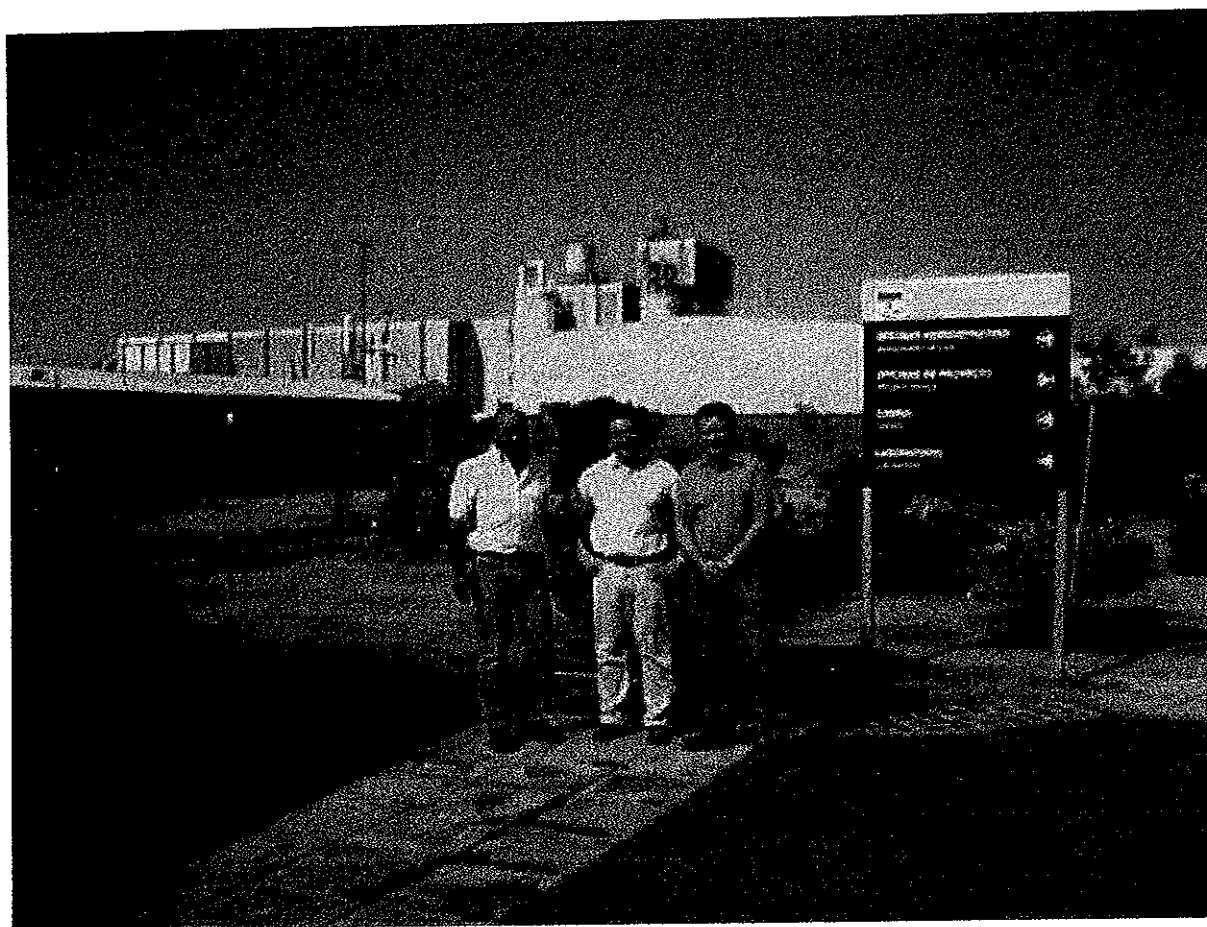




**AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE
PLANTA DE CARBONATO DE LITIO
AÑO 2001**



SQM SALAR S.A.

MARZO, 2002

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVOS Y ALCANCES	5
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
3.1	PARTES DEL PROYECTO	10
3.1.1	<i>Recepción y Almacenamiento de Salmuera</i>	<i>10</i>
3.1.2	<i>Planta de Remoción de boro</i>	<i>10</i>
3.1.3	<i>Planta de Carbonato de Litio.....</i>	<i>11</i>
3.1.4	<i>Edificios Auxiliares.....</i>	<i>12</i>
3.1.5	<i>Bodega de Productos terminados</i>	<i>12</i>
3.1.6	<i>Bodega de Ceniza de soda</i>	<i>12</i>
3.1.7	<i>Pozas de descarte.....</i>	<i>12</i>
3.1.8	<i>Poza Auxiliar</i>	<i>14</i>
4	COMPONENTES DE LA AUDITORÍA	17
4.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN O DE CONTROL.....	17
4.1.1	<i>Emisiones Atmosféricas.....</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Calidad del Suelo.....</i>	<i>18</i>
4.1.2.1	<i>Riles</i>	<i>19</i>
4.1.2.2	<i>Rises.....</i>	<i>19</i>
4.1.2.3	<i>Residuos Domésticos.....</i>	<i>19</i>
4.1.2.4	<i>Aguas Servidas.....</i>	<i>19</i>
4.2	PLAN DE MANEJO Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	19
4.2.1	<i>Plan de Prevención de Riesgos</i>	<i>20</i>
4.2.1.1	<i>Prevención de Incendios</i>	<i>20</i>
4.2.1.2	<i>Prevención de Derrames y Fugas</i>	<i>22</i>
4.2.2	<i>Plan de Contingencias</i>	<i>25</i>
4.2.2.1	<i>Contingencia ante Incendios</i>	<i>25</i>
4.2.2.2	<i>Contingencia ante Derrames y Emanaciones</i>	<i>25</i>
4.3	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	26
4.3.1	<i>Emisiones Atmosféricas.....</i>	<i>26</i>
4.3.2	<i>Calidad del Aire (interior de los límites de la planta).....</i>	<i>26</i>
4.3.3	<i>Residuos Industriales Líquidos.....</i>	<i>26</i>
4.3.4	<i>Residuos Industriales Sólidos</i>	<i>26</i>
4.3.5	<i>Ruido</i>	<i>26</i>
4.3.6	<i>Olores.....</i>	<i>26</i>
4.4	PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES.....	27
4.5	POZAS DE DESCARTE	27
5	RESULTADOS DE LA AUDITORÍA.....	29
5.1	CUMPLIMIENTO DEL MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO.....	29
5.1.1	<i>Decreto Supremo 458/75.....</i>	<i>29</i>
5.2	CUMPLIMIENTO MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	30
5.2.1	<i>Calidad del Aire.....</i>	<i>30</i>
5.3	CUMPLIMIENTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	33
5.3.1	<i>Plan de Prevención de Riesgos</i>	<i>33</i>
5.3.2	<i>Plan de Contingencias</i>	<i>36</i>
5.4	CUMPLIMIENTO PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	37
5.4.1	<i>Efluentes Gaseosas</i>	<i>37</i>



5.4.2	<i>Riles</i>	38
5.4.3	<i>Rises</i>	38
5.4.4	<i>Olores</i>	39
5.5	CUMPLIMIENTO PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES.....	39
5.6	POZAS DE DESCARTE	39
5.7	LISTADO DE NO CONFORMIDADES.....	39
6	MEDIDAS CORRECTIVAS Y DE CONTROL.....	39
6.1	RESPECTO AL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	39
6.1.1	<i>Inmisiones Gaseosas</i>	39
6.1.2	<i>Monitoreo Riles</i>	40
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40

1 INTRODUCCIÓN

SGS EcoCare®, División Ambiental de SGS Chile Ltda., presenta los resultados de la Auditoría Ambiental Independiente realizada a la Planta Carbonato de Litio de SQM Salar S.A., correspondiente al año 2002.

Esta se realiza en cumplimiento de la Resolución Exenta N° 381 del 3 de Diciembre de 1996 de la COREMA II Región, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio” y que considera y compromete la realización de Auditorías Ambientales Independientes con una frecuencia anual, además de la Resolución Exenta N° 083 del 02 de Agosto de 2001 emanada de la CONAMA Dirección Ejecutiva que Califica Favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000.- ton/año.

La metodología implementada en la auditoría se orientó a verificar el cumplimiento de las exigencias y obligaciones establecidas en dichas Resoluciones de Calificación Ambiental, como así mismo validar la información técnica en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto inicial.

Forman parte también de ella, los compromisos asumidos a través de la Resolución Exenta 024 del 18 de febrero de 1999, de la COREMA II Región, que aprueba ambientalmente el proyecto “Poza Auxiliar de Descarte Planta de Carbonato de Litio”, sometido a la autoridad mediante una Declaración de Impacto Ambiental, y las modificaciones implementadas en tenor al aumento de producción de Carbonato de Litio que consideran el aumento del área de piscinas o pozas de descarte en 240.000.- m². (Res. Exe. 083/01)

En ambos casos, la Auditoría abarca las etapas de operación de los respectivos proyectos, ya que el proceso de producción para 32.000.- ton/año de Carbonato de Litio es idéntico al proceso de producción para 17.500.- ton/año de Carbonato de Litio descrito ampliamente en la E.I.A. presentada en el año 1996, sufriendo una modificación en lo referente al manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos generados en la etapa precipitación química de los residuos de carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio y carbonato de calcio que antiguamente eran repulpeados como pulpa utilizando licor madre de la planta y enviados a pozas de descarte, donde hoy considera el paso de una pulpa de sólidos a sólidos, mediante la acción de separadores sólido – líquidos que procesan dos corrientes: una líquida que continua su procesamiento luego de la separación, y la otra corresponde a los sólidos de descartes, transformando por tanto las pulpas de carbonato de e hidróxido de magnesio en agua sin boro y sólidos de magnesio.

2 OBJETIVOS Y ALCANCES

Los principales objetivos de la auditoria son los que a continuación se estipulan:

- a) Verificar el cumplimiento de las condiciones y exigencias establecidas en las tres Resoluciones de Calificación Ambiental, en especial lo relacionado con;
 - i) La normativa ambiental y laboral aplicable
 - ii) Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, plan de prevención de riesgos y plan de control de accidentes indicados en el EIA del “Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio” y en la DIA de la “Poza Auxiliar de Descarte en la Planta de Carbonato de Litio”.
 - iii) Plan de seguimiento ambiental establecido en el EIA del “Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio” y en la DIA de la “Poza Auxiliar de Descarte en la Planta de Carbonato de Litio”.
 - iv) Verificar que el plan de seguimiento ambiental expuesto en el EIA del “Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio” y en la DIA de la “Poza Auxiliar de Descarte en la Planta de Carbonato de Litio” sea el adecuado para el seguimiento de las variables ambientales relevantes, proponiendo un nuevo plan en caso necesario; y
 - v) Verificar que las medidas de mitigación, reparación y/o compensación sean las adecuadas para mitigar, reparar o compensar el impacto, según el objetivo de la medida.
 - vi) Plan de seguimiento ambiental establecido en la D.I.A. del proyecto “Ampliación a 32.000.- ton/año de Carbonato de Litio”
 - vii) Verificar que las medidas de mitigación, reparación y/o compensación indicadas y comprometidas en la D.I.A. sean adecuadas para controlar razonablemente los riesgos asociados al proyecto, según objetivo de la medida, y aprobadas a través de Res. Exe. 083/01 CONAMA
- b) Detectar impactos no previstos durante el proceso de calificación ambiental, el cual ha sido efectuado por la COREMA II Región de Antofagasta, y se expresa en la Resolución Exenta 381/96, Resolución Exenta 024/99
- c) Detectar impactos de magnitud distinta a la prevista durante el proceso de calificación ambiental, el cual ha sido efectuado por la COREMA, II Región de Antofagasta, y se expresa en las Resolución Exentas 381/96, 024/99 y 083/01.



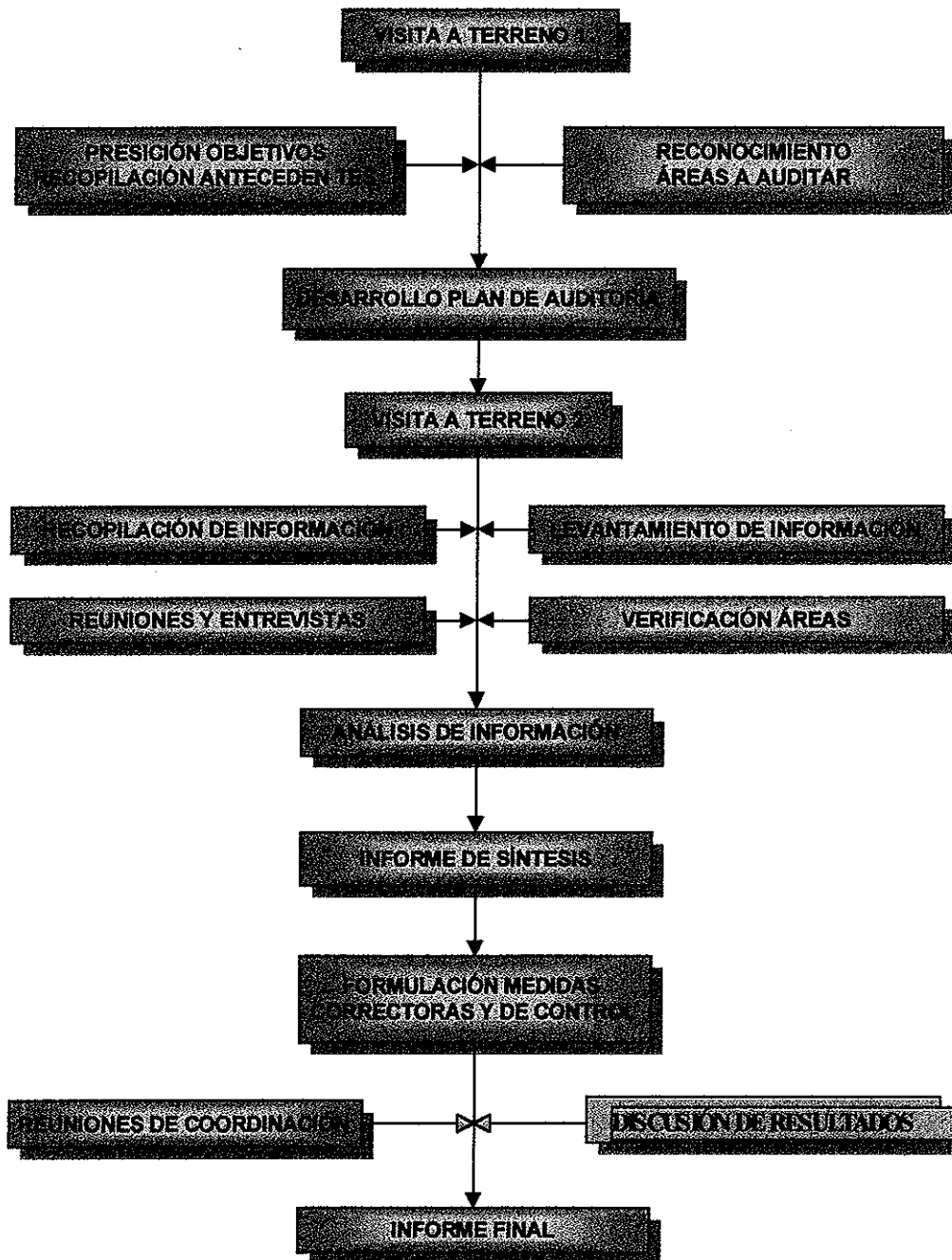
De los alcances, se estipulan los siguientes:

- a) Analizar todas las condicionantes de las Auditorías Anuales realizadas, de las Resoluciones de Calificación Ambiental, del Estudio de Impacto Ambiental y de la Declaración de Impacto Ambiental, y los antecedentes que tengan relación con los objetivos de la Auditoría Ambiental.
- b) Practicar las visitas a terreno que sean necesarias para la ejecución de la auditoría.
- c) Identificar el eventual incumplimiento de las medidas establecidas en el EIA, DIA, Resolución de Calificación Ambiental y Auditorías Anuales. Recomendar las acciones de cumplimiento de éstas, compensación de los impactos detectados y proponer los plazos para implementar las medidas y compensar dichos impactos.

El logro de estos objetivos y alcances, se ha desarrollado de acuerdo al Plan que se muestra en la Figura 1.



Figura 1: Plan de la Auditoria





3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Planta de Carbonato de Litio se emplaza en la II Región de Antofagasta, provincia y comuna del mismo nombre, en un sitio ubicado al Norte de la Estación O'Higgins del F.C.A.B., frente al Km. 372 de la de la Ruta 5 Norte y a aproximadamente 25 Km. de la ciudad de Antofagasta.

La zona de estudio se caracteriza por ser extremadamente árida, correspondiendo al denominado desierto absoluto. La temperatura media anual es de 14° a 15° C, con un promedio anual de precipitaciones menor a 5 mm.

La actividad de la planta consiste en la producción de Carbonato de Litio con una capacidad actual de producción de 32.000.- ton/año de dicho producto, tras modificación del proyecto inicial que hasta octubre 2001 era de 17.500.- ton/año. El proceso se inicia a partir de la producción de su principal materia prima que es la salmuera concentrada al 6% de litio en pozas de evaporación solar localizadas en el Salar de Atacama y que es enviada a la planta de Carbonato de Litio en Antofagasta vía camiones aljibe. La pureza del carbonato de litio es del 99%, con bajo contenido de Boro y de sulfatos, y es producido en distintas formas físicas (polvo o granulado), dependiendo de los requerimientos del mercado.

Cabe señalar que el aumento de producción en tonelaje año de 17.500 a 32.000.- se debe a la optimización y eficiencia del sistema en cuanto a la recuperación de salmuera de impregnación en sales de carnalita de litio proveniente del mismo sistema de pozas y el mejoramiento en la composición química de la salmuera que se descarta del sistema de cloruro de potasio y que alimenta las pozas, generando que la recuperación original de litio desde las pozas de evaporación aumente de un 29 a un 45% aproximadamente, es decir de 72.400.- ton/año a 111.688 ton/año aumentando con ello la capacidad instalada de planta de Carbonato de Litio sin modificar los volúmenes de extracción de salmuera fresca.

La superficie de terreno utilizada corresponde a 74 hectáreas, en donde están situadas las plantas de proceso, edificios de administración y servicios, bodegas, talleres, y las pozas de almacenamiento de salmuera y de evaporación de efluentes, así como la poza auxiliar del primer proyecto.

El proceso de producción de 32.000.-ton/año de carbonato de litio es idéntico al proceso declarado para 17.500.-ton/año y solo considera la disposición separada de los residuos sólidos y líquidos haciendo necesaria la construcción de una nueva área de piscinas o pozas de descarte con una superficie de 240.000 m².

El proceso productivo consiste básicamente en removerle a la salmuera concentrada proveniente del Salar de Atacama, subproducto de la producción actual de cloruro de potasio, el boro y el magnesio, para posteriormente precipitar en caliente el carbonato de litio mediante la adición de ceniza de soda. Finalmente, el carbonato precipitado se filtra, seca, compacta y disgrega o granula, y envasa.

Tabla N° 1: Materias primas e insumos para la operación de la Planta son los siguientes:

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	CANTIDAD	FUENTE
Salmuera de descarte	111.688 ton/año	Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama
Ceniza de soda	59.383 ton/año	Internacional
Cal	1.257 ton/año	Antofagasta
Acido clorhídrico	1.218 ton/año	Química del Sur (Concepción)
Acido sulfúrico	1.780 ton/año	Codelco
Scaid	36 ton/año	Internacional
Alcohol	15 ton/año	ESSO Chile

Tabla N° 2: Requerimiento de Servicios

SERVICIO	CANTIDAD	FUENTE
Agua industrial	332.500 m ³ /año	FCAB
Energía eléctrica	15.759 MWH/año	ELECDA

Tabla N° 3: Requerimientos de combustible

COMBUSTIBLE(*)	CANTIDAD	FUENTE
Gas propano	1250 ton/año	Antofagasta
Petróleo diesel	1.510 ton/año	Antofagasta

(*) Se cambiara el combustible a gas natural, proyecto ingresa al S.E.I.A (actualmente en construcción).

3.1 PARTES DEL PROYECTO

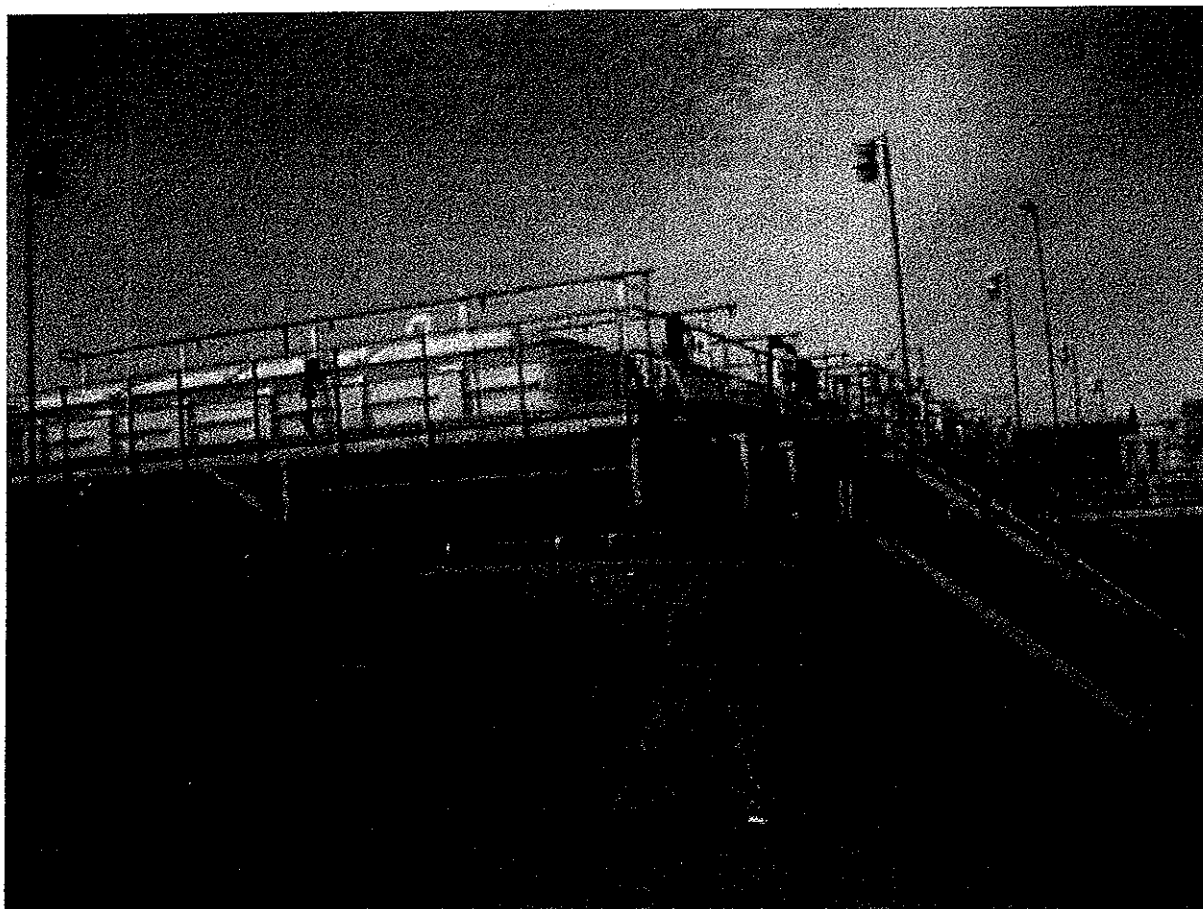
3.1.1 Recepción y Almacenamiento de Salmuera

La salmuera proveniente del Salar de Atacama es almacenada en tres piscinas de salmuera de 1.500 m³ de capacidad cada una y una de 400 m³, excavadas en tierra y recubiertas con una membrana de plástico Hyapalon, para luego ser bombeada a un estanque de alimentación de 150 m³ de capacidad y posteriormente a la planta de remoción de boro.

3.1.2 Planta de Remoción de boro

La planta de remoción de boro se localiza en un patio de 9.375 m². En ella se efectúa la remoción 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.

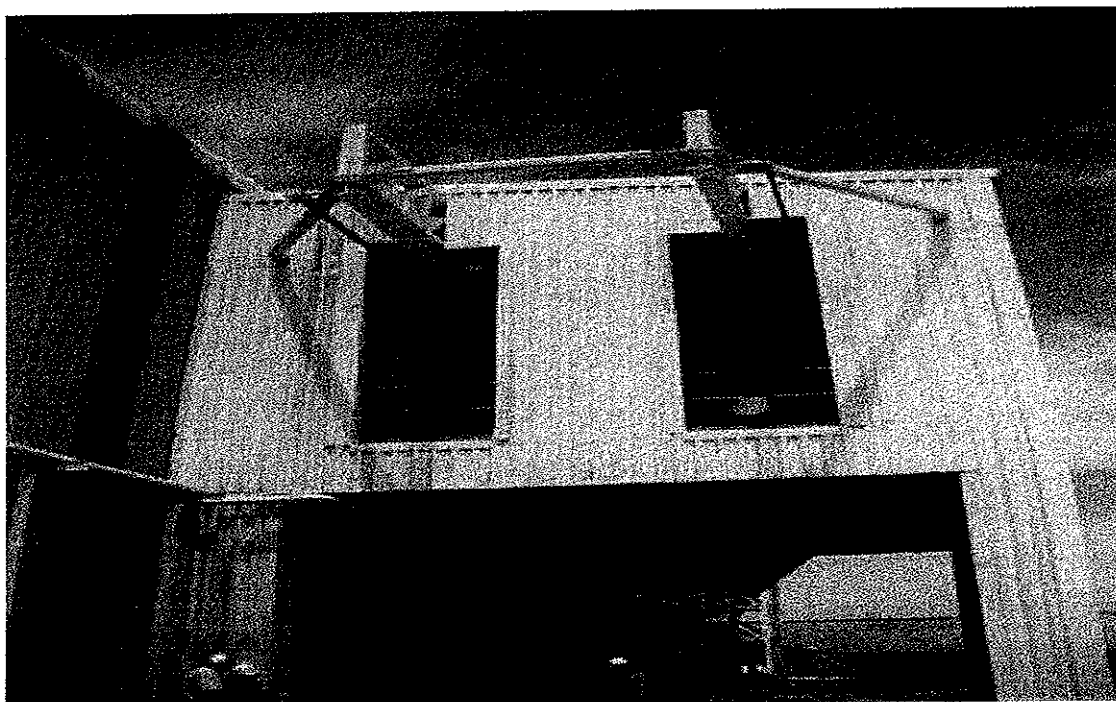
Fotografía N°1: Planta de Remoción de Boro



3.1.3 Planta de Carbonato de Litio

Es un edificio estructural de 4 niveles, de 7.080 m², en su interior están situados los equipos de purificación, reactores, precipitadores, clarificadores, estanques, hidrociclones, filtro de banda, calefactor de agua caliente, secador rotatorio, compactadoras y máquinas de envasado. Aquí la salmuera proveniente de la planta de remoción de boro es sometida a dos etapas de purificación (para remover magnesio), una etapa de precipitación del carbonato de litio y otra de secado-compactación y envasado.

La ampliación de producción a 32.000 ton/año considero algunas modificaciones de circuitos y equipos de la planta, entre ellos la construcción de un área destinada a la separación de los residuos sólidos y líquidos a partir de la segunda etapa de purificación que permite precipitar el 30% restante de magnesio formando una pulpa compuesta por hidróxido de magnesio, carbonato de calcio y salmuera remanente que son enviados a un clarificador, desde donde se filtra, separadamente en filtros de prensa, la pulpa densa y el reblase del espesador, es decir, transforma las pulpas en agua sin boro y sólidos de magnesio.



Fotografía N°2: Planta de Carbonato de Litio



3.1.3 Edificios Auxiliares

Los edificios auxiliares corresponden a las oficinas, laboratorios, casa de cambio y casino.

3.1.4 Bodega de Productos terminados

Esta corresponde a un edificio estructural de 1.950 m², en donde se almacenan los productos.

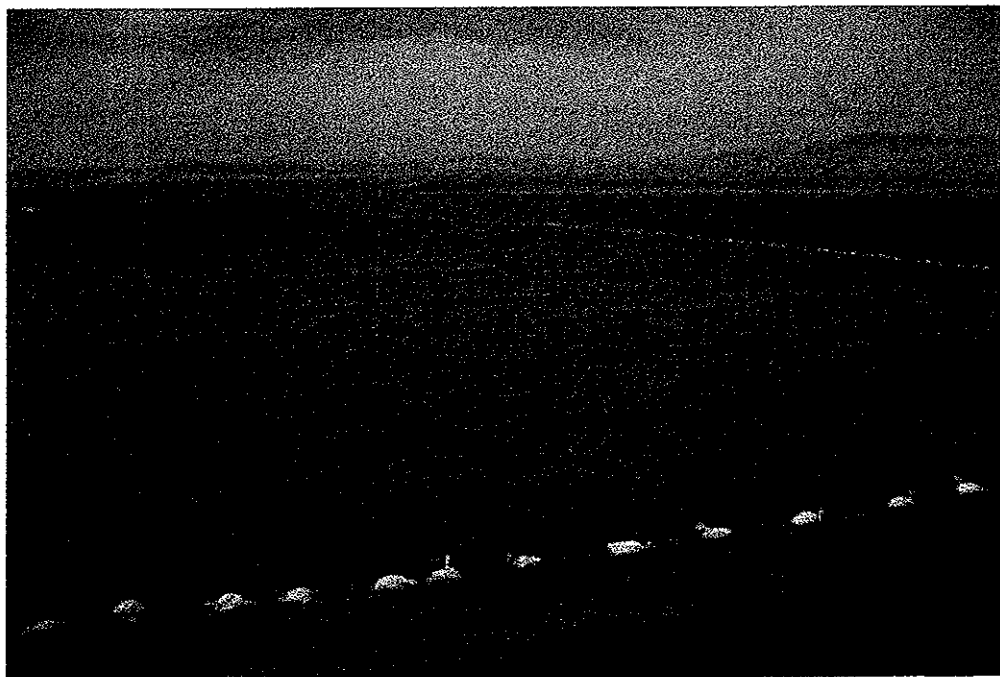
3.1.5 Bodega de Ceniza de soda

Esta bodega es un galpón estructural en donde se almacena en condiciones adecuadas de mantenimiento y seguridad, la ceniza de soda.

3.1.6 Pozas de descarte

En función del aumento en la producción de carbonato de litio el nuevo proyecto consideró la construcción de una nueva área destinada a piscinas o pozas de descarte donde se construyeron 4 piscinas en una superficie de 240.000 m², realizada en una sola etapa entre los meses de septiembre 2001 a febrero 2002. Las nuevas pozas se emplazaron en un terreno con pendiente natural siguiendo el criterio de terrazas, con fondo parejo pero con profundidades variables por la topografía del sector.

Las piscinas o pozas están habilitadas con sistemas de protección contra infiltración de líquidos, formado por tres láminas: una lámina de fondo geotextil de 300 g/m², una lámina intermedia de alta densidad de 1mm de espesor y una lámina superficial de geotextil de 150 g/m²



Fotografías N°s 3 y 4: Pozas de Descarte

En cuanto a las pozas de descarte y pozas auxiliares de la primera etapa estas siguen su normal funcionamiento para el efecto que fueron diseñadas y que al igual que en la auditoria 2001 se explican a continuación; la planta de carbonato de litio posee tres corrientes de efluentes: agua con boro proveniente de la planta de remoción de boro, pulpa de carbonato de magnesio y pulpa de hidróxido de magnesio, ambas provenientes de la planta de carbonato de litio. Estas corrientes son conducidas a tres pozas de descartes, recubiertas de una lámina de material impermeable (PVC) para impedir la infiltración. Éstas ocupan una superficie de 120.000 m².



Fotografía N°5: Poza de Descarte

3.1.8 Poza Auxiliar

Corresponde a la construcción de una poza adyacente a las existentes, subdividida en tres secciones, con la finalidad de que sirva para flexibilizar la operación del sistema actual de manejo de los residuos industriales.

Ocupa una superficie de 52.436 m². Cuenta con un sistema de impermeabilización compuesto de tres capas. La superior de geomembrana, de 0,75 mm de espesor. La segunda de geotextil, para servir de elemento separador y drenante. La inferior, también de geomembrana de 0,75 mm de espesor.

Además se instala un sistema de drenaje en la segunda capa, captador de las posibles fugas por rompimiento de la capa superior, las que drenarán hacia cámaras de registro.



Fotografía N°6: Poza Auxiliar



Fotografía N°7: Poza Auxiliar



Fotografía N° 8: Cámara de Inspección Poza Auxiliar.



Fotografía N°9: Vista Cámara de Inspección Poza Auxiliar, Captación de Drenajes Filtrados.

4 COMPONENTES DE LA AUDITORÍA

La Auditoría Ambiental a la Planta de Carbonato de Litio abarca las componentes para las cuales el Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio”, y que son las mismas comprometidas en la modificación del proyecto para el aumento a 32.000 ton/año donde se definen las medidas necesarias para la reducción de los impactos en su etapa de operación, así como las acciones que el Titular del Proyecto debe desarrollar para evaluar su desempeño ambiental.

En este sentido, dichas medidas y acciones se enmarcan en las obligaciones que el Titular del Proyecto debe cumplir en cumplimiento de la Resolución Exenta N° 381, del 03 de diciembre de 1996, que califica como ambientalmente favorable el “Proyecto de Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio”, la evaluación de la operación de las pozas auxiliares de descarte según Resolución exenta 024 del 18 de febrero 1999, y las modificaciones en Resolución Exenta N° 083 del 02 de agosto 2001 que califica favorablemente el proyecto de “Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año”.

Las medidas y acciones corresponden a las siguientes:

- ◆ Medidas de mitigación incorporadas en el proyecto
- ◆ Plan de Manejo Ambiental
- ◆ Programa de Seguimiento Ambiental
- ◆ Programa Anual de Auditorías Independientes.

4.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN O DE CONTROL

Corresponden a medidas de mitigación o control que el diseño de la ingeniería del proyecto incorporó para minimizar los impactos que producirían las emisiones y descargas al ambiente originadas durante la etapa de operación de la planta.

Dichas acciones se orientan a reducir los efectos sobre las siguientes componentes ambientales:

4.1.1 Emisiones Atmosféricas

La D.I.A. del proyecto que modifica la producción de carbonato de litio a 32.000 ton/año define las emisiones atmosféricas debido al aumento del consumo de combustible caracterizándolas como material particulado y gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) durante la etapa de operación”, las cuales califica de “sin importancia”, ya que no provocan superación de norma de calidad ambiental.



Estimación de emisiones a la atmósfera:

Partículas	=	0,212 Kg/hr
Dióxido de Azufre	=	0,549 Kg/hr
Óxidos de Nitrógeno	=	1,097 Kg/hr.

Tanto el particulado proveniente de la combustión del propano como del secado del carbonato de litio, **se estimaron como despreciables**, al igual que, las emisiones de dióxido de azufre por la combustión del propano.

Por otro lado, las concentraciones de calidad del aire (inmisiones) estimadas a partir de las emisiones arriba indicadas y la modelación de éstas serían en el peor de los escenarios;

Partículas	=	1,121 mg/m ³
Dióxido de Azufre	=	6,256 mg/m ³
Óxidos de Nitrógeno	=	11,021 mg/m ³ .

Todas ellas se evalúan como muy **por debajo de las normas vigentes**.

Para el control de las emisiones de material particulado que se originan de la combustión del gas propano y del secado del carbonato de litio (polvo de litio), que son expulsadas a través de la chimenea del horno de secado, se utiliza un filtro de mangas, pulsante, de alta eficiencia, hasta donde es impulsado el particulado, produciéndose la eliminación “casi completa de su descarga a la atmósfera”.

Por su parte, para las emisiones de material particulado, proveniente de la combustión del petróleo diesel, y para las emisiones de gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno), no se contemplaron medidas, dado que “**no causan un deterioro significativo en la calidad del aire**”.

En éste tópico es importante señalar que está en etapa de proyecto el cambio de combustible lo que se reducirá sustancialmente las emisiones e inmisiones declaradas. El Proyecto quedaría operativo a mediados del 2002, considerando el tiempo necesario para la aprobación de la DIA sometida al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4.1.2 Calidad del Suelo

Los impactos asociados a la contaminación potencial del suelo por la operación de la planta, se refieren a la disposición de los residuos industriales tanto líquidos como sólidos, los

residuos domésticos y las aguas servidas. Para su mitigación, el proyecto incorporó las medidas que a continuación se describen.

4.1.2.1 Riles

La operación del proyecto 32.000 ton/año de carbonato de litio genera la descarga de residuos líquidos industriales, pero modifica su composición y forma de disposición final. Se considera un flujo total de 13,4 m³/h distribuidos como agua con boro 0,4 m³/h y agua sin boro 13 m³/h, que serán dispuestos en pozas de evaporación y descarte, revestida con un material impermeable de PVC para impedir la infiltración. De acuerdo a esto, el impacto por potencial contaminación se califica de **“importancia menor”**.

4.1.2.2 Rises

El proceso de carbonato de litio 32.000 ton/año modifica la generación de RISES eliminando los residuos sólidos industriales que se originaban del proceso de extracción del magnesio que corresponden a 6 m³/hr de pulpa diluida de carbonato de magnesio, y 13 m³/hr de pulpa diluida de hidróxido de magnesio).

La operación del proyecto generará 3,23 ton/hr de sólidos de magnesio, los cuales son depositados en pozas de descarte que de acuerdo con el plan de aumento de la producción requirió aumentar el área destinadas a piscinas o pozas de descarte en 240.000 m² que se suman a las anteriores de la primera etapa.

Los impactos por estas descargas fueron evaluados como de **“importancia menor”**.

4.1.2.3 Residuos Domésticos

Corresponden a los generados por la actividad del personal que labora en la planta, los cuales son recogidos en bolsas plásticas y almacenados, para su posterior retiro y disposición periódica en el vertedero municipal u otro autorizado.

4.1.2.4 Aguas Servidas

Las aguas servidas provenientes de los servicios del personal (baños, duchas, casino, etc.), son recolectadas en una red de alcantarillado que cubre toda la planta. Luego son dispuestas en una fosa séptica y pozo absorbente, dimensionados de acuerdo a la normativa. Los lodos acumulados en la fosa séptica, son retirados al menos una vez al año, para ser dispuestos en un vertedero autorizado.

4.2 PLAN DE MANEJO Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Plan de manejo Ambiental propuesto en la D.I.A. “Ampliación de Planta Carbonato de litio a 32.000 ton/año, incorpora los ya comprometidos en E.I.A. para 17.500 ton/año y la D.I.A.



del proyecto “Poza Auxiliar Descarte”, y que son; Plan de Prevención de Riesgos y Plan de Contingencias. **No desarrolla una Plan de Medidas de Mitigación**, ya que éstas se consideran suficientemente incorporadas por el proyecto, no requiriéndose medidas adicionales. Del mismo modo, no propone Planes de Medidas de Compensación y Reparación (Restauración), puesto que los impactos identificados por el proyecto no los justifican.

4.2.1 Plan de Prevención de Riesgos

Para la elaboración del plan se consideraron las siguientes situaciones de riesgo ambiental:

- ◆ Incendio por el uso de petróleo diesel y gas propano, así como de insumos combustibles como el extractante, diluyente y modificador de fase.
- ◆ Emanaciones y derrames de productos químicos y lubricantes (extractante, ácidos y bases), por manejo o envases dañados.
- ◆ Derrame de petróleo diesel por rotura de su estanque de almacenamiento de 70 m³ de capacidad.
- ◆ Fuga o emanación de gas propano por rotura de su estanque de almacenamiento de 140 m³ de capacidad.
- ◆ Derrame de ácido clorhídrico por rotura de su estanque de almacenamiento de 140 m³ de capacidad.
- ◆ Derrame de ácido sulfúrico por rotura de su estanque de almacenamiento de 40 m³ de capacidad.
- ◆ Infiltración al subsuelo de los Riles (agua con boro) y Rises (pulpa de carbonato de magnesio y de hidróxido de magnesio) por rotura del recubrimiento plástico de las pozas de descarte y evaporación.
- ◆ Derrames accidentales de combustibles y reactivos durante su descarga a estanques o bodegas.
- ◆ Riesgos en planta por Extracción por Solventes
- ◆ Riesgos por trabajos eléctricos
- ◆ Riesgos en actividades de empresas contratistas

4.2.1.1 Prevención de Incendios

Las medidas propuestas por el Plan de Prevención se detallan a continuación.

- a) Aislamiento y separación física de recintos destinados a la acumulación de combustibles

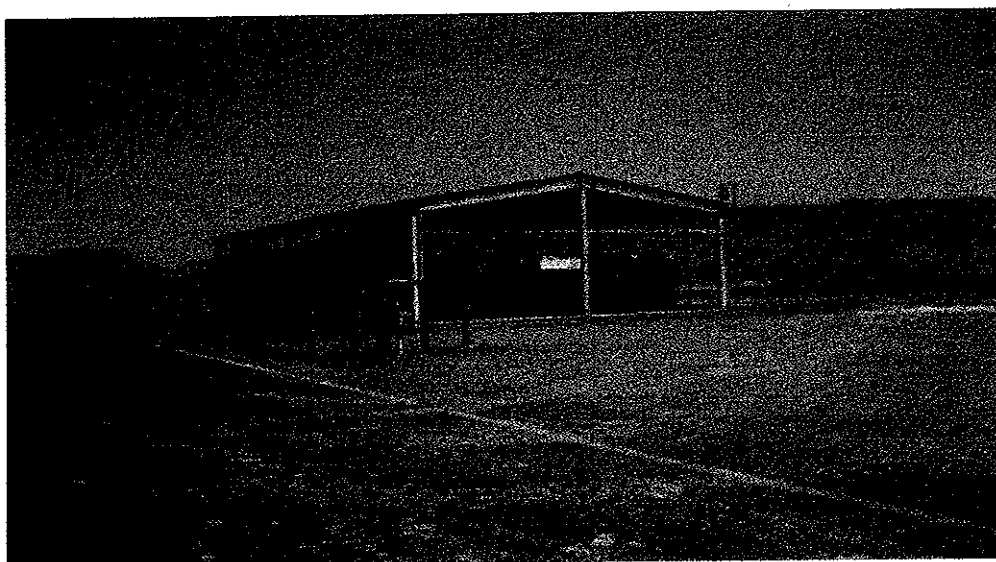


- y talleres mecánicos y eléctricos.
- b) Separación física de edificios con alta carga de fuego, especialmente referido a la planta de extracción de boro.
 - c) Separación de recintos interiores en edificios con muros cortafuegos, limitando la carga de fuego en cada uno de ellos.
 - d) Instalación de extintores portátiles y/o rodantes en puntos estratégicos de la planta.
 - e) Utilización de un sistema especial de detección y extinción automática de incendios en la planta de extracción de boro basado en una red de distribución de espuma AFFF en todos los puntos de riesgo del área.
 - f) Sistema de agua para el control de incendios (red contra incendios), con flujo de 2.500 litros/minuto durante 8 horas; almacenadas en los estanques de aguas industriales.
 - g) Generación de Reglamento de seguridad Planta Extracción por Solventes
 - h) Generación Reglamento Interno para Trabajos Eléctricos SQM Salar S.A.
 - i) Generación Normas Generales de prevención de Riesgos para Empresas contratistas de la empresa SQM Salar S.A.

4.2.1.2 Prevención de Derrames y Fugas

Productos Químicos y Lubricantes

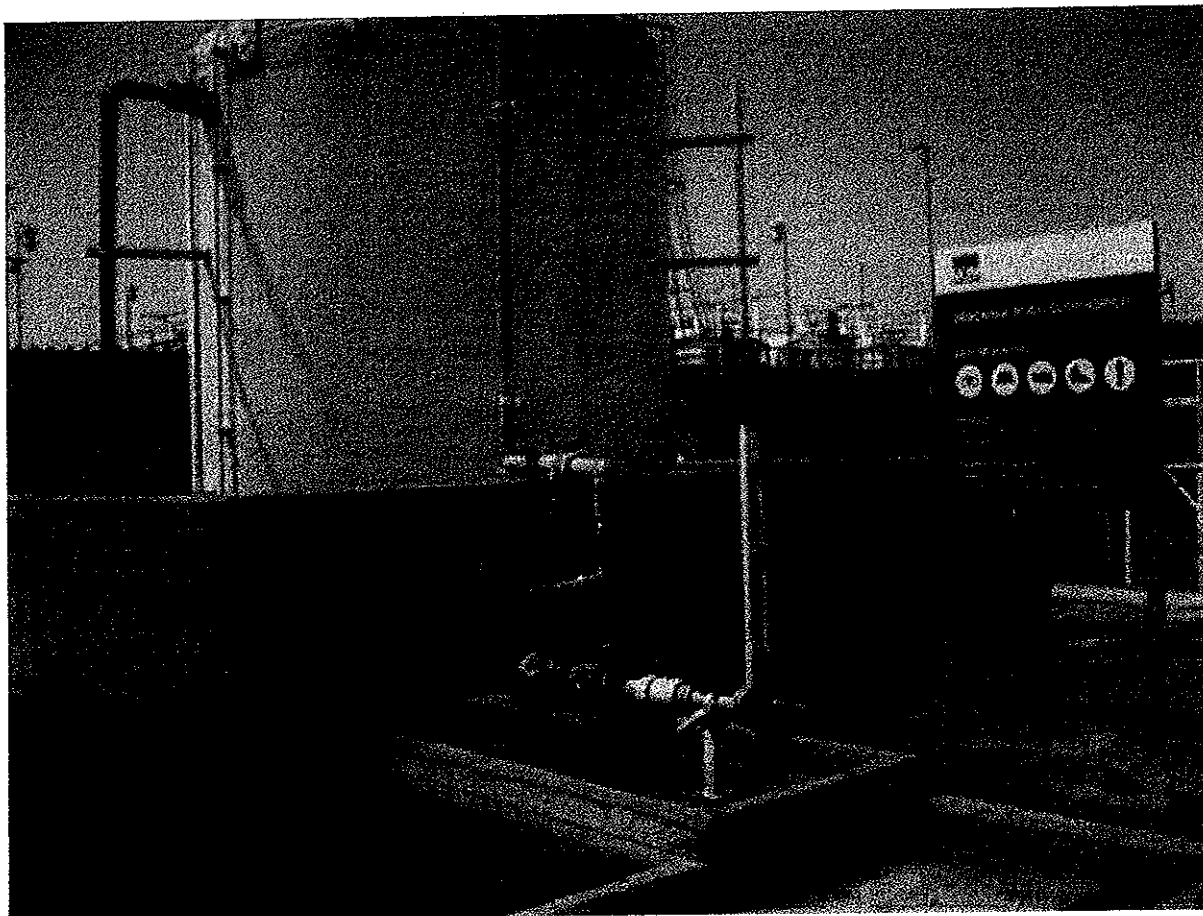
- a) Almacenamiento de acuerdo con la compatibilidad de productos, revisando estado de los envases que los contienen. Existiendo sitios que reúnen condiciones para el efecto en el caso de gases, combustibles y lubricantes líquidos inflamables, etc.
- b) Recintos señalizados de acuerdo al producto o sustancia almacenada, con radier de cemento y canaletas perimetrales para contener posibles derrames, lavables, espacios ventilados, donde al momento de almacenar se verifican los sellos y válvulas de los envases.



Fotografía N°10: Area Almacenamiento Reactivos

Petróleo Diesel

Almacenamiento en estanques de acero, según requerimientos establecidos en las normas NFPA, API y SEGTEL, con diseño sísmo resistente. Para el control de derrame, se contempló en su contorno un dique con pretilos estancos (muros perimetrales) capaz de contener todo su volumen, y canaletas para derrames.



Fotografía N°11: Area de Almacenamiento Estanques

Gas Propano

Almacenamiento en estanques metálicos cerrados ubicados a la intemperie, para asegurar una adecuada ventilación, en caso acumulación de gas por fuga. El suministro, funcionamiento y revisión está en manos de LIPIGAS.

Ácidos

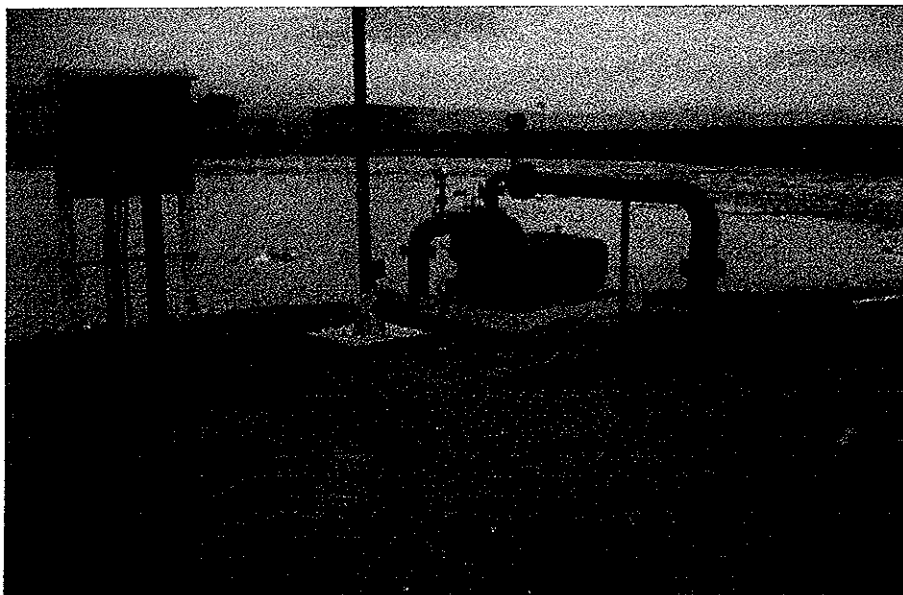
Almacenamiento en estanques de acero, con diseño sismo resistente, bajo normas técnicas vigentes, localizados dentro de muros perimetrales (diques con pretilas estancos), capaces de contener toda su capacidad, con canaletas para derrames.



Fotografía N° 12: Dique de Contención

Pozas de Almacenamiento y Descarte

Control de los flujos de agua entrante, la evaporación y cambios de nivel de las pozas de almacenamiento de salmuera y pozas de descarte de residuos industriales, para detectar posibles filtraciones de los contenidos al subsuelo.



Fotografía N° 13: Red de Distribución de RILES

Descarga de Camiones

Zonas de descarga de productos químicos y combustibles pavimentadas, con fosa recolectora



4.2.2 Plan de Contingencias

Está orientado a cubrir emergencias ante la ocurrencia de eventos de incendio, emanaciones y derrames.

4.2.2.1 Contingencia ante Incendios

- a) Sistema manual de extinción compuesto de grifos exteriores, con caseta con mangueras y pitones.
- b) Carretes con mangueras conectadas a la red de incendio en el interior de los edificios de producción, bodegas, talleres, administración, etc.; con presión mínima de 100 GPM cada uno.
- c) Sistema automático de almacenamiento, bombeo y distribución de agua contra incendio, con presión de 100 psi, asegurada a través de una bomba jockey o motobombas diesel.
- d) Procedimiento de actuación en caso de emergencias por incendio: sistema de alarma y de comunicación, responsables y coordinación (incluye brigadistas) interna y con bomberos, de ser necesario.
- e) Cabe agregar, la existencia de extintores portátiles y/o rodantes distribuidos en puntos estratégicos, con la carga correspondiente al tipo de fuego.

4.2.2.2 Contingencia ante Derrames y Emanaciones

- a) Para derrames y fugas de productos químicos y lubricantes, se consideran procedimientos a seguir de acuerdo a la ficha técnica del producto (expuestas en lugares visibles y de conocimiento del personal), tendientes a implementar acciones de control (recuperación de productos derramados).
- b) Para el derrame de petróleo por rotura del estanque, que será contenido por los muros perimetrales, se reparará el estanque y se revertirá el combustible a éste (siendo previamente filtrado). De ser más compleja y demorosa la reparación, se trasladarán a estanques auxiliares.
- c) Frente a fugas de gas propano, se desalojará el área y se interrumpirá cualquier actividad que pueda causar chispa o ignición inmediata, para proceder a reparar el estanque si ha sufrido roturas.
- d) Ante el derrame de ácidos por rotura de los estanques, que serán contenidos por los diques con pretilos estancos, se considera, si su reparación es simple y rápida, retornar el producto al estanque original o llevarlo a estanques auxiliares. El acceso al área será restringido y se evaluará la necesidad de neutralizar los restos que permanezcan.
- e) Si se detectan filtraciones en las pozas de almacenamiento y descartes, se procederá a



aislar la zona afectada, para inspeccionarla y repararla.

4.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa de Seguimiento Ambiental implementado en la Planta de Carbonato de Litio incorpora el monitoreo de las siguientes variables:

4.3.1 Emisiones Atmosféricas

Se definió medir una vez al año, las emisiones correspondientes a las chimeneas de la caldera y el horno de secado, para los parámetros material particulado (MP-10), dióxido de azufre (SO₂), Oxidos de nitrógeno (NO_x), flujo temperatura y velocidad de los gases.

4.3.2 Calidad del Aire (interior de los límites de la planta)

Se define medir una vez al año durante un mes, la frecuencia será una muestra cada tres días para el parámetros material particulado (MP10) y composición de éste en cuanto a arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio. El seguimiento será durante los dos primeros años de operación, desde el tercer año, se evaluará la conveniencia de continuar las mediciones.

4.3.3 Residuos Industriales Líquidos

Caracterización mensual de los afluentes a las pozas de descarte y evaporación (caudal, temperatura y parámetros químicos) y de los contenidos de ellas (tasa de evaporación, variación de volumen y concentración de parámetros químicos). Los parámetros a analizar son densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato y potasio (NCh 2280/96).

Para la detección de fugas desde las pozas, aguas abajo se excavarán calicatas, cuyos suelos se analizarán para determinar su contenido de litio, elemento definido como indicar de fugas.

4.3.4 Residuos Industriales Sólidos

Estos residuos serán analizados químicamente una vez al mes, para determinar sus contenidos de litio, sodio, cloruro, sulfato, magnesio, calcio y carbonato.

4.3.5 Ruido

No se estimó como necesario su monitoreo.

4.3.6 Olores

Monitoreo cualitativo, una vez a la semana, de los olores alrededor de la poza de evaporación de agua con boro, para detectar presencia o ausencia de olores provenientes del solvente usado o de productos de su descomposición.



4.4 PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES

La Resolución Exenta 083 del 02 de agosto 2001 de CONAMA Dirección Ejecutiva que califica ambientalmente como Favorable el proyecto **Ampliación de Planta de Carbonato de Litio 32.000 ton/año** incorpora los mismos compromisos establecidos en Resolución Exenta N° 381 del 03 de diciembre de 1996, de la COREMA II Región para Carbonato de Litio 17.500 ton/año, estableciendo que el proyecto debe asumir como obligatorio el desarrollo de un Programa Anual de Auditorias Ambientales Independientes, durante toda la vida del proyecto, sobre la base de Términos de Referencia acordados entre la Comisión Regional del Medio Ambiente y el Titular del Proyecto, dentro de los noventa días siguientes a la puesta en marcha del proyecto.

4.5 POZAS DE DESCARTE

Como se señaló anteriormente con el nuevo proyecto de 32.000 ton/año se hace necesario el aumentar el área de piscinas o pozas de descarte en función del aumento de producción con una superficie de 240.000 m² que se suman a las 52.436 m² de las pozas auxiliares ya existentes.

Tendrá las mismas funciones de las piscinas o pozas actualmente en operación, localizándose adyacente a ellas.

Características Constructivas: Las nuevas pozas se ubican en un terreno con pendiente, aplicando para su uso el criterio de terrazas, a fin de evitar muros de contención demasiado altos, con profundidad variable debido a la pendiente natural del terreno y topografía del sector.

Como sistema de impermeabilización o protección contra infiltración de líquidos a suelo y subsuelo se construirá un landfill de seguridad conformada por tres láminas, de la siguiente forma; una lámina de fondo de geotextil de 300 g/m², una lámina intermedia formada por un polietileno de alta densidad (HDPE) de 1mm de espesor y una lámina de geotextil de 150 g/m².

La colocación de fibras geotextiles en los taludes y fondo de las pozas tiene como objetivo el proteger mecánicamente la lámina de polietileno de alta densidad. Principalmente los impactos que su instalación genera se asocian en su etapa de construcción producto del movimiento de maquinaria pesada durante la preparación del suelo de fundación, siendo para su etapa de operación, la misma situación de las pozas actualmente en funcionamiento, estimándose la generación de emisiones poco significativas.

Se mantiene un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y los permisos ambientales sectoriales que el proyecto requiere.

Finalmente, se asumió como compromiso ambiental voluntario no exigidos por la legislación



vigente para su etapa de operación, de un **Plan de Seguimiento Ambiental** para la Planta de Carbonato de Litio (como un todo) que incorpora los incluidos en E.I.A. producción 17.500 ton/año, la D.I.A. del proyecto Poza Auxiliar de Descarte” y la D.I.A. producción 32.00 ton/año. Este plan permite cumplir con los siguientes objetivos propuestos por SQM Salas S.A.;

- ✓ Verificar que la magnitud de los impactos potenciales se ajuste a las normas ambientales, y que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo estimado.
- ✓ Corroborar que los compromisos ambientales adquiridos durante la etapa de valuación sean realizados.
- ✓ Detectar y prevenir la ocurrencia de accidentes o efectos ambientales no deseados.

5 RESULTADOS DE LA AUDITORÍA

5.1 CUMPLIMIENTO DEL MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO

Se verificó el cumplimiento total de los requisitos legales estipulados en el EIA, para el funcionamiento de la planta en su etapa de operación, mediante el chequeo de los correspondientes permisos emitidos por las autoridades competentes.

5.1.1 Decreto Supremo 458/75

Se mantiene Oficio N° 45-6, del 09 de junio de 1997, de la Comisión Mixta del Gobierno Regional, que autoriza el cambio de uso de suelo solicitado por el Titular del Proyecto.

5.1.2.- Código Sanitario (DFL 725/68 Ministerio de Salud)

Con relación a este cuerpo legal, y la modificación del proyecto original que aumenta producción de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año cuenta con las siguientes autorizaciones vigentes, señalando que hay otras en trámites como lo son para el caso de las nuevas piscinas y/o pozas de descarte.

- ◆ Aprobación del manejo de Riles (Art. 71, letra b), según Resolución 2215 del 22 de octubre de 1997.
- ◆ Aprobación del manejo de Aguas Servidas (Art. 71, letra b), por Resolución 2120 del 15 de mayo de 1997.
- ◆ Informe Sanitario Favorable (Art. 83), bajo el N° 31 del 16 de octubre de 1997.
- ◆ Aprobación del Sistema de Agua para Uso Industrial (Art. 71), según Resolución 2121 del 15 de octubre de 1997.
- ◆ Aprobación del Sistema de Tratamiento de Desperdicios (Arts. 79 y 80), mediante Resolución 2387 del 05 de junio de 1997.
- ◆ Autorización del Sistema de Almacenamiento de Combustibles de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, bajo el N° 65 del 26 de octubre de 1998.



5.2 CUMPLIMIENTO MEDIDAS DE MITIGACIÓN

5.2.1 Calidad del Aire

Se evaluaron las emisiones medidas correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2001”, con el fin de verificar las medidas de mitigación propuestas, en este caso sólo para la emisión de material particulado a través de la chimenea del horno de secado (filtros de mangas del secado de carbonato de litio) por la combustión del gas propano, y la chimenea de la caldera de poder por la combustión de petróleo diesel

De la revisión de los resultados a la totalidad de los valores de concentración ambiental obtenidos se constata y reflejan un bajo aporte de la concentración de material particulado respirable asociado al proyecto de producción Carbonato de Litio (antrópicas) y que al compararlos con el valor de la norma primaria de calidad del aire establecidas en el Decreto Supremo 59/99 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se encuentran bajo citado parámetro.

Tabla N° 1: CONCENTRACION AMBIENTAL MP-10	
FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACION MP-10 (mg/m³N)
27-09-01	28
28-09-01	16
29-09-01	23
30-09-01	28
01-10-01	25
02-10-01	29
03-10-01	40
04-10-01	11
06-10-01	4
07-10-01	23
Promedio	23
Máximo	40
Mínimo	4
Desviación Estándar	10

Observaciones: la empresa está trabajando en el proyecto de cambio de combustible a gas natural, por lo que estos resultados sufrirán modificaciones para el periodo 2002.-



Otro comentario merecen los resultados en cuanto a la concentración por composición química del material particulado, ya que no existe normativa legal vigente en esta materia con la cual establecer comparación.

Ahora bien al comparar los valores obtenidos en anteriores campañas de medición de calidad del aire (tabla adjunta), se observa una significativa disminución en los niveles de MP-10, donde las concentraciones disminuyeron un 45% con respecto al año 1999 y de un 28% para el periodo 2000.

5.2.2.- Calidad del Suelo

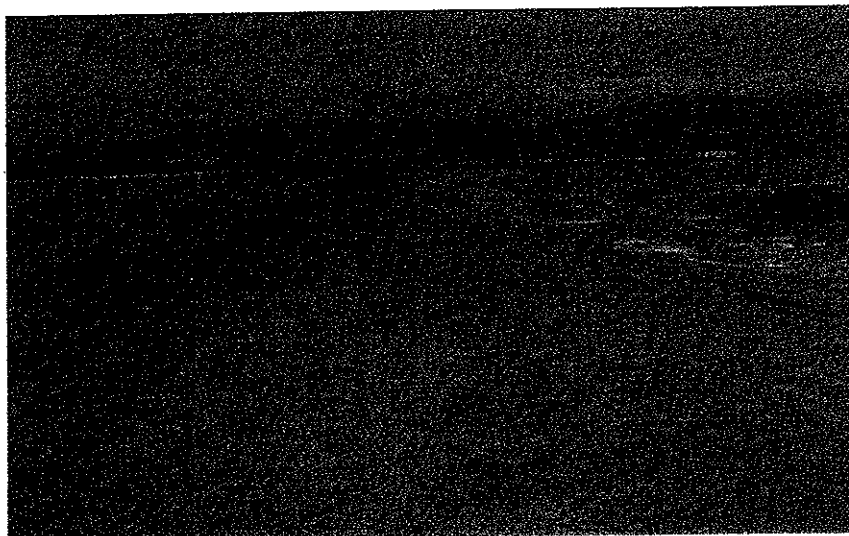
Respecto a las medidas implementadas por el Proyecto para impedir la contaminación de los

Tabla N° 2: COMPARACION DE CONCENTRACIONES AMBIENTALES MP-10

	Concentración Ambiental MP-10 (mg/m ³ N)		
	1999	2000	2001
	57	12	28
	150	51	16
	32	20	23
	33	26	28
	17	65	25
	34	26	29
	30	59	40
	13	8	11
	29	35	4
	26	20	23
Promedio	42	32	23
Máximo	150	51	40
Mínimo	13	8	4
Desviación Estándar	40	20	10

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.

Cabe señalar que se mantiene y ha reforzado el muro de contención de derrames externo a las pozas de descarte



Fotografía N° 14 y N°15: Muro de Contención de Derrames de Pozas de Descarte y Poza Auxiliar



Los residuos asimilables a urbanos como son los de casino y oficinas, son recolectados diariamente en bolsas y almacenados temporalmente en tambores dispuestos para este efecto, desde donde son retirados periódicamente para su disposición en el vertedero municipal. Para asegurar este servicio, SQM Salar S.A. ha suscrito un contrato, que cubre la totalidad de los servicios de aseo.

En este sentido, la planta presenta un eficiente aseo y ordenamiento en sus instalaciones. Se inspecciona diariamente que no exista disposición de basuras en las áreas de producción, existiendo receptáculos ubicados externamente para su recolección.



Por su parte, las aguas servidas están siendo depositadas en la fosa séptica y pozo absorbente.

5.3 CUMPLIMIENTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.3.1 Plan de Prevención de Riesgos

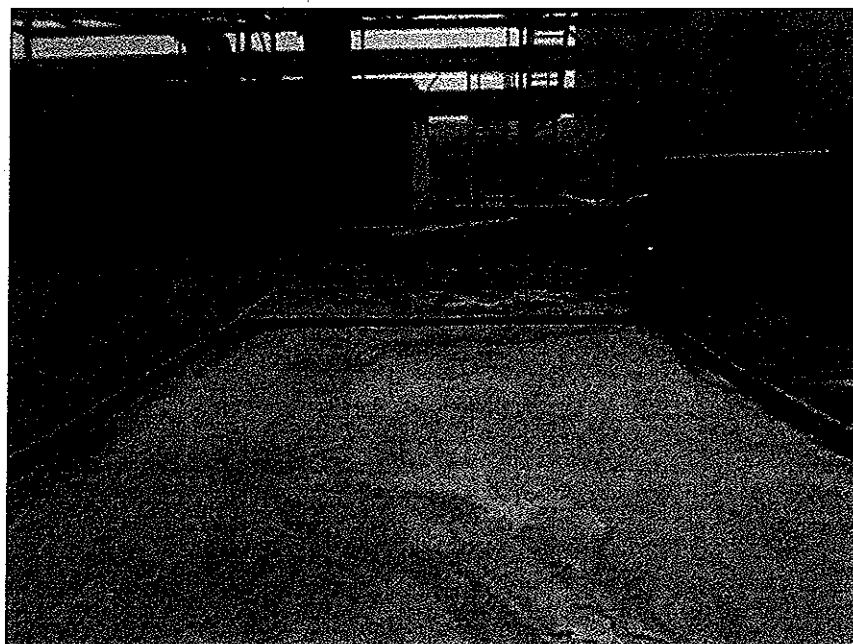
La auditoría al Plan de Manejo Ambiental comprometido en actual proyecto de producción 32.000 ton/año son los mismos propuestos en el EIA 17.500 ton/año, y en ella se constata un mejoramiento continuo basado en la implementación, seguimiento, control, mantención, y evaluación de nuevas y antiguas medidas, que vienen a sumarse a la generación, aprobación y control de procedimientos orientados al desarrollo de las operaciones cotidianas de la Planta, en el marco de la implementación de un Sistema de Gestión en la Productividad, Calidad y Seguridad Laboral.

Se presentan implementadas adecuadamente medidas de protección activa, especialmente para el control de incendios, correspondientes a extintores portátiles y mangueras con pitones de la red de agua contra incendios.

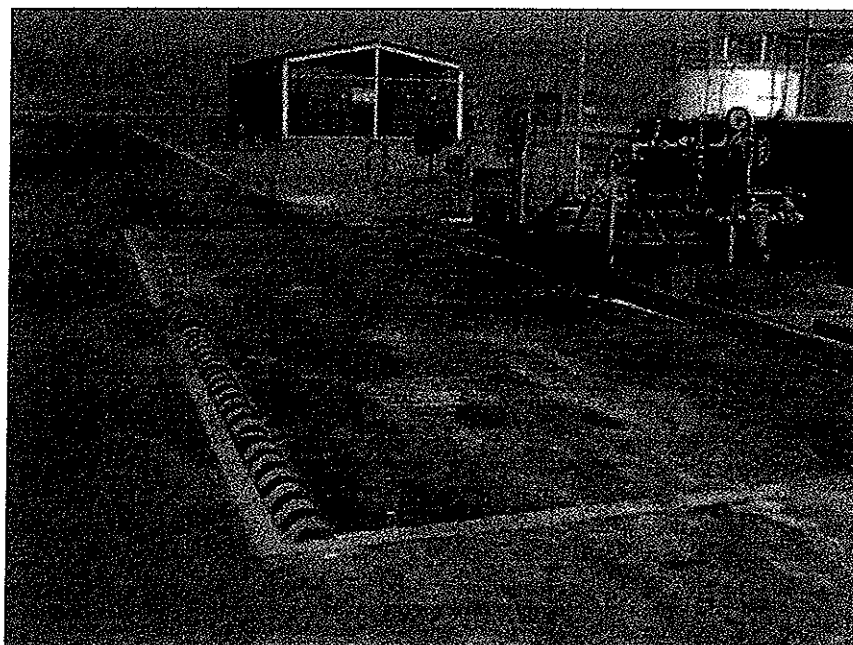
A lo anterior se suma, que los recintos con mayor carga combustible, se encuentran separados entre sí y del resto de las instalaciones: almacenamiento de combustibles, planta de extracción de boro, almacenamiento de ácidos, productos químicos, etc.

Es importante mencionar que las medidas implementadas durante el periodo 2000 -2001 y auditadas según informe 2001 han funcionado de acuerdo a lo planificado, disminuyendo y controlando razonablemente los riesgos asociados.

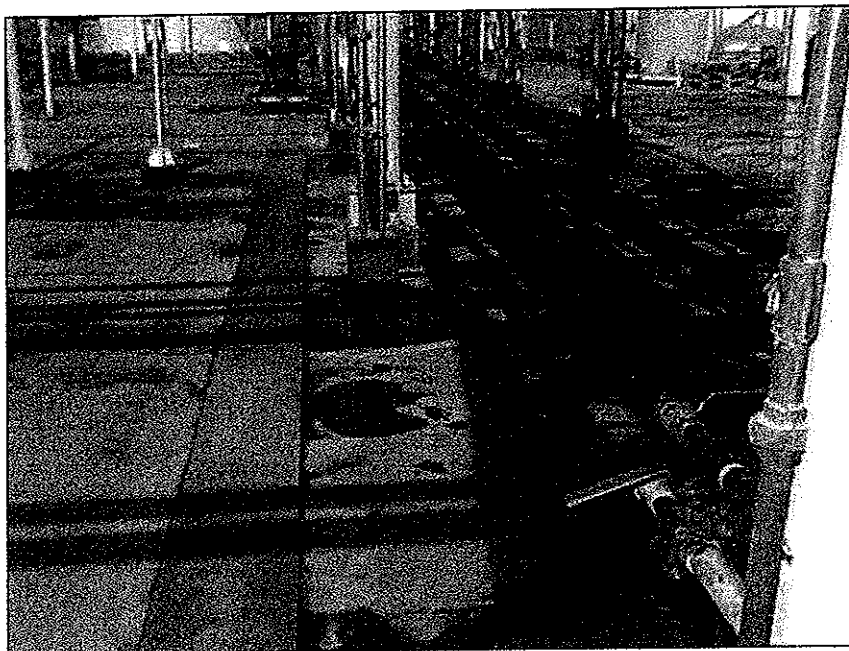
- ◆ Instalación de radier de hormigón de azufre para captar derrames por las actividades de descarga de ácido sulfúrico (**Fotografía N° 16**).
- ◆ Pozo para la recolección de derrames por actividades de descarga de petróleo, con capacidad de 200 litros, con pretilas de confinamiento, y piso impermeabilizado de radier con pendiente (**Fotografía N°17**).
- ◆ Almacenamiento de gas separado según uso industrial y doméstico (casino), cuyas nuevas instalaciones se encuentran certificadas por SEC.
- ◆ Cambio de greeting para alto tráfico en sector Planta de Extracción de Boro y delimitación de tránsito para desplazamiento de grúas horquilla (**Fotografía N°18**).



Fotografía N° 16: Área de descarga de ácido sulfúrico. Detalle radier de hormigón de azufre.



Fotografía N°17: Área descarga de petróleo. Detalle radier para captación de derrames.



Fotografía N° 18: Sector Planta Extracción de Boro. Detalle cambio de greeting y delimitación tránsito grúas horquilla.

La empresa cuenta con un Manual de Prevención de Riesgos, que incorpora procedimientos relativos a la prevención propiamente tal.

Respecto a Operaciones en Planta, 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.
- ◆ En lo relativo a la seguridad industrial, ha implementado los siguientes:
 - ◆ Operación grúa horquilla
 - ◆ Operación grúas puente
 - ◆ Corte y soldadura en planta (cartillas de prevención de incendios en trabajos de corte y soldadura)
 - ◆ Bloqueo de seguridad (fuentes energizadas, máquinas en movimiento).

A lo anterior, se suma también el procedimiento de control de sustancias, que incorpora la cartilla de control de sustancias, bajo la forma de hojas de datos de seguridad para el manejo de sustancias peligrosos y otros (creada por la planta para el efecto)



En este punto se recomienda utilizar formato establecido en Norma Chilena 2353 Of 98 Sobre Hoja de Seguridad del Producto Químico, el cuenta con 16 items para su desarrollo y confección, en idioma español que debe estar en archivo conocidos por todos a la vista ante cualquier siniestro con la finalidad de servir a los grupos de respuesta.

Cabe señalar, que existe una extrapolación de estos procedimientos al Sistema de Aseguramiento de Calidad, el cual también incorpora procedimientos de auditoria interna, que verifican el cumplimiento de éstos.

Ejemplo de ellos son los siguientes (documentados):

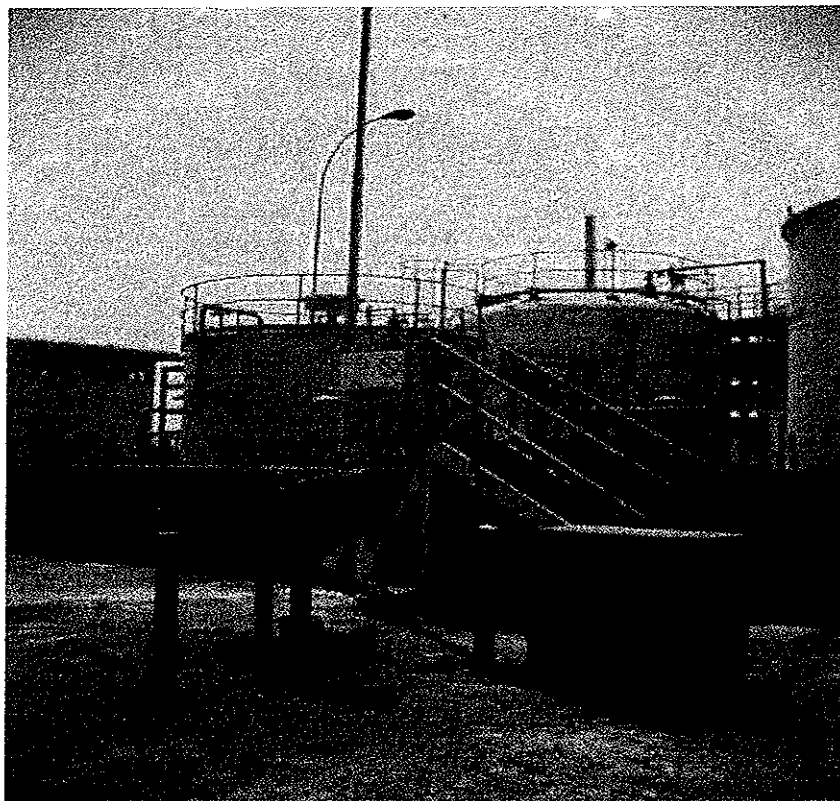
- ◆ Procedimientos de operación de materias primas e insumos del proceso, como salmuera, ceniza de soda, cal viva, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, alcohol isocetílico, tributil fosfato, scaid 100, gas licuado, tierra filtrante.
- ◆ Procedimientos de “recepción y resolución” de salmuera, ceniza de soda, ácido clorhídrico y sulfúrico, cal viva, scaid 100, gas y otros insumos.
- ◆ Procedimientos y programas de mantención de equipos.

SQM Salar S.A. cuenta también con la aprobación por parte del SERNAGEOMIN del “Reglamento Interno para Trabajos Eléctricos”, “Reglamento para Empresas Contratistas”, y Reglamento de seguridad Planta Extracción Por Solventes”.

Se mantiene Programa de Salud Ocupacional, destinado a la evaluación y el control de pérdidas con el objetivo de detectar y controlar precozmente cualquier factor de riesgo que se causal de accidentes y enfermedades profesionales, originadas entre otros por las emisiones de polvo y ruido, con el fin de evitar y remediar situaciones que afecten la salud de sus trabajadores. En este sentido hay un trabajo planificado de seguimiento, control y capacitación e inspecciones, a través del organismo asesor en materias de prevención de riesgos (mutualidad) dando cumplimiento al Decreto Supremo 544/01 Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

5.3.2 Plan de Contingencias

Las medidas incorporadas al Plan 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 en base a 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 pretilas estancos en almacenamiento de petróleo y ácidos (sistema de control de derrames).



SQM Salar S.A. cuenta con un Plan de Emergencia aprobado por el SERNAGEOMIN, así como con un Procedimiento de Rescate y Reanimación de personas tomadas por conductores vivos, que cuenta también con la aprobación del mencionado Servicio.

Del mismo modo, se encuentra implementando un sistema de protección de sus equipos contra incendios, para asegurar su vida útil y reducir los daños que las condiciones climáticas imperantes producen en éstos. Esta medida consiste en la instalación de fundas, como se muestra en las.

Se realizan periódicamente simulacros y otras actividades formativas, teóricas y prácticas, a fin de poner en práctica el plan de emergencia y realizar evaluaciones, las cuales se entregan mensualmente a gerencia para su análisis. Entre las actividades que se realizan, se cuentan: simulacros de incendio, rescate de personas, uso de equipos de rescate, inspección y mantenimiento de equipos extintores, usos de extintores, etc.

5.4 CUMPLIMIENTO PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

5.4.1 Efluentes Gaseosas

El monitoreo de emisiones gaseosas del horno de secado, se realiza en conformidad estipulado.



Del mismo modo, la medición anual de material particulado (MP-10) para evaluar calidad del aire (inmisiones)

Campaña de monitoreo se realizó entre el 27 de septiembre al 07 de octubre 2001..

Para esta última campaña de monitoreo y al igual que el año 2001, se insiste en reevaluar la utilidad de efectuarlo, considerando la aplicación de la normativa vigente: Decreto Supremo 59/98, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente¹. Dicha normativa establece que las mediciones de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP-10, deberán efectuarse en una estación monitorea clasificada como EMRP², la cual se clasifica como tal si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios:

- ◆ Que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 Km., contados desde la ubicación de la estación.
- ◆ Que esté colocada a más de 15 m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50 m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 500 vehículos/día.
- ◆ Que esté colocada a más de 50 m de la salida de un sistema de calefacción (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.

5.4.2 Riles

El Plan de Seguimiento Ambiental de Riles, en el caso de la caracterización de calicatas pozas, se ha efectuado en conformidad con lo propuesto y aprobado por la autoridad ambiental. Comprende los parámetros exigidos en D.I.A. Ampliación Planta Carbonato de Litio 32.000 ton/año y que son los mismos de la E.I.A. 17.500 ton/año, realizando la medición de humedad, tanto en el piso como paredes de las calicatas, en conformidad a sugerencias realizadas en la Primera Auditoria. y segunda auditoria.

5.4.3 Rises

El monitoreo de Rises se ejecuta conforme a lo señalado en el Plan de Seguimiento Ambiental presentado a la Autoridad, midiéndose adicionalmente humedad, boro, potasio y bicarbonato.

Se vuelve a insistir en que es necesario definir el objetivo de estas caracterizaciones, de modo de poder realizar una evaluación en concordancia con las componentes ambientales en que se definió como fuente potencial de impactos, que en este caso es la calidad de los suelos. En este sentido se sugiere por tanto Caracterizar los residuos industriales sólidos en términos de peligrosidad, principalmente el parámetro lixiviación.

¹ Decreto 59 del 16 de marzo de 1998, "Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10, en Especial de los Valores que definen Situaciones de Emergencia".

² Estación de monitoreo de material particulado respirable MP-10 con representatividad poblacional.



5.4.4 Olores

La medida propuesta fue el monitoreo cualitativo de olores en torno a la poza de descarte y evaporación de agua con boro, procedimiento objetado ya en la primera Auditoría, ya que no se definen sus objetivos y alcances, aparte de que el método propuesto y utilizado implica un nivel de subjetividad bastante amplio, cuyos resultados pueden ser contradictorios y factibles de objetar en cuanto a su confiabilidad dentro del plan de seguimiento propuesto.

5.5 CUMPLIMIENTO PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES

Fueron concluidas y entregadas a la Autoridad la Primera, Segunda, Tercera y Cuarta Auditorías Anuales, correspondiente a los años 1998, 1999, 2000 y 2001.

Presente informe corresponde a la Auditoría periodo 2001 – 2002.

5.6 POZAS DE DESCARTE

A las pozas del primer proyecto planta 17.500 ton/año, las pozas auxiliares, hoy la ampliación en la producción de carbonato de litio requirió de la construcción de una nueva área de 24.000 m² para piscinas y pozas de descarte y que todas sin excepción se encuentran incluidas en el Plan de Seguimiento Ambiental. **No detectando problemas ambientales por su funcionamiento.**

5.7 LISTADO DE NO CONFORMIDADES

Considerando la evaluación efectuada al cumplimiento de las Medidas de Mitigación, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguimiento Ambiental y Plan de Auditoría Ambiental, estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año y calificado favorablemente en Resolución Exenta 083 del 02 de agosto 2001 que incorpora a la Resolución N° 381 del 03 de diciembre de 1998, el siguiente es listado de No Conformidades detectados por la Auditoría Ambiental efectuada por SGS Chile Ltda., División EcoCare®. (se adjunta)

6 MEDIDAS CORRECTIVAS Y DE CONTROL

6.1 RESPECTO AL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

6.1.1 Inmisiones Gaseosas

- ♦ Se recomienda suspender la medición anual calidad del aire para el parámetro material particulado (MP-10), puesto que no se ajusta a lo exigido por la normativa vigente (D.S. 59/98), al no existir áreas pobladas que puedan ser afectadas, además que carece de utilidad ya que la línea de base del sector es de mayor impacto que la propia planta de



carbonato de litio.

- ◆ En este sentido, se recomienda llevar sólo un registro de emisiones con registro de análisis y mediciones con frecuencia de una vez al año, a través de muestreo isocinético según metodología EPA (Agencia Ambiental de los Estados Unidos), que permite además un control de la producción.

6.1.2 Monitoreo Riles

- ◆ Mantener monitoreo de parámetros críticos, sin los de la norma NCh 2280 (derogada por D.S. 609): densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato y potasio, tanto de afluentes como contenidos en pozas.
- ◆ Mantener medición de nivel de humedad, para reemplazar los métodos establecidos de tasas de evaporación y variación de volumen, por su inutilidad en las condiciones actuales (físico-química del Ril).
- ◆ Además, mantener una inspección periódica de las calicatas, para detectar posibles filtraciones (visualización de humedad en paredes o piso).

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Habiendo realizado las inspecciones y controles al proceso productivo Planta de Carbonato de Litio 32.000 ton/año de la empresa SQM Salar S.A., según Resolución Exenta 08 del 02 de agosto 2001 y considerando los resultados de la Auditoría Ambiental de fecha 14 y 15 de marzo 2002, se puede afirmar que se constata un satisfactorio desempeño ambiental, a través del cumplimiento de los compromisos ambientales suscritos, produciéndose algunos aspectos que deben ser corregidos.

De manera específica, se concluye lo siguiente:

- ◆ SQM Salar S.A. ha tramitado o están en trámite favorablemente todas las autorizaciones o permisos sectoriales definidos y consignados en D.I.A. proyecto ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- ◆ Para el tópico Calidad del Aire **no se detectan no conformidades**, ya que, al evaluar los resultados de la campaña de monitoreo ambiental donde se determinan emisiones de fuentes fijas existentes al igual que impacto de estas en el ambiente (inmisiones) se constata que se cumple ampliamente con la norma propuesta para la vigilancia ambiental en el caso como lo son el Decreto Supremo 59/98 “Establece Norma de Calidad Primaria



para Material Particulado Respirable MP-10” o bien el decreto supremo 185/97 Regula Establecimientos Emisores de Dióxido de Azufre y Arsénico”, a pesar de no ser aplicables, en éste sentido;

- ✓ No se detectan no conformidades por la utilización de filtros de manga en la chimenea del horno de secado, puesto que se cumple con la normativa vigente.
- ✓ Las emisiones de la caldera se mantienen cumpliendo ampliamente con la norma.
- ◆ En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos **no se detectan no conformidades**, ya que, el nuevo proyecto de 32.000 ton/año de carbonato de litio modifico las descargas que se emitían anteriormente, aumentando por un lado de algunos residuos industriales líquidos pero eliminando otros, pero facilitando su manejo al disponer agua con boro, agua sin boro, y sólidos de magnesio. Por un lado los residuos generados en la primera etapa del proceso remoción del boro (extracción por solvente) así como la remoción del magnesio (precipitación química) pasan de una pulpa de sólidos a sólidos, mediante separadores sólido – líquidos que producen dos corrientes; una líquida y una sólida
- ◆ Planes de Prevención y Contingencias de Riesgos. **Se cumplen satisfactoriamente** las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. En este caso, se continúa realizando mejoramientos al sistema de seguridad, incluyéndose nuevos procedimientos y acciones de carácter documental y práctico.

RECOMENDACIONES

- ◆ **Calidad del Aire.** Los resultados de las campañas de monitoreo sugieren la conveniencia de no continuar con las mediciones de calidad del aire, sumado a otras variables a considerar;
- ◆ El Decreto Supremo 59/98 aplica para establecimientos emisores del tipo megafuentes industriales, es decir, que emitan por su chimenea sobre 1 tonelada de material particulado diario
 - ✓ No se cumple el criterio para estación de monitoreo al no tener zona primaria afectada, y por lo tanto no ser poblacionalmente representativa.
 - ✓ Línea de base más alta que las emisiones
 - ✓ Las mediciones de humedad de las calicatas deben acompañarse de



registros de volúmenes de agua filtrada que son captadas en las cámaras de observación.

- ◆ No existe norma de emisión, solo una referencia aplicable que es el Decreto Supremo N° 4/99 valido para la Región Metropolitana y que fija como parámetro 56 mg/m³N, y al revisar los resultados se esta muy por debajo de éste.

- ◆ **Residuos Industriales Líquidos y Sólidos.**

- ✓ Se reitera la recomendación de auditoria 2000, en el sentido de que las inspecciones oculares periódicas de calicatas deben realizarse llevando un registro formal, lo mismo para los volúmenes de agua que se filtran. Para esto se recomienda desarrollar un instructivo de inspección que permita un control eficiente y oportuno, el que debería incorporarse al Sistema de Gestión de Calidad existente.
- ✓ El monitoreo de litio de calicatas oficiales, como medida para prevenir filtraciones, se recomienda suspenderlo.
- ✓ Se recomienda realizar análisis de peligrosidad de los residuos industriales sólidos, en función de la norma EPA (Agencia Ambiental de los Estados Unidos), parte del Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos, “SW-846 Test Methods for Evaluating Solid Waste, para los parámetros de reactividad, comburencia, inflamabilidad y toxicidad extrínseca (lixiviación), con la finalidad de modificar actual régimen de monitoreo

Planes de Prevención; Para el punto almacenamiento, manejo y disposición de sustancias químicas peligrosas, se puede optimizar el plan asumiendo como instrumento la Norma Chilena 382 Of 89 “Sustancias Peligrosas – Terminología y Clasificación”, Norma Chilena 2190 Of 93 Sustancias Peligrosas Marcas Para Información de Riesgos, y Nch 1411/4 Of 78 Prevención de Riesgos Parte 4 “Identificación de Riesgos de Materiales (concuenda con la norma NFPA 704 – 77 “System Hazad Identification”

Finalmente, dado las modificaciones que se proponen de las medidas implementadas en virtud del cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental, se insiste en recomendar efectuar una presentación formal ante la COREMA Regional para solicitar su tramitación y aceptación.

LISTADO DE NO CONFORMIDADES

MEDIDAS DE MITIGACIÓN INCORPORADAS POR EL PROYECTO			
Componentes y Acciones del Proyecto	Medidas Implementadas	No Conformidades	Observaciones
Calidad del Aire:			
<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de material particulado por la combustión del gas propano y secado del carbonato de litio. 	Filtro de mangas, pulsante, de alta eficiente, instalado en la chimenea del horno de secado.	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de material particulado por la combustión del petróleo diesel. 	Sin medidas (no implican deterioro significativo de la calidad del aire).	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por la combustión del gas propano. 	Sin medidas (no implican deterioro significativo de la calidad del aire).	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por la combustión petróleo diesel. 	Sin medidas (no implican deterioro significativo de la calidad del aire).	No se detectan No Conformidades	
Calidad del Suelo:			
<ul style="list-style-type: none"> Disposición de Riles (agua con boro) 	Poza de descarte y evaporación revestida de PVC.	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> Disposición de Rises (pulpa diluida de carbonato de magnesio y pulpa diluida de hidróxido de magnesio) 	Pozas de descarte y evaporación revestidas de PVC.	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> Disposición de Residuos Domésticos 	Recolección, almacenamiento y disposición en vertedero municipal.	No se detectan No Conformidades	

<ul style="list-style-type: none"> Disposición de Aguas Servidas 	<p>Fosa séptica y pozo absorbente, retiro de lodos anual y disposición en vertedero autorizado.</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	
---	---	---	--

<p align="center">PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</p>			
<p>Componentes y Acciones del Proyecto</p>	<p>Medidas Implementadas</p>	<p>No Conformidades</p>	<p>Observaciones</p>
<p>Plan de Prevención de Riesgos:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> Incendios 	<p>Aislamiento y separación física de recintos destinados a la acumulación de combustibles y de talleres mecánicos y eléctricos.</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	<p>SERNAGEOMIN ha aprobado el Reglamento para Empresas Contratistas y Reglamento Interno para Trabajos Eléctricos, formulados por SQM Salar S.A.</p>
	<p>Separación física de edificios con alta carga de fuego (especialmente planta de extracción de boro).</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	<p>Se realiza Programa de Salud Ocupacional para la prevención de enfermedades originadas por emisiones de polvo y ruido (a través de la Mutual de Seguridad).</p>
	<p>Extintores portátiles y/o rodantes en puntos estratégicos de la planta.</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	
	<p>Sistema de detección y extinción automática de incendios en la planta de extracción de boro.</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	
	<p>Sistema de agua para el control de incendios (red contra incendios).</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	<p>Protectores Auditivos se utilizan según tipo de ruido generado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Derrames y Fugas de Productos Químicos y Lubricantes 	<p>Revisión en su recepción del estado de los envases que los contienen.</p> <p>Almacenamiento de gases en recintos ventilados, verificándose los sellos y válvulas de los envases.</p>	<p>No se detectan No Conformidades</p>	

	Identificación expedita de los productos almacenados (sin moverlos).	No se detectan No Conformidades	
	Apilación sobre pallet para facilitar su transporte.	No se detectan No Conformidades	
	Bodega de almacenamiento con pendiente hacia canaleta para captar derrames y conducirlos a un estanque de recuperación.	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Derrames de Petróleo Diesel 	Almacenamiento estanques de acero, según normas NFPA, API y SEGTEL, con diseño sismo resistente. Dique con pretilles estanques, capaz de contener todo su volumen, y canaletas para derrames.	No se detectan No Conformidades	Pozo para la recolección de derrames por actividades de descarga de petróleo, con capacidad de 200 litros, con pretilles de confinamiento, y piso impermeabilizado de radier con pendiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Fugas de Gas Propano 	Almacenamiento estanques metálicos cerrados ubicados a la intemperie. Suministro, funcionamiento y revisión está en manos de LIPIGAS.	No se detectan No Conformidades	Almacenamiento de gas separado según uso industrial y doméstico (casino). Instalaciones se encuentran certificadas por SEC.
<ul style="list-style-type: none"> • Derrames de Ácidos 	Almacenamiento estanques de acero, con diseño sismo resistente, diques con pretilles estanques, capaces de contener toda su capacidad, y canaletas para derrames.	No se detectan No Conformidades	Instalación de radier de hormigón de azufre para captar derrames por las actividades de descarga de ácido sulfúrico
<ul style="list-style-type: none"> • Filtraciones de Pozas de Almacenamiento y Descarte 	Control de los flujos de agua entrante, la evaporación y cambios de nivel de las pozas de almacenamiento de salmuera y pozas de descarte de residuos industriales, para detectar posibles filtraciones de los contenidos al subsuelo.	No se detectan No Conformidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Derrames por descarga de camiones 	Zonas de descarga de productos químicos y combustibles	No se detectan No Conformidades	

	pavimentadas, con fosa recolectora en el punto de conexión al estanque de almacenamiento respectivo, para su recuperación.			
Plan de Contingencias:				
• Incendios	Sistema manual de extinción (grifos exteriores, con caseta con mangueras y pitones).	No se detectan No Conformidades	Se encuentran aprobados por SERNAGEOMIN el Plan de Emergencia y los procedimientos de Rescate y Reanimación de Personas Tomadas por Conductores Vivos.	
	Mangueras conectadas a la red de incendio en el interior de edificios.	No se detectan No Conformidades	Se realizan simulacros de incendio periódicos .	
	Sistema automático de almacenamiento, bombeo y distribución de agua contra incendio.	No se detectan No Conformidades	También otras actividades de actuación en emergencia, así como de mantención de equipos.	
	Procedimiento de actuación en caso de emergencias por incendio: sistema de alarma y de comunicación, responsables y coordinación (incluye brigadistas) interna y con bomberos, de ser necesario.	No se detectan No Conformidades		
	Extintores portátiles y/o rodantes distribuidos en puntos estratégicos, con la carga correspondiente al tipo de fuego.	No se detectan No Conformidades		
	Diques con pretilos estancos en áreas de almacenamiento de combustible diesel y ácidos.	No se detectan No Conformidades		
	Se consideran procedimientos a seguir de acuerdo al evento.	No se detectan No Conformidades		
	• Derrames y Emanaciones			

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL		
Componentes y Acciones del Proyecto	Medidas Implementadas	Observaciones
	No Conformidades	

• Emisiones Gaseosas	Medición anual de las emisiones correspondientes a las chimeneas de la caldera y el horno de secado	No se detectan No Conformidades	
• Inmisiones Gaseosas	Medición anual del MP-10	No se detectan No Conformidades	Se requiere evaluar la utilidad de este monitoreo, considerando lo exigido por la normativa vigente (D.S.59).
• Riles	Caracterización afluentes pozas	No se detectan No Conformidades	
	Caracterización calicatas pozas.	No se detectan No Conformidades	
• Rises	Caracterización química	No se detectan No Conformidades	
• Ruido	Sin medidas.	No se detectan No Conformidades	
• Olores	Monitoreo cualitativo en poza de evaporación de agua con boro.	No se detectan No Conformidades	
PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INDEPENDIENTES			
Componentes y Acciones del Proyecto	Medidas Implementadas	No Conformidades	Observaciones
• EIA - Resolución 381	Auditorías Obligatorias	No se detectan No Conformidades	

POZA AUXILIAR DE DESCARTE

Componentes y Acciones del Proyecto	Medidas Implementadas	No Conformidades	Observaciones
• Etapa de Construcción	Ninguna	No se detectan No Conformidades	