

INFORME AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE

**PLANTA DE CARBONATO DE LITIO
SQM SALAR S.A.**



DICIEMBRE 2011

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVOS Y ALCANCES	5
2.1.	Objetivos de la Auditoria	5
2.2.	Alcances de la Auditoria	5
3.	CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2010	7
3.1.	Reunión Inicial de Apertura Auditoria	7
3.2.	Áreas Auditadas	7
3.3	Cumplimiento Observaciones y Recomendaciones Auditoria 2010	8
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
4.1.	Partes del Proyecto	13
4.1.1	Recepción y Almacenamiento de Salmuera	13
4.1.2.	Planta de Remoción de Boro	14
4.1.3.	Planta de Carbonato de Litio	15
4.1.4.	Pozas de Descarte	16
5.	COMPONENTES DE LA AUDITORIA	17
5.1.	Compromisos Ambientales	18
5.1.1.	Emisiones Atmosféricas	18
5.1.1.1.	Cumplimiento de las Medidas de Mitigación Emisiones.	19
5.1.2.	Calidad del Aire	21
5.1.2.1.	Cumplimiento de las medidas de mitigación para Calidad del Aire	22
5.1.2.2.	Concentración de Elementos Químicos	24
5.1.2.3.	Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso (SO ₂)	25
5.1.2.4.	Monitoreo Continuo de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	25
5.1.3.	Calidad del Suelo	26
5.1.3.1.	Cumplimiento de las medidas de mitigación para RIL y RIS	28
5.1.4.	Planes de Manejo Ambiental	31
5.1.4.1.	Plan de Prevención de Riesgos	31
5.1.5.	Programa Anual de Auditorias Independientes	32
6.	RESULTADOS DE LA AUDITORIA	33
6.1.	Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto	33
6.2.	Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental	33
6.2.1.	Plan de Prevención de Riesgos	40
6.2.2.	Plan de Contingencias	40
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
7.1.	Conclusiones	41
7.2.	Recomendaciones	42

1.- INTRODUCCION

SQM Salar S.A., en cumplimiento al punto 1 b) y c) de la Resolución Exenta N° 381 del 03 de diciembre 1996, que se pronuncia favorable al proyecto de producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, ha encargado a Environmental Services de SGS Chile Ltda., la realización de una Auditoria Ambiental Independiente (en adelante A.A.I.), para su planta de Carbonato de Litio del Complejo Industrial Salar del Carmen, emplazada en las afueras de ciudad de Antofagasta, al norte de la estación O'higgins, frente al Km.38 de la Línea Férrea FCAB.

Esta Auditoria Ambiental Independiente (en adelante A.A.I.), se realizó **los días 12 y 13 de Septiembre 2011**, en cumplimiento al Programa Anual de Auditorias, según lo contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que sirvió de base para el proyecto producción de 17.500 ton/año Carbonato de Litio.

Al respecto, esta A.A.I. tomará también como base las Resoluciones Exentas emitidas por COREMA Región de Antofagasta, y que calificaron ambientalmente como favorables modificaciones al proyecto original, asociadas al proceso de Carbonato de Litio en Planta Salar del Carmen, y que incorporan diversos compromisos ambientales, suscritos por la empresa en el marco de las evaluaciones ambientales;

- ❖ Resolución Exenta N° 024/99 Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio
- ❖ Resoluciones Exentas N° 100/01 y 083/01 Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año
- ❖ Resolución Exenta N° 109/02 Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio
- ❖ Resolución Exenta N° 164/07 Ampliación Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año

Cabe señalar que la Resolución Exenta N° 381/96 del proyecto inicial de 17.500 ton/año de carbonato de litio; considera y compromete la realización de A.A.I., durante toda la vida del proyecto, con una frecuencia anual, para constatar el cumplimiento de los compromisos asumidos por la empresa y el control de los riesgos ambientales asociados a la operación del proyecto.

En este informe se presentan los resultados de las distintas actividades realizadas con el fin de alcanzar el objetivo de la A.A.I., que dicen relación con la verificación del cumplimiento de las condiciones y exigencias establecidas en las Resoluciones Exentas que califican ambientalmente los proyectos mencionados. Además de verificar avances en las observaciones y recomendaciones de la Auditoria realizada el año 2010.

Se anexa tabla N° 1 con los requerimientos específicos de la Resolución Exenta 381/96

Exigencias y Condiciones RCA 381/96 Proyecto 17.500 ton Carbonato de Litio

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1a	Asumir como obligatorias las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el EIA del proyecto, al igual que con su plan de manejo ambiental y programa de seguimiento.	Informe anual de auditoria independiente 13-01-2011 Plan de Seguimiento Ambiental 06-12-2011	Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente. Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental
1b	Asumir como obligatorio el programa anual de auditoria ambiental independiente, durante toda la vida del proyecto, en la forma contemplada en el EIA. Estas auditorias van en beneficio directo de la propia gestión de MINSAL S.A. como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicios de su función fiscalizadora	Monitoreo de Calidad del Aire (CIMM) 13 de noviembre al 14 de diciembre 2009. Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases; 16 y 17 de noviembre 2009.	El programa anual de auditorias se ha realizado según programas en forma anual, enviando informes a CONAMA y actualmente al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta
1c	Desarrollar un programa anual de auditorias independientes, el que se realizará en base a términos independientes, el que se realizará en base a términos de referencia acordados entre la COREMA II Región y MINSAL S.A., dentro de los noventa (90) días siguientes a la puesta en marcha del Proyecto	Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realizar la auditoria independiente	El programa anual de auditorias se ha realizado según programas en forma anual, enviando informes a CONAMA y actualmente al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta
1d	MINSAL S.A. continuará monitoreando el efecto de su explotación de salmueras sobre las lagunas del Salar de Atacama a través de un sistema de pozos de monitoreo ya establecido para estos efectos en el documento denominado "Convenio de Monitoreo Salar de Atacama" suscrito entre MINSAL S.A. y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en agosto de 1995, continuando la entrega de los resultados de esos monitoreos directamente a CONAF con copia a COREMA para su análisis.	Se mantiene monitoreo, pero es parte de otro proyecto fuera del alcance de esta auditoria.	Convenio renovado con fecha 01/01/2009 hasta 01/01/2014, ya que el primero venció al año 2008 En el se informan resultados de los monitoreos y de explotación del Salar de Atacama Se mantienen los informes anuales de extracción; Informa monitoreo hidrogeológico proyecto "Salar De Atacama ", asociado a Resolución Exenta N° 226/06; 28 de diciembre 2010.

2.- OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1. Objetivos

- a) Verificar cumplimiento de las observaciones y sugerencias establecidas en Informe técnico de Auditoría Ambiental Independiente 2010 (base 2009).
- b) Verificar el cumplimiento de las condiciones, exigencias y compromisos establecidos en Resolución Exenta N° 164/07 que califica favorablemente el Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural, y que contiene o asume las exigencias de las Resoluciones Exentas N° 381/96; 024/99; y 083/01 y 164/07.
- c) Analizar resultados de las campañas de monitoreo y análisis de residuos líquidos y sólidos periodo 2010.

2.2. Alcances:

El alcance de la auditoría engloba las siguientes actividades:

- Revisión de los compromisos ambientales, en función de las Resoluciones Exentas que están vigentes para el proyecto y el seguimiento de las Auditorías anteriores, a saber:
 - Resolución Exenta N° 381/96 Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
 - Resolución Exenta N° 024/99 Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.
 - Resolución Exenta N° 100/01 y 083/01 Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
 - Resolución Exenta 109/02 Cambio de Combustible a Gas Natural.
 - Resolución Exenta N° 164/07 correspondiente al proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.
- Auditar las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, para tales efectos
 - Realizar visitas a terreno para la ejecución de la auditoría.
 - Identificar el cumplimiento de las medidas establecidas.
 - Recomendar las acciones y medidas para asegurar el cumplimiento de los compromisos y proponer los plazos para su implementación.

3.- CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2010

3.1.- Reunión Inicial de Apertura Auditoria

La Auditoria se inicia con reunión de apertura el lunes 12 de septiembre del 2011, en ella se da a conocer el programa y se planifica las actividades de visita en terreno. En esta reunión participan;

- Julio Jaime López (Gerente de Producción Litio)
- Rodrigo Rivas Pardo (Jefe Planta (s))
- Aurora Vega Álvarez (Jefa de Laboratorio Litio)
- Lyzzette Saavedra Reinoso (Ing. Medio Ambiente)
- Pablo Pisani Codoceo (Gerente Medio Ambiente y Comunidad).
- Ho-Chy Pang Quiroga (Jefe Depto. Logística de Abastecimiento)
- Alexis Hirsch Rodríguez (Jefe Area Distribución Abastecimiento)
- Daniela Valdez Elsalug (Supervisora Gestión Calidad)
- Karen Olavarría Pizarro (Planificador Mantenición).
- Julio Valenzuela Biaginni (Jefe de Turno Carbonato de Litio).

Audidores externos e internos de SGS Chile Ltda., que participaron en estas visitas Sres.:

- Hugo Rojas Bousoño: Auditor Externo SGS Chile Ltda/Ingeniero Civil Industrial/Experto en Prevención de Riesgos/Magíster en Medio Ambiente Mención Gestión y Ordenamiento Ambiental.
- José González Cantillana: Jefe Zona Norte del Área de Medio Ambiente de SGS Chile / Ingeniero Civil de Minas, especializado en temas ambientales de Calidad del Aire, Emisiones, Higiene Industrial y Ordenamiento Ambiental.

3.2.- Áreas y Personal que Participa en la Auditoría Período 2011 (base de la información 2010)

Las áreas auditadas para determinar cumplimiento de las exigencias y compromisos de las Resoluciones de Calificación Ambiental de los proyectos en el período 2010 fueron:

Área Auditada	Acompañan Visita
Área bodega sustancias químicas	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Alexis Hirsch Rodríguez (Jefe área Distribución Abastecimiento). Daniela Valdez Elsalug (Supervisora Gestión Calidad) Ho- Chy Pang (Jefe de Depto. Logística de Abastecimiento).
Área Almacenamiento (patios) de Residuos Industriales (Peligrosos y No Peligrosos)	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Alexis Hirsch Rodríguez (Jefe área Distribución Abastecimiento). Daniela Valdez Elsalug (Supervisora Gestión Calidad) Ho- Chy Pang (Jefe de Depto Logística de Abastecimiento).
Planta SX	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Rodrigo Rivas Pardo (Jefe Planta (S))
Nave Proceso	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Rodrigo Rivas Pardo (Jefe Planta (S))
Bodega Ceniza d Soda	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Rodrigo Rivas Pardo (Jefe Planta (S))
Pozas de Descarte	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Fernando Ross (Jefe de Ingeniería y Mantención) Rodrigo Rivas Pardo (Jefe Planta (S))
Laboratorio Control de Calidad	Aurora Vega (Jefa Laboratorio) Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente)
Área descarga salmuera	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Fernando Ross (Jefe de Ingeniería y Mantención) Rodrigo Rivas Pardo (Jefe Planta (S))

3.3.- CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2010

N°	Justificación	Descripción	Situación	Comentarios	CUMPLIO (SI/NO)
1	Exigencia RCA 100 y cumplimiento normativo vigente	Inscripción de estanques de almacenamiento de combustible ante la SEC	Observación	Tk Gas Propano-Butano, original en desuso con sus revisiones vencidas Falta regularizar Tk de petróleo asociado al generador de emergencia	En general Planta CUMPLE Tk gas propano – butano Regularizado. Certificado N° del 27 de abril 2010.- (Registro DAS 6237/09) Tk de petróleo se encuentra en proceso de regularización (en trámite)
2	Exigencia RCA 100	Señalización con letreros de seguridad y marcas de riesgos	Observación	Señalización de riesgos en el almacenamiento de materiales peligrosos es dinámica, revisión permanente	CUMPLE Planta mantiene una labor permanente de seguimiento sobre este aspecto.
3	Exigencia RCA 100	Construcción de calicata aguas arriba de las pozas de descarte como blanco posibles filtraciones.	Observación	Se construye calicata “0” y muestrea	CUMPLE Muestreos realizados para el periodo 2010.-
4	Cumplimiento Normativo	Calidad del aire	Sugerencia	Llevar y/o mantener un registro de eventos ambientales externos plantas que tengan incidencia y/o interferencia con las emisiones de la Planta de Carbonato (campañas de monitoreo)	CUMPLE Se lleva un registro de eventos ambientales externos que influyen sobre las emisiones de la Planta.

3.3.- CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2010 - CONTINUACIÓN

5	Cumplimiento Normativo	Gestión de Residuos Industriales	Observación	Manejo, almacenamiento y disposición de residuos, con correcta aplicación del procedimiento operacional SGA-P007/08	<p align="center">CUMPLE</p> <p>Se implemento un procedimiento el cual se cumple a cabalidad</p>
6	RCA 0164/07	Permisos Ambientales Sectoriales	Observación	Solicitar ante la Autoridad Sanitaria Regional los Permisos Ambientales Sectoriales correspondientes a los artículos 90° y 93° del D.S. 95/01	<p align="center">CUMPLE</p> <p>Tramites realizados PAS 90; No se ha tramitado aún, no se han construido las pozas de descarte. PAS 93, asociado a pozas de descartes 13, 14 y 15 aún no se ha tramitado pues no se han construido.</p>

4.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

La Planta de Carbonato de Litio se ubica frente al Km. 1.372 al costado oriente de la Ruta 5 Norte, en un sitio emplazado a 25 Km., al este de la ciudad de Antofagasta, en la Región de Antofagasta.

La superficie de terreno utilizada corresponde a 74 hectáreas, en donde están situadas las plantas de proceso de Carbonato de Litio e Hidróxido de Litio (este último proyecto y proceso no es parte de esta auditoria), edificios de administración y servicios, bodegas, talleres, las pozas de almacenamiento de salmuera y las pozas de descarte para sólidos y líquidos, además de la Estación de Regulación y Control para Gas Natural.

Para el periodo 2010, base de la auditoria de seguimiento 2011, la planta Carbonato de Litio alcanzó una producción de **26.477 ton/año (veintiséis mil cuatrocientos setenta y siete) de carbonato de litio**, esta producción total está por debajo de lo autorizado en Resolución Exenta 164/07 (48.000ton/año).

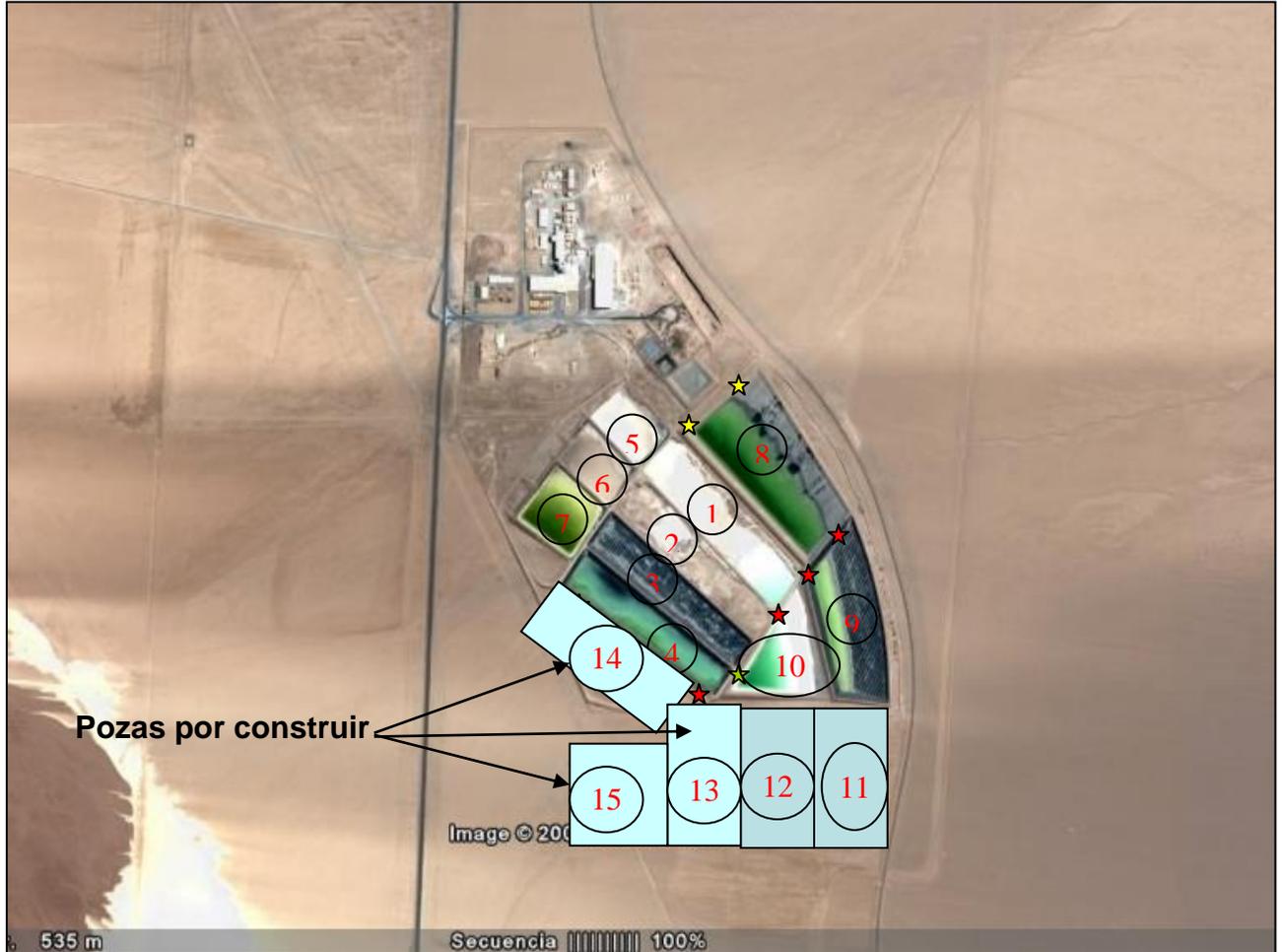
El proceso no ha sufrido modificaciones en el periodo 2010 – 2011, manteniendo sus etapas de producción de Carbonato de Litio:

- **Primera etapa;** Área de Purificación (primera y segunda etapa de extracción), remoción del boro presente en la salmuera concentrada mediante extracción por solvente, para el efecto existe una planta química.
- **Segunda etapa;** Área de Carbonatación, remoción del magnesio mediante precipitación química (dos sub-etapas de extracción de magnesio).
- **Tercera etapa;** Área de Filtración, la salmuera exenta de boro y magnesio es tratada con ceniza de soda para precipitar carbonato de litio.
- **Cuarta etapa;** Área de secado y compactado, el carbonato de litio es filtrado, lavado, secado, empacado y almacenado para exportación.

Las Tablas 1, 2, y 3 muestran los requerimientos de materias primas e insumos, de servicios y de requerimientos energéticos utilizados durante el año 2010, en función de la producción de 26.477 ton/año.

Cabe señalar que del proyecto “Ampliación de producción de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año”, aprobado por COREMA Región de Antofagasta según Resolución Exenta N° 164/2007, se encuentran terminado y en operación.

Se indica que esta pendiente la construcción de las pozas de descarte identificadas con numeración 13 y 14 y 15, que no se ha requerido su habilitación debido a la capacidad operativa de las actuales 12 piscinas en operación, según fotografía N° 1.



Fotografía N° 1. Pozas de Descarte

(Fuente Google Earth)

Tabla N° 1: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2010, sobre producción real Carbonato de Litio 26.477 ton/año

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	Consumos 2010	FUENTE
Salmuera Salar (5% RCA 164/07 y 6% RCA 83/01 de concentración de litio)	106.764 ton/año	Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama
Ceniza de soda	51.865 ton/año	Internacional (USA)
Cal	1.296 ton/año	INACESA- INACAL
Acido clorhídrico	1.434 ton/año	Química del Sur
Acido sulfúrico	293 ton/año	Comercial Trans Sud Ltda.
Scaid	100 ton/año	OXIQUIM
Alcohol	18 ton/año	Industria Química RENO

Tabla N° 2: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2010, sobre producción real Carbonato de Litio 26.477 ton/año.

SERVICIO	Consumos 2010	FUENTE
Agua industrial	306.673 m ³ /año	FCAB
Energía Eléctrica	12.940 Mwh	ELECTROANDINA

Tabla Nº 3: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2010, sobre producción real Carbonato de Litio 26.477 ton/año.

COMBUSTIBLE	Consumos 2010	FUENTE
Gas Natural	131.2 ton/año	Gas Atacama
Gas Licuado	1.233 ton	LIPIGAS
Petróleo diesel (considera uso calentador).	1.489 ton	COPEC

4.1. - Partes del Proyecto

4.1.1. - Recepción y Almacenamiento de salmuera

En general no se observan desviaciones u observaciones respecto de la anterior auditoría. Como se indica en el cumplimiento de las exigencias de la RCA, la Planta cumple con el retiro y transporte de salmuera desde el Salar de Atacama a la Planta de Carbonato de Litio, informándose a SEA en forma semestral según cartas del 25 de noviembre de 2010 y 25 de Abril de 2011, las que son dirigidas al Director Regional SEA Región de Antofagasta.

El área de recepción y almacenamiento de salmueras corresponde a 1.392m², que incluye 4 pozas de recepción de salmuera, según Resolución Exenta 164/07 (ampliación 48.000 ton/carbonato de litio), un estanque con agitador y bombas a fin de disolver los sólidos que precipitan en el transcurso del viaje desde el Salar de Atacama hacia la Planta.

Las medidas de mitigación asumidas han funcionado correctamente y se refieren a un área de descarga que cuenta con un canal de contención de derrames, y que de ocurrir algún evento la salmuera es derivada mediante bombas a un estanque de acumulación, para luego ser reingresada a las pozas de acumulación.

Fotografía N° 2. Zona de Descarga Salmuera**4.1.2. - Planta de Remoción de Boro**

Planta SX (Remoción por Boro) funciona normalmente, sin observaciones. Se destaca la mantención realizada a las redes de incendio y pruebas en red húmeda automática (Splinker) durante el año 2010-2011.

Fotografía N° 3. Planta de Remoción Boro



En esta unidad se remueve el boro mediante un proceso de extracción por solvente, a través de procesos de acidificación con ácido clorhídrico, cristalización en la forma de ácido bórico y extracción por solvente del boro en unidades mezclador-decantador.

Una vez removido el boro, la salmuera es enviada a un segundo proceso que corresponde a la remoción del magnesio mediante precipitación química.

Finalmente, la salmuera exenta de boro y magnesio es tratada con ceniza de soda para precipitar carbonato de litio. Posteriormente en otros procesos el carbonato de litio es filtrado, lavado, secado, empacado y exportado.

4.1.3. - Planta de Carbonato de Litio

Se observa un normal funcionamiento de los sistemas productivos, desde planta SX hasta bodegaje de productos terminados (6.600m² de bodega)

Fotografía N°4. Vista Sector Prensas



4.1.4. - Pozas de Descarte

Corresponden a un área única de disposición final de residuos industriales líquidos y sólidos del proceso de Carbonato de Litio y que actualmente mantiene 12 pozas de descarte con una superficie de 138.400m² de un total de 240.000m² autorizados.

Las resoluciones que autorizan son las siguientes:

- a) 4 pozas de descarte proyecto 17.500 ton/año, Resolución Exenta 381/96 (Pozas 1-2-3-4).
- b) 3 pozas auxiliares, Resolución Exenta 024/99 (Pozas 5-6-7).
- c) 3 pozas de descarte proyecto 32.000 ton/año, Resolución Exenta 083/01 (Pozas 8-9-10).
- d) 2 pozas ampliación proyecto 32.000 ton/año construidas durante el año 2007, según Resolución Exenta 083/01, y Resolución Exenta. 066/06 (pozas 11 y 12).
- e) 3 pozas proyecto 48.000.- ton/año, Resolución Exenta 164/07, aún no construidas (poza 13-14 y 15).

Se constata un normal funcionamiento de las piscinas, no ha habido fugas.

5.- COMPONENTES DE LA AUDITORIA

La presente A.A.I. abarca los componentes, según plan de seguimiento ambiental propuesto y comprometidos voluntariamente por la empresa en los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA.), donde se definen las medidas necesarias para la reducción de los impactos ambientales negativos que se pudieran generar de la operación, aunque señalando que la matriz de riesgos ambientales de todos los proyectos evaluados, incluyendo la Ampliación a 48.000 ton/año de Carbonato de Litio refleja para todos los estratos evaluados control de los riesgos e **impacto ambientales**.

Esta A.A.I. busca determinar y constatar en terreno las acciones que el Titular ha desarrollado para evaluar su desempeño ambiental y que han quedado comprometidas en las Resoluciones Exentas que aprueban los proyectos sometidos a evaluación por la empresa, según Alcances de este Informe de Auditoria;

- Resolución Exenta N° 381/96 Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N° 024/99 Poza auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio,
- Resolución Exenta N° 100/01 y Resolución Exenta N° 083/01 Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año,
- Resolución Exenta N° 109/02 Cambio de Combustible a Gas Natural.
- Resolución Exenta N° 164/07 correspondiente al proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

Las medidas y acciones que a continuación se listan se planificaron y comprometieron de forma de cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Verificar que las medidas de control o monitoreo implementadas para la mitigación de impactos se mantengan en niveles aceptables e indicados en las aprobaciones ambientales y documentos asociados.
- b) Que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo estimado en la EIA y DIAs relacionadas al proyecto.
- c) Corroborar que las actividades para cumplir con los compromisos ambientales adquiridos durante la etapa de evaluación han sido implementadas para prevenir la ocurrencia de accidentes o efectos ambientales no deseados.

5.1. - Compromisos Ambientales:

5.1.1. - Emisiones Atmosféricas

De acuerdo a los compromisos voluntarios adquiridos a través de las Resoluciones Exentas N° 83/01 y N° 109/02, y las identificadas en Resolución Exenta N° 164/07, los parámetros a monitorear son Material Particulado, Anhídrido Sulfuroso y Óxidos de Nitrógeno, en Hornos de secado (2) y la Caldera de Poder.

Para el control del material particulado (polvo de litio) que se originan en los **hornos de secado (se incorpora un segundo horno de secado durante la operación del año 2010)**, y que son expulsadas a través de su chimenea, se utiliza un filtro de mangas, pulsante, de alta eficiencia, hasta donde es conducido el flujo gaseoso, minimizando las emisiones a la atmósfera, calificándolas como **“sin importancia”**

Por su parte, para las emisiones de material particulado, y las emisiones de gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) producto de la combustión, en la **caldera de poder**, no se contemplaron medidas, dado que **“no causan un deterioro significativo en la calidad del aire”**, de hecho el proyecto la califica originalmente como **“sin importancia”**.

Cabe señalar, que el bajo impacto de las emisiones de los hornos de cal como de la caldera de poder, se confirma al evaluar los resultados de las mediciones isocinéticas sobre las fuentes fijas existentes: hornos de secado (1 y 2) y caldera de poder.

Tabla N° 4. Compromiso para el Factor Emisiones Atmosféricas

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2008
Emisiones atmosféricas	Cuantificar emisiones	MP-10, SO ₂ , NO _x , flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado	Caldera de poder Horno de Secado	Una vez al año	Realizadas entre los días 6 y 8 de dic. 2010, y los días 20 y 21 de junio 2011. (*)

(*) Repetición de la medición isocinética en Hornos 1 y 2

Fotografía N° 5.

Puntos de muestreo chimenea de horno de secado



5.1.1.1.- Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera.

Se evaluaron las emisiones, correspondientes al **“Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2010”**, con el fin de verificar la eficiencia de los sistemas de mitigación propuestos para el material particulado y composición de gases en las chimenea del horno de secado (2), y chimenea de caldera de poder.

La campaña de medición correspondiente al periodo a auditar se realizó entre los días 6 y 8 de diciembre 2010, según informe de vista del CIMM proyecto 31/1263. Las emisiones fueron determinadas utilizando los métodos Norma Chilena Ch1 al Ch5, homologados de las normas US-EPA.

Cabe señalar que para este periodo se repitieron las mediciones isocinéticas y gases para los hornos de secado 1 y 2, dado fallas en parte de la línea N° 1 que alteraron la medición en la primera corrida del día 6 de diciembre para el caso del horno 1 y sumado a que no estaba en operación por mantención del horno 2. Esta nueva medición se realizó por la misma empresa CIMM los días 20 y 21 de junio 2011.-

De la revisión de los datos que se entregan en las Tablas N° 5, 6, y 7, es posible constatar que las **emisiones de las dos fuentes fijas existentes en la empresa son en general bajas, mostrando la misma tendencia desde el año 1999 a la fecha.** Con relación a las mediciones de material particulado, los valores más bajos siempre corresponden a la Caldera de Poder.

Tabla N° 5. Resultados de mediciones Isocinéticas y gases en Chimenea Caldera de Poder (6 y 8 de diciembre 2010)

MUESTREO	Emisión de Material Particulado (g/h)	Material Particulado (mg/m ³ N)	SO ₂ (ppm)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	NO _x (ppm)
Promedio	12,6	3,4	5	6,2	11,4	5	82
Valor Máximo	16,0	4,3	6	6,4	11,6	6	86
Valor Mínimo	8,9	2,3	4	6,0	11,0	4	79

Tabla N° 6. Resultados de mediciones Isocinéticas y gases en Chimenea Horno de Secado 1 (20 y 21 de junio 2011)

MUESTREO	Emisión de Material Particulado (g/h)	Conc. Material Particulado (mg/m ³ N)	SO ₂ (ppm)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	NOX (ppm)
Promedio	250,2	16,4	0	17,2	2,2	14	21
Valor Máximo	290,8	19,5	0	17,0	2,1	17	22
Valor Mínimo	216,2	13,8	0	17,4	2,2	12	21

Tabla N° 6.1 Resultados de mediciones Isocinéticas y gases en Chimenea Horno de Secado (20 y 21 de junio 2011)

MUESTREO	Emisión de Material Particulado (g/h)	Conc. Material Particulado (mg/m ³ N)	SO ₂ (ppm)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	NOX (ppm)
Promedio	77,8	8,0	0	18,0	1,7	19	15
Valor Máximo	84,9	7,2	0	18,0	1,8	21	17
Valor Mínimo	69,2	8,7	0	18,0	1,6	16	14

Para efectos de metodologías e instrumentación indicar que se ajustan a normas chilenas y que los equipos están con sus certificados de calibración al día, otorgados por el Instituto de Seguridad Pública (ISP).

5.1.2. - Calidad del Aire (Inmisiones)

En general la operación y actividades de la Planta de Carbonato de Litio, **no generan emisiones que sobrepase la norma de calidad primaria del aire**. Esto es observado en todas los monitoreos, confirmando resultados de años anteriores.

Tabla N° 7. Compromiso para el Factor Calidad del Aire

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2010
Calidad del Aire	Determinar calidad real del aire	Cantidad de material particulado	Interior límites de la planta	Una muestra cada tres días un mes al año.	Realizado entre el 04 de noviembre y el 05 de diciembre 2010.
		Cantidad de SO ₂ y NO _x		Muestra Continua	Realizado entre el 04 de noviembre y el 05 de diciembre 2010.
		Composición del Material Particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO ₄ , K, Mg, y Li.		Una muestra al año	Realizado el 10 de de noviembre 2010

Durante el monitoreo efectuado en el año 2010, los resultados obtenidos indicaron una concentración promedio ambiental de MP10 de 62 µg/m³N, siendo los valores máximo y mínimo medidos de 121 µg/m³N, y 39 µg/m³N respectivamente.

Cabe destacar que en función de los criterios de validación de datos establecidos en D.S. 61/2008, se elimino un resultado (valor), correspondiente al día 10-11-2010, por el registro de evento de viento intenso en la zona, lo que origino la resuspensión de material particulado, que no se condicen con la condición normal de operación de la planta.

5.1.2.1.- Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera

La campaña de monitoreo del periodo se llevaron a cabo entre los días 04 de noviembre al 05 de diciembre 2010, estas fueron realizadas por la empresa CIMM, cumpliendo de esta forma con la frecuencia de medición comprometida por la empresa ante la autoridad.

Se evaluaron las inmisiones correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2010”, con el fin de verificar cumplimiento de compromisos adquiridos. De la revisión de los informes y teniendo a la vista los resultados de la totalidad de los valores de concentración ambiental obtenidos para el periodo, se constata:

- a) Los valores promedio de concentración ambiental de MP10 presentan un alza con respecto a la campaña del año 2009, producto principalmente a fuentes exógenas (aportes naturales), que no tienen relación con el proceso productivo.

Tabla N° 8; Comparación de Concentración Ambiental de MP10

Concentración Ambiental de MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO												
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Prom. 24 hrs. D.S. N° 59/98	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Prom. Anual D.S. 59/98	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Promedio	42	32	23	46	36	34	45	19	77	68	40	76
Máximo	150	51	40	123	90	138	191	47	286	196	77	121
Mínimo	13	8	4	26	14	19	19	10	34	26	24	39
Desv. Est.	40	20	10	29	22	37	54	10	71	60	15	48



Fotografía N° 6
Resuspensión de
material particulado

- b) Los niveles ambientales para gases son en general bajos, quedando muy por debajo de las normas de calidad del aire que les corresponde (SO₂; NO₂; CO; NO_x).
- c) Como antecedente se destaca que existen un valor en las mediciones, que de acuerdo a metodología del D.S. 61/2008, se pueden invalidar en función de los antecedentes técnicos y en este caso ambientales que inciden (interferentes) en la medición. Lo anterior dado que son valores que no se condicen con el nivel de las emisiones de la planta (al correlacionar)
- d) Estos valores son los de los días que invalida un resultado (valor) del día 10 de noviembre 2010, dado que se presentaron condiciones meteorológicas particulares externas a la operación de Planta Salar El Carmen. **Este fenómeno se constata y destaca según bitácora implementada por la empresa para estos fenómenos propios del sector, recomendado en auditorias anteriores (2009).**

En general se observa que el entorno de la Planta de Carbonato de Litio no existe población expuesta, por lo que las comparaciones con normas de calidad del aire son sólo de referencia.

Por el contrario, varios eventos de material particulado se explican principalmente por efectos naturales dadas las características del entorno, específicamente por la presencia de vientos con altas velocidades que resuspenden el material particulado, y que se pueden comparar con los contenidos y composición del tipo de material particulado de los filtros, que no dice relación con el tipo de proceso auditado, y que fue el caso referenciado el día 10 de noviembre 2010, e inclusive el día 25 de noviembre 2010, pero este último valor decide mantenerse en los datos.

Para evaluar la calidad de aire, se mide en forma continua por el periodo de un mes, una vez al año. Para esta campaña como se indicó anteriormente fue entre los días 04 de noviembre al 05 de diciembre 2010, determinando además composición del material particulado en cuanto a contaminantes presentes como el arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruros, sulfato, potasio, magnesio y litio.

En cuanto a los resultados estos confirman lo indicado en la EIA y DIAs del proyecto cuando se indica que el impacto ambiental generado por las fuentes fijas del proceso no generan impacto sobre la salud de la población y o daño al medio ambiente. Lo anterior basados en comparaciones históricas 1999 – 2010, para las emisiones y las inmisiones.

Ahora bien en este punto es importante recordar e indicar que el área de **influencia tiene condiciones propias que indican que poseen material superficial muy fino que pueden tener impacto también sobre los monitores.**

Con respecto a determinar composición química de elementos constituyentes, como ha sido habitual también se realizaron los análisis respectivos, y que los valores están a disposición de la autoridad, manifestando que no existe norma nacional o de referencia vigente en el tema, y que solo se podrían comparar con alguna información que existe en el país asociados a fuentes naturales. Se define como de impacto menor, si se toma o se relaciona con la norma primaria de calidad del aire.

5.1.2.2.- Concentración de Elementos Químicos

Tabla 9; Concentración Ambiental de Elementos Químicos

Concentración Ambiental Elementos Químicos 2010	
Elemento Químico	Concentración Ambiental (µg/m³N)
As	0,01
Cu	0,2
Zn	0,06
Mo	<0,01
Na	7,6
Cl	10,4
SO ₄	3
K	1
Mg	0,3
Li	0,04

Tabla 10; Contenido de Elementos Químicos en la Muestra de MP10

Contenido de Elementos Químicos en la muestra MP10	
Elemento Químico	%
As	0,003
Cu	0,1
Zn	0,03
Mo	n.d
Na	3,8
Cl	5,2
SO ₄	1,5
K	0,5
Mg	0,2
Li	0,02

5.1.2.3.- Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso

Tabla N° 11; Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso SO ₂ Concentración Anhídrido Sulfuroso SO ₂ (ug/m ³ N) – Norma Primaria de Calidad del aire para dióxido de azufre (D.S. 113/03)) SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO	
Periodo	2010
Prom. 24 hrs. D.S. 113/02	250
Prom. Anual D.S. 113/02	80
Promedio Mensual	14,8
Promedio Máx. día	19
Promedio Mín. día	10,2
Máxima horaria	23,4
Minima horaria	3,4

5.1.2.4.- Monitoreo Continuo de NO₂

Tabla N° 12; Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO ₂ ; ug/m ³ N) - Norma Primaria de Calidad del aire para dióxido de nitrógeno (D.S. 114/03) SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO	
Periodo	2010
Concentración 1 hora	400
Prom. Anual	100
Promedio Mensual	9,4
Promedio Máx. día	14,9
Promedio Mín. día	2,8
Máxima horaria	70,5
Minima horaria	0

Con respecto a Gases (SO₂ y NO₂), se registraron valores bajos lo establecidos por las respectivas normas de calidad del aire vigentes en la materia. En el caso del Anhídrido Sulfuroso el valor promedio obtenido corresponde a un 5,9% del valor de la norma D.S. 113/02

Para el NO₂ su valor horario corresponde a un 2,3% del valor de la norma D.S. 114/02. En ambos casos los bajos niveles de concentración ambiental obtenidos indican que corresponden a un comportamiento que de mantenerse en el tiempo, es posible estimar que las normas anuales establecidas para caso no serán sobrepasadas.

5.1.3. - Calidad del Suelo

Los impactos asociados al estrato suelo, se refieren a la disposición de los residuos industriales tanto líquidos como sólidos, y al correcto funcionamiento de las pozas de descarte usadas como disposición final de las mismas corrientes residuales. Esto de acuerdo a Resoluciones Exentas 83/01, 109/02, y 0164/07, cuyos compromisos se observan en tablas 14 y 15.

Tal como se indico en el EIA y las DIAs asociados al proyecto y reafirmado en las A.A.I. el proceso de fabricación de Carbonato de Litio genera un residuo que corresponde a una mezcla de agua con boro y que luego se separa en dos corrientes; una corriente líquida captada y conducida a piscinas por bombeo y otra corriente sólida que luego de la centrifuga pasa a un capacho donde se carga en un camión tolva para ser dispuestas en pozas de descarte para sólidos. (Fotografía N° 7), indicando que estas pozas requieren según exigencia en RCA de vigilancia permanente para verificar potenciales filtraciones (fotografía N° 8)

Fotografía N° 7. Poza de Sólidos



Fotografía N° 8. Vista sistema de inspección de infiltración.



Como mitigación el proyecto consideró un sistema de impermeabilización o protección contra infiltración de líquidos a suelo y subsuelo en tres láminas, de la siguiente forma: una lámina de fondo de geotextil de 300 g/m^2 , una lámina intermedia formada por un polietileno de alta densidad (HDPE) de 1mm de espesor y una lámina de geotextil de 150 g/m^2 , con un sistema de pozo profundo para determinar filtraciones entre pozas.

5.1.3.1.- Cumplimiento de las medidas de mitigación para Residuos Líquidos y Sólidos

Tabla N° 13: Compromiso para el Factor Residuos Líquidos

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
Residuos líquidos (agua con boro y licor madre)	Determinar características de los Riles producidos y el funcionamiento del sistema de disposición	Caudal, T°, parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Cloruro, Mg, Ca, CO ₃ , HCO ₃ , K, y DQO)	Afluente a c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO ₃ , DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Humedad visual	Pretilas de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Diaria

Tabla N° 14: Compromiso para el factor Residuos Sólidos

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
Residuos sólidos (pulpa carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio)	Determinar características de los RISES producidos y el funcionamiento del sistema	Flujo másico, contenido de humedad y parámetros químicos	Afluente a c/u de las pozas.	Mensual
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos.	Contenido de c/u de las pozas de descarte	Mensual
		Humedad (visual)	Pretilas de c/u de las pozas de descarte	Diaria

a) Vigilancia Pozas de descarte

En la tabla siguiente se muestran los parámetros considerados en los monitoreos para cumplir con el compromiso de vigilancia de pozas de descarte.

Tabla N° 15; Compromiso vigilancia pozas de descarte

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
% de agua en pared y suelo y ppm de litio en pared	Determinar filtraciones de las pozas de descarte	ppm de Litio, % de agua	Calicatas costado sur, lado poza 8.	Mensual

Respecto a las medidas implementadas por el Proyecto para impedir la contaminación de los suelos, ya sea por la disposición de Residuos Industriales Líquidos y Sólidos, Residuos Domésticos y Aguas Servidas, la operación del proyecto **no ha generado impactos negativos** asociados a sus procesos productivos. No ha habido modificaciones, y los sistemas funcionan correctamente.

Al revisar los datos del seguimiento analítico realizado a las corrientes líquidas y sólidas según parámetros comprometidos, estos indican que no existe impacto alguno asociado a este proceso.

b) Residuos Líquidos

Se considera un flujo total distribuido como agua sin boro canalizado hacia las pozas de descarte, distribuyendo el flujo a cada una de ellas según niveles de llenado. Para tales efectos existe una bomba que va distribuyendo el flujo de manera de no saturar las pozas. Estas pozas se encuentran revestidas con un material impermeable, geomembranas de alta densidad de PVC para impedir la infiltración.

De acuerdo a esto, el impacto por potencial contaminación asociado a las piscinas de líquidos fue calificado durante el proceso de evaluación del proyecto como de “**importancia menor**”, riesgo controlado. De acuerdo a lo establecido en las Resoluciones Exentas que aprueban los proyectos de la Planta Carbonato de Litio, se han evaluado mensualmente los parámetros ahí indicados. (Fotografía 9)

Fotografía N° 9. Vista pozas de descarte.



c) Residuos Sólidos

Los RISES que se originan del proceso de extracción del magnesio que corresponden a pulpa diluida de carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio, pasan por prensas que separan las corrientes líquidas de la sólida, incorporando el licor madre, para pasar de sólido a sólido (torta) y luego mediante camiones transportar y disponer en pozas de descarte. Se constata un correcto funcionamiento del sistema. Los impactos por estas descargas fueron evaluados y definidos en la Resolución Exenta como de **“importancia menor”**.

Fotografía N° 10. Vista poza de descarte de Residuos Sólidos



Los residuos domésticos son los generados por la actividad del personal que labora en la planta, los que son recolectados en bolsas plásticas y almacenados para su posterior traslado y disposición hacia vertedero autorizado para el efecto.

Para el caso de las aguas servidas resultantes de los servicios higiénicos del personal, estas son dispuestas vía sistema particular de alcantarillado, a través de fosa séptica con infiltración a subsuelo. (Autorizado sectorialmente a través de la Autoridad Sanitaria de la Región). El sistema particular de alcantarillado considera la construcción de una fosa séptica, tres pozos absorbentes y una cancha de infiltración a subsuelo

Para la fracción de residuos peligrosos asociados a la operación del proyecto, se construyó una bodega de acopio temporal según normativa vigente (D.S. 148/04 Reglamento para el manejo sanitario de los RESPEL), la cual cuenta con Autorización Sanitaria respectiva.

Para el movimiento y seguimiento de los residuos peligrosos, se hace a través del Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP)

5.1.4. - Plan de Manejo Ambiental

5.1.4.1. - Plan de Prevención de Riesgos

Para este tópico la empresa mantiene un sistema de gestión denominado “**Programa de Control de Riesgos Operacionales**” destacado ya en AAI del año 2010 (base 2009), que tiene como desafío lograr la realización de un trabajo bien hecho, el que integra calidad, productividad, eficiencia y seguridad. Este programa contribuye a alcanzar los objetivos planteados por SQM Salar S.A.

Este programa considera;

a) Prevención de Derrames y Fugas:

- Almacenamiento de Petróleo Diesel (usado solo para transporte)
- Ácidos
- Pozas de almacenamiento y descarte
- Derrames de camiones

5.1.5. Programa Anual de Auditorías Independientes.

En función de la revisión de antecedentes, seguimiento de las exigencias en las distintas Resoluciones Exentas, las constataciones en terreno (auditorías), comparación con la normativa ambiental y laboral vigente en la materia y atinentes al proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, en ellos se demuestra que la operación del proyecto no genera efectos, características o circunstancias que hagan presumir un riesgo en la salud de las personas, la flora y/o fauna.

Son parte de este Informe de Seguimiento;

- Mediciones Isocinéticas
- Mediciones de Calidad del aire
- Análisis de los sólidos y líquidos, todos ellos entregados y de conocimiento de parte de SEA Región de Antofagasta (ex - CONAMA Región de Antofagasta).

6.- RESULTADOS DE LA AUDITORIA

6.1. - Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto

Para el periodo 2010, se verificó el cumplimiento total de las normativas ambientales y laborales asociadas al proyecto, así como el cumplimiento de los compromisos ambientales voluntarios asumidos por SQM Salar S.A. en las Resoluciones Exentas del proyecto original "Producción de 17.500ton/año Carbonato de Litio (Resolución Exenta 381/96), así como en las modificaciones posteriores de Calificación Ambiental (Resolución Exenta N° 024/99 Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio; Resolución Exenta N° 100/01 y 083/01 Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año; Resolución Exenta 109/02 Cambio de Combustible a Gas Natural; Resolución Exenta N° 164/07 correspondiente al proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

Para lo anterior se visitan las dependencias y se constata funcionamiento de Planta de Carbonato de Litio, mediante el chequeo de los correspondientes permisos emitidos por las autoridades competentes, así como de los seguimientos de las emisiones y calidad del aire realizado por entidades como el CIMM.

Se usaron en la comparación normas nacionales aplicables en la materia de vigilancia:

- a) D.S. 594/99 Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- b) D.S. 148/03 Reglamento para e Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos.
- c) Ley 16.744/68 y Anexos Complementarios Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- d) Normas de Calidad del Aire (carácter referencial)
 - D.S. 59/98 Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP10
 - D.S. 113/02 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO₂)
 - D.S. 114/02 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

6.2. - CUMPLIMIENTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para el periodo 2010, se verificó el cumplimiento total del Plan de Manejo Ambiental comprometido en las distintas Resoluciones Exentas que aprueban el proyecto original y sus modificaciones para el funcionamiento de su Planta de Carbonato de Litio.

Exigencias y Condiciones RCA 381/96 Proyecto 17.500 ton Carbonato de Litio			
Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1a	Asumir como obligatorias las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el EIA del proyecto, al igual que con su plan de manejo ambiental y programa de seguimiento.	Informe anual de auditoría independiente; de enero 2011 (SGS) Plan de Seguimiento Ambiental; 06 de diciembre 2011.	Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente. Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental
1b	Asumir como obligatorio el programa anual de auditoría ambiental independiente, durante toda la vida del proyecto, en la forma contemplada en el EIA. Estas auditorías van en beneficio directo de la propia gestión de MINSAL S.A. como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicio de su función fiscalizadora	Monitoreo de Calidad del Aire (CIMA) 04 de noviembre al 05 de diciembre 2010. Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases; 06 al 08 de diciembre 2010. Segundo informe de Mediciones Isocinéticas y gases del 21 y 21 de junio 2011.	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas en forma anual, enviando informes a Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta
1c	Desarrollar un programa anual de auditorías independientes, el que se realizará en base a términos independientes, el que se realizará en base a términos de referencia acordados entre la COREMA II Región y MINSAL S.A., dentro de los noventa (90) días siguientes a la puesta en marcha del Proyecto.	Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realizar la auditoría independiente	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas en forma anual, enviando informes a Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta
1d	MINSAL S.A. continuará monitoreando el efecto de su explotación de salmueras sobre las lagunas del Salar de Atacama a través de un sistema de pozos de monitoreo ya establecido para estos efectos en el documento denominado "Convenio de Monitoreo Salar de Atacama" suscrito entre MINSAL S.A. y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en agosto de 1995, continuando la entrega de los resultados de esos monitoreos directamente a CONAF con copia a COREMA para su análisis.	Planilla con informe de Salmuera extraída y seguimiento o monitoreo de las lagunas del Salar	Convenio renovado con fecha 01/01/2009 hasta 01/01/2014 En el se informan resultados de los monitoreo y de explotación del Salar de Atacama Al respecto se indica que esta exigencia fue modificada sustancialmente por la RCA 226/2006 del proyecto "Cambios y Mejoras de la Operación Minera Salar de Atacama", que esta fuera del alcance de esta auditoría. Se indica que se mantienen los informes anuales de explotación de salmuera, según carta MA 204/10 al Director del SEA Región de Antofagasta.

Exigencias y Condiciones RCA 24/99 Pozas Auxiliares			
Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
6	<p>Que, el titular del proyecto ha considerado aconsejable realizar un plan de seguimiento ambiental, en el que se consideran monitorear el eventual volumen de líquido evacuado por el sistema de recolección de percolados en la poza. Este monitoreo se efectuará mediante inspección diaria de las cámaras de registro. Adicionalmente, se contempla realizar una inspección periódica (una vez al mes) de los pretiles de la poza, para determinar su contenido de humedad. Ambas mediciones permitirán detectar, de manera temprana, eventuales filtraciones en la poza y de este modo posibilitar la pronta reimpermeabilización de ella (en caso de ser necesario) con objeto de prevenir accidentes.</p>	<p>SQM realiza inspección visual diaria, y registro en planilla creada para el efecto "Control de Riles e Inspección Visual de Pretiles de pozas de Evaporación". Esta ficha (planilla) la lleva la Unidad de Operaciones de Carbonato de Litio.</p> <p>Existe un control de humedad de calicatas en todas las piscinas (1 a la 12), del cual se lleva un registro en planillas (bitácoras de inspección).</p> <p>Existe informe independiente de seguimiento en terreno de las calicatas por parte del CIMM, según certificados mensuales.</p>	<p>Cumple, existen los registros de parte de SQM para la vigilancia diaria de cámaras de registro, y mensual de los pretiles de la poza</p> <p>Para las Pozas de Descarte existen calitas numeradas del 1 al 11 (distribuidas), más la "0" que corresponde al blanco</p> <p>El control de humedad se lleva sobre los pretiles de todas las piscinas construidas, habilitadas y en operación, numeradas de la 1 a la 12.</p> <p>Cumple, están a la vista los informes mensuales del CIMM, para las muestras en calicatas para los parámetros % de humedad y litio.</p>

Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.				
Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
12.1 Plan de Seguimiento Ambiental	Calidad del Aire Cantidad de MP10	1 muestra cada tres días, durante un mes al año	Informe de seguimiento ambiental CIMM	Cumple, según informe CIMM de Diciembre 2010, para parámetro material particulado
	Arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio.	1 muestra al año	Informe de seguimiento ambiental CIMM	Cumple, según informe CIMM de Diciembre 2010-
	RIL; Caudal, temperatura y parámetro químicos (densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato, potasio y DQO	Mensual en el contenido de cada una de las pozas de evaporación y descarte.	Informe de seguimiento ambiental laboratorio SQM, año 2010, para los descartes agua con boro, centrifuga y derrames, y pozas 1 a la 12 (contenido y composición)	Cumple, según informe laboratorio SQM Planta Salar del Carmen para el año 2010
12.2.	Desarrollar un Plan de Coordinación con entidades públicas y/o privadas, frente a una eventual emergencia con sustancias peligrosas usadas en la planta, si procediere de acuerdo a legislación vigente.	Presentar y aprobar durante el año 2001	Existe un Plan de Emergencia para la planta el cual fue aprobado durante el año 1997 por SERNAGEOMIN y actualizado durante el año 2008, el cual considera emergencias en carretera en el transporte de personal, transporte de sustancias peligrosas, etc. Plan de coordinación con entidades públicas fue entregado a la Autoridad en Diciembre del 2010.	Plan de Emergencias en ejecución, donde se les exige a contratistas transportistas contar con su Plan de Emergencias considerando requerimientos establecidos en Plan de emergencia de la Planta Salar del Carmen.

12.3	Contratación de empresas que hubieren obtenido calificación ambiental favorable dentro del SEIA para el transporte de las sustancias peligrosas usada en la planta, si procediere de acuerdo con la legislación vigente	Aplicación inmediata desde la autorización ambiental	Resoluciones de Calificación Ambiental de empresas cuando aplique	De acuerdo a documentos a la vista se trabaja en el Transporte de Materias Primas (sustancias Peligrosas) con empresas autorizadas para el efecto.
12.4	Envío a COREMA Región de Antofagasta, el volumen de salmuera ingresado a la planta. La información será enviada semestralmente, con un nivel de detalle mensual. Esta información contiene detalles estratégicos para SQM y por lo tanto, es estrictamente confidencial y debe mantenerse en la mayor reserva posible.	Envío semestral con régimen mensual	Se lleva un registro mensual de la salmuera ingresada a planta.	Cumple para el periodo 2010 - 2011, según cartas MA 186/10 del 23/11/2010, y MA 069/11 del 19 de abril 2011, dirigidas al Director Regional del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta

Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación 48.000 Ton.				
Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
5.1	Remitir un informe en que se muestre a través de un registro fotográfico la construcción de las pozas de descarte, además de la certificación de la unión de membranas.	Avance proyecto	Avance de obras	No se ha comunicado estado de avance, ya que proyecto no se ha construido
5.2	Enviar periódicamente el estado de avance de las obras y los debidos registros a la Dirección Regional del SERNAGEOMIN.	Avance proyecto	Avance de obras	No se ha comunicado estado de avance, ya que proyecto no se ha construido
5.3	Continuar ejecutando las mediciones isocinéticas realizadas anualmente en la Planta. Además, se agregará al plan de seguimiento la medición de calidad del aire para los parámetros NO _x y SO ₂ en la planta. Este monitoreo se realizará durante dos años, luego de lo cuales se reevaluará en conjunto con la Autoridad Sanitaria la necesidad de mantener el monitoreo de estos dos parámetros.	1 muestreo al año para isocinético 1 muestra cada tres días, durante un mes al año para calidad del aire en cuanto a material particulado, y continua para gases NO _x y SO ₂ 1 muestra al año de composición del particulado	Informe CIMM proyecto 31/1263 de. Realizadas el 16 y 17 de noviembre 2009.- Realizada según informe CIMM	Cumple, según informes CIMM a) Isocinético se realizó los días 06 y 08 de diciembre 2010, al igual que la caracterización de la fase sólida y gaseosa b) Isocinético para hornos de secado los días 20 y 21 de junio 2011. b) Calidad del aire se realizó la semana del 04 de noviembre al 01 de diciembre 2010.- para parámetro exigidos por RCA (particulado, NO_x y SO₂)

Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural				
Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
4.3.1	Medidas de seguridad: se establecerá una rigurosa política de seguridad. Las medidas de seguridad a implementar en la etapa de operación y mantenimiento son las siguientes;			
	a) Se realizara una inspección de equipos e instalaciones con una frecuencia mínima de una vez cada tres meses, donde se evaluará la existencia de condiciones de riesgo y se emitirá el informe correspondiente;	Una vez cada tres meses a lo menos	Lista de Chequeo y verificación	Cumple Se realiza por empresa externa DISTRINOR, y se hace mensualmente, según informes técnicos a la vista
	b) Se desarrollarán manuales de operación y mantención con normas estrictas de seguridad, que deberán cumplir tanto los trabajadores de la empresa como aquellos a cargo de los contratistas;	Desarrollar y supervisar su cumplimiento	Lista de Chequeo y verificación	Cumple Existe un programa de mantenciones en la planta (preventivas y reparativas, tanto desde ENERGAS (empresa contratista para Lipigas), DISTRINOR (Gas Natural), y propio SQM Planta Salar del Carmen
	d) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia;	Desarrollar Manual	Manual solo de uso Planta no se socializado con externos ni comunicado a la autoridad	Cumple (d y e) Existe un Manual de emergencias global de Planta Salar del Carmen
	e) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación;	Programa de entrenamiento		
	f) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio;	Capacitación especial	Registro de asistencia a cursos y talleres	Cumple Existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente
	g) Se establecerán planes de emergencia y de contingencias para generalidades, reparaciones y detección de fugas. Todas las acciones y medidas de seguridad contempladas deberán ser implementadas antes de la etapa de operación del proyecto.	Planes de emergencia de detección de fugas	Existe plan interno no socializado y/o comunicado autoridad	Cumple Existe Plan de Emergencias para Gas Natural (DISTRINOR) y para Propano-Butano (GLP) "Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Transporte y Distribución de GLP (SQM, junio 2002)

6.2.1. - Plan de Prevención de Riesgos

Se constata el **cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional**, basados principalmente en un modelo de Gestión de Riesgos, bajo certificación del Programa de Empresa Competitiva que se mantiene en conjunto con la el Organismo Mutualidad al que se encuentra adherida la empresa SQM S.A. Planta Salar del Carmen.

En lo particular, se ha seguido trabajando en una correcta y formal identificación y señalización de peligros y riesgoso a través señalación en el caso de almacenamiento de sustancias químicas y material peligrosos, según Manual de Prevención de Riesgos y Procedimientos Operacionales, que incorpora instrucciones relativos a la prevención propiamente tal, dicho manual documenta los siguientes procedimientos para la prevención de riesgos:

- ◆ Recepción de camiones con sustancias peligrosas
- ◆ Descarga de Ácidos
- ◆ Manipulación de hidróxido de sodio
- ◆ Descarga de líquidos combustibles
- ◆ Descarga de concentrado de salmuera.

6.2.2. - Plan de Contingencias

Los planes de Contingencias **se cumplen a cabalidad**, verificándose una eficiente cobertura de las medidas de protección activa que se han implementado en la Planta, correspondientes a sistemas de detección y alarma (especialmente en planta de extracción de boro), extintores portátiles, sistemas de extinción sobre la base de agua y también espuma (planta de extracción de boro), así como de medidas de protección pasiva frente a incendios, derrames y fugas, como son aislamiento y separación física de áreas con alta carga de combustible (compartimentación), almacenamiento de gases en sitios ventilados, diques con pretilos estancos en almacenamiento de petróleo y ácidos (sistema de control de derrames).

Al respecto habría que agregar que la Resolución Exenta 109/07 que Califica Ambientalmente como Favorable el proyecto “Cambio de Combustible a Gas Natural”, exige del titular el implementar planes de contingencia y emergencia para generalidades, reparaciones y detección de fugas. Todas las acciones y medidas de seguridad contempladas deberán ser implementadas antes de la etapa de operación del proyecto.

7. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. - Conclusiones

Luego de realizada la revisión de la documentación correspondiente y habiendo inspeccionado y auditado los procesos productivos, actividades y servicios de la Planta de Carbonato de Litio de la empresa SQM Salar S.A., con fecha 12 y 13 de septiembre 2011 (base auditoria año 2010), se puede afirmar que se está cumpliendo con los compromisos ambientales suscritos por la empresa en las distintas Resoluciones de Calificación que han aprobado los proyectos;

- Resolución Exenta N° 381/96 Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
 - Resolución Exenta N° 024/99 Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio,
 - Resolución Exenta N° 100/01 y 083/01 Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año,
 - Resolución Exenta 109/02 Cambio de Combustible a Gas Natural.
 - Resolución Exenta N° 164/07 correspondiente al proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.
- **Para las emisiones atmosféricas** se constata que las fuentes fijas existentes y reguladas por Resolución Exenta 381/96; caldera de poder y hornos de secado, mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que estas son **insignificantes** y que no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas.
- Con respecto a las emisiones atmosféricas se puede agregar que empresa ha cumplido cabalmente con la obligación de declarar sus emisiones atmosféricas, según D.S. 138/06.
- Para el tópico **Calidad del Aire, no se detectan no conformidades**, ya que, al evaluar los resultados de la campaña de monitoreo ambiental se constata que se cumple ampliamente con las normas de calidad del aire para el contaminante Material Particulado (D.S. 59 y D.S 45), propuesta para la vigilancia ambiental para promedio diario ($150\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) y anuales ($50\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
- Particularmente para el período 2010 se obtuvo como promedio de $62\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (microgramos metro cúbico normal), un tanto más alto con respecto al periodo 2009, y en ese sentido es que el histórico indica como promedio del año 1999 a la fecha (12 años de monitoreo), **$44\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$** (microgramos metro cúbico normal).

- **Se cumple** con la obligación de informar a CONAMA Región de Antofagasta de los datos asociados a volúmenes totales de salmuera ingresados a la planta durante el año 2010, lo anterior se hace efectivo según carta según cartas MA 186/10 del 23 de noviembre 2010 y MA 069/11 del 19 de abril 2011, dirigidas al Director Regional SEA Región de Antofagasta.
- En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos **no se detectan no conformidades**, pozas y piscinas funcionando normalmente.
- Planes de Prevención y Contingencias de Riesgos. **Se cumplen satisfactoriamente** las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, en el sentido de llevar registros sobre las pozas de descarte (niveles de llenado y cámaras de inspección filtraciones)
- **Se cumple** con las exigencias y requisitos establecidos por las Resoluciones Exentas que Calificación Ambientalmente los proyectos asociados; Res. Ex. 381/96; Res. Ex. 24/99; Res. Ex. 100 y 83/01; Res. Ex 164/07; Res. Ex. 109/07.

7.2. - Recomendaciones

- a) Mantener el registro de eventos externos (bufalazas) que resulten en interferencias para las campañas de monitoreo ambiental, ya que no existe relación entre las emisiones y los resultados de calidad de aire. Este registro sirvió de base para invalidar un día de monitoreo del 10 de noviembre 2010, dado que se presentaron condiciones meteorológicas particulares externas a la operación de Planta Salar El Carmen.
- b) Concluir la tramitación asociada a la regularización del estanque de combustible del generador eléctrico.
- c) Actualizar base de datos de los riesgos o agentes (físicos, químicos y biológicos) que pueden generar riesgos de enfermedades profesionales o accidentes laborales.
- d) Mantener la periodicidad con el cual se realizan los exámenes a los trabajadores con exposición ocupacional, incluye propios y de empresas contratistas: Énfasis en sector ensaque producto terminado y bodega de ceniza.
- e) Mantener el cumplimiento del procedimiento operacional establecido para la gestión de residuos industriales; P007/08. Reforzar la capacitación a todos los generadores de residuos y usuarios de la bodega de RESPEL.
- f) Se sugiere evaluar mejoras menores en área de almacenamiento de licor madre, a fin de evitar escurrimientos menores visualizados en su momento.