hrs, más aún están lejos de alcanzarla (Análisis en detalle realizado SERPRAN adjunto en Anexo I)

Emisiones

Los resultados de las mediciones se presentan en las tablas de Resultados de la Medición del informe de muestreo Isocinetico de Material Particulado-SO₂-NO_x son los siguientes:

Parámetro	Concentración (mg/m ³ N)	Emisión (Kg/h)	Emisión (Ton/día)
Material particulado	1414,20	2,95	0,0708
Dióxido de Azufre	763,25	1,59	0,0382

(Análisis en detalle realizado AIRON adjunto en Anexo II)

Conclusiones

En el considerando 3.3.3. que detalla el Sistema de monitoreo Relacionado con emisiones a la Atmósfera se establece la duración de los monitoreos:

Calidad del Aire

Material Particulado, un mes durante el primer año de operación, operando en régimen normal, si se satisface la norma primaria como concentración de 24 horas, la cual no fue superada, por lo tanto se cumple el compromiso.

Dióxido de azufre, un mes durante el primer año de operación, operando en régimen normal, si se satisface la norma primaria como concentración de 24 horas, la cual no fue superada, por lo tanto se cumple el compromiso.

Emisiones

Material particulado, una vez durante el primer año , operando en régimen normal, si la emisión total es inferior a 1 ton/día, (valor obtenido 0,0708 ton /día), se cumple el compromiso.

Dióxido de azufre, una vez durante el primer año, operando en régimen normal, si la emisión total es inferior a 3 ton/día, (valor obtenido 0,0382 ton /día), por lo tanto se cumple el compromiso.

ANEXO 5. Informe de Monitoreo Etapa de Operación, Reporte trimestral de resultados campañas julio, agosto, y septiembre 2012, Proyecto Aducción Llamara, Informe 49, Diciembre 2012” correspondiente al Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Llamara.

geobiota



GEOHIDROLOGÍA
CONSULTORES LTDA.

**PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL
SALAR DE LLAMARA**



INFORME DE MONITOREO ETAPA DE OPERACIÓN
Reporte trimestral de resultados campañas julio, agosto y
septiembre 2012

PROYECTO ADUCCIÓN LLAMARA
Informe 49, diciembre 2012

SQM00100-MON-REV-0



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	4
2.1.	Estado sanitario y fisiología de tamarugos	4
2.2.	Volumen de agua extraída, caudales medios, nivel de la napa subterránea y calidad química del agua subterránea.....	5
2.3.	Nivel de agua superficial en los puquios del Salar de Llamara.....	6
3.	RESULTADOS OBTENIDOS	7
3.1.	Estado sanitario y fisiología de tamarugos	7
3.1.1	Estado sanitario	7
3.1.2	Fisiología de Tamarugos	9
3.1.3	Contenido de agua en el suelo.....	12
3.2.	Volumen de agua extraída, caudales medios, nivel de la napa subterránea y calidad química de agua subterránea.....	15
3.2.1	Volúmenes y caudales extraídos en pozos del proyecto	15
3.2.2	Medición del nivel de la napa	16
3.2.3	Calidad de agua subterránea.....	19
3.2.4	Nivel de agua superficial en los puquios del Salar de Llamara	20
4.	CONCLUSIONES	23
5.	ANEXOS	24

TABLAS

Tabla 1-1	Variables de medición evaluadas en los informes de monitoreo del plan de seguimiento ambiental de tamarugos en el salar de Llamara de acuerdo a lo establecido en la rca 032/05 ⁽¹⁾ y modificaciones posteriores.....	3
Tabla 2-1	Ubicación de puntos de medición de estado sanitario y fisiología de tamarugos.....	4
Tabla 2-2	Ubicación de pozos de observación.....	5
Tabla 2-3	Ubicación de pozos de explotación.....	6
Tabla 2-4	Plan de seguimiento ambiental de la calidad de agua subterránea	6
Tabla 2-5	Ubicación y superficie de los cuerpos de agua presentes en el sector de puquios de Llamara.....	7
Tabla 3-1	Estado sanitario y verdor de copa de la muestra de tamarugos campañas enero, marzo y julio de 2012.....	8
Tabla 3-2	Valores de potencial hídrico foliar pre-alba y resistencia estomática medidos en el mes de julio de 2012	9



Tabla 3-3 Contenido de humedad del suelo medido bajo la copa de los árboles a01, a50, a49 y a41 en forma previa a la operación (dic-2005/ene-2006) y durante la etapa de operación (campañas de julio de 2012)13

Tabla 3-4 Volúmenes y caudales medios de extracción en pozos del proyecto..... 16

Tabla 3-5 Profundidad de la napa subterránea medida los meses de julio, agosto y septiembre de 2012 en pozos de la red de monitoreo 16

Tabla 3-6 Tasa de variación trimestral observada entre septiembre y junio de 2012 en los pozos de la red de monitoreo17

Tabla 3-7 Calidad química de las muestras obtenidas en pozos comprometidos en el plan de seguimiento20

Tabla 3-8 Ubicación de las regletas en puquios y cota tope de cada regleta.....20

FIGURAS

Figura 3-1 Evolución del porcentaje de copa verde en los árboles del estrato 1 (5,8 - 7,3 m de descenso), estrato 2 (3,1 - 5,8 m), estrato 3 (0,3 - 3,1 m) y estrato 4 (0 - 0,3 m de descenso de nivel freático), entre noviembre de 2005 y julio de 20128

Figura 3-2 Altura inicial del nivel freático, ubicación de los árboles con respecto al pozo 3x16-a, altura nivel freático y potencial hídrico foliar medidos en julio de 2012..... 10

Figura 3-3 Valores de potencial hídrico foliar de cada estrato de descenso de nivel freático entre noviembre de 2005 y julio de 2012 10

Figura 3-4 Valores de resistencia estomática promedio de cada estrato de descenso del nivel freático entre marzo de 2006 y julio de 201211

Figura 3-5 Contenido de humedad del suelo medido bajo las copas de los árboles a01, a50, a49 y a41 en forma previa a la operación (dic-2005/ene-2006) y durante la etapa de operación (julio de 2012)14

Figura 3-6 Promedio ponderado de contenido de humedad del suelo, en forma previa a la operación y durante la etapa de operación.....15

Figura 3-7 Profundidad de la napa subterránea en pozos de la red de monitoreo18

Figura 3-8 Profundidad de la napa subterránea en pozo po-7, registro piezómetro automático y mediciones manuales 19

Figura 3-9 Ubicación general de los puquios de Llamara21

Figura 3-10 Ubicación de las regletas en los puquios de Llamara22

Figura 3-11 Nivel de agua observado en las regletas de puquios a marzo de 201222



1. INTRODUCCIÓN

Es materia del presente Informe exponer los resultados obtenidos en el tercer trimestre del año 2012 correspondiente a las **campañas de monitoreo de los meses de julio, agosto y septiembre**, efectuadas en el marco del Plan de Seguimiento Ambiental de Tamarugos (*Prosopis tamarugo* Phil.), establecido en el numeral 5.5 de la Resolución Exenta N° 32/2005 de la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Tarapacá (RCA N° 032/05) que aprueba el Proyecto Aducción Llamara de SQM S. A.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una tubería para el transporte de 120 l/s de agua, que conecta los pozos 2HENOC, 2PL3, 3X-16A y X-17A ubicados en el Salar de Llamara, con la Planta de Yodo y Yoduro de Nueva Victoria.

La formación vegetal presente en el Salar de Llamara corresponde a un Matorral Arborescente ralo (0-10% de cobertura de copa) a muy abierto (10-25% de cobertura de copa) de Tamarugo – Retama (*Hoffmannseggia aphylla* (Phil.) G.P. Lewis & Sotuyo), ubicado geográficamente en el sector noreste del Salar de Llamara, a 23 kilómetros al sur de la Planta de Nueva Victoria.

El Plan de Monitoreo tiene por objetivo evaluar el efecto de modificar el nivel de la napa subterránea sobre la población de Tamarugos presente. Para ello, se utiliza un diseño muestral que considera mediciones del nivel de la napa, volumen y caudales medios de explotación, calidad química del agua, contenido de agua superficial del suelo y, con respecto a los tamarugos, mediciones de tipo fisiológico y sanitario sobre un conjunto de árboles seleccionados y marcados en terreno. Con fecha 14 de febrero de 2006 se inició la operación del proyecto Aducción Llamara. Posteriormente, el 17 de julio de 2007 se aprobó la Resolución Exenta N° 97 que modifica el Plan de Seguimiento. Las modificaciones efectuadas por dicha Resolución fueron indicadas en el Informe 21, del mes de septiembre de 2007. La mayor parte de estas modificaciones constituyen mejoras al PSA, que SQM voluntariamente había implementado y reportado periódicamente en los informes trimestrales de monitoreo. A partir del informe 46: Reporte trimestral de resultados campañas Octubre, Noviembre y Diciembre 2011, se incluyen las modificaciones al Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Llamara aprobadas mediante SEA-COR 128 del 04 de abril de 2011 y OF. ORD. N° 363 del 07 de septiembre de 2011, ambas del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Tarapacá.

Sobre la base de lo establecido en la RCA N° 32/05 y las modificaciones indicadas anteriormente, la Tabla 1-1 señala las variables del Plan de Seguimiento y su frecuencia de medición. Adicionalmente se indican los últimos informes que contienen los resultados de las campañas de terreno ya efectuadas y reportados a la Autoridad Ambiental de la Región de Tarapacá. Conforme a lo anterior, es materia del presente Informe reportar los resultados de las mediciones efectuadas para las siguientes variables:

1. ESTADO SANITARIO Y FISIOLÓGICA DE TAMARUGOS

- Estado sanitario



- Potencial hídrico foliar
 - Resistencia estomática
 - Enriquecimiento de ^{18}O y discriminación isotópica de ^{13}C
 - Contenido de agua del suelo
- 2. AGUA SUBTERRÁNEA**
- Niveles de la napa
 - Volúmenes de agua extraído y caudales medios
 - Calidad química del agua subterránea
- 3. NIVEL DE AGUA SUPERFICIAL EN LOS PUQUIOS DEL SALAR DE LLAMARA**
- Ubicación y superficie de los cuerpos de agua
 - Nivel de agua observado en las regletas

El presente informe entrega la información obtenida en las campañas de terreno al Salar de Llamara que realizadas entre los días 24 al 27 de julio de 2012, en la que se midió el porcentaje de copa verde, estado sanitario, potencial hídrico foliar, resistencia estomática y contenido de agua del suelo bajo la copa de los árboles A01 (estrato 1), A50 (estrato 2), A49 (estrato 3) y A41 (estrato 4). La información que se entrega en este informe fue obtenida, analizada y discutida por el Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta (SAP) de la Universidad de Chile.

Por otra parte, las mediciones de nivel de la napa subterránea, fueron realizadas por profesionales de SQM S.A. bajo la supervisión técnica y control de calidad de Geohidrología Consultores Ltda., los días 28 de julio, 25 de agosto y 28 de septiembre. Asimismo, las mediciones de volumen de agua extraído y caudales medios fueron realizadas por los mismos profesionales entre el 30 de junio de 2012 y el 30 de septiembre de 2012. Se incluye además, las mediciones del nivel de agua superficial en los Puquios del Salar de Llamara, monitoreados los días 30 de julio, 31 de agosto y 30 de septiembre de 2012.

En las siguientes secciones se exponen los resultados de las campañas de medición anteriormente indicadas. Para ello, en primer término se entregan aspectos metodológicos de las variables evaluadas y posteriormente los resultados obtenidos.



VARIALES DE MEDICIÓN EVALUADAS EN LOS INFORMES DE MONITOREO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE TAMARUGOS EN EL SALAR DE LLAMARA DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA RCA 032/05 (1) Y MODIFICACIONES POSTERIORES

TABLA 1-1

VARIABLES DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	ETAPA PRE-OPERACIÓN		ETAPA - OPERACIÓN											
		7-12 nov-05	9-15 dic-05	(Fecha tomo datos)											
(RCA 032/05 N° 5.5.4) (1)	(RCA 32/05 N° 5.5.5, Tabla A) (1)	Inf. 3	Inf. 4	24-30 ene/12	23-28 feb/12	14-25 y 31 mar/12	24-28 abr/12	24-31 may/12	28-30 jun/12	24-28 jul/12	25-31 ago/12	28-30 sep/12			
ESTRUCTURA, ESTADO SANITARIO Y FISIOLOGIA DE TAMARUGOS													Informe 47	Informe 48	Informe 49
Estructura	Bimensual														
Estado sanitario	Bimensual														
Potencial hídrico foliar	Bimensual														
Resistencia estomática	Bimensual														
Diferencia temperatura copa-cite	Bimensual														
Discriminación botánica de HC	Semestral														
Enriquecimiento con ¹⁴ C	Semestral														
Análisis foliar	2 vez/año														
Contenido de humedad del suelo	Mensual														
NAPA SUBTERRANEA															
Nivel de la napa	Mensual														
Volumen agua extraído y caudales medios	Mensual														
Calidad del agua subterránea	1 vez														
AGUA SUPERFICIAL															
Nivel agua superficial en los pozos															

INICIO DEL BOMBEO: 14 DE FEBRERO DE 2006

Modificación Of. ORD. N° 345 del 07 de septiembre de 2011 y Carta SEA-COR N° 128 del 4 de abril del 2011



PROYECTO ADUCCIÓN LLAMARA

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En esta sección se entregan aspectos metodológicos de los tres grupos de variables evaluadas en las campañas de monitoreo realizadas en este trimestre: 1) estado sanitario y fisiología de tamarugos; 2) nivel de la napa subterránea, volúmenes y caudales medios extraídos y calidad química de agua subterránea; y 3) niveles de agua superficial en los puquios del Salar de Llamara.

2.1. Estado sanitario y fisiología de tamarugos

Las mediciones de estado sanitario y fisiología de tamarugos (porcentaje de copa verde, potencial hídrico foliar, resistencia estomática, enriquecimiento de ^{18}O , discriminación isotópica de ^{13}C , se efectúan sobre un conjunto de 16 árboles distribuidos en cuatro estratos de muestreo (4 árboles por estrato, donde cada estrato representa un nivel esperado de descenso de la napa). La ubicación de los árboles se indica en la Tabla 2-1, a continuación. El contenido de agua del suelo se midió bajo la copa de los árboles A01, A50, A49 y A41, de acuerdo a lo establecido en la Res. N° 97/07, Considerando 3, modificación 5.5.4.4.

TABLA 2-1
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN DE ESTADO SANITARIO Y FISIOLÓGIA DE TAMARUGOS

ESTRATO ¹	N° ÁRBOL EN TERRENO	COORDENADAS UTM WGS84	
		ESTE	NORTE
1	A1	434.627	7.659.240
	A2	434.624	7.659.177
	A17	434.456	7.659.225
	A19	434.557	7.659.241
2	A5	434.757	7.658.819
	A15	434.392	7.658.843
	A20	434.808	7.658.782
	A50	434.743	7.658.876
3	A25	434.876	7.658.090
	A29	434.626	7.657.408
	A32	434.657	7.657.308
	A49	434.669	7.657.445
4	A38	434.597	7.656.859
	A41	434.695	7.656.485
	A43	434.943	7.655.469
	A44	434.983	7.655.428

¹ Los estratos están definidos en función del descenso del nivel freático

La metodología de medición utilizada para este grupo de variables se explica extensamente en el Informe 3: Primera Campaña de Monitoreo de Línea Base, Sección 4.1. La determinación del contenido de humedad del suelo se realizó a partir del método gravimétrico de acuerdo a lo establecido en la Res. N° 97/07, Considerando 3, modificación



5.5.4.4. La metodología se describe en la sección 2.1 del Informe N° 6 del Plan de Seguimiento Ambiental.

2.2. Volumen de agua extraída, caudales medios, nivel de la napa subterránea y calidad química del agua subterránea.

La Tabla 2-2 indica la ubicación de los pozos de observación de la profundidad de la napa y calidad química del agua subterránea. Entre los compromisos adquiridos por SQM en el plan de seguimiento, se contempló la construcción de 8 pozos de observación, ubicados dentro del área de influencia del proyecto, los que son utilizados para monitorear las variaciones del nivel de la napa y realizar el muestreo para establecer la evolución temporal de la calidad química del agua subterránea. También se realizan mediciones de niveles en otro pozo de observación (REC-1), ubicado fuera del área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se instaló un piezómetro automático en el pozo PO-7 que permite medir el nivel de la napa en forma continua en el estrato 1 durante la etapa de operación del proyecto. El pozo REC 1 y el piezómetro automático del Pozo PO-7 fueron oficialmente incorporados al PSA en el mes de julio de 2007 (Res. N° 97-07, Considerando 3, modificación 5.5.5). Independiente de ello, la medición y reporte de ambos pozos se efectúa desde el inicio del proyecto (febrero de 2006).

**TABLA 2-2
UBICACIÓN DE POZOS DE OBSERVACIÓN**

ESTRATO	POZO	COORDENADAS UTM WGS84		VARIABLE A MEDIR
		ESTE	NORTE	
1	PO-6	434.607	7.659.100	Nivel
	PO-6a	434.607	7.659.100	Nivel
	PO-7	434.617	7.659.220	Nivel
2	PO-2	434.403	7.660.212	Nivel
	PO-3	434.785	7.658.890	Nivel
	PO-5	434.749	7.659.070	Nivel y calidad química del agua
3	PO-4	434.831	7.658.310	Nivel y calidad química del agua
	PO-8	434.615	7.657.601	Nivel
4	PO-1	434.626	7.656.960	Nivel y calidad química del agua
Fuera del área de influencia del proyecto	REC-1	442.700	7.635.770	Nivel

Luego de la puesta en marcha del proyecto, a partir del 14 de febrero de 2006, se miden, niveles de la napa subterránea, calidad química del agua, volumen y caudal medio de bombeo en los pozos de explotación, cuya ubicación se indica en la Tabla 2-3 a continuación (ver Informe de Monitoreo remitido a la autoridad ambiental de la Región de Tarapacá; Informe 5: Primera campaña etapa de operación).



TABLA 2-3
UBICACIÓN DE POZOS DE EXPLOTACIÓN

POZO	COORDENADAS UTM WGS84		VARIABLE A MEDIR
	ESTE	NORTE	
X-17A	439.902	7.663.593	Nivel, calidad química del agua, volumen y caudal medio de bombeo
3X-16A	434.560	7.659.096	Nivel, calidad química del agua, volumen y caudal medio de bombeo
2 HENOC	433.787	7.660.012	Nivel, calidad química del agua, volumen y caudal medio de bombeo
2 PL 3	433.844	7.657.992	Nivel, calidad química del agua, volumen y caudal medio de bombeo

Las metodologías de medición de volúmenes de agua extraídos, caudales medios y nivel de la napa se explican extensamente en el Informe 3: Primera Campaña de Monitoreo de Línea Base, sección 4.2.

Respecto a la calidad de agua subterránea, un laboratorio acreditado realiza el muestreo y análisis semestral a los 4 pozos de extracción y 3 pozos de observación, considerando los 14 parámetros de medición comprometidos, además de la medición de temperatura. Las muestras obtenidas fueron analizadas en el Laboratorio Ambiental ANAM para establecer la calidad química de ellas, para lo cual se midieron los parámetros establecidos en el Plan de Seguimiento (ver Tabla 2-4). Los resultados del análisis en los pozos muestreados se exponen en la Tabla 3-7, mientras que los certificados de estos análisis se presentan en el Anexo 4.

TABLA 2-4
PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

PUNTO DE MUESTREO	PARÁMETRO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MONITOREO
X-17A, 3X-16A, 2HNOC, 2PL3, PO-1, PO-4, PO-5	pH, Conductividad eléctrica, Dureza total, Sólidos disueltos totales, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Bicarbonatos, Arsénico y Boro	Semestral (entre enero a marzo y julio a septiembre)

2.3. Nivel de agua superficial en los puquios del Salar de Llamara

El Plan de Seguimiento Ambiental de Tamarugos (*Prosopis tamarugo* Phil.), establecido en el numeral 5.5 de la Resolución Exenta N° 32/2005 que aprueba el Proyecto Aducción Llamara de SQM S.A. y actualizado por la Resolución Exenta N° 97/2007, establece el monitoreo de los niveles de agua superficial en los puquios del Salar de Llamara.

Los Puquios se definen como hundimientos naturales del terreno debido a un colapso del mismo, que en el caso del Salar de Llamara, se encuentran con presencia de agua debido a la poca profundidad que presenta el acuífero en este sector (4 m aproximadamente). En la Tabla 2-5 se presentan las características y ubicación de dos de estos cuerpos de agua,



siendo uno de ellos artificial, los que son monitoreados por SQM a través de regletas que miden su nivel de agua.

TABLA 2-5
UBICACIÓN Y SUPERFICIE DE LOS CUERPOS DE AGUA PRESENTES EN EL SECTOR DE PUQUIOS DE LLAMARA

CUERPO DE AGUA	REGLETA	SUPERFICIE (m ²)	COORDENADAS UTM	
			ESTE	NORTE
Puquio N2	R2N2 y R3N2	5.500	436.181	7.648.376
Perforación superficial	R1	165	435.879	7.648.191

3. RESULTADOS OBTENIDOS

3.1. Estado sanitario y fisiología de tamarugos

Se entregan a continuación los resultados obtenidos para las variables de estado sanitario y fisiología de tamarugos. Para la evaluación fisiológica de los ejemplares, durante este trimestre, específicamente en el mes de julio de 2012 se realizaron mediciones de potencial hídrico foliar y resistencia estomática. Se efectuaron además observaciones del estado sanitario de los individuos y porcentaje de verdor de copa. Finalmente, se entregan los resultados de la medición del contenido de agua en el suelo bajo la copa de árboles seleccionados.

3.1.1 Estado sanitario

En la Tabla 3-1 se muestra el estado sanitario y el verdor de copa observados durante las campañas de enero, marzo y julio de 2012. No se apreció cambios en el estado sanitario de los árboles seleccionados respecto a la observación realizada en enero y marzo de 2012.

En la visita de julio de 2012 los árboles mostraron en general % de copa verde de 60 a 100% (notas 4-5) debido a que estaban en el periodo de receso parcial de invierno, situación que atenuó las diferencias entre los estratos entregadas en informes anteriores (Figura 3-1). Los árboles A17 (estrato 1) y A05 (estrato 2) tuvieron un % de copa verde de 20-40% (nota 2), similar a lo observado en el mes de marzo, el valor más bajo de los árboles en estudio, producto de la avanzada defoliación que sufren estos ejemplares. Por el contrario, el árbol A15 del estrato 2, se observa un crecimiento de 20-40% (nota 2) a 60-80% (nota 4). Así mismo, los árboles A01 y A02 del estrato 1, el árbol A50 del estrato 2 y el árbol A25 del estrato 3 muestran un crecimiento de 40-60% a 60-80% de copa verde, situación que no se ha dado en temporadas anteriores (Figura 3-1), lo que estaría indicado que en el período invernal del año 2012, los árboles han mostrado una recuperación mayor de la copa verde que en otras temporadas.

En el Anexo 3 se entrega el registro fotográfico de los ejemplares de tamarugos sometidos a seguimiento ambiental.



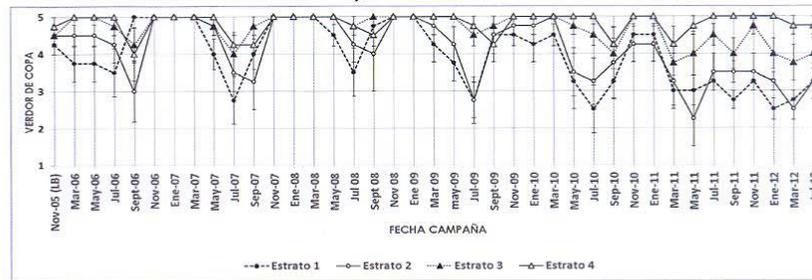
TABLA 3-1
ESTADO SANITARIO Y VERDOR DE COPA DE LA MUESTRA DE TAMARUGOS
CAMPAÑAS ENERO, MARZO Y JULIO DE 2012

ESTRATO	ÁRBOL	ESTADO SANITARIO (1)				VERDOR DE COPA (2)			
		NOV 2005 (LB)	ENE 2012	MAR 2012	JUL 2012	NOV 2005 (LB)	ENE 2012	MAR 2012	JUL 2012
1	A01	B	MB	MB	MB	5	3	3	4
	A02	M	MB	MB	MB	4	3	3	4
	A17	R	B	B	B	4	2	2	2
	A19	R	MB	MB	MB	4	2	3	3
2	A05	M	MB	MB	MB	4	3	2	2
	A15	M	B	B	B	4	3	2	4
	A20	B	MB	MB	MB	5	4	3	3
	A50	B	MB	MB	MB	5	3	3	4
3	A25	B	B	B	B	5	4	3	4
	A29	B	B	B	B	5	4	4	4
	A32	M	MB	MB	MB	3	5	5	5
	A49	B	MB	MB	MB	5	3	3	3
4	A38	B	MB	MB	MB	5	5	4	4
	A41	B	MB	MB	MB	5	5	5	5
	A43	B	MB	MB	MB	4	5	5	5
	A44	B	MB	MB	MB	5	5	5	5

(1): Estado sanitario (MB= muy bueno, B= bueno, R= regular, M= malo y MM= muy malo).

(2): Verdor de copa (1= 0 a 20%, 2= 20 a 40%, 3= 40 a 60%, 4= 60 a 80% y 5= 80 a 100%)

FIGURA 3-1
EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE COPA VERDE EN LOS ÁRBOLES DEL ESTRATO 1 (5,8 - 7,3 m DE DESCENSO), ESTRATO 2 (3,1 - 5,8 m), ESTRATO 3 (0,3 - 3,1 m) Y ESTRATO 4 (0 - 0,3 m DE DESCENSO DE NIVEL FREÁTICO), ENTRE NOVIEMBRE DE 2005 Y JULIO DE 2012



Las barras indica el error estándar de la media.

Verdor de copa: 1= 0-20%, 2= 20 a 40%, 3= 40 a 60%, 4= 60 a 80% y 5= 80 a 100%



3.1.2 Fisiología de Tamarugos

La Tabla 3-2 muestra los valores de potencial hídrico foliar de pre-alba y resistencia estomática medidos entre el 24 y 27 de julio de 2012 en los árboles de cada estrato de descenso del nivel freático.

Se realizó un análisis de varianza y no se encontraron diferencias entre estratos para el potencial hídrico foliar y para la resistencia estomática (Anexo 1).

Al analizar el perfil de descenso del nivel freático del 28 de julio de 2012 no se observa relación entre éste y el potencial hídrico de las ramillas (ver Figura 3-2). El árbol A05 (estrato 2) presentó un bajo valor de potencial hídrico durante este periodo de observación, en el resto no se observó relación entre el descenso del nivel freático y el potencial hídrico foliar. Los valores de Ψ_{pa} fluctuaron entre -1,8 y -2,7 MPa ($CV_{\Psi_{pa}} = 10,4$), similar a lo observado en marzo de 2012 (Figura 3-3).

Los valores de resistencia de estomas fluctuaron entre 2,8 y 5,8 $s\ cm^{-1}$, observándose un aumento en los valores respecto de marzo de 2012, probablemente producto de que los árboles se encontraban en el periodo de receso parcial de invierno (Figura 3-4).

TABLA 3-2
VALORES DE POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR PRE-ALBA Y RESISTENCIA ESTOMÁTICA MEDIDOS EN EL MES DE JULIO DE 2012

ESTRATO	ÁRBOL	POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR (MPa)	RESISTENCIA ESTOMÁTICA ($s\ cm^{-1}$)
1	A01	-2,3	3,3
	A02	-2,3	3,0
	A17	-1,8	3,9
	A19	-2,4	3,3
Promedio		-2,2(0,12)	3,4(0,19)
2	A05	-2,7	3,6
	A15	-1,9	3,2
	A20	-2,2	3,4
	A50	-2,3	3,1
Promedio		-2,3(0,17)	3,3(0,09)
3	A25	-2,4	4,1
	A29	-2,5	3,3
	A32	-2,1	3,5
	A49	-2,4	5,8
Promedio		-2,3(0,08)	4,2(0,58)
4	A38	-2,3	3,2
	A41	-2,3	3,6
	A43	-2,4	4,1
	A44	-2,3	2,8
Promedio		-2,3(0,03)	3,4(0,28)

FIGURA 3-2
ALTURA INICIAL DEL NIVEL FREÁTICO, UBICACIÓN DE LOS ÁRBOLES CON RESPECTO AL POZO 3X16-A, ALTURA NIVEL FREÁTICO Y POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR MEDIDOS EN JULIO DE 2012

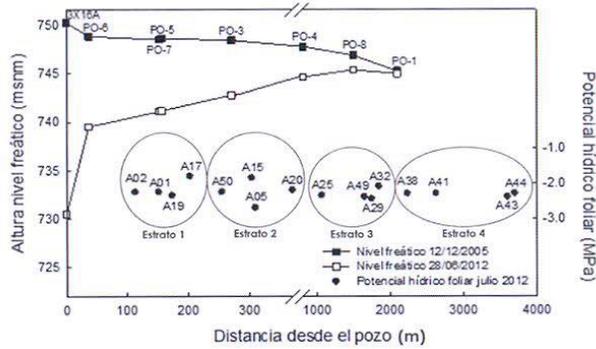
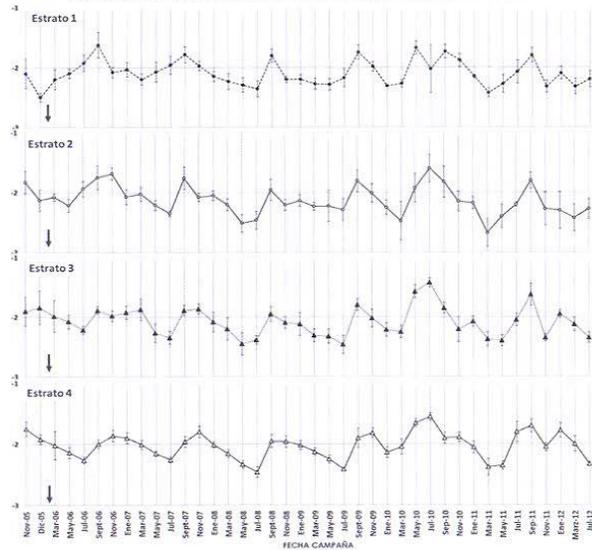


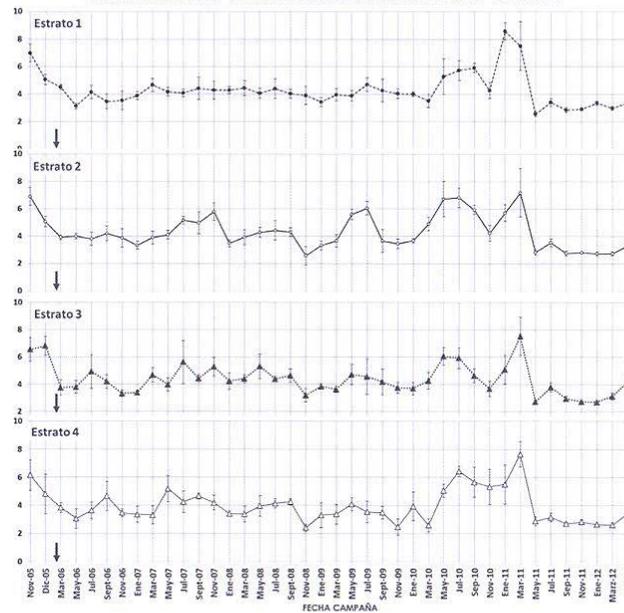
FIGURA 3-3
VALORES DE POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR DE CADA ESTRATO DE DESCENSO DE NIVEL FREÁTICO ENTRE NOVIEMBRE DE 2005 Y JULIO DE 2012



La flecha indica el inicio de la extracción de agua y las barras señalan el error estándar de la media



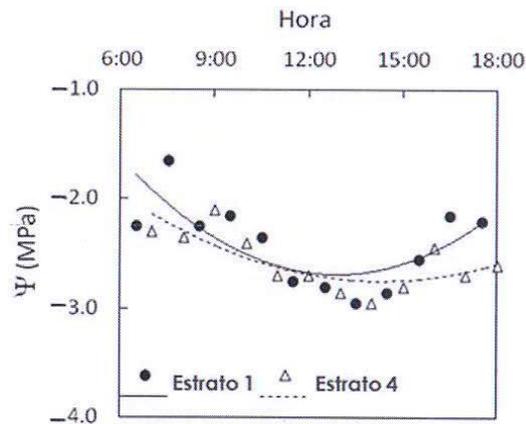
FIGURA 3-4
VALORES DE RESISTENCIA ESTOMÁTICA PROMEDIO DE CADA ESTRATO DE DESCENSO DEL NIVEL FREÁTICO ENTRE MARZO DE 2006 Y JULIO DE 2012



La flecha indica el inicio de la extracción de agua y las barras señalan el error estándar de la media

El día 22 de julio se realizaron ciclos diarios de potencial hídrico foliar en los árboles del estrato 1, que están más cercanos a los pozos de extracción, y en los árboles del estrato 4 que no están sometidos a descenso. No se observó diferencia entre los valores diarios de los árboles del estrato 1, sometido al mayor descenso del nivel freático, y el estrato 4 que no ha sufrido descenso (Figura 3-5).

FIGURA 3-5
CICLO DIARIO DE POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR REALIZADO EL DÍA 22 DE JULIO
DE 2012 EN LOS ÁRBOLES DE LOS ESTRATOS 1 (5,6 A 7,4 m DE DESCENSO DE
NIVEL FREÁTICO) Y 4 (0 A 0,3 m DE DESCENSO DE NIVEL FREÁTICO).



Respecto de la discriminación isotópica de ^{13}C ($\Delta^{13}\text{C}$) y enriquecimiento con ^{18}O ($\delta^{18}\text{O}$), es necesario indicar que durante este trimestre, julio - septiembre, no corresponde realizar observaciones de estas variables por cuanto en la modificación al Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Llamara, aprobada mediante SEA-COR 128 del 04 de abril de 2011 y OF. ORD. N° 363 del 07 de septiembre de 2011, ambas del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Tarapacá, se estableció que las mediciones se realizarán al inicio y al final del periodo de crecimiento de los Tamarugos, correspondiendo a los meses de noviembre y marzo respectivamente, además de hacer una observación adicional durante el mes de enero, para mejorar la interpretación de los valores. Los resultados de la temporada 2011-2012, obtenidos a partir de observaciones realizadas en noviembre 2011, enero 2012 y marzo 2012 se reportaron en el informe anterior (Informe 48).

3.1.3 Contenido de agua en el suelo

La Tabla 3-3 muestra el contenido volumétrico de agua medido bajo la copa de los árboles A01 (estrato 1), A50 (estrato 2), A49 (estrato 3) y A41 (estrato 4), en el mes de julio de 2012. En la Figura 3-6 se muestra la variación del promedio de contenido de agua del suelo ponderado por profundidad entre noviembre de 2005 y julio de 2012, donde se aprecia que, si bien se han observado variaciones en el tiempo, solo en el árbol A41 se nota una tendencia a disminuir (Figura 3-6). Este árbol se encuentra en el grupo más alejados del pozo de extracción, donde hay poco descenso de nivel freático.

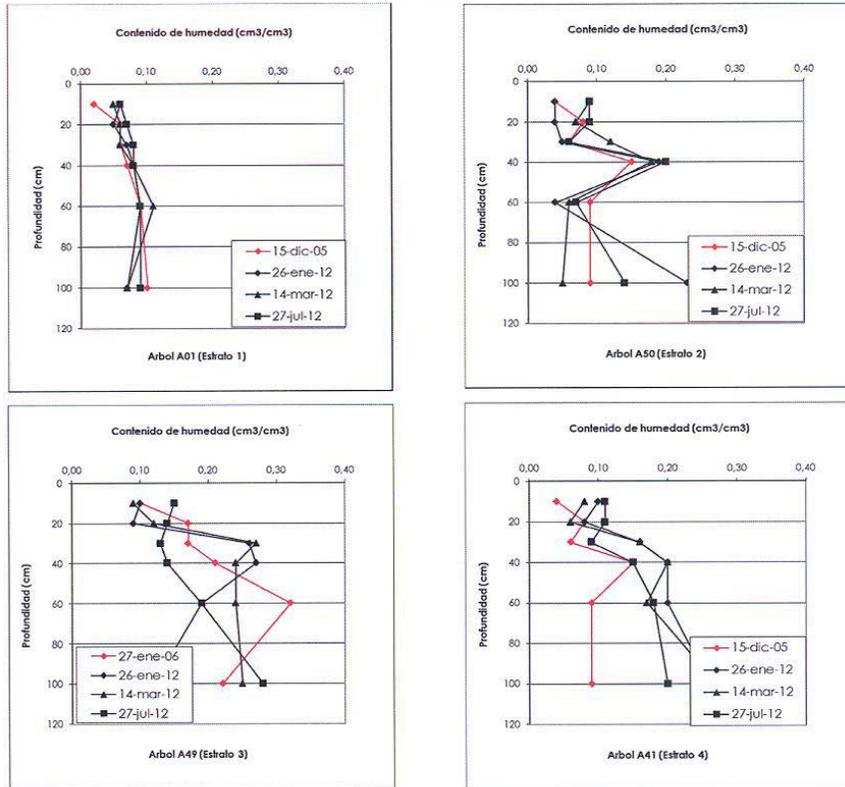


TABLA 3-3
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO MEDIDO BAJO LA COPA DE LOS ÁRBOLES A01, A50, A49 Y A41 EN
FORMA PREVIA A LA OPERACIÓN (DIC-2005/ENE-2006) Y DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN (CAMPAÑAS
DE JULIO DE 2012)

ESTRATO	ÁRBOL	FECHA DE MEDICIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD (cm ³ cm ⁻³)					
			PROFUNDIDAD (cm)					
			10	20	30	40	60	100
1	A01	15-Dic-05	0,02	0,06	0,06	0,07	0,09	0,10
		27-Jul-12	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
2	A50	15-Dic-05	0,04	0,08	0,06	0,15	0,09	0,09 (*)
		27-Jul-12	0,09	0,09	0,06	0,20	0,07	0,14
3	A49	27-Ene-06	0,10	0,17	0,17	0,21	0,32	0,22
		27-Jul-12	0,15	0,14	0,13	0,14	0,19	0,28
4	A41	15-Dic-05	0,11	0,19	0,16	0,18	0,24	0,25
		27-Jul-12	0,11	0,11	0,09	0,15	0,18	0,20

(*) Se modificó el valor de contenido de humedad del suelo del árbol A50 reportado para la profundidad de 100 cm, medido en diciembre de 2005 (0,34 cm³/cm³), por la medición efectuada en marzo de 2006 a la misma profundidad (0,09 cm³/cm³). Ver detalle en Informe N° 11.

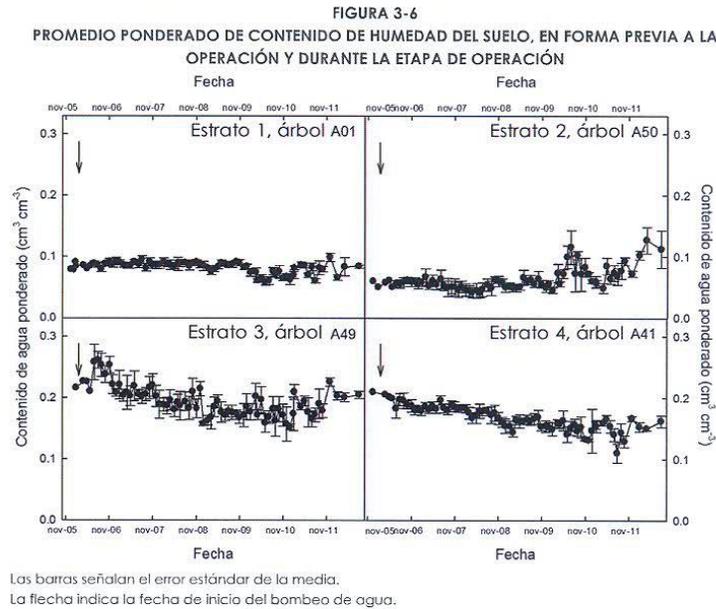
FIGURA 3-5
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO MEDIDO BAJO LAS COPAS DE LOS ÁRBOLES A01, A50, A49 Y A41 EN FORMA PREVIA A LA OPERACIÓN (DIC-2005/ENE-2006) Y DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN (JULIO DE 2012)



NOTA 1: Las líneas rojas corresponden a mediciones efectuadas en forma previa al inicio del bombeo. Las líneas negras corresponden a mediciones efectuadas durante la etapa de operación del proyecto.

NOTA 2: En el perfil del suelo de los árboles A49 y A41 existe un estrato con texturas más finas a los 60 cm y 40 cm, respectivamente, lo que explicaría los aumentos de contenido de humedad medidos en dichas profundidades. Ver detalle en Informe N° 19.





3.2. Volumen de agua extraída, caudales medios, nivel de la napa subterránea y calidad química de agua subterránea

A continuación se entregan los resultados de las mediciones efectuadas en los nueve pozos de observación y cuatro pozos de explotación que componen la red permanente de monitoreo de la napa subterránea.

3.2.1 Volúmenes y caudales extraídos en pozos del proyecto

La Tabla 3-4 muestra los volúmenes y caudales medios del trimestre extraídos en los pozos del proyecto, para el período comprendido entre el 30 de junio y 30 de septiembre de 2012.

Durante este período el caudal medio de extracción fue de 124,32 l/s, mayor a los 120 l/s aprobados por el proyecto Lagunas. Este aumento de 4,32 l/s en la extracción está asociado al inicio de la operación del proyecto Pampa Hermosa en el acuífero del Salar de Llamara cuya Resolución de Calificación Ambiental N° 890/2010 permite la extracción de hasta 49 l/s adicionales para el periodo julio 2011 – julio 2012 y 80 l/s adicionales para el periodo julio 2012- julio 2013 en un total de 7 pozos, 4 de los cuales son los mismos pozos asociados al proyecto Lagunas.



TABLA 3-4
VOLÚMENES Y CAUDALES MEDIOS DE EXTRACCIÓN EN POZOS DEL PROYECTO

Pozo	Período de bombeo y totalizador (m³)			Volumen extraído en el período (m³)	Caudal medio del trimestre (l/s)	
	Desde	Totalizador (m³)	Hasta			Totalizador (m³)
3X-16A	30-06-2012	9.487.526	30-09-2012	9.790.292	302.766	38,09
2HENOC	30-06-2012	9.407.142	30-09-2012	9.869.668	462.526	58,19
2PL3	30-06-2012	0	30-09-2012	0	0	0
X-17A	30-06-2012	1.718.028	30-09-2012	1.940.970	222.942	28,05

3.2.2 Medición del nivel de la napa

Se midió la profundidad de la napa subterránea en los pozos que conforman la red de monitoreo los días 28 de julio, 25 de agosto y 28 de septiembre de 2012. En septiembre el pozo PO-6 no registró el nivel de la napa debido a que el nivel se encuentra por debajo de la profundidad del pozo (13 m bajo nivel del suelo), durante diciembre del 2010 se perforó un nuevo pozo a unos 2 m de la posición actual de éste, el que se denominó pozo PO-6a. Este pozo tiene 40 m de profundidad y esta ranurado en el mismo acuífero que bombea el pozo 3X-16A. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3-5. Adicionalmente, en la Tabla 3-6 se reporta el descenso de la napa subterránea, con respecto a la línea base, presentando la variación de la napa subterránea respecto del trimestre anterior (abril-junio de 2012).

TABLA 3-5
PROFUNDIDAD DE LA NAPA SUBTERRÁNEA MEDIDA LOS MESES DE JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 2012 EN POZOS DE LA RED DE MONITOREO

Estrato	Pozo	Profundidad de la napa (m)			Nivel de la napa (msnm)		
		Jul-2012	Ago-2012	Sep-2012	Jul-2012	Ago-2012	Sep-2012
1	PO-6	11,18	12,22	-	741,54	740,50	-
	PO-6a	13,00	13,41	13,52	739,66	739,24	739,14
	PO-7	11,29	11,27	11,45	741,23	741,26	741,07
2	PO-2	10,93	10,94	10,95	744,84	744,83	744,81
	PO-3	9,87	9,81	9,94	742,92	742,99	742,85
	PO-5	11,55	11,50	11,66	741,26	741,31	741,14
3	PO-4	8,08	8,11	8,28	744,75	744,72	744,56
	PO-8	6,07	6,10	6,12	745,36	745,33	745,30
4	PO-1	6,12	6,19	6,21	745,01	744,94	744,91
Fuera del área de influencia del proyecto	REC-1	34,12	34,12	34,12	740,18	740,18	740,18
-	3X-16A	14,22	29,08	28,88	739,36	724,50	724,70
-	2HENOC	27,21	29,54	29,14	728,89	726,56	726,96
-	2PL3	6,85	8,05	8,05	745,04	743,84	743,84
-	X-17A	52,06	51,60	52,89	726,56	727,02	725,73



TABLA 3-5
PROFUNDIDAD DE LA NAPA SUBTERRÁNEA MEDIDA LOS MESES DE JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 2012 EN POZOS DE LA RED DE MONITOREO

Estrato	Pozo	Profundidad de la napa (m)			Nivel de la napa (msnm)		
		Jul-2012	Ago-2012	Sep-2012	Jul-2012	Ago-2012	Sep-2012

TABLA 3-6
TASA DE VARIACIÓN TRIMESTRAL OBSERVADA ENTRE SEPTIEMBRE Y JUNIO DE 2012 EN LOS POZOS DE LA RED DE MONITOREO

Estrato	Pozo	Profundidad napa línea base (m)	Descenso respecto a línea base (m)		Variación trimestral (m)*
			Jun-2012	Sep-2012	
1	PO-6	3,88	8,32	-	-
	PO-6a	3,88**	9,31	9,64	0,33
	PO-7	4,03	7,39	7,42	0,03
2	PO-2	6,67	4,25	4,28	0,03
	PO-3	4,39	5,61	5,55	-0,06
	PO-5	4,18	7,47	7,48	0,01
3	PO-4	5,07	3,13	3,21	0,08
	PO-8	4,56	1,51	1,56	0,05
4	PO-1	5,87	0,28	0,34	0,06
Fuera del área de influencia del proyecto					
-	REC-1	34,28	-0,16	-0,16	0,00
-	3X-16A	3,29	19,80	25,59	5,79
-	2HENOC	6,36	22,14	22,78	0,64
-	2PL3	6,21	1,57	1,84	0,27
-	X-17A	29,12	22,50	23,77	1,27

* Se refiere al descenso del último mes del trimestre actual menos el último mes del trimestre anterior, por lo tanto, si la variación es positiva, representa una disminución en el nivel de la napa y si es negativa, un aumento del nivel de la napa.

** Se consideró que la profundidad de línea base para el pozo PO-6a es igual a la que tenía el pozo PO-6, ubicado a 2 m de éste.

La Figura 3-7 presenta en forma gráfica todas las mediciones efectuadas en los pozos de observación desde el primer informe de seguimiento (línea base), hasta las últimas mediciones reportadas en el presente informe, medidas durante la etapa de operación del proyecto. La fecha de inicio del bombeo (14 de febrero de 2006) se indica con una línea roja.

FIGURA 3-7
 PROFUNDIDAD DE LA NAPA SUBTERRÁNEA EN POZOS DE LA RED DE MONITOREO

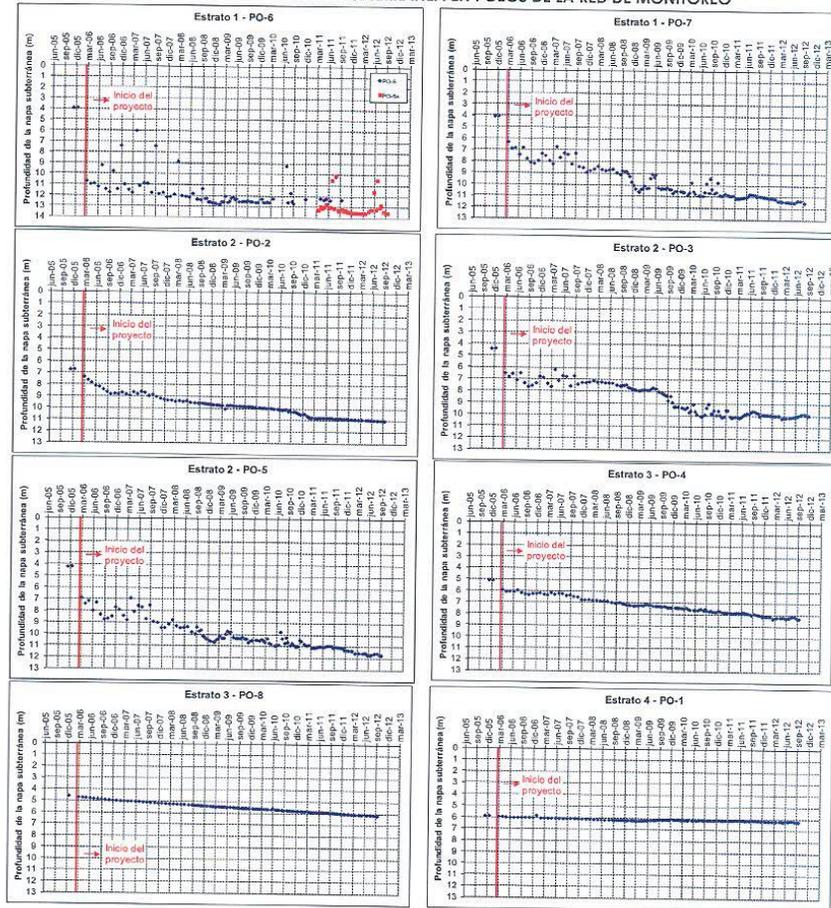
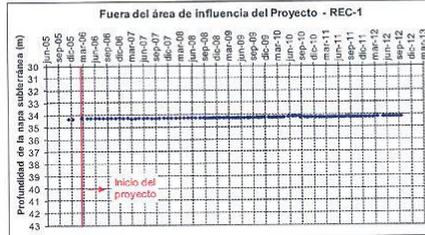
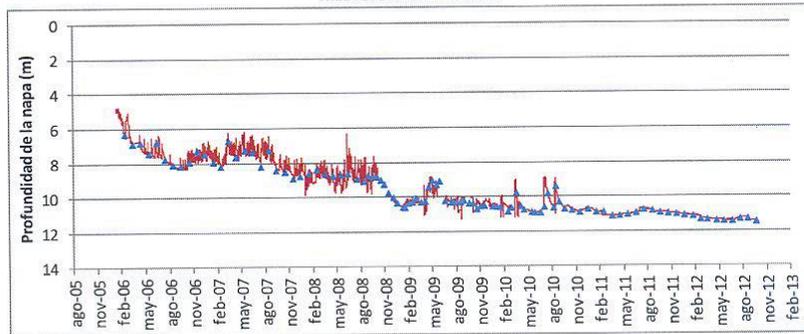


FIGURA 3-7
PROFUNDIDAD DE LA NAPA SUBTERRÁNEA EN POZOS DE LA RED DE MONITOREO



La Figura 3-8 presenta los niveles obtenidos del registro del piezómetro automático instalado en el pozo PO-7, para el período que va desde el inicio del proyecto hasta el día 30 de septiembre de 2012, en la cual se han incluido todas las mediciones puntuales, obtenidas con pozómetro manual en el mismo pozo.

FIGURA 3-8
PROFUNDIDAD DE LA NAPA SUBTERRÁNEA EN POZO PO-7, REGISTRO PIEZÓMETRO AUTOMÁTICO Y MEDICIONES MANUALES



3.2.3 Calidad de agua subterránea

Acorde al plan de seguimiento, se realizó en el mes de agosto el muestreo de calidad química en los pozos que conforman la red de monitoreo. Se tomaron muestras de agua de los 4 pozos de extracción del proyecto (3X-16A, 2HENOC, X17-A y 2PL3) y en 3 pozos de observación (PO-1, PO-4 y PO-5). Las muestras obtenidas fueron analizadas en el laboratorio Ambiental ANAM para establecer la calidad química de ellas, para lo cual se midieron los parámetros establecidos en el plan de seguimiento. La Tabla 3-7 muestra los resultados del



análisis en los pozos muestreados, mientras que los certificados de estos análisis se presentan en el Anexo 4.

TABLA 3-7
CALIDAD QUÍMICA DE LAS MUESTRAS OBTENIDAS EN POZOS COMPROMETIDOS EN EL PLAN DE SEGUIMIENTO

PARÁMETRO	POZO						
	PO-1	PO-4	PO-5	3X-16A	2HENOC	2PL3	X-17A
Arsénico disuelto(mg/L)	0,034	0,038	0,038	0,059	0,05	0,062	0,052
Bicarbonato (mg/L)	12,6	<3,0	11,8	53,8	54,1	57,8	48,5
Boro disuelto(mg/L)	2,177	0,916	1,055	2,195	3,871	2,028	2,944
Calcio disuelto(mg/L)	563,76	320,48	504,11	775,85	898,32	736,14	802,6
Cloruro (mg/L)	434	683	719	797	1380	677	813
Conductividad (µmho/cm)	3820	3180	3610	5020	6340	4810	5220
Dureza Total (mg/L)	2025,49	1050,7	1649,44	2512,17	3021,74	2483,09	2614,75
Magnesio disuelto (mg/L)	65,11	15,91	24,25	32,42	52,31	38,97	29,27
Nitrato (mg/L)	0,269	0,185	0,775	1,513	2,068	0,355	2,466
pH	7,2	6,4	7,2	7,3	7,2	7,5	7,6
Potasio disuelto (mg/L)	91,75	42,07	38,65	38,23	47,33	46,54	34,86
Sodio disuelto (mg/L)	409,91	406,48	473,83	641,02	781,59	563,4	699,36
Sol. Disueltos Totales (mg/L)	2864	2180	2670	3914	5008	3702	3996
Sulfato (mg/L)	1700	791	1020	1920	1810	1860	1990
Temperatura (°C)	23,9	24,3	25	25,2	24,1	25,7	25,1

3.2.4 Nivel de agua superficial en los puquíos del Salar de Llamara

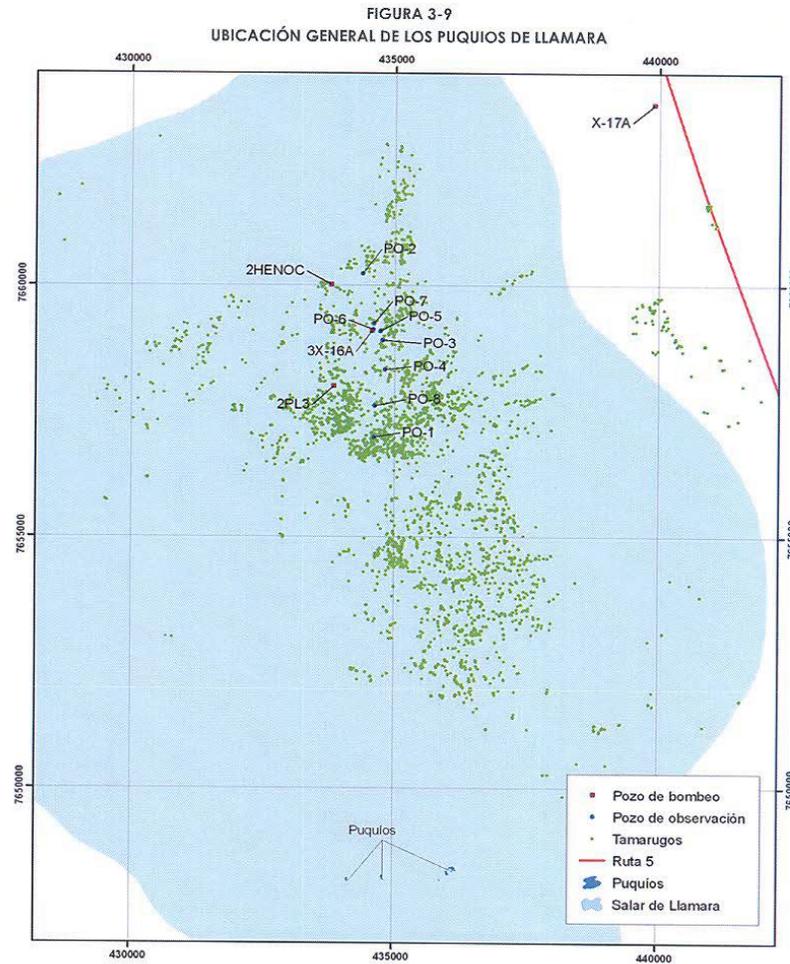
Para el monitoreo del nivel de agua en los Puquíos del Salar de Llamara, luego que durante los primeros meses de 2007 terceros realizaron una extracción no autorizada directamente desde la perforación artificial, produciendo un importante descenso de nivel en los puquios, el día 31 de agosto de 2007 se realizó el levantamiento topográfico de tres regletas instaladas con anterioridad, determinando las coordenadas y la cota del tope de las regletas con una precisión de 1 cm en la posición y 2 cm en la cota. La Tabla 3-8 muestra las coordenadas y la cota resultantes del levantamiento topográfico efectuado.

TABLA 3-8
UBICACIÓN DE LAS REGLETAS EN PUQUIOS Y COTA TOPE DE CADA REGLETA

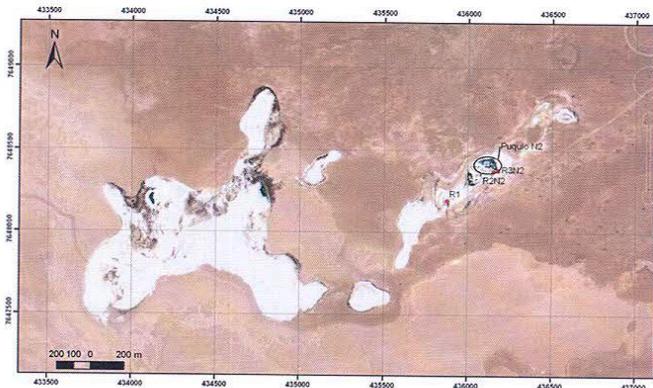
Regleta	UTM Este	UTM Norte	Cota tope regleta (msnm)	Tipo regleta
R1	435.878	7.648.190	745,59	Graduada
R2N2	436.154	7.648.369	745,41	Graduada
R3N2	436.180	7.648.374	745,26	Graduada



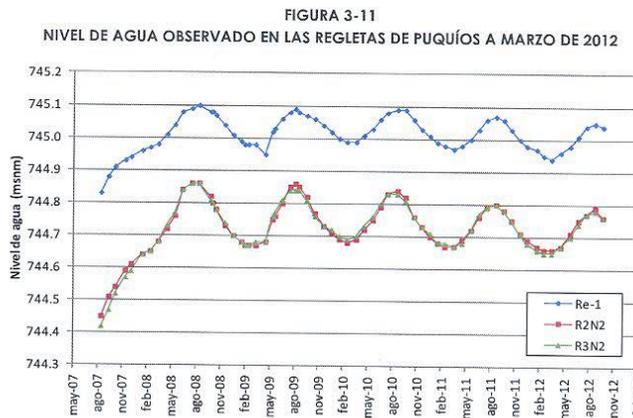
La Figura 3-9 muestra la ubicación espacial de estos hundimientos en relación al sector de bombeo, mientras que la Figura 3-10 muestra la ubicación general de las regletas en los puquios.



¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Figura 3-10
Ubicación de las regletas en los Puquios de Llamara



La evolución del nivel del espejo de agua, en metros sobre el nivel del mar, se presenta en la Figura 3-11 donde se observa la recuperación de nivel durante 2007 en ambos cuerpos de agua luego de la extracción no autorizada que afecto a los Puquios, para luego volver a su régimen natural con máximos en invierno y mínimos en verano. En el Anexo 2 se detalla el registro mensual de monitoreo en estas regletas.



4. CONCLUSIONES

Con un descenso del nivel freático de entre 7,4 y 0,3 m, medido al 28 de septiembre de 2012, estadísticamente no se observó cambios en el estado hídrico de los árboles, medido a través de los parámetros fisiológicos potencial hídrico foliar y resistencia estomática en el mes de julio de 2012.

Por fenología, los 16 árboles en estudio normalmente alcanzan su máxima copa verde (notas 4 ó 5) durante los meses de noviembre a enero. En el mes de julio del 2012, 4 árboles presentaron nota 5 (entre 80 y 100% de copa verde), 7 árboles presentaron nota 4 (entre 60 y 80% de copa verde), 3 árboles presentaron nota 3 (copa verde entre 40 y 60%) y 2 árboles (A17 del estrato 1 y A05 del estrato 2) presentaron nota 2 (copa verde entre 20 y 40%).

5. ANEXOS

ANEXO 1

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS VALORES DE POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR Y RESISTENCIA ESTOMÁTICA MEDIDOS EN JULIO DE 2012

Potencial hídrico foliar de pre-alba

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ψ_{pa}	16	0,08	0,00	10,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	3	0,02	0,33	0,8069
Estrato	0,05	3	0,02	0,33	0,8069
Error	0,65	12	0,05		
Total	0,70	15			

Resistencia estomática

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Resistencia estomas	16	0,27	0,08	18,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,94	3	0,65	1,45	0,2786
Estrato	1,94	3	0,65	1,45	0,2786
Error	5,37	12	0,45		
Total	7,31	15			

ANEXO 2

REGISTRO DE NIVEL DE AGUA EN PUQUÍOS.

Fecha	R1 (msnm)	R2N2 (msnm)	R3N2 (msnm)
31-08-2007	744,83	744,45	744,42
28-09-2007	744,88	744,51	744,47
22-10-2007	744,91	744,54	744,52
28-11-2007	744,93	744,59	744,57
19-12-2007	744,94	744,61	744,59
30-01-2008	744,96	744,64	744,64
28-02-2008	744,97	744,65	744,65
28-03-2008	744,98	744,68	744,68
30-04-2008	745,01	744,72	744,73
29-05-2008	745,04	744,76	744,77
26-06-2008	745,08	744,84	744,84
31-07-2008	745,09	744,86	744,86
27-08-2008	745,10	744,86	744,86
09-10-2008	745,08	744,82	744,81
16-10-2008	745,08	744,80	744,80
28-10-2008	745,07	744,78	744,78
30-11-2008	745,04	744,73	744,74
31-12-2008	745,01	744,70	744,70
30-01-2009	744,99	744,68	744,68
12-02-2009	744,98	744,67	744,67
25-02-2009	744,98	744,67	744,67
24-03-2009	744,98	744,67	744,68
30-04-2009	744,95	744,68	744,68
26-05-2009	745,02	744,75	744,76
03-06-2009	745,03	744,76	744,77
30-06-2009	745,06	744,80	744,81
30-07-2009	745,08	744,85	744,84
18-08-2009	745,09	744,86	744,84
31-08-2009	745,08	744,85	744,84
30-09-2009	745,07	744,82	744,81
29-10-2009	745,06	744,77	744,76
30-11-2009	745,04	744,73	744,73
30-12-2009	745,02	744,71	744,72
28-01-2010	745,00	744,69	744,70
25-02-2010	744,99	744,68	744,69
31-03-2010	744,99	744,69	744,70
29-04-2010	745,01	744,72	744,73
31-05-2010	745,03	744,75	744,76
29-06-2010	745,06	744,79	744,80
25-07-2010	745,08	744,83	744,83
31-08-2010	745,09	744,84	744,83
30-09-2010	745,09	744,82	744,81
31-10-2010	745,06	744,76	744,76
29-11-2010	745,03	744,73	744,73
29-12-2010	745,01	744,70	744,71
26-01-2011	744,99	744,68	744,68
22-02-2011	744,98	744,67	744,68



REGISTRO DE NIVEL DE AGUA EN PUQUÍOS.

Fecha	R1 (msnm)	R2N2 (msnm)	R3N2 (msnm)
28-03-2011	744,97	744,67	744,67
26-04-2011	744,98	744,69	744,68
30-05-2011	745,00	744,72	744,72
29-06-2011	745,03	744,76	744,77
28-07-2011	745,06	744,79	744,79
31-08-2011	745,07	744,80	744,80
29-09-2011	745,06	744,78	744,78
27-10-2011	745,03	744,75	744,75
28-11-2011	745,00	744,71	744,71
23-12-2011	744,98	744,69	744,68
29-01-2012	744,97	744,67	744,66
23-02-2012	744,95	744,66	744,65
23-03-2012	744,94	744,66	744,65
26-04-2012	744,96	744,67	744,67
31-05-2012	744,98	744,71	744,70
30-06-2012	745,01	744,75	744,74
30-07-2012	745,04	744,77	744,77
31-08-2012	745,05	744,79	744,78
30-09-2012	745,04	744,76	744,76

ANEXO 3

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE TAMARUGOS OBTENIDOS EN JULIO DE 2012

ESTRATO 1



Estrato 1 Árbol A01. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 1 Árbol A02 Sector Salar de Llamara. Julio 2012

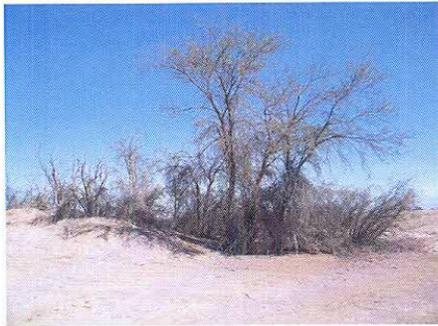


Estrato 1 Árbol A17. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

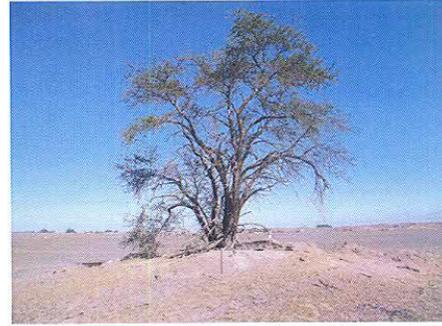


Estrato 1 Árbol A19. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

ESTRATO 2



Estrato 2 Árbol A05. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 2 Árbol A15. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

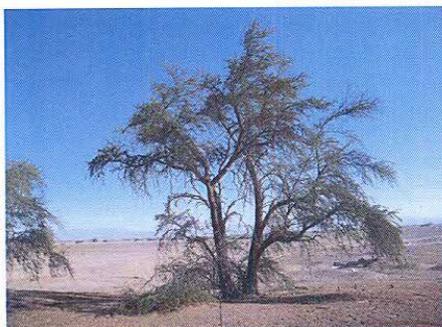


Estrato 2 Árbol A20. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

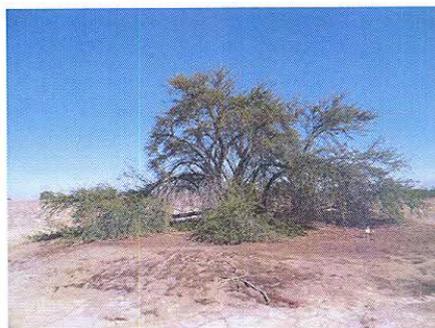


Estrato 2 Árbol A50. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

ESTRATO 3



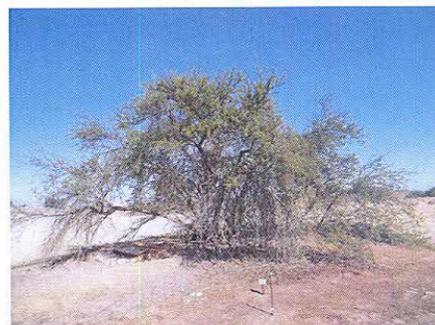
Estrato 3 Árbol A25. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 3 Árbol A29. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 3 Árbol A32. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

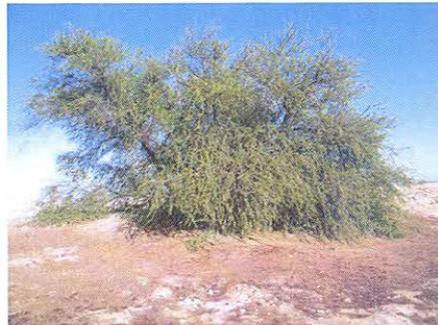


Estrato 3 Árbol A49. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

ESTRATO 4



Estrato 4 Árbol A38. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 4 Árbol A41. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 4 Árbol A43. Sector Salar de Llamara. Julio 2012



Estrato 4 Árbol A44. Sector Salar de Llamara. Julio 2012

ANEXO 4.
CERTIFICADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD QUÍMICA DE AGUA SUBTERRÁNEA



INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO3)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO3)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO3-)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875159	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO X-17A					
	M.Manual Puntual	30-08-2012	10:24		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875159
Arsénico Disuelto (As)	0,0520
Bicarbonato (CaCO ₃)	48,5
Boro Disuelto (B)	2,9440
Calcio Disuelto (Ca)	802,60
Cloruro	813
Conductividad eléctrica	5220,00
Dureza Total (Ca CO ₃)	2614,75
Magnesio Disuelto (Mg)	29,27
Nitrato (NO ₃ -)	2,466
Potasio Disuelto (K)	34,86
Sodio Disuelto (Na)	699,36
Sulfato	1990
Sólidos Disueltos Totales	3996
Temperatura	25,1
pH	7,6

Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N° 540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio ww.anam.cl/Anamwebsite

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875159	Nitrato (NO3-)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:41
1875159	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:34
1875159	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:34
1875159	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:51
1875159	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:52
1875159	Bicarbonato (CaCO3)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875159	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:51
1875159	Dureza Total (Ca CO3)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:51
1875159	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:51
1875159	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:51
1875159	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:51
1875159	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:16
1875159	pH	30/08/2012 10:24	30/08/2012 10:24
1875159	Temperatura	30/08/2012 10:24	30/08/2012 10:24
1875159	Conductividad eléctrica	30/08/2012 10:24	30/08/2012 10:24



Signature Not Verified
Digitally signed by Arturo Eugenio Givovich Hernández
Date: 2012.10.08 15:47:00 CLT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM



Gerente Técnico de Laboratorios
Arturo Givovich H.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO3)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO3)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO3-)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875161	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO 2 HENOC					
	M.Manual Puntual	30-08-2012	11:12		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875161
Arsénico Disuelto (As)	0,0500
Bicarbonato (CaCO3)	54,1
Boro Disuelto (B)	3,8710
Calcio Disuelto (Ca)	898,32
Cloruro	1380
Conductividad eléctrica	6340,00
Dureza Total (Ca CO3)	3021,74
Magnesio Disuelto (Mg)	52,31
Nitrato (NO3-)	2,068
Potasio Disuelto (K)	47,33
Sodio Disuelto (Na)	781,59
Sulfato	1810
Sólidos Disueltos Totales	5008
Temperatura	24,1
pH	7,2

Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N°540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio www.anam.cl/Anamwebsite

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875161	Nitrato (NO3-)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:41
1875161	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:35
1875161	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:35
1875161	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:53
1875161	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:54
1875161	Bicarbonato (CaCO3)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875161	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:54
1875161	Dureza Total (Ca CO3)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:54
1875161	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:53
1875161	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:53
1875161	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:53
1875161	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:14
1875161	pH	30/08/2012 11:12	30/08/2012 11:12
1875161	Temperatura	30/08/2012 11:12	30/08/2012 11:12
1875161	Conductividad eléctrica	30/08/2012 11:12	30/08/2012 11:12



Signature Not Verified
Digitally signed by Arturo Eugenio Givovich Hernández
Date: 2012.10.08 15:47:03 CLT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM



Gerente Técnico de Laboratorios
Arturo Givovich H.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO3)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO3)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO3-)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875163	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO 3X - 16A M.Manual Puntual	30-08-2012	12:00		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875163
Arsénico Disuelto (As)	0,0590
Bicarbonato (CaCO ₃)	53,8
Boro Disuelto (B)	2,1950
Calcio Disuelto (Ca)	775,85
Cloruro	797
Conductividad eléctrica	5020,00
Dureza Total (Ca CO ₃)	2512,17
Magnesio Disuelto (Mg)	32,42
Nitrato (NO ₃ -)	1,513
Potasio Disuelto (K)	38,23
Sodio Disuelto (Na)	641,02
Sulfato	1920
Sólidos Disueltos Totales	3914
Temperatura	25,2
pH	7,3

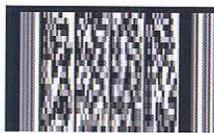
Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N° 540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estandar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio www.anam.cl/Anamwebsite

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875163	Nitrato (NO3-)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:41
1875163	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:35
1875163	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:35
1875163	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:55
1875163	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:55
1875163	Bicarbonato (CaCO3)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875163	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:55
1875163	Dureza Total (Ca CO3)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:56
1875163	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:56
1875163	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:56
1875163	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:56
1875163	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:14
1875163	pH	30/08/2012 12:00	30/08/2012 12:00
1875163	Temperatura	30/08/2012 12:00	30/08/2012 12:00
1875163	Conductividad eléctrica	30/08/2012 12:00	30/08/2012 12:00



Signature Not Verified
Digitally signed by Arturo Eugenio Givovich Hernández
Date: 2012.10.08 15:47:06 CLT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM



Gerente Técnico de Laboratorios
Arturo Givovich H.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO ₃)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO ₃)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO ₃ -)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875164	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO 2PL3					
	M.Manual Puntual	30-08-2012	11:52		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875164
Arsénico Disuelto (As)	0,0620
Bicarbonato (CaCO ₃)	57,8
Boro Disuelto (B)	2,0280
Calcio Disuelto (Ca)	736,14
Cloruro	677
Conductividad eléctrica	4810,00
Dureza Total (Ca CO ₃)	2483,09
Magnesio Disuelto (Mg)	38,97
Nitrato (NO ₃ -)	0,355
Potasio Disuelto (K)	46,54
Sodio Disuelto (Na)	563,40
Sulfato	1860
Sólidos Disueltos Totales	3702
Temperatura	25,7
pH	7,5

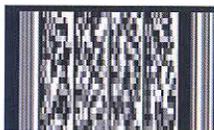
Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N° 540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio www.anam.cl/Anamwebsite

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875164	Nitrato (NO3-)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:42
1875164	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:35
1875164	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:35
1875164	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Bicarbonato (CaCO3)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875164	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Dureza Total (Ca CO3)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:58
1875164	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:14
1875164	pH	30/08/2012 11:52	30/08/2012 11:52
1875164	Temperatura	30/08/2012 11:52	30/08/2012 11:52
1875164	Conductividad eléctrica	30/08/2012 11:52	30/08/2012 11:52



Signature Not Verified
Digitally signed by Arturo Eugenio Givovich Hernández
Date: 2012.10.08 15:47:08 CLT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM



Gerente Técnico de Laboratorios
Arturo Givovich H.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO ₃)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO ₃)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO ₃ -)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875166	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO PO4					
	M.Manual Puntual	30-08-2012	12:45		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875166
Arsénico Disuelto (As)	0,0380
Bicarbonato (CaCO3)	<3,0
Boro Disuelto (B)	0,9160
Calcio Disuelto (Ca)	320,48
Cloruro	683
Conductividad eléctrica	3180,00
Dureza Total (Ca CO3)	1050,70
Magnesio Disuelto (Mg)	15,91
Nitrato (NO3-)	0,185
Potasio Disuelto (K)	42,07
Sodio Disuelto (Na)	406,48
Sulfato	791
Sólidos Disueltos Totales	2180
Temperatura	24,3
pH	6,4

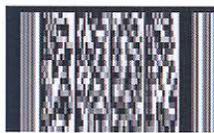
Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N° 540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio ww.anam.cl/Anamwebsite

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875166	Nitrato (NO3-)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:41
1875166	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:33
1875166	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:33
1875166	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Bicarbonato (CaCO3)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875166	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Dureza Total (Ca CO3)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:03
1875166	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:14
1875166	pH	30/08/2012 12:45	30/08/2012 12:45
1875166	Temperatura	30/08/2012 12:45	30/08/2012 12:45
1875166	Conductividad eléctrica	30/08/2012 12:45	30/08/2012 12:45



Signature Not Verified

Digitally signed by Arturo Eugenio Givovich Hernández
Date: 2012.10.08 15:47:14 CDT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM



Gerente Técnico de Laboratorios
Arturo Givovich H.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO3)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO3)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO3-)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875165	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO PO5					
	M.Manual Puntual	30-08-2012	12:27		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875165
Arsénico Disuelto (As)	0,0380
Bicarbonato (CaCO3)	11,8
Boro Disuelto (B)	1,0550
Calcio Disuelto (Ca)	504,11
Cloruro	719
Conductividad eléctrica	3610,00
Dureza Total (Ca CO3)	1649,44
Magnesio Disuelto (Mg)	24,25
Nitrato (NO3-)	0,775
Potasio Disuelto (K)	38,65
Sodio Disuelto (Na)	473,83
Sulfato	1020
Sólidos Disueltos Totales	2670
Temperatura	25,0
pH	7,2

Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N° 540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio www.anam.cl/Anamwebsite

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875165	Nitrato (NO ₃ ⁻)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:41
1875165	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:33
1875165	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:33
1875165	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:59
1875165	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 16:59
1875165	Bicarbonato (CaCO ₃)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875165	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:00
1875165	Dureza Total (Ca CO ₃)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:00
1875165	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:00
1875165	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:00
1875165	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:00
1875165	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:14
1875165	pH	30/08/2012 12:27	30/08/2012 12:27
1875165	Temperatura	30/08/2012 12:27	30/08/2012 12:27
1875165	Conductividad eléctrica	30/08/2012 12:27	30/08/2012 12:27



Signature Not Verified
Digitally signed by Arturo Eugenio Givovich Hernández
Date: 2012.10.08 15:47:12 CLT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM



Gerente Técnico de Laboratorios
Arturo Givovich H.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

INFORME DE ENSAYO

C000060

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente SQM Industrial S.A.
Unidad
Dirección Anibal Pinto 3228, Antofagasta
RUT 79947100-0

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Tipo Muestras Agua Cruda
Programa de Control Solicitud de Analisis general
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

Análisis	Método	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Arsénico Disuelto (As)	EPA 200.8	mg/L	-	0,0004
Bicarbonato (CaCO3)	SM 2320B (2005)	mg/L	-	3
Boro Disuelto (B)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,0549
Calcio Disuelto (Ca)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	1,78
Cloruro	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,101
Conductividad eléctrica	Conductimétrico	uS/cm	-	-
Dureza Total (Ca CO3)	SM 2340 B (2005)	mg/L	-	2,76
Magnesio Disuelto (Mg)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,35
Nitrato (NO3-)		mg/L	-	0,023
pH	ME-029-2007	U	-	-
Potasio Disuelto (K)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,37
Sodio Disuelto (Na)	SM 3120B (2005)	mg/L	-	0,49
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C (2005)	mg/L	-	4
Sulfato	SM 4110B (2005)	mg/L	-	0,112
Temperatura	SM 2550 B	°C	-	-

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra	Descripción	Fecha Muestreo	Hora Muestreo	Servicio	Comuna	Responsable Muestreo
1875167	SQM - SALAR DE LLAMARA POZO PO1					
	M.Manual Puntual	30-08-2012	13:08		02ANTO	ANAM-STGO

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

RESULTADO DE ENSAYO

Análisis	Muestra 1875167
Arsénico Disuelto (As)	0,0340
Bicarbonato (CaCO ₃)	12,6
Boro Disuelto (B)	2,1770
Calcio Disuelto (Ca)	563,76
Cloruro	434
Conductividad eléctrica	3820,00
Dureza Total (Ca CO ₃)	2025,49
Magnesio Disuelto (Mg)	65,11
Nitrato (NO ₃ -)	0,269
Potasio Disuelto (K)	91,75
Sodio Disuelto (Na)	409,91
Sulfato	1700
Sólidos Disueltos Totales	2864
Temperatura	23,9
pH	7,2

Los resultados con fondo gris se encuentran fuera de norma.

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Camilo Henríquez N°540, Puente Alto.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ANAM S.A.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estandar de la Ley 19.799.
- Para corroborar la validez busque este documento por N° de Informe en el sitio www.anam.cl/Anamwebsit e

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

FECHA Y HORA ENSAYO

Muestra	Componente	Inicio	Término
1875167	Nitrato (NO3-)	13/09/2012 11:50	14/09/2012 18:41
1875167	Cloruro	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:34
1875167	Sulfato	13/09/2012 17:40	14/09/2012 18:34
1875167	Arsénico Disuelto (As)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:04
1875167	Boro Disuelto (B)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:04
1875167	Bicarbonato (CaCO3)	31/08/2012 11:02	05/09/2012 17:48
1875167	Calcio Disuelto (Ca)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:04
1875167	Dureza Total (Ca CO3)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:05
1875167	Potasio Disuelto (K)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:05
1875167	Magnesio Disuelto (Mg)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:05
1875167	Sodio Disuelto (Na)	15/09/2012 17:35	16/09/2012 17:05
1875167	Sólidos Disueltos Totales	05/09/2012 17:06	06/09/2012 17:14
1875167	pH	30/08/2012 13:08	30/08/2012 13:08
1875167	Temperatura	30/08/2012 13:08	30/08/2012 13:08
1875167	Conductividad eléctrica	30/08/2012 13:08	30/08/2012 13:08



Signature Not Verified
Digitally signed by Soledad Cristina Alarcón Muñoz
Date: 2013.02.05 19:12:12 -05'00' LST
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM

Gerente de Operaciones
Soledad Alarcón M.

CC: ANAM

Análisis Ambientales S.A.
Av. Presidente Balmaceda 1398, Piso 5.
Santiago-Chile
Fono(56 2) 569 2230, fax:(56 2) 569 2297
R.U.T. 96.967.550-1

2HENC		
Fecha	Vol. trimestral (m3)	Caudal medio (l/s)
31-03-2006	235759	46,25
30-06-2006	355440	45,21
30-09-2006	408800	51,43
31-12-2006	339448	42,70
31-03-2007	257163	33,07
30-06-2007	239982	30,52
30-09-2007	256908	37,25
31-12-2007	373025	46,93
31-03-2008	319674	40,66
30-06-2008	306670	40,66
30-09-2008	359800	45,26
31-12-2008	448994	56,49
31-03-2009	366096	47,08
30-06-2009	281901	35,85
30-09-2009	329684	41,48
31-12-2009	360402	45,34
31-03-2010	356237	45,81
30-06-2010	460698	58,60
30-09-2010	402744	50,67
31-12-2010	389566	49,01
31-03-2011	403890	51,94
30-06-2011	373142	47,46
30-09-2011	400674	50,41
31-12-2011	437012	54,98
31-03-2012	453659	57,70
30-06-2012	450774	57,33
30-09-2012	462526	58,19

3XI6A		
Fecha	Vol. trimestral (m3)	Caudal medio (l/s)
31-03-2006	233490	45,80
30-06-2006	361045	45,92
30-09-2006	439115	55,24
31-12-2006	337669	42,48
31-03-2007	306295	39,39
30-06-2007	243295	30,94
30-09-2007	304601	38,35
31-12-2007	391008	49,19
31-03-2008	328791	41,82
30-06-2008	369775	47,03
30-09-2008	363883	45,78
31-12-2008	430978	54,22
31-03-2009	410982	52,85
30-06-2009	331054	42,11
30-09-2009	375735	47,27
31-12-2009	388483	48,87
31-03-2010	359964	45,78
30-06-2010	423897	53,88
30-09-2010	359919	45,28
31-12-2010	402516	50,64
31-03-2011	412866	53,09
30-06-2011	376201	47,85
30-09-2011	355222	44,70
31-12-2011	438906	53,96
31-03-2012	422571	55,75
30-06-2012	332664	42,39
30-09-2012	302766	38,09

X17A		
Fecha	Vol. trimestral (m3)	Caudal medio (l/s)
31-03-2006	0	0,00
30-06-2006	0	0,00
30-09-2006	0	0,00
31-12-2006	0	0,00
31-03-2007	17335	2,23
30-06-2007	0	0,00
30-09-2007	0	0,00
31-12-2007	0	0,00
31-03-2008	0	0,00
30-06-2008	28689	3,65
30-09-2008	0	0,00
31-12-2008	7185	0,90
31-03-2009	145419	18,70
30-06-2009	194270	24,71
30-09-2009	236288	29,73
31-12-2009	198414	24,96
31-03-2010	162312	20,87
30-06-2010	29	0,00
30-09-2010	12871	1,62
31-12-2010	1779	0,22
31-03-2011	957	0,12
30-06-2011	7996	0,93
30-09-2011	68440	8,61
31-12-2011	219887	27,05
31-03-2012	204825	26,05
30-06-2012	216932	27,59
30-09-2012	222942	28,05

2PL3		
Fecha	Vol. trimestral (m3)	Caudal medio (l/s)
31-03-2006	0	0
30-06-2006	0	0
30-09-2006	0	0
31-12-2006	0	0
31-03-2007	0	0
30-06-2007	0	0
30-09-2007	0	0
31-12-2007	0	0
31-03-2008	0	0
30-06-2008	0	0
30-09-2008	0	0
31-12-2008	0	0
31-03-2009	0	0
30-06-2009	0	0
30-09-2009	0	0
31-12-2009	0	0
31-03-2010	0	0
30-06-2010	0	0
30-09-2010	0	0
31-12-2010	0	0
31-03-2011	0	0
30-06-2011	0	0
30-09-2011	0	0
31-12-2011	0	0
31-03-2012	0	0
30-06-2012	0	0
30-09-2012	0	0

Fecha	R1 (msnm)	R2N2 (msnm)	R3N2 (msnm)
31-08-2007	744,83	744,45	744,42
28-09-2007	744,88	744,51	744,47
22-10-2007	744,91	744,54	744,52
28-11-2007	744,93	744,59	744,57
19-12-2007	744,94	744,61	744,59
30-01-2008	744,96	744,64	744,64
28-02-2008	744,97	744,65	744,65
28-03-2008	744,98	744,68	744,68
30-04-2008	745,01	744,72	744,73
29-05-2008	745,04	744,76	744,77
26-06-2008	745,08	744,84	744,84
31-07-2008	745,09	744,86	744,86
27-08-2008	745,1	744,86	744,86
09-10-2008	745,08	744,82	744,81
16-10-2008	745,08	744,8	744,8
28-10-2008	745,07	744,78	744,78
30-11-2008	745,04	744,73	744,74
31-12-2008	745,01	744,7	744,7
30-01-2009	744,99	744,68	744,68
12-02-2009	744,98	744,67	744,67
25-02-2009	744,98	744,67	744,67
24-03-2009	744,98	744,67	744,68
30-04-2009	744,95	744,68	744,68
26-05-2009	745,02	744,75	744,76
03-06-2009	745,03	744,76	744,77
30-06-2009	745,06	744,8	744,81
30-07-2009	745,08	744,85	744,84
18-08-2009	745,09	744,86	744,84
31-08-2009	745,08	744,85	744,84
30-09-2009	745,07	744,82	744,81
29-10-2009	745,06	744,77	744,76
30-11-2009	745,04	744,73	744,73
30-12-2009	745,02	744,71	744,72
28-01-2010	745	744,69	744,7
25-02-2010	744,99	744,68	744,69
31-03-2010	744,99	744,69	744,7
29-04-2010	745,01	744,72	744,73
31-05-2010	745,03	744,75	744,76
29-06-2010	745,06	744,79	744,8
25-07-2010	745,08	744,83	744,83
31-08-2010	745,09	744,84	744,83
30-09-2010	745,09	744,82	744,81
31-10-2010	745,06	744,76	744,76
29-11-2010	745,03	744,73	744,73
29-12-2010	745,01	744,7	744,71
26-01-2011	744,99	744,68	744,68
22-02-2011	744,98	744,67	744,68
28-03-2011	744,97	744,67	744,67
26-04-2011	744,98	744,69	744,68
30-05-2011	745	744,72	744,72
29-06-2011	745,03	744,76	744,77
28-07-2011	745,06	744,79	744,79
31-08-2011	745,07	744,8	744,8
29-09-2011	745,06	744,78	744,78
27-10-2011	745,03	744,75	744,75
28-11-2011	745	744,71	744,71
23-12-2011	744,98	744,69	744,68
29-01-2012	744,97	744,67	744,66
23-02-2012	744,95	744,66	744,65
23-03-2012	744,94	744,66	744,65
26-04-2012	744,96	744,67	744,67
31-05-2012	744,98	744,71	744,7
30-06-2012	745,01	744,75	744,74
30-07-2012	745,04	744,77	744,77
31-08-2012	745,05	744,79	744,78
30-09-2012	745,04	744,76	744,76

ANEXO 6. Memorandum N° 277/2013



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

MEMORÁNDUM N° 277/2013

DE : JEFA DE UNIDAD DE ATENCIÓN CIUDADANA

A : TAMARA GONZALEZ - FISCALIZADOR

MAT. : Remite Antecedentes

FECHA : 15 de octubre de 2013

De mi consideración:

De acuerdo a solicitud formulada, notifico información relativa al estado del envío de información requerida por la Resolución Exenta N° 574, de 2 de octubre de 2012, de esta Superintendencia (en adelante, "Resolución 574"), asociada al titular. En relación a lo anterior, se informa lo siguiente:

SQM S.A.

El Formulario asociado a la recepción de los antecedentes requeridos según Resolución 574, se encuentra en estado de "Enviado" a través del sistema y recepcionado con fecha 21/01/2013, debidamente firmado por el representante legal.

Sin otro particular, le saluda atentamente a Ud.



JEFA
Unidad Atención
Ciudadana

MIRELLA MARIN MARIN
JEFA DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN CIUDADANA
Superintendencia del Medio Ambiente