



## **SQM SALAR S.A.**

**AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE BASE AÑO 2016  
“PLANTA DE CARBONATO DE LITIO SQM SALAR S.A.”**

**OCTUBRE, 2017**

<b>PREPARADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Hugo Rojas	Paulina Kellenberger	Luisa Cares



**INFORME ANUAL  
AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE BASE  
AÑO 2016  
PLANTA CARBONATO DE LITIO SQM SALAR S.A.**

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe reúne los resultados de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI) en cumplimiento al Programa Anual de Auditorías, según lo contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que sirve de base para el proyecto original de Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, según Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 381 del año 1996, otros compromisos adquiridos en el tiempo a través de proyectos aprobados ambientalmente por la Autoridad Competente según siguientes Resoluciones de Calificación Ambiental;

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

Auditoría Ambiental Independiente se inicia el día lunes de 16 de octubre 2017, con la presencia de Gerente Producción Litio y su equipo asesor, donde auditores entregan programa y plan de auditoria, se revisan los compromisos en auditoria y un breve análisis del resultado y conclusiones de la AAI año 2016. En la tabla N° 1, se presentan y resumen los principales compromisos, resultados, análisis y conclusiones de la AAI año 2017 sobre base de seguimiento 2016.

Sobre los resultados y en base de este informe de auditoría, empresa cumple a cabalidad en todos sus compromisos asumidos, los cuales se evidencian del análisis de la información y resultados a la vista, sumado a las visita en terreno para cotejar la veracidad de los mismos.

- Para el estrato aire, en lo referente emisiones atmosféricas se constata que las fuentes fijas existentes y reguladas por Resolución Exenta N° 381/96; calderas de poder N° 2, al igual que hornos de secado N° 1 y 2, mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que éstas no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas.
- Para el tópico Calidad del Aire, no se detectan inconformidades, en el entendido que empresa ha realizado el seguimiento ambiental base anual comprometido en la RCAs de sus proyectos, y los informes fueron remitidos a la autoridad ambiental.

- Con respecto al ingreso de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) a planta, empresa cumple con la obligación de declaraciones semestrales, según carta enviada a la autoridad ambiental competente.
- Se cumple con la obligación de informar a la Superintendencia de Medio Ambiente, de los datos asociados a volúmenes totales de salmuera ingresados a la planta durante el año 2016.
- En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos no se detectan no conformidades; pozas y piscinas funcionando normalmente.
- Para el caso de los residuos industriales peligroso y no peligroso, se cumple con la normativa ambiental sectorial vigente. Empresa usa para el caso el sistema electrónico SIDREP-RETC (Residuos Peligrosos) y SINADER (Residuos Industriales No Peligrosos).
- 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 Califican Ambientalmente los proyectos asociados; Resolución Exenta N°381/96 “Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio”; Resolución Exenta N°24/99 “Proyecto Pozas Auxiliar de Descarte Carbonato de Litio”; Resolución Exenta N°100 y N°83/01 “Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año”; y Resolución Exenta N°164/07; Resolución Exenta N°109/02 “Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año”.

**Tabla 1. Estado de los Requerimientos de la Resolución Exenta N° 381/96**

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.	a) Informe Plan de Seguimiento Ambiental periodo 2016, correspondiente a 2015	Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente.  Para el periodo 2015, Informe enviado a la Autoridad (Superintendencia de Medio Ambiente), según Código 60819 del 20 de agosto 2017.
		b) Monitoreo de Calidad del Aire.	Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico SERPRAM S.A., de fecha enero 2017, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 02 y el 31 de diciembre 2016.
		c) Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases.	Resultados son evidenciados por equipo auditor; a) Informe técnico I-117-2016-E, del 20 de enero 2017 para caldera de Calefacción, mediciones isocinéticas. b) Informe Técnico I-120-2016-G del 21 de diciembre 2016 para la caldera de Calefacción; gases continuos. c) Informe Técnico I-118-2016-E de fecha 20 de enero 2017; muestreo isocinético Horno de Secado N° 1. d) Informe Técnico I-005-2017-G, muestreo de gases continuos Horno de Secado N° 1. e) Informe Técnico I-004-2017-G; muestreo de gases continuos Horno Secador N° 2. f) Informe Técnico I-003-2017-E del 21 de marzo 2017; isocinético Horno Secador N° 2.
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 SQM Salar S.A (Ex MINSAL S.A.) como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicio de su función fiscalizadora.	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas y exigencias RCA.	Informe anual de auditoría enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente; según Código 60819 del 20 de agosto 2017

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1c	Desarrollar un programa anual de auditorías independientes, el que se realizará en base a términos independientes, 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 realiza la auditoría independiente. El programa anual de auditorías se ha realizado en los términos y frecuencia establecida.	Informe anual de auditoría del periodo 2015, correspondiente a la auditoría 2016, enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente; según Código 60819 del 20 de agosto 2017
1d	SQM SALAR S.A (EX 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 SQM SALAR S.A (EX 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 indicando que es parte de otro proyecto fuera del alcance de esta auditoría, toda vez que las RCAs del Salar del Carmen no consideran la extracción de salmueras, sino que es parte de la RCA de Salar de Atacama.	Convenio renovado con fecha 01 de enero 2014 y valido al 01 de enero 2019, renovable de manera automática por años sucesivos, a menos que existan objeciones de alguna de las partes.  Se mantienen los informes anuales de extracción; Informa monitoreo hidrogeológico proyecto "Cambios y Mejoras de la operación minera Salar de Atacama", asociado a Resolución Exenta N° 226/06. Cabe señalar que esta exigencia esta fuera del alcance de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI).

## INDICE

1.	INTRODUCCION.....	10
2.	OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA AUDITORÍA.....	16
2.1	OBJETIVOS DE LA A.A.I. ....	16
2.2	ALCANCE DE LA A.A.I. ....	16
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1	<i>Implementación y Materiales utilizado en auditoria.....</i>	17
3.2	<i>Descripción y definición del área de estudio .....</i>	17
3.3	<i>Partes del Proyecto y Ubicación de los Puntos de Monitoreo y Control .....</i>	22
3.3.3	<i>Detalle de áreas auditadas .....</i>	24
3.3.3.1	<i>Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro).....</i>	24
3.3.3.2	<i>Planta de Remoción de Boro.....</i>	24
3.3.3.3	<i>Planta de Carbonato de Litio.....</i>	25
3.3.3.4	<i>Pozas de Descarte .....</i>	25
3.4	<i>Metodologías y Componentes de la Auditoría .....</i>	29
4.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	30
4.1	<i>Plan de Prevención de Riesgos .....</i>	30
4.2	<i>Programa Anual de Auditoría Independiente .....</i>	31
5.	RESULTADOS .....	33
5.1	CUMPLIMIENTO DEL MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO.....	33
5.2	CUMPLIMIENTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	34
5.3	<i>Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro).....</i>	34
5.4	<i>Planta de Carbonato de Litio.....</i>	34
5.5	<i>Compromisos Ambientales y Parámetros utilizados para la caracterización de las variables ambientales .....</i>	35
5.5.1	<i>Emisiones Atmosféricas .....</i>	35
5.5.1.1	<i>Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera .....</i>	37
5.5.2	<i>Calidad del Aire (Inmisiones).....</i>	38
5.5.2.1	<i>Cumplimiento de las medidas de mitigación para calidad del aire (inmisión).....</i>	40
5.5.2.2	<i>Concentración de Elementos Químicos .....</i>	41
5.5.2.3	<i>Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).....</i>	43
5.5.2.4	<i>Monitoreo Continuo de NO<sub>2</sub>.....</i>	43
5.5.3.	<i>Calidad del Suelo.....</i>	44
6.	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS .....	59
6.1	PLAN DE CONTINGENCIAS .....	59
7.	DISCUSIÓN.....	62
7.1	<i>Cumplimiento de las Medidas de Mitigación para Residuos Líquidos y Sólidos .....</i>	66
8.	CONCLUSIONES.....	70
8.1	<i>Recomendaciones.....</i>	74
9.	REFERENCIAS .....	75

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estado de los Requerimientos de la Resolución Exenta N° 381/96 .....	5
Tabla 2: Listado Asistentes Reunión de Apertura .....	10
Tabla 3: Compromisos y Considerandos Comprometidos .....	12
Tabla 4. Resumen de Componentes Ambientales en RCAs.....	13
Tabla 5. Equipamiento en Auditoría.....	17
Tabla 6. Coordenadas UTM Planta Salar El Carmen .....	17
Tabla 7. Parámetros, metodología, materiales y equipos asociados a monitores ambientales. 19	
Tabla 8. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2016, sobre producción real Carbonato de Litio 43.678 ton/año.....	23
Tabla 9. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2016, sobre producción real Carbonato de Litio 43.678 ton/año.....	23
Tabla 10. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2016, sobre producción real Carbonato de Litio 43.678 ton/año .....	23
Tabla 11. Detalle pozas de Descarte (RIS – RIL) .....	27
Tabla 12. Puntos de muestreo Pozas.....	27
Tabla 13. Acreditaciones del Laboratorio y Alcance .....	30
Tabla 14. Puntos de Medición y Monitoreo Componente Aire .....	35
Tabla 15. Compromiso para el Factor Emisiones Atmosféricas.....	36
Tabla 16. Resultados de mediciones isocinéticas y gases en fuentes Estacionarias.....	38
Tabla 18. Compromiso para el Factor Calidad del Aire.....	39
Tabla 19. Concentraciones Ambientales MP10 Campaña 2016 .....	39
Tabla 20. Concentración Ambiental de Elementos Químicos .....	42
Tabla 22. Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	43
Tabla 23. Exigencias y Condiciones RCA N° 24/99 Proyecto Poza Auxiliar de Descarte .....	47
Tabla 24. Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.....	48
Tabla 25. Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 Ton/año .....	52
Tabla 27. Estado de Cumplimiento a Exigencias Ambientales .....	56
Tabla 28. Actividades en Prevención de Riesgos comprometidas.....	60
Tabla 29. Comparación Histórica de Concentración Ambiental de MP10 .....	65
Tabla 30. Compromiso para el Factor Residuos Líquidos .....	67
Tabla 32. Compromiso vigilancia pozas de descarte.....	69

## INDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFIAS

Figura 1. Emplazamiento.....	18
Figura 2. Zona de Descarga Salmuera (solución de cloruro de litio alto boro).....	24
Figura 3. Planta de Remoción Boro.....	25
Figura 4. Plano de Emplazamiento Pozas de Descarte.....	26
Figura 5. Vista Satelital Pozas de Descarte.....	26
Figura 6.. Reunión de Apertura Auditoria.....	32
Figura 7. Puntos de Muestreo Isocinéticos Caldera de Poder.....	36
Figura 8. Vista poza de descarte de Residuos Sólidos.....	44
Figura 10. Áreas de generación y segregación temporal Residuos Industriales Laboratorio.....	46
Figura 12. Control y Vigilancia de Evaporación.....	68
Figura 13. Vista pozas de descarte de RILES.....	68
Figura 14. Piezómetro de Control Pretilas.....	73

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Emisiones de Material Particulado Planta, expresado como Concentración.....	38
Gráfico 2. Resultados campaña de Monitoreo 2016.....	41
Gráfico 4. Comparación Histórica de Mediciones Isocinéticas.....	62
Gráfico 4.. Concentraciones Históricas MP10.....	63
Gráfico 5. Concentraciones Trianales de Material Particulado.....	64
Gráfico 6. Concentraciones Históricas de Material Particulado.....	66
Gráfico 7. Emisiones Totales Complejo periodo 2016.....	71
Gráfico 8. Concentraciones ambientales periodo 2016.....	71
Gráfico 9. Promedio histórico Concentraciones de MP10.....	72
Gráfico 10. Concentraciones históricas de MP10.....	72

## 1. INTRODUCCION

SQM Salar S.A., para su Planta de Carbonato de Litio, emplazada en las afueras de la ciudad de Antofagasta, particularmente al norte de la estación O'Higgins, frente al Km 38 de la línea férrea FCAB, y en cumplimiento al punto 1 b) y c) de la Resolución Exenta N° 381 del 03 de diciembre 1996, que se pronuncia favorable con respecto al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, ha encargado a SGS-SIGA., la realización de una Auditoria Ambiental Independiente (en adelante A.A.I.), para evaluar el nivel de cumplimiento de su "Plan de Seguimiento Ambiental", asociado a la operación de su planta, correspondiente al periodo de operación 2016. (Tabla N°3).

Esta A.A.I., se realizó **los días lunes 16 y martes 17 de Octubre de 2017**, por la empresa SGS-SIGA, en cumplimiento al Programa Anual de Auditorias, según lo contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que sirvió de base para el proyecto original de Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, otros proyectos ambientalmente evaluados y aprobados por la Autoridad Ambiental Competente.

La A.A.I, se inicia el día lunes 16 de octubre 2017, con reunión de apertura, donde se da a conocer el programa y se planifica las actividades de visita en terreno.

**Tabla 2: Listado Asistentes Reunión de Apertura**

SQM	Ronald Contreras C.; Gerente Producción Litio
	Eva Narvaez M.; Encargada Laboratorio
	Pablo Palavecino V.; Jefe de Planta
	Carol Muñoz H.; Ingeniero Procesos Gestión
	Sergio Díaz B.; Ingeniero de Estudios
	Makarena Rodríguez L.; Ingeniero Medio Ambiente Salar del Carmen
	Andrea Vallejos Y; Jefe de Turno Administrativo
	Yasna Cuadra A.; Jefe de Turno
	Irma Vera M; Jefe de Envasado y Despacho Litio
	Nayi Muñoz D.; Administrativo
	Sergio Figueroa R.; Administrador Campamento
	Luis Baeza M.; Ingeniero Confiabilidad
	Michael Soto P.; Líder en Gestión de Riesgos
	Adrián González S.; Jefe Bodega
SGS – SIGA	Ing. Hugo Rojas Bousoño
Auditores	Ing. Paulina Kellenberger

Para el efecto de esta A.A.I. se tomarán como base las Resoluciones Exentas emitidas por COREMA Región de Antofagasta, hoy en día Comisión de Evaluación Ambiental (CEA), y que calificaron ambientalmente como favorables las modificaciones al proyecto original, asociadas al proceso de Carbonato de Litio en Complejo Industrial Salar del Carmen, y que incorporan diversos compromisos ambientales (Tabla N°3), suscritos por la empresa en el marco de las evaluaciones ambientales:

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

Se indica que es la Resolución Exenta N°381/96 del proyecto inicial de Producción 17.500 ton/año de carbonato de litio la que 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, de manera verificar sus cumplimientos para el periodo 2016, y como producto final cumplir con exigencias establecidas por la Superintendencia de Medio Ambiente a través de la Resolución Exenta 223 del 26 de marzo 2015, que “Dicta Instrucciones Generales Sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental”.

**Tabla 3: Compromisos y Considerandos Comprometidos**

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
Emisiones atmosféricas	Cuantificar emisiones	MP-10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado	Caldera de poder	Una vez al año
			Horno de Secado 1 y 2.	
Calidad del Aire	Determinar calidad real del aire	Cantidad de material particulado (MP-10)	Interior límites de la planta	Una muestra cada tres días un mes al año.
		Composición del material particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO <sub>4</sub> , K, Mg, y Li.		Una muestra al año
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 <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> , K, y DQO)	Afluyente a c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , 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
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	Afluyente 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

En Tabla 4, se indican los requerimientos específicos de la Resolución Exenta N°381/96, y su estado de cumplimiento, y que repiten y mantienen en todas la Resoluciones Exentas asociadas a Planta de Carbonato de Litio, y proyectos posteriores.

**Tabla 4. Resumen de Componentes Ambientales en RCAs**

Componente Ambiental	Variable Ambiental	Parámetros	Lugar de Medición	Georreferenciación (huso 19)	Frecuencia	Actividad	Metodología	Responsable Actividad
AIRE	Cuantificar Emisiones	MP-10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado.	Caldera de poder.	N 7385620 E 371507	Una vez al año.	Mediciones Isocinéticas (material particulado y de gases).	CH 5 (MP) CH 6C (SO <sub>2</sub> ) CH 7E (NO <sub>x</sub> )	SGS Chile Ltda.
			Horno de Secado 1.	N 7385577 E 371493				
			Horno de Secado 2.	N 7385641 E 371478				
AIRE	Calidad del Aire	Material Particulado MP-10	Interior Planta	N73 85 766 E 371 415	Una muestra cada tres días un mes al año.	Determinar la calidad del aire.	Gravimetría.	SERPRAM S.A.
	Calidad del Aire	Composición del material particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO <sub>4</sub> , K, Mg, y Li.	Laboratorio		Una muestra al año.	Determinar la especiación del material particulado muestreado.		

Componente Ambiental	Variable Ambiental	Parámetros	Lugar de medición	Georreferenciación (huso 19)	Frecuencia	Actividad	Metodología	Responsable Actividad
AGUA	Calidad de los Residuos Líquidos a Pozas de Descarte	Caudal, T°, parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Cloruro, Mg, CaCO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> , K, y DQO)	Afluente a c/u de las pozas de evaporación y descarte.		Mensual.	Determinar la calidad de los residuos líquidos a pozas de Descarte.	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh. Los carbonatos y Boro se analizan en forma potenciométrica.	Laboratorio de Control Calidad Litio (análisis).  Cabe señalar de que desde el mes de octubre a diciembre 2016 se externalizó el servicio de monitoreo pozas a la empresa SGS Chile
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte.		Mensual.	Determinar la calidad de los residuos líquidos a pozas de Descarte.		
		Humedad visual	Pretiles de c/u de las pozas de evaporación y descarte.		Diaria.	Determinar potenciales filtraciones y/o fallas en geotextiles	Inspección Visual	Jefes de Turno de Planta de Carbonato de Litio
SUELO	Determinación operación pozas	Ppm de litio, de agua	Calicata 0	N 7384362 E 372135	Una vez al año.	Determinar filtraciones de las pozas de descarte.	Para el caso de humedad, se realiza por gravimetría. Para el caso de Litio Total (Li) se realiza por espectrofotometría de absorción atómica.	CESMEC Enero a Septiembre.  SGS Chile Octubre a Diciembre.
			Calicata 4	N 7384792 E 371644				

Componente Ambiental	Variable Ambiental	Parámetros	Lugar de medición	Georreferenciación	Frecuencia	Actividad	Metodología	Responsable Actividad
SUELO	Calidad de los Residuos Sólidos a Pozas de Descarte	Flujo másico, contenido de humedad y parámetros químicos.	Afluente a c/u de las pozas.	E 371656.12 N 7385150.66	Mensual.	Determinar características de los Residuos Industriales Sólidos producidos y el funcionamiento del sistema.	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica.	Laboratorio de Control Calidad Litio (análisis). Responsable: Jefe de Calidad Potasio – Litio SQM (Jubitza Reyes).
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos.	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte.		Mensual.		Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh.	Cabe señalar de que desde el mes de octubre a diciembre 2016 se externalizó el servicio de monitoreo pozas a empresa SGS Chile
		Humedad visual.	Pretilas de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	E 371440.93 N7385140.30	Diaria.		Inspección Visual	Los carbonatos y Boro se analizan en forma potenciométrica.
							Inspección Visual	Jefes de Turno de Planta de Carbonato de Litio

## 2. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA AUDITORÍA

### 2.1 Objetivos de la A.A.I.

Los Objetivos de A.A.I. son los siguientes:

- a) Verificar el cumplimiento de las condiciones, exigencias y compromisos establecidos en Resolución Exenta N°164/07 que califica favorablemente el Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año, y que contiene o asume las exigencias de las Resoluciones Exentas N°381/96 “Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio”; N°024/99 “Proyecto Pozas Auxiliar de Descarte Carbonato de Litio”; y N°083/01 “Proyecto Ampliación de Planta de carbonato de litio a 32.000 ton/año”, y Resolución Exenta N°109/02 que califica el proyecto “Cambio de combustible a gas natural en Planta Carbonato de Litio”.
- b) Analizar resultados de las campañas de monitoreo y análisis de residuos industriales líquidos y sólidos del periodo 2016.

### 2.2 Alcance de la A.A.I.

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, Proyecto Pozas Auxiliar de descarte Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°164/07, 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. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Implementación y Materiales utilizado en auditoría

Para el caso de análisis de la información para esta auditoría independiente, se revisaron y evidenciaron todos los reportes, informes técnicos, resoluciones, mediciones y notificaciones, que son parte de este informe. Se marca la diferencia entre equipamiento usado por empresas contratadas por SQM para los seguimientos del aspecto aire, tanto en emisiones, así como inmisiones (calidad del aire), así como suelo y aguas, según tabla N° 7.

**Tabla 5. Equipamiento en Auditoría**

Equipo / Instrumento	Marca	Modelo
Cámara Fotográfica	Canon	Power Shot
GPS	Garmin	GPSMAP 64

#### 3.2 Descripción y definición del área de estudio

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 auditoría), 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.

**Tabla 6. Coordenadas UTM Planta Salar El Carmen**

Coordenadas UTM	Coordenada Este	Coordenada Norte
Datum WGS 84, huso19 Corresponde acceso faena Salar del Carmen	371291	7385460

Para el periodo 2017, base de la auditoría de seguimiento 2016, la planta Carbonato de Litio alcanzó una producción de 43.678 toneladas de **carbonato de litio**, esta producción es la que más se ha acercado al total autorizado en Resolución Exenta N°164/07 que aprueba 48.000 la producción de ton/año.

**Figura 1. Emplazamiento**



Fuente: Google Earth

Hay que indicar que esta AAI es producto de exigencias contenidas en la RCAs asociadas a los proyectos, tanto el original como sus modificaciones, y con ello entonces se pretende constatar que los requerimientos a los seguimientos ambientales fueron realizados.

**Tabla 7. Parámetros, metodología, materiales y equipos asociados a monitores ambientales.**

<b>MONITOREOS AMBIENTALES</b>				
<b>Tipo de monitoreo</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Metodología</b>	<b>Materiales y/o equipos</b>	<b>Fecha y/o frecuencia</b>
Monitoreo de calidad del aire (analizador de gases)	SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub>	Medición continúa Procedimientos de calibración para los equipos utilizados en la medición, para asegurar su buen funcionamiento de acuerdo a las pautas establecidas por la EPA (Environmental Protection Agency). La operación en la estación se realiza bajo las directrices del D.S. N° 61 del Ministerio de Salud.	Analizador marca Teledyne 100E serie N° 1309. Analizador marca Teledyne 200E serie N° 1660.	Continuo. 02 al 31 de diciembre de 2016
Monitoreo de calidad del aire (equipo MP 10)	Cantidad de material particulado respirable (MP10). Composición MP10 (As, Cu, Zn, Mo, Na, cloruro, SO <sub>4</sub> , K, Mg, y Li)	Medición discreta, y en cumplimiento con la normativa EPA y Decreto 61 del 2008.	Muestreo gravimétrico, equipo marca thermo Hi-Vol, serie N°P5193.	Discontinuo 02 al 31 de diciembre de 2016
Monitoreo de calicatas (0 y 4)	Contenido de humedad Contenido de Litio	Para el caso de humedad, se realiza por gravimetría Para el caso de litio total (Li) se realiza por espectrometría de absorción atómica	Espectrofotómetro de absorción atómica	Mensual Enero a diciembre 2016

<p>Pozas de descarte (RISES)</p>	<p>Masa de sólidos Contenido de humedad</p> <p>Parámetros químicos (litio, sodio, calcio, boro, cloruro, magnesio, carbonato, bicarbonato, potasio)</p>	<p>Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica.</p> <p>Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh.</p> <p>Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.</p>	<p>Equipo de AA Aanalyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.</p>	<p>Mensual Enero a diciembre 2016</p>
<p>Poza de descarte RILES</p>	<p>Volumen Temperatura Parámetros Químicos (densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato, potasio y demanda química)</p>	<p>Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica.</p> <p>Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh.</p> <p>Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.</p>	<p>Equipo de AA Aanalyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.</p>	<p>Mensual Enero a diciembre 2016</p>
<p>RISES a Pozas de descarte</p>	<p>Flujo másico</p> <p>Contenido de humedad</p> <p>Parámetros químicos (litio, sodio, boro, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato y potasio)</p>	<p>Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica.</p> <p>Los cloruros se realizan de acuerdo con la técnica de Morh</p> <p>Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.</p>	<p>Equipo de AA Aanalyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.</p>	<p>Mensual Enero a diciembre 2016</p>

<p>RILES a Pozas de descarte</p>	<p>Caudal Flujo másico Temperatura</p> <p>Parámetros químicos (densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato, potasio y demanda química de oxígeno)</p>	<p>Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica.</p> <p>Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh.</p> <p>Los carbonatos y Boro se analizan en forma potenciométrica.</p>	<p>Equipo de AA Aanalyst 400</p> <p>Ph metros Hanna o Fischer.</p>	<p>Mensual Enero a diciembre 2016</p>
<p>Mediciones Isocinéticas (calentadores de agua, Secador 1 y Secador 2)</p>	<p>Material particulado (MP10)</p> <p>Dióxido de azufre (SO2)</p> <p>Óxidos Nitrógeno (NOx)</p> <p>Flujo, temperatura y velocidad de los gases en chimenea.</p>	<p>NCh 1 – Localización de puntos de muestreos y de medición de velocidad para fuentes estacionarias</p> <p>NCh 5 –Determinación de las emisiones de partículas</p>	<p>Sistema de medición marca Environmental Suply Co. Modelo C-5000</p> <p>Analizador de gases ORSAT</p> <p>Tubo Pitot tipo S. Marca Enviromental Supplu Co.</p> <p>Sensor temperatura chimenea marca H-B Instrument Company</p> <p>Boquilla Enviromental Supply Co</p> <p>Analizador marca HORI</p>	<p>Primer periodo diciembre 2016</p> <p>Segundo periodo febrero 2016</p>

### 3.3 Partes del Proyecto y Ubicación de los Puntos de Monitoreo y Control

#### 3.3.1 Descripción del Proceso

En este punto se hará una breve descripción de los procesos o etapas involucradas en la producción de Carbonato de Litio, comentando y que es parte de esta auditoria base 2016 que no ha sufrido modificaciones en el periodo 2016 – 2017.

Al respecto indicar que el proceso de producción de carbonato de litio se inicia con la recepción de la salmuera concentrada proveniente del Salar de Atacama, la cual es dispuesta en pozas de almacenamiento localizadas en la planta, y de ahí a su primera etapa en planta de remoción de boro.

- **Primera etapa;** Área de remoción del boro presente en la salmuera concentrada mediante extracción por solvente, para el efecto existe una planta química.
- **Segunda etapa;** Área de purificación de salmuera (primera y segunda etapa), remoción del magnesio mediante precipitación química (dos sub-etapas de extracción de magnesio).
- **Tercera etapa;** Área de carbonatación la salmuera libre de magnesio es calentada y enviada a los reactores, donde es mezclada con una solución de carbonato de sodio para producir carbonato de litio.
- **Cuarta etapa;** Área de Filtración, la pulpa de carbonato de litio es enviada a filtros de banda, en donde se genera un queque de carbonato de Litio.
- **Quinta etapa;** Área de secado y compactado, el carbonato de litio es secado, empacado y almacenado para exportación.

#### 3.3.2 Detalle de materias primas e insumos del Proceso

Las Tablas N° 8, 9 y 10 muestran los requerimientos de materias primas e insumos, de servicios y de requerimientos energéticos utilizados durante el año 2016, en función de la producción real de 43.678 toneladas de **carbonato de litio para el año 2016**.

**Tabla 8. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2016, sobre producción real Carbonato de Litio 43.678 ton/año**

Materias Primas e Insumos	Consumos 2016 (ton/año)	Fuente
Salmuera Salar aprobada al 6% de concentración de litio	200.870	Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama
Ceniza de soda	89.304	Internacional (USA)
Cal	2,305	INACESA- INACAL
Ácido clorhídrico	2.148,9	Química del Sur
Ácido sulfúrico	561,1	Comercial Trans Sud Ltda.
Scaid	82,37	OXIQUIM
Alcohol	38	Industria Química RENO

**Tabla 9. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2016, sobre producción real Carbonato de Litio 43.678 ton/año**

Servicios	Consumos 2016	Fuente
Agua industrial	554.462 m <sup>3</sup> /año	FCAB
Energía Eléctrica	19.161 Mwh	ELECTROANDINA

**Tabla 10. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2016, sobre producción real Carbonato de Litio 43.678 ton/año**

Combustible	Consumos 2016 (ton)	Fuente
Gas Natural	1.751,2	DISTRINOR
Gas Licuado	1.095,25	LIPIGAS
Petróleo diésel (considera uso calentador)	1.146,1	COPEC

### 3.3.3 Detalle de áreas auditadas

#### 3.3.3.1 Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)

El área de recepción de salmueras (solución de cloruro de litio alto boro) corresponde a 1.392 <sup>2</sup>, que incluye, 4 pozas de almacenamiento de salmuera, con una capacidad total de almacenamiento de 5.400 m<sup>3</sup>.

**Figura 2. Zona de Descarga Salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)**



#### 3.3.3.2 Planta de Remoción de 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. Planta funciona normalmente, sin observaciones.

**Figura 3. Planta de Remoción Boro**



#### 3.3.3.3 Planta de Carbonato de Litio

Una vez removido el boro, la salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) es enviada a un segundo proceso que corresponde a la remoción del magnesio mediante precipitación química.

Finalmente, la salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) 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, empaclado y exportado.

#### 3.3.3.4 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 15 pozas de descarte con una superficie de 537.900 m<sup>2</sup> autorizados.

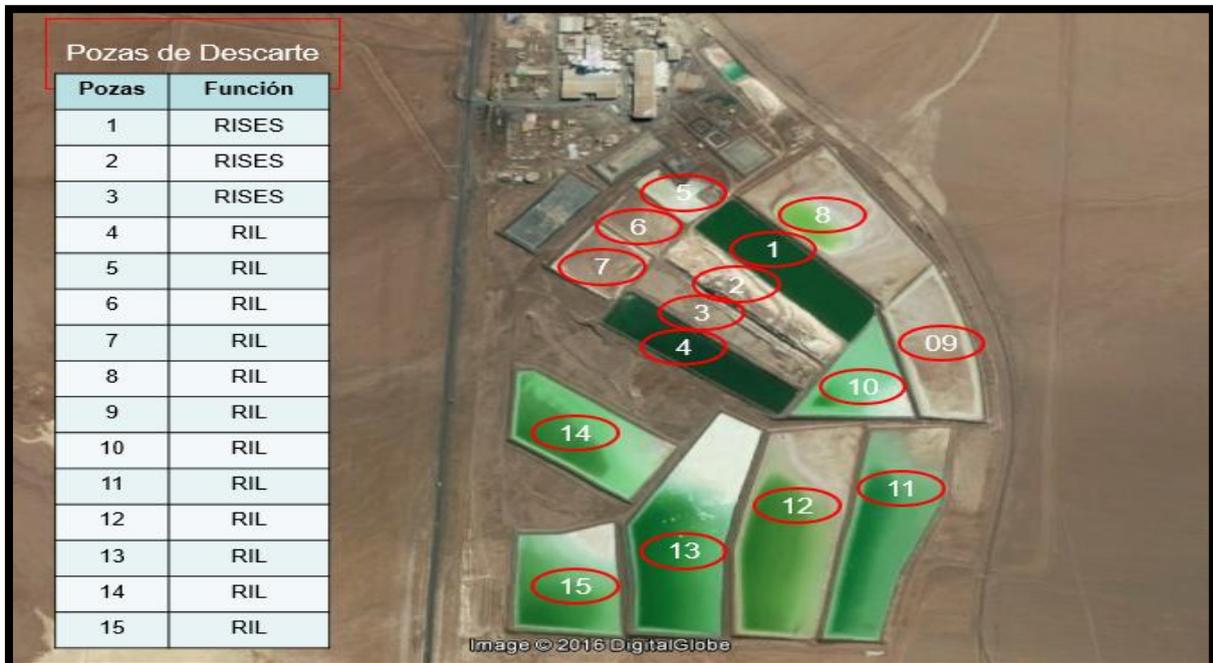
Las resoluciones que autorizan son las siguientes:

- a) 4 pozas de descarte, Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, Resolución Exenta N°381/96 (Pozas 1-2-3-4).
- b) 3 pozas de descarte, Proyecto Poza auxiliar de descarte, Resolución Exenta N°024/99 (Pozas 5-6-7).
- c) 5 pozas de descarte, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año, Resolución Exenta N°083/01 (Pozas 8- 9-10 – 11 y 12).
- d) 3 pozas de descarte, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año, Resolución Exenta N°164/07, (pozas 13 – 14 y 15).

Figura 4. Plano de Emplazamiento Pozas de Descarte



Figura 5. Vista Satelital Pozas de Descarte



**Tabla 11. Detalle pozas de Descarte (RIS – RIL)**

Poza	Residuo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Estado
1	RISES	36400	Construido
2	RISES	27100	Construido
3	RISES	26400	Construido
4	RILES	26600	Construido
5	RILES	14250	Construido
6	RILES	12600	Construido
7	RILES	16800	Construido
8	RILES	60700	Construido
9	RILES	41650	Construido
10	RILES	27000	Construido
11	RILES	40000	Construido
12	RILES	70000	Construido
13	RILES	62930	Construido
14	RILES	39670	Construido
15	RILES	35800	Construido

Para el periodo 2016, se constata según informes diarios de inspección y control visual de pretilos y cámaras de inspección asociadas, un normal funcionamiento de las pozas de descarte, no se informan fugas o filtraciones.

**Tabla 12. Puntos de muestreo Pozas**

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Poza de descarte 1	7385219	371729	19	Variable
	7384955	371982		
	7384870	371937		
	7385149	371661		
Poza de descarte 2	7385140	371653	19	Variable
	7384866	371933		
	7384814	371894		
	7385072	371604		
Poza de descarte 3	7385065	371598	19	Variable
	7384807	371888		
	7384756	371852		
	7384998	371549		
Poza de descarte 4	7384992	371543	19	Variable

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
	7384747	371850		
	7384694	371811		
	7384916	371498		
Poza de descarte 5	7385224	371710	19	Variable
	7385283	371666		
	7385263	371632		
	7385299	371595		
	7385258	371550		
	7385159	371649		
Poza de descarte 6	7385154	371644	19	Variable
	7385251	371545		
	7385179	371484		
	7385078	371588		
Poza de descarte 7	7385069	371581	19	Variable
	7385162	371479		
	7385049	371401		
	7384971	371515		
Poza de descarte 8	7385066	372085	19	Variable
	7385357	371896		
	7385260	371746		
	7384966	372003		
Poza de descarte 9	7384684	372172	19	Variable
	7385059	372093		
	7384948	372001		
	7384695	372066		
Poza de descarte 10	7384694	372045	19	Variable
	7384925	371985		
	7384699	371842		
Poza de descarte 11	7384664	372112	19	Variable
	7384171	371980		
	7384177	371886		
	7384658	371976		
Poza de descarte 12	7384662	371953	19	Variable
	7384175	371865		
	7384183	371737		
	7384645	371796		
Poza de descarte 13	7384648	371776	19	Variable
	7384177	371708		
	7384189	371654		
	7384424	371547		
	7384697	371707		

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Poza de descarte 14	7384614	371628	19	Variable
	7384491	371548		
	7384632	371340		
	7384789	371348		
Poza de descarte 15	7384432	371517	19	Variable
	7384179	371534		
	7384194	371355		
	7384402	371356		

### 3.4 Metodologías y Componentes de la Auditoría

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. Al respecto indicar que la matriz de riesgos ambientales de todos los proyectos evaluados, incluyendo el Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año refleja para todos los estratos evaluados que existe un razonable control de los riesgos e impacto ambientales, identificados.

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 Auditoría;

- Resolución Exenta N°381/96, Proyecto Producción de 17.500 ton/año de carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Pozas auxiliar de descarte 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, Proyecto Cambio de Combustible a gas natural en planta carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°164/07, 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.

### **Acreditación Laboratorio Ambiental**

Las acreditaciones del laboratorio y su alcance se presentan en la siguiente tabla

**Tabla 13. Acreditaciones del Laboratorio y Alcance**

Certificado de Acreditación	Área	Sub área
SGS Chile Ltda. Res. Ex. 303/2016 SMA (Autorización EFTA)	Sociedad de Control	Calidad del Aire
SERPRAM S.A.	Medio Ambiental	Calidad del Aire

## **4. Plan de Manejo Ambiental**

### **4.1 Plan de Prevención de Riesgos**

Para este tópico la empresa mantiene un sistema de gestión denominado “**Programa de Control de Riesgos Operacionales**”, 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 Diésel (usado sólo para transporte)

- Ácidos
  - Pozas de almacenamiento y descarte
  - Derrames de camiones
- b) 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.
- c) Plan de Vigilancia para trabajadores ocupacionalmente expuestos a riesgos en seguridad y salud en el trabajo.
- d) 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.
- e) Otras como las indicada en la Tabla N°23.

#### 4.2 Programa Anual de Auditoría Independiente

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 atingentes 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 de la empresa SGS Chile Ltda., para material particulado y gases continuos.
- Mediciones de Calidad del aire de la empresa SERPRAM S.A., respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 2 y el 31 de diciembre 2016.
- Determinación de la especiación de los compuestos de filtros de calidad del aire.
- Análisis de los sólidos y líquidos, todos ellos entregados y de conocimiento de parte del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta (ex - CONAMA Región de Antofagasta).
- Registros de Inspecciones Visuales diarias a pozas de descarte; calicatas "0" y "4", al igual que de las cámaras de inspección fugas o filtraciones de las piscinas 5, 6 y 7.



**Figura 6.. Reunión de Apertura Auditoria**

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto

Para el periodo 2017 (correspondiente al año de evaluación 2016), 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 17.500 ton/año Carbonato de Litio” (Resolución Exenta N°381/96), así como en las modificaciones posteriores de Calificación Ambiental Resolución Exenta N°024/99 Proyecto “Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio”; Resolución Exenta N°100/01 y N°083/01 Proyecto “Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año”; Resolución Exenta N°109/02 Proyecto “Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio”; Resolución Exenta N°164/07 Proyecto “Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año”.

Para el caso se usaron en la comparación normas nacionales aplicables en la materia de vigilancia:

- a) DFL 725/68 Código Sanitario.
- b) D.S. 594/99 Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- c) D.S. 148/03 Reglamento para el Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos.
- d) Ley 16.744/68 y Anexos Complementarios Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- e) 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 (SO<sub>2</sub>).
  - D.S. 114/02 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).
  - D.S. 61/2008 Reglamento para estaciones de Calidad del Aire.
- f) Otras Normas Sectoriales Complementarias.
  - D.S. 138/96 Reglamento para la declaración de fuentes atmosféricas.
  - D.S. 298/97 Reglamenta el transporte de carga peligrosa por calles y caminos de la República.

## 5.2 Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental

Para el periodo 2017 (correspondiente al año de evaluación 2016) 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.

Para los efectos se tuvieron a la vista y auditaron en terreno; procedimientos, instructivos, planes y programas establecidos para el caso:

- Informes de emisiones atmosféricas de la empresa SGS Chile Ltda.
- Informes de calidad del aire de la empresa SERPRAM S.A.
- Registros de inspecciones a pozas de descarte.
- Resultados de los análisis de calicatas, etc.
- Registros de inspecciones visuales a cámaras de inspección.
- Registros niveles de evaporación en piscinas.

## 5.3 Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)

En general no se evidencian desviaciones u observaciones. Como se indica en el cumplimiento de las exigencias de las RCAs que aprueban el proyecto “Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año” (Resolución. Exenta N°083/2001) y el proyecto “Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año” (Resolución Exenta N°164/2007). Planta cumple con el retiro y transporte de salmuera desde el Salar de Atacama a la Planta de Carbonato de Litio, informando semestralmente el ingreso de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) a planta, comunicando a la autoridad, a través de Informe de Volumen de Solución Concentrada de Litio ingresada a Planta, según código 59733 del 17 de julio 2017, correspondiente al primer semestre 2016, y con fecha 21 de julio 2017 según código 59905 para el segundo semestre 2016, ambas cartas dirigidas al Superintendente de Medio Ambiente.

## 5.4 Planta de Carbonato de Litio

Se observa un normal funcionamiento de todos los sistemas productivos que integran esta etapa, desde área de extracción de magnesio hasta bodegaje de productos terminados.

## 5.5 Compromisos Ambientales y Parámetros utilizados para la caracterización de las variables ambientales

### 5.5.1 Emisiones Atmosféricas

De acuerdo a los compromisos voluntarios adquiridos a través de las Resoluciones Exentas N°381/96; N°83/01, y las identificadas en Resolución Exenta N°164/07, los parámetros a monitorear son Material Particulado, y como gases continuos el Anhídrido Sulfuroso y Óxidos de Nitrógeno, en sus dos Hornos de Secado 1 y 2; y en Caldera de Poder o de Calefacción. Cabe señalar que con respecto a las calderas sólo está en operación para el periodo auditado un equipo (caldera 2).

Para el control del material particulado (polvo de litio) que se originan en los hornos de secado N° 1 y 2, 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. Estas emisiones son evaluadas con el seguimiento ambiental comprometido en la RCA y con informe a la vista en esta A.A.I.

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 2, no se contemplaron medidas de mitigación (control de emisiones), dado que “no causan un deterioro en la calidad del aire”, de hecho el proyecto la califica originalmente como “sin importancia”, y es finalmente lo que se valida con las mediciones isocinéticas y de gases desde fuentes fijas.

**Tabla 14. Puntos de Medición y Monitoreo Componente Aire**

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM datum WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Medición Isocinética (calentador de agua)	7385620	371507	19	Fijo
Medición Isocinética (secador 1)	7385577	371493	19	Fijo
Medición Isocinética (secador 2)	7385641	371478	19	Fijo

**Tabla 15. Compromiso para el Factor Emisiones Atmosféricas**

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2016
Emisiones atmosféricas	Cuantificar emisiones	MP-10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado	Caldera de poder Horno de Secado 1 y 2	Una vez al año	Realizadas en dos periodos 21 y 22 de diciembre 2016 22 y 23 de febrero 2017

**Figura 7. Puntos de Muestreo Isocinéticos Caldera de Poder**



#### 5.5.1.1 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 2016”**, con el fin de verificar la eficiencia de la combustión en las fuentes estacionarias declaradas, y con ello evaluar los potenciales impactos generadas en las descargas a través de las chimeneas de la caldera de poder y los hornos de secado 1 y 2, por compuestos de material particulado y composición de gases.

La campaña de medición correspondiente al periodo a auditar se realizó en dos periodos distintos por fallas operacionales, que impidieron realizar un proceso continuo, siendo la primera campaña los días 21 y 22 de diciembre 2016 para el equipo caldera de calefacción (material particulado y gases continuos), y horno de secado 1 sólo material particulado, y la segunda campaña los días 22 y 23 de febrero 2017, para hornos de secado 1 (gases continuos), y horno de secado 2 para los compuestos material particulado y gases, con las que se busca cuantificar la concentración y emisión de material particulado total y bajo 10 micrones (MP10) y gases ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  y  $\text{NO}_x$ ). También buscan caracterizar químicamente en fase gaseosa y en fase sólida por Li (expresado en  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), As, Cu y Zn en cada fuente medida.

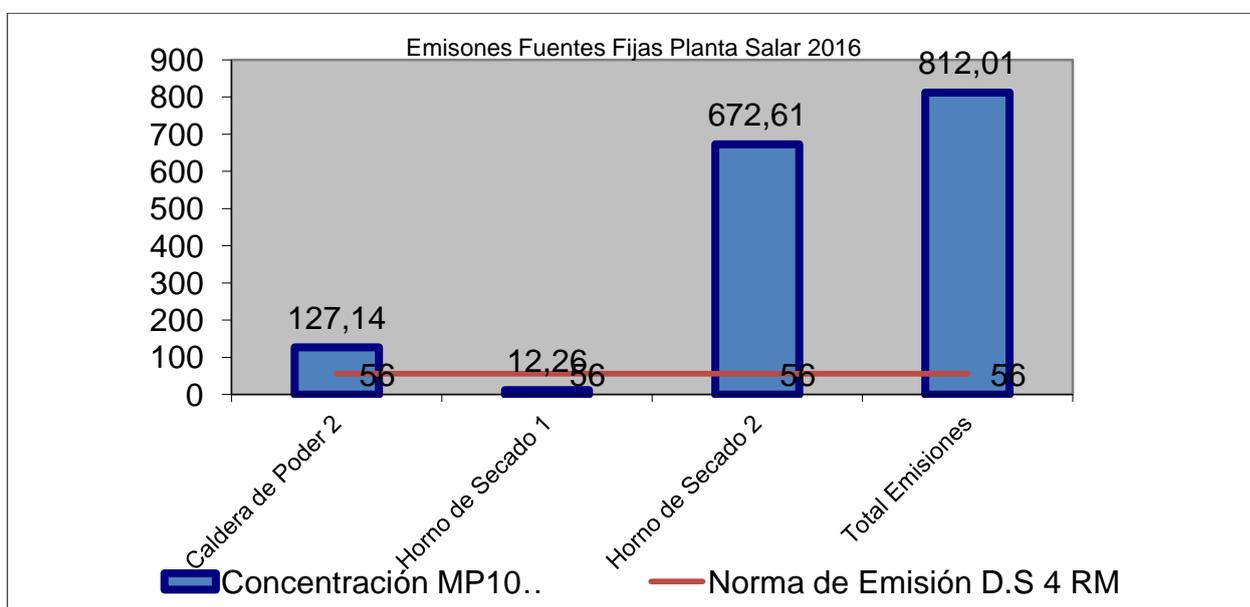
Los resultados de estas campañas se encuentra a la vista, según informes N° I-117-2016E; I-118-2016E; I-120-2016G; I-003-2017E; I-004-2017-G; I-005-2017-GMP-090-15SQ de la empresa SGS Chile Ltda., y enviados a la Autoridad Ambiental. Las emisiones fueron determinadas utilizando los métodos Norma Chilena Ch1 Localización de puntos de muestreo y de Medición de Velocidad para fuentes estacionarias”, al Ch5, “Determinación de la emisiones de partículas desde fuentes estacionarias”, ambas normas chilenas homologados de las normas US-EPA.

De la revisión de los datos que se entregan en la Tabla N° 12, es posible constatar que las emisiones de las tres fuentes estacionarias (fijas) evaluadas en este seguimiento ambiental son en general bajas, considerando que son fuentes atmosféricas del tipo puntuales, 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 16. Resultados de mediciones isocinéticas y gases en fuentes Estacionarias**

Parámetros	Secador 1	Secador 2	Caldera 2
Emisión horaria Material Particulado (kg/h)	0,10	8,02	0,19
Concentración de MP (mg./m <sup>3</sup> N)	12,26	672,61	127,14
SO <sub>2</sub> (ppm)	15,08	6,52	345,26
O <sub>2</sub> (%)	20,90	16,42	3,53
CO <sub>2</sub> (%)	0,00	0,38	10,50
CO (ppm)	0,00	0,00	73,00
NO <sub>x</sub> (ppm)	31,86	17,54	36,61

**Gráfico 1. Emisiones de Material Particulado Planta, expresado como Concentración**



### 5.5.2 Calidad del Aire (Inmisiones)

En general la operación y actividades de la Planta de Carbonato de Litio, no generan emisiones que sobrepasen las normas de calidad primaria del aire para el compuesto Material Particulado, y gases como el SO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>; CO; CO<sub>2</sub>. Esto es observado en todos los monitoreos, confirmando resultados de años anteriores.

**Tabla 17. Coordenadas Ubicación Estación de Calidad del Aire**

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM datum WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Estación de Calidad del Aire	7385766	371415	19	Fijo

**Tabla 17. Compromiso para el Factor Calidad del Aire**

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	Período 2016
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 2 y 31 de diciembre 2016
		Cantidad de SO <sub>2</sub> y NO <sub>x</sub>		Muestra Continua	
		Composición del Material Particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO <sub>4</sub> , K, Mg, y Li		Una muestra al año, para este periodo filtro	Realizado entre el 2 y el 31 de diciembre 2016; filtros 199 – 224 – 225 – 222 – 223 – 206 – 28 – 233 – 235

Durante el monitoreo efectuado en el año 2016, los resultados obtenidos indicaron una concentración promedio ambiental de MP10 de 91 µg/m<sup>3</sup>N, siendo los valores máximo y mínimo medidos de 137 µg/m<sup>3</sup>N, y 40 µg/m<sup>3</sup>N respectivamente.

**Tabla 18. Concentraciones Ambientales MP10 Campaña 2016**

Concentración Ambiental MP10 Campaña 2016	
Fecha de Monitoreo	Concentración MP10 (µg/m <sup>3</sup> N)
02-12-2016	97,00
05-12-2016	93,00
08-12-2016	62,00
11-12-2016	128,00
14-12-2016	116,00
17-12-2016	137,00
20-12-2016	94,00
23-12-2016	40,00
29-12-2016	52,00
<b>Promedio</b>	91,00
<b>Máximo</b>	137,00
<b>Mínimo</b>	40,00

En las mediciones de las concentraciones del particulado respirable bajo 10  $\mu\text{m}$  (MP10), se utilizó un muestreador gravimétrico de alto volumen con cabezal MP10 instalado a una altura de más de dos metros desde el suelo, cumpliendo así con los criterios EPA, y con el Decreto Supremo 61/2008 “Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos” del Ministerio de Salud.

Para el caso de los gases, se utilizan métodos equivalentes definidos por la EPA y validados en Chile, a través de principio de quimioluminiscencia para el caso de  $\text{NO}_2$ ; fluorescencia en partículas de  $\text{SO}_2$ .

#### 5.5.2.1 Cumplimiento de las medidas de mitigación para calidad del aire (inmisión)

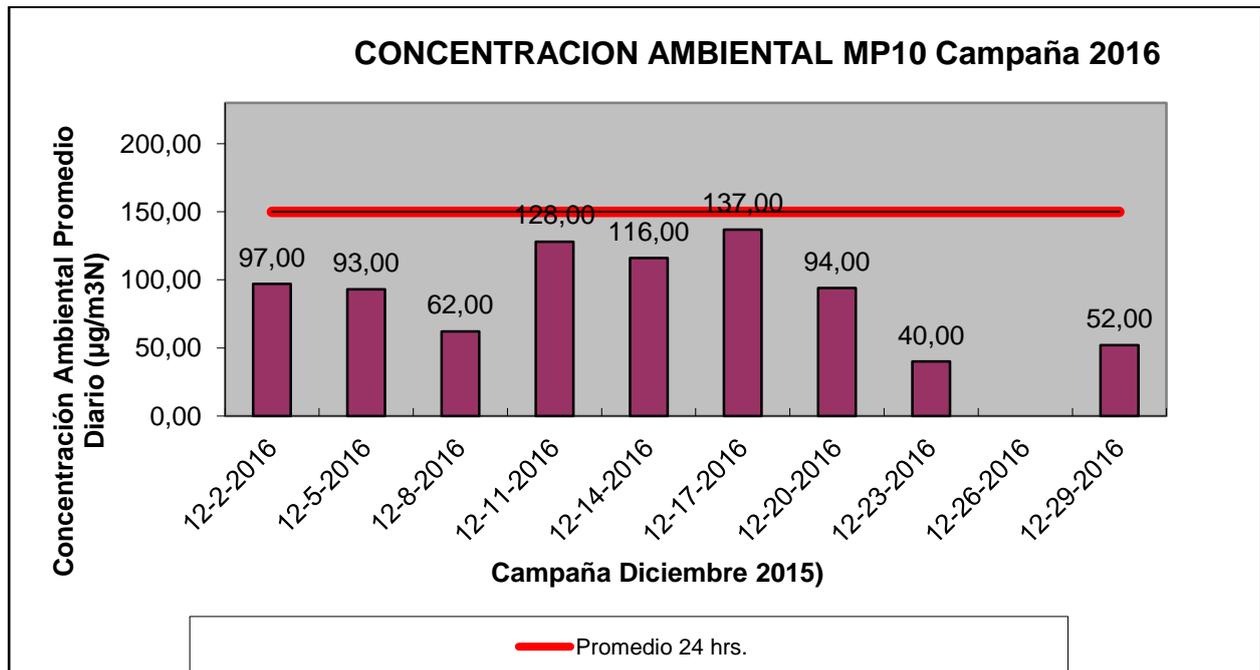
La campaña de monitoreo de calidad del aire para el periodo se llevaron a cabo entre el 2 y 31 de diciembre, estas fueron realizadas por la empresa SERPRAM S.A., con personal especializado, e instrumentación calibrada, según informe Técnico N° 1, a la vista de enero 2017, cumpliendo de esta forma con la frecuencia de medición comprometida por la empresa ante la autoridad, vale decir cada tres días en un periodo de 24 horas.

Se evaluaron las inmisiones correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2016”, 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 para el periodo 2016, están comprendidos entre 40 y 137  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , y un promedio de 91  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . Al respecto indicar que se consideran variables de proceso normales de operación.
- b) Todos los valores obtenidos están bajo los límites establecidos en la normativa vigente, 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , como media aritmética diaria.
- c) Como antecedente se destaca que todos los valores de mediciones están corregidos según lo establece el D.S. 61/2008 “Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos” del Ministerio de Salud.
- d) Los niveles ambientales para gases son en general bajos, quedando muy por debajo con respecto a los valores de las normas de calidad del aire que les corresponde ( $\text{SO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ ;  $\text{CO}$ ;  $\text{NO}_x$ ).

**Gráfico 2. Resultados campaña de Monitoreo 2016**



#### 5.5.2.2 Concentración de Elementos Químicos

Al respecto indicar, que para los valores de concentración ambiental de los elementos químicos, no existe normativa legal vigente atinente a estas materias, como para establecer comparaciones. Del análisis se desprende que el elemento de mayor cantidad es el SO<sub>4</sub>, y luego en orden decreciente el Mg, Na, K, Li, Cu, As y Zn. Destacando inclusive que los compuestos Cl y Mo quedaron situados bajo el valor de detección de la técnica analítica utilizada.

**Tabla 19. Concentración Ambiental de Elementos Químicos**

Cuantificación Elementos Químicos en filtros 2016									
Identificación	02-12-6 filtro 199	05-12-16 Filtro 224	08-12-16 Filtro 225	11-12-16 Filtro 222	14-12-16 Filtro 223	17-12-16 Filtro 206	20-12-16 Filtro 228	23-12-16 Filtro 233	29-12-16 Filtro 235
Arsénico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cloruro ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	10,114	12,851	8,311	18,337	13,493	19,191	15,041	6,025	11,043
Cobre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	0,034	0,038	0,016	0,058	0,076	0,089	0,041	0,033	0,02
Magnesio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	0,44	0,054	0,08	0,439	0,701	0,844	0,372	2,607	0,17
Molibdeno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Potasio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	0,165	0,184	0,046	0,191	0,28	0,362	0,154	0,118	0,079
Sodio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	2,056	1,639	0,502	1,514	2,513	2,679	1,461	1,499	1,384
Sulfatos ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	16,013	9,404	6,466	7,417	10,131	9,773	7,788	4,877	5,068
Zinc ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	0,021	0,02	0,009	0,021	0,019	0,018	0,012	0,012	0,011
Litio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	0,1770	0,378	0,147	0,846	0,737	0,469	0,524	0,182	0,343

### 5.5.2.3 Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Todas las concentraciones de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> correspondientes al periodo de medición (2016), registraron valores bajo los límites establecidos en la normativa vigente.

En el caso del Anhídrido Sulfuroso el valor como concentración máxima horaria: 15 µg/m<sup>3</sup>N., y como concentración máxima diaria: 3 µg/m<sup>3</sup>N., muy por bajo el valor de la norma como concentración 24 hrs. según D.S. 113/02 (250 µg/m<sup>3</sup>N).

**Tabla 21. Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso (SO<sub>2</sub>)**

Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso SO <sub>2</sub>	
Concentración Anhídrido Sulfuroso SO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> N) D.S. 113/02 SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO	
Periodo	2016
<b>Promedio 24 horas.</b>	<b>250</b> <b>260</b>
<b>Promedio Anual</b>	<b>80</b> <b>60</b>
<b>1 hora.</b>	<b>700</b>
<b>Promedio Horario</b>	<b>4,7</b>
<b>Promedio Máximo día</b>	<b>3</b>
<b>Promedio Mínimo día</b>	<b>0</b>
<b>Máxima horaria</b>	<b>15</b>
<b>Mínima horaria</b>	<b>0</b>

### 5.5.2.4 Monitoreo Continuo de NO<sub>2</sub>

Para el NO<sub>2</sub> su valor como concentración máxima horaria fue 98 µg/m<sup>3</sup>N., y como concentración máxima diaria: 14 µg/m<sup>3</sup>N bajo los límites definidos en el 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.

**Tabla 20. Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	
Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ; ug/m <sup>3</sup> N) D.S. 114/02 SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO	
Periodo	2016
<b>Concentración 1 hora</b>	<b>400</b>
<b>Promedio Anual</b>	<b>100</b>
<b>Promedio Horario</b>	<b>6,4</b>
<b>Promedio Máxima día</b>	<b>14</b>
<b>Promedio Mínima día</b>	<b>0</b>
<b>Máxima horaria</b>	<b>52</b>
<b>Mínima horaria</b>	<b>0</b>

### 5.5.3. 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 N°83/01, y N°164/07.

Tal como se indicó 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, indicando que estas pozas requieren según exigencia en RCA de vigilancia permanente para verificar potenciales filtraciones.

Ahora, con lo anterior es que los proyectos construidos consideran distintos tipos de sistemas de impermeabilización. Es así entonces que existen tres cámaras de inspección asociadas a las piscinas N° 5, 6 y 7 de manera de monitorear potencial filtraciones de residuos líquidos al subsuelo asociado al proyecto “Poza Auxiliar de descarte”. En ese entendido se evidencia para el periodo 2016 inspecciones visuales diarias a estas cámaras, y de esos registros no se constatan fugas o filtraciones.

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.

**Figura 8. 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, existiendo en diversos áreas de la planta, puntos de segregación para este tipo de residuos.

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, mantiene una bodega de RESPEL, y en la actualidad se encuentra en tramitación por cambio de coordenadas. Cabe señalar que el movimiento y seguimiento de los residuos peligrosos, se hace a través del Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).

**Figura 9. Áreas de generación y segregación temporal Residuos Industriales Laboratorio**



Figura 9. Áreas de generación y segregación temporal Residuos Industriales  
Laboratorio



**Tabla 21. Exigencias y Condiciones RCA N° 24/99 Proyecto Poza Auxiliar de Descarte**

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 re impermeabilización 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) está a cargo del Laboratorio de Control de Calidad Litio.</p> <p>Existe un control de humedad de calicatas en todas las piscinas (1 a la 15), del cual se lleva un registro en planillas (bitácoras de inspección).</p> <p>Durante el periodo comprendido entre enero a septiembre las mediciones y análisis fueron efectuados por CESMEC y de octubre a diciembre las mediciones y análisis fueron efectuados por SGS CHILE</p>	<p>Cumple, existen los registros diarios y mensuales de parte de SQM para la vigilancia diaria de cámaras de registro, y mensual de los pretiles de las pozas 1 a la 15, se tiene a la vista planillas desde enero a diciembre 2016.</p> <p>Muestreo para detectar filtraciones con seguimiento en cámaras de registro asociadas a las piscinas 11 y 4.</p> <p>Monitoreo de calicatas identificadas como "4" y "0".</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 15.</p> <p>Cumple, están a la vista los informes mensuales de enero a diciembre del 2016 para las calicatas 4 y 0 en pared y suelo para los parámetros humedad (%) y Litio (ppm Li).</p>

**Tabla 22. Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año**

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.	Plan de Seguimiento Ambiental de Octubre 2017, respecto campañas 2016.	Cumple, Se evidencia campaña año 2016, para calidad del aire, que son parte del plan de seguimiento ambiental, evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico SERPRAM S.A. de enero 2017, respecto de periodo de mediciones que va del 2 al 31 de diciembre 2016.
	Arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio.	1 muestra al año.	Plan de Seguimiento Ambiental de Octubre 2017, respecto campañas 2016.	Cumple, Se evidencia análisis químico de material particulado respirable recolectado de los filtros en las mediciones de calidad del aire, para parámetros; arsénicos, cloruro, cobre, litio, magnesio, molibdeno, potasio, sodio, sulfatos y zinc, según Informe Técnico SERPRAM S.A. de enero 2017.
	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.	Plan de Seguimiento Ambiental de Octubre 2017, respecto campañas 2016.	Cumple, según informe laboratorio SQM Planta Salar del Carmen para el año 2016: a) Descarte de agua alto boro. b) Descarte Centrifuga (RISES) c) Descarte Centrifuga (RIL). d) Contenidos en Pozas.

## Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
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.	Desde la construcción del proyecto, y presentado al Servicio de Evaluación ambiental (SEA); Ex - CONAMA.	Plan de Coordinación socializado con Entidades Públicas frente a Eventuales Emergencias con Sustancias Peligrosas en carreteras. Cabe señalar que no se ha recibido respuesta alguna de la autoridad ambiental.	Presentado el 20 de diciembre 2010, según carta MA 204 al Servicio de Evaluación Ambiental, a la fecha sin respuesta de la Autoridad Ambiental Para el caso de transporte se le exigió a contratista su propio plan de manera de controlar y mitigar eventos, que parte con la comunicación oportuna, se evidencia Plan de Coordinación con entidades públicas

Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
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.	<p>Actualmente se contratan los siguientes servicios de transportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Transporte Breti Ltda, para el ácido clorhídrico.</li> <li>b) Transporte Ilzaupe Ltda con RCA N°113/2008 para el ácido sulfúrico.</li> <li>c) Transporte Depetris, para la CAL RCA N°239/2013 modificada por RCA N°550/2014.</li> <li>d) Transporte Ilzaupe Ltda., para el Scaid; RCA N°113/2008.</li> <li>e) Otros casos de productos que son puestos en planta Complejo Industrial Salar del Carmen, son responsabilidad del proveedor, tal es el caso de gas licuado con la empresa Lipigas, que no requiere autorización ambiental para el efecto; Exxal 8 (Industria Química Reno) usando como transportista Renta Car GV, sin RCA (no requiere), y Petróleo Diesel con Copec, transportan empresa Astudillo; SOTRACER; ANFER y TRANSCOM, sin RCA.</li> </ul>

Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
2.4	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 (volumen) ingresada a planta.	<p>Para el periodo primer semestre 2016, se tiene a la vista ingreso del reporte del volumen de solución concentrada de litio alto boro, según código 59733 del 17 de julio 2017 a la Superintendencia de Medio Ambiente.</p> <p>Para el periodo segundo semestre 2016, se tiene a la vista ingreso del reporte del volumen de solución concentrada de litio alto boro, según código 59905 del 21 de julio 2017 a la Superintendencia de Medio Ambiente.</p>

**Tabla 23. Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 Ton/año**

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. Cartas ingresadas a la SEREMI de Salud. Responde con aprobación de construcción del proyecto 13 14 y 15 según Res. Exenta 2940 del 19 de julio 2013.	<p>Se comunica inicio de obras de construcción según carta MA 253 de diciembre 2011.</p> <p>Se comunica cambio de ubicación de poza descarte 14, según carta MA 047 del 28 de febrero 2012.</p> <p>Se comunica finalización de las obras de construcción de las piscinas de descarte 13 - 14 y 15, según carta MA 114 del 28 de mayo 2012.</p> <p>Solicita autorización de proyectos de las piscinas de descarte 13 - 14 y 15, según carta MA 107 del 28 de mayo 2012 a la SEREMI de Salud Región de Antofagasta, y se autoriza según Resolución Exenta N° 2940/2013.</p> <p>Se re-ingresa solicitud de operación en carta MA 312 del 01 de octubre 2013 (por única vez).</p> <p>Se obtiene Autorización de funcionamiento de pozas de descarte según Resolución Exenta N° 2589 de fecha 24 de abril 2014 para las pozas 13 - 14 y 15.</p>
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.	<p>Se comunica inicio de obras de construcción según carta MA 253 de diciembre 2011.</p> <p>Se comunica cambio de ubicación de poza descarte 14, según carta MA 047 del 28 de febrero 2012.</p> <p>Se comunica finalización de las obras de construcción de las piscinas de descarte 13 - 14 y 15, según carta MA 114 del 28 de mayo 2012.</p> <p>Para el periodo 2016 se evidencia cambio en la ubicación respecto de la calicata 4, sin comunicar a la Autoridad Ambiental.</p>

**Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación 48.000 Ton.**

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
5.3	Continuar ejecutando las mediciones isocinéticas realizadas actualmente en la Planta. Además, se agregará al plan de seguimiento la medición de calidad del aire para los parámetros NO <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> en la planta. Este monitoreo se realizará durante dos años, luego de los 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.	Informe técnico de mediciones isocinéticas y de gases.	Cumple, según informe Anual de Plan de Seguimiento Ambiental de Octubre 2017, respecto campañas 2016:  a) Isocinético y gases en calderas de calefacción N° 2 y Hornos de Secado N° 1 y 2; se realizaron con fecha 21 y 22 de diciembre en una primera etapa, y luego 22 y 23 de febrero respectivamente; Resultados son evidenciados por equipo auditor, según informes técnicos I-117-2016-E; I-120-2016-G (Caldera de Calefacción); I-118-2016-E; I-005-2017-G (Horno de Secado N° 1); I-004-2017-G; I-003-2017-E (Horno de Secado N 2; realizados por empresa SGS Chile Ltda.
		1 muestra cada tres días, durante un mes al año para calidad del aire en cuanto a material particulado, y continúa para gases NOX y SO <sub>2</sub> .	Informe técnico de campaña de medición en calidad de aire.	Se evidencia campaña año 2016, para calidad del aire, que son parte del plan de seguimiento ambiental, evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico SERPRAM S.A. de enero 2017, respecto de periodo de mediciones que va del 2 al 31 de diciembre 2016.
		1 muestra al año de composición del particulado.	Informe técnico del resultado analítico de los filtros usado en campaña calidad del aire.	Se evidencia análisis químico de material particulado respirable recolectado de los filtros en las mediciones de calidad del aire, para parámetro arsénico, cloruro, cobre, litio, magnesio, molibdeno, potasio, sodio, sulfatos y zinc, según Informe Técnico SERPRAM S.A. de enero 2017.

**Tabla 26. Exigencias y Condiciones RCA N° 109/02 Cambio Combustible Gas Natural en Planta Carbonato de Litio**

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 periodo 2016 Se realiza por empresa SOLGAS (Soluciones de Gas Natural en Chile) para DISTRINOR, mensualmente, según informes técnicos a la vista, desde INF-DTN-SQM-079 al 90/2016, del trazado de GNL.
	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 Plan de Contingencias de Gas Natural Planta Carbonato de Litio, del año 2011.
	c) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia;	Desarrollar Manual	Manual solo de uso Planta y socializado con empresas colaboradoras (contratistas y subcontratistas)	Cumple (d y e) Existe un Plan General de Contingencias y Emergencias (Manual) Planta Salar El Carmen, actualizado 2017.

**Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural**

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
	d) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación;	Programa de entrenamiento	Existe programa de entrenamiento y capacitación permanente de acuerdo a requerimientos.	Cumple  Existe un programa y una Planificación para el periodo 2016, entre otros; Control de Sustancias Peligrosas; Combate de Incendios, Rescate Espacios Confinados, etc., capacitación de la Brigada de Emergencias;
	e) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio;	Capacitación especial	Registro de asistencia a cursos y talleres, por única vez asociado al proyecto de Gas Natural en el año 2001	Cumple  Se realizó por única vez el año 2001 asociado a este proyecto de gas natural y luego existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente
	f) 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 detección de fugas	Existe plan de emergencias para gas natural (SOLGAS)	Cumple  Existe Plan de Emergencias para Gas Natural (DISTRINOR) y para Propano-Butano (GLP) "Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Transporte y Distribución de GLP

**Tabla 24. Estado de Cumplimiento a Exigencias Ambientales**

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.	a) Informe Plan de Seguimiento Ambiental 2016.	Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente. Para el periodo 2015 (auditado en 2016), Informe fue enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente, según Código 60819 del 20 de agosto 2017.
		b) Monitoreo de Calidad del Aire.	Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico SERPRAM S.A., de fecha enero 2017, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 02 y el 31 de diciembre 2016.

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

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
		<p>c) Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases.</p>	<p>Resultados son evidenciados por equipo auditor;</p> <p>a) Informe técnico I-117-2016-E, del 20 de enero 2017 para caldera de Calefacción, mediciones isocinéticas.</p> <p>b) Informe Técnico I-120-2016-G del 21 de diciembre 2016 para la caldera de Calefacción; gases continuos.</p> <p>c) Informe Técnico I-118-2016-E de fecha 20 de enero 2017; muestreo isocinetico Horno de Secado N° 1.</p> <p>d) Informe Técnico I-005-2017-G, muestreo de gases continuos Horno de Secado N° 1.</p> <p>e) Informe Técnico I-004-2017-G; muestreo de gases continuos Horno Secador N° 2.</p> <p>f) Informe Técnico I-003-2017-E del 21 de marzo 2017; isocinetico Horno Secador N° 2.</p>
1b	<p>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 SQM Salar S.A (Ex MINSAL S.A.) como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicio de su función fiscalizadora.</p>	<p>El programa anual de auditorías se ha realizado según programas y exigencias RCA.</p>	<p>Informe anual de auditoría enviado aún a la Superintendencia de Medio Ambiente; según Código 60819 del 20 de agosto 2017.</p>
1c	<p>Desarrollar un programa anual de auditorías independientes, el que se realizará en base a términos independientes, en base a términos de referencia acordados entre la COREMA II Región y MINSAL S.A., dentro de los noventa (90) días</p>	<p>Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realizar la auditoría independiente.</p>	<p>El programa anual de auditorías se ha realizado según programas, con fecha 23 y 24 de noviembre 2016, en fase final de revisión y validación para ser enviado a la Autoridad Ambiental.</p>

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

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
	siguientes a la puesta en marcha del Proyecto.	El programa anual de auditorías se ha realizado en los términos y frecuencia establecida.	Informe anual de auditoría enviado aún a la Superintendencia de Medio Ambiente; según Código 60819 del 20 de agosto 2017.
1d	SQM SALAR S.A (EX 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 SQM SALAR S.A (EX 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 indicando que es parte de otro proyecto fuera del alcance de esta auditoría, toda vez que las RCAs del Salar del Carmen no consideran la extracción de salmueras, sino que es parte de la RCA de Salar de Atacama.	<p>Convenio renovado con fecha 01 de enero 2014 y valido al 01 de enero 2019, renovable de manera automática por años sucesivos, a menos que existan objeciones de alguna de las partes.</p> <p>Se mantienen los informes anuales de extracción; Informa monitoreo hidrogeológico proyecto "Cambios y Mejoras de la operación minera Salar de Atacama", asociado a Resolución Exenta N° 226/06. Cabe señalar que esta exigencia esta fuera del alcance de la Auditoria Ambiental Independiente (AAI).</p>

## 6. 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 el Organismo de Mutualidad al que se encuentra adherida la empresa SQM Salar S.A. Planta Carbonato de Litio.

En lo particular, se ha seguido trabajando en una correcta identificación y señalización de peligros y riesgos en el almacenamiento de sustancias químicas y/o 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.

### 6.1 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 pretilas estancos en almacenamiento de petróleo y ácidos (sistema de control de derrames).

**Tabla 25. Actividades en Prevención de Riesgos comprometidas**

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 periodo 2016 Se realiza por empresa SOLGAS (Soluciones de Gas Natural en Chile) para DISTRINOR, mensualmente, según informes técnicos a la vista, desde INF-DTN-SQM-079 al 90/2016, del trazado de GNL
	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 Plan de Contingencias de Gas Natural Planta Carbonato de Litio, del año 2011
	c) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia;	Desarrollar Manual	Manual solo de uso Planta y socializado con empresas colaboradoras (contratistas y subcontratistas)	Cumple (d y e) Existe un Plan General de Contingencias y Emergencias (Manual) Planta Salar El Carmen, actualizado 201
	d) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación;	Programa de entrenamiento	Existe programa de entrenamiento y capacitación permanente de acuerdo a requerimientos	Cumple  Existe un programa y una Planificación para el periodo 2016, entre otros; Control de Sustancias Peligrosas; Combate de Incendios, Rescate Espacios Confinados, etc., capacitación de la Brigada de Emergencias
	e) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio;	Capacitación especial	Registro de asistencia a cursos y talleres, por única vez asociado al proyecto de Gas Natural en el año 2001	Cumple Se realizó por única vez el año 2001 asociado a este proyecto de gas natural y luego existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente

**Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural**

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
	f) 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 de emergencias para gas natural (SOLGAS)	CumpleExiste Plan de Emergencias para Gas Natural (DISTRINOR) y para Propano-Butano (GLP) "Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Transporte y Distribución de GLP"

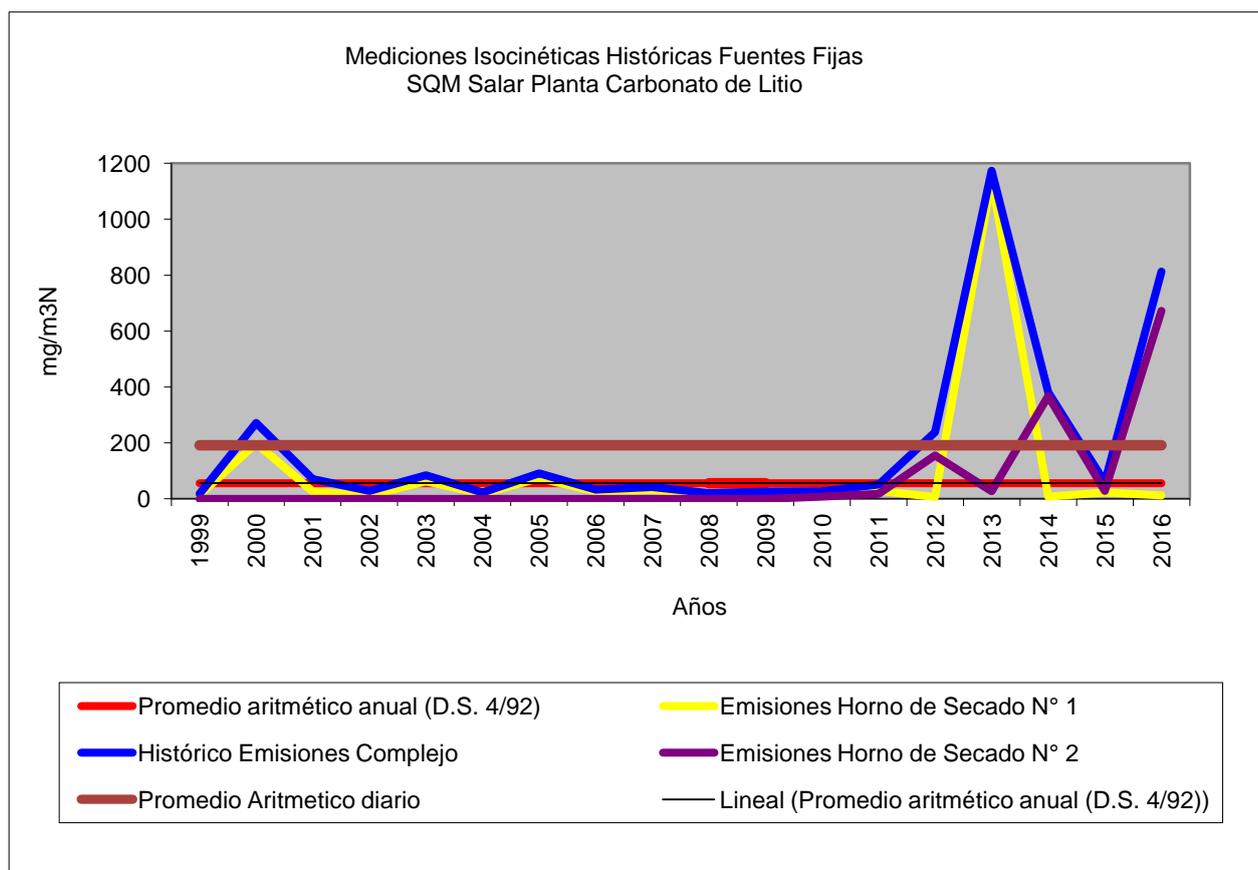
## 7. DISCUSIÓN

Como se ha indicado, luego de realizada la AAI, se observa el cumplimiento íntegro de las condicionantes y exigencias o compromisos adquiridos por la empresa a través de sus Resoluciones de Calificación Ambiental, tal como se evidencio en el desarrollo de este informe técnico al igual que en las conclusiones.

Luego de lo anterior entonces en lo principal se tiene;

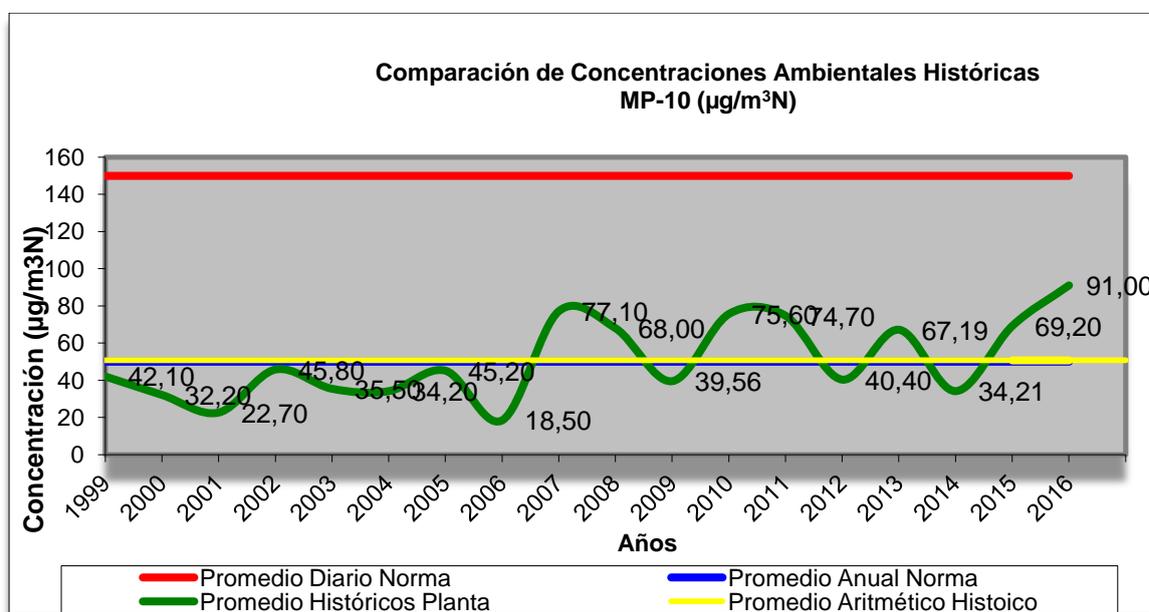
- a) Las emisiones monitoreadas para el periodo 2016 así como el histórico, originadas desde fuentes fijas se considera de bajo impacto, y que no influyen negativamente en la calidad del aire del entorno. Cabe señalar además respecto de este punto, que el país exceptuando la Región Metropolitana no existe norma de emisión para calderas industriales y/o hornos de proceso, que restrinja estos valores, así que tal como se indica son valores referenciales.

**Gráfico 3. Comparación Histórica de Mediciones Isocinéticas**



b) Respecto de la calidad del aire, se evidencian valores bajo los estipulados como promedio 24 hrs., en el caso del material particulado, y muy por debajo en compuestos gaseosos como el SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. De hecho al revisar el histórico, se consideran concentraciones de bajo impacto y a nivel de la norma para material particulado. En este aspecto igual indicar que la exigencia es medir durante un mes del año de manera continua, lo que por cierto se toma también como dato de referencia toda vez que no se cumple con la metodología establecida en el D.S. 50/98, además que de acuerdo a registros que se mantienen para este mes de monitoreo para el sector de emplazamiento de la planta se considera que la línea de base supera el impacto que puede originar este proceso.

**Gráfico 4.. Concentraciones Históricas MP10**

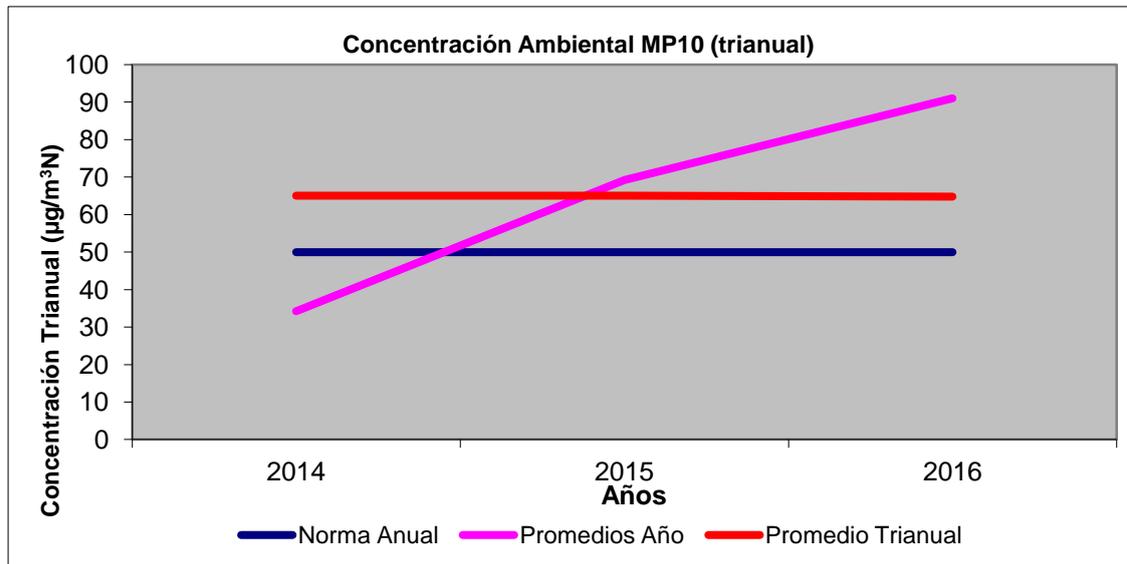


c) En lo particular, los monitoreos se realizaron con una frecuencia de cada tres días y por un periodo de 24 hrs., logrando que la recuperación de datos sea superior al 75%, que es lo mínimo que indica la normativa para el caso. La determinación de la cantidad de partículas colectadas en los filtros se realizó por análisis gravimétrico.

d) En general se observa que en 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.

Cabe señalar que al realizar una comparación trianual del comportamiento de las concentraciones de material particulado, este arroja un promedio de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , por encima de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , que indica la norma en particular, para un promedio trianual.

**Gráfico 5. Concentraciones Trianuales de Material Particulado**



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 2 y 31 de diciembre 2016, determinando además composición del material particulado en cuanto a contaminantes presentes como el arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruros, sulfato, potasio, magnesio y litio (Tabla N° 17).

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 genera riesgos (impacto) sobre la salud de la población y/o daño al medio ambiente. Lo anterior basados en comparaciones históricas 1999 – 2015, para las emisiones y las inmisiones (calidad del aire),

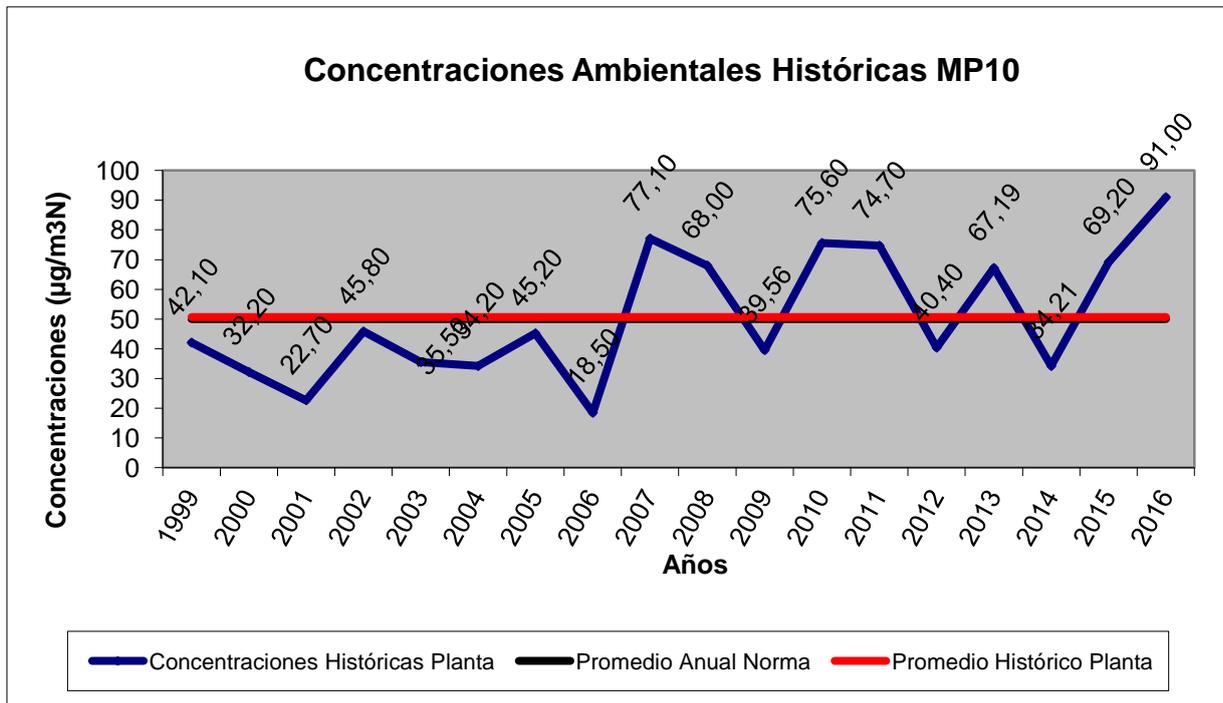
En el caso de la calidad del aire se da un promedio histórico de  $50,73 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , levemente superior de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , que exige la norma en particular.

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.

**Tabla 26. Comparación Histórica de Concentración Ambiental de MP10**

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	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Prom. 24 hrs. D.S. N° 59/98 (D.S. 20)</b>	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
<b>Prom. Anual D.S. 59/98 (D.S. 45)</b>	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Promedio	42,10	32,20	22,70	45,80	35,50	34,20	45,20	18,50	77,10	68,00	39,56	75,60	74,70	40,40	67,19	34,21	69,20	91,00
Máximo	150	51	40	123	90	138	191	47	286	196	77	121	139	124	137,3	77,5	218,4	137
Mínimo	13	8	4	26	14	19	19	10	34	26	24	39	36	10	42,6	15	28,7	40

**Gráfico 6. Concentraciones Históricas de Material Particulado**



e) 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.

### 7.1 Cumplimiento de las Medidas de Mitigación para Residuos Líquidos y Sólidos

En el caso del control de residuos industriales líquidos (caracterizados como de alto boro) y residuos sólidos (caracterizados como torta y cenizas del proceso, también con alto contenido de boro, se cumple con los monitoreos diarios de estos residuos que van a pozas de descarte, evaluando y sobre los que se sigue la calidad y caracterización de estos residuos, si no también la evaporación que su logra en estas piscinas.

Se constata un correcto funcionamiento del sistema. Los impactos por estas descargas fueron evaluados y definidos en la Resolución Exenta como de **“importancia menor”**.

El detalle de los cumplimientos de las medidas de mitigación comprometidas, se encuentra en la Tabla N° 30, para los residuos líquidos y en la Tabla N° 31, para los residuos sólidos.

**Tabla 27. 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 <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> , K, y DQO)	Afluyente a c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Humedad visual	Pretilos de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Diaria

**Tabla 31. 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 (Li, B, Na, Cl, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , K, HCO <sub>3</sub> )	Afluyente a c/u de las pozas.	Mensual
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos (Li, B, Na, Cl, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , K, HCO <sub>3</sub> )	Contenido de c/u de las pozas de descarte	Mensual
		Humedad (visual)	Pretilos de c/u de las pozas de descarte	Diaria

### Residuos Líquidos

Se considera un flujo total distribuido como agua con 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 cuentan con sistemas de impermeabilización y detección y control de fugas.

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.

**Figura 10. Control y Vigilancia de Evaporación**



**Figura 11. Vista pozas de descarte de RILES**



## Vigilancia Pozas de descarte

En la Tabla N° 22 se muestran los parámetros considerados en los monitoreos para cumplir con el compromiso de vigilancia de pozas de descarte.

**Tabla 28. 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 poza 4 y poza 0 como punto blanco	Mensual

Respecto a las medidas implementadas por los Proyectos 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.

**Figura 14. Calita N° 0**



## 8. 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 16 y 17 de octubre 2017 para la base de información auditoría año 2016, se puede afirmar que se está cumpliendo con los compromisos ambientales suscritos por la empresa en las distintas Resoluciones de Calificación Ambiental que han aprobado los proyectos;

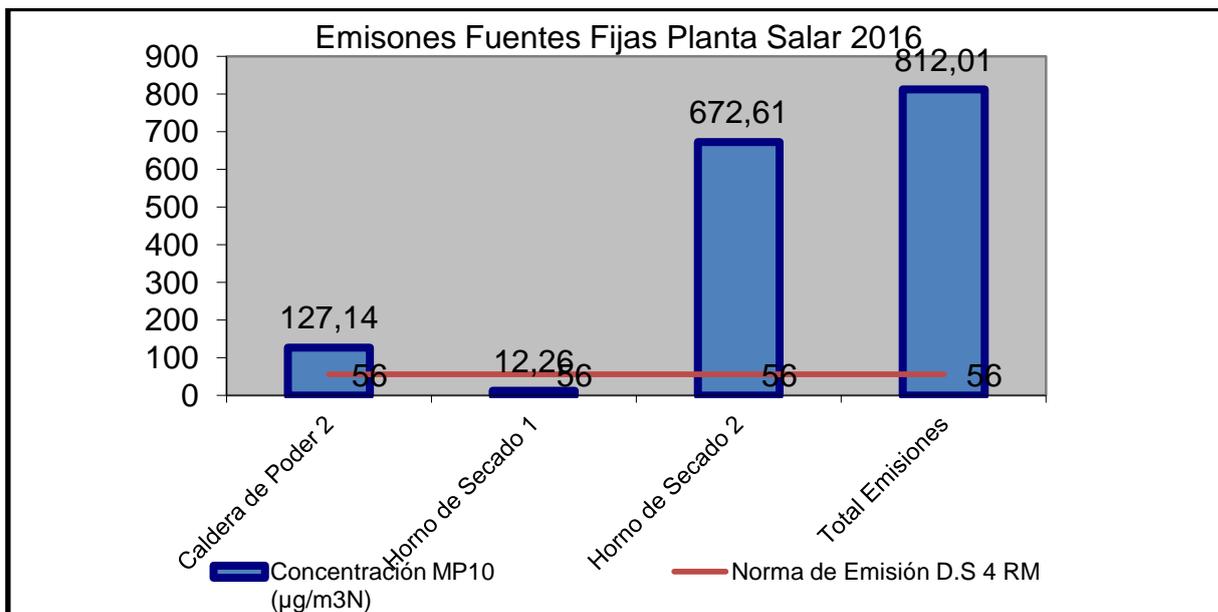
- Resolución Exenta N°381/96, Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Pozas Auxiliar de descarte Planta carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°100/01 y N°083/01, Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°164/07, 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 N° 381/96; calderas de poder N° 2, al igual que hornos de secado N° 1 y 2, mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que éstas no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas. Cabe señalar en este aspecto que no existe norma de emisión aplicable a estas fuentes fijas emisoras.

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, según consta en Certificado de recepción de la SEREMI de Salud a la vista, y remitido a la autoridad ambiental competente.

Con respecto al ingreso de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) a planta, empresa cumple con la obligación de declaraciones semestrales, según carta enviada a la autoridad ambiental competente. Se cumple con la obligación de informar a la Superintendencia de Medio Ambiente, de los datos asociados a volúmenes totales de salmuera ingresados a la planta durante el año 2016. Se mantienen los informes semestrales según informe técnico del primer semestre, código de envío 59733 del 17 de julio 2017; e informe para el segundo semestre, código de envío 59905 del 21 de julio 2017.

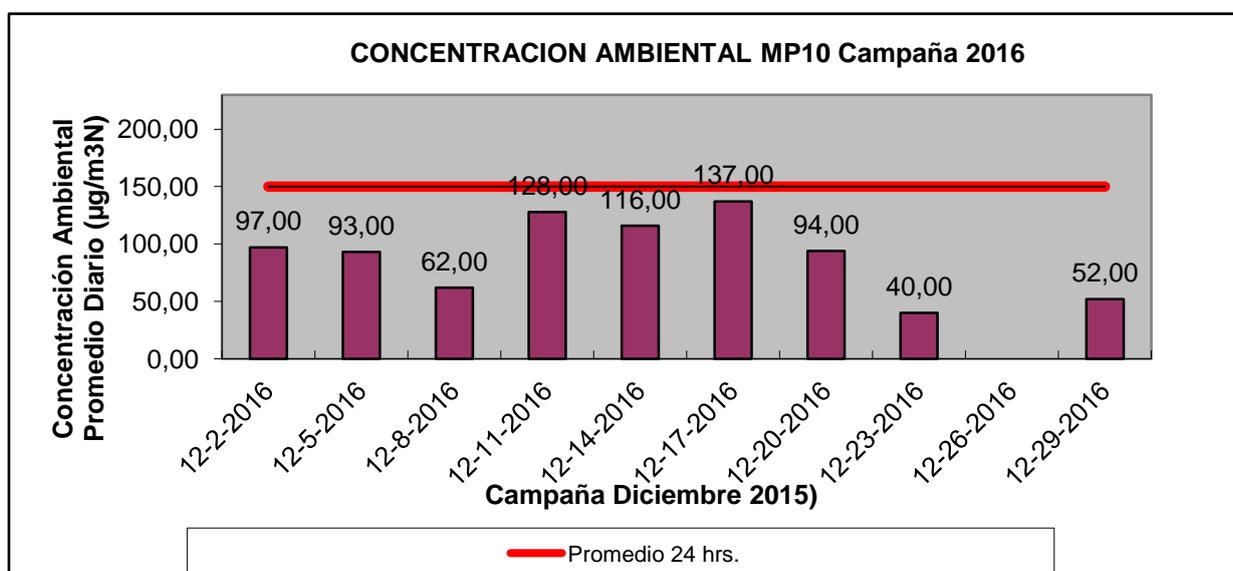
**Gráfico 7. Emisiones Totales Complejo periodo 2016**



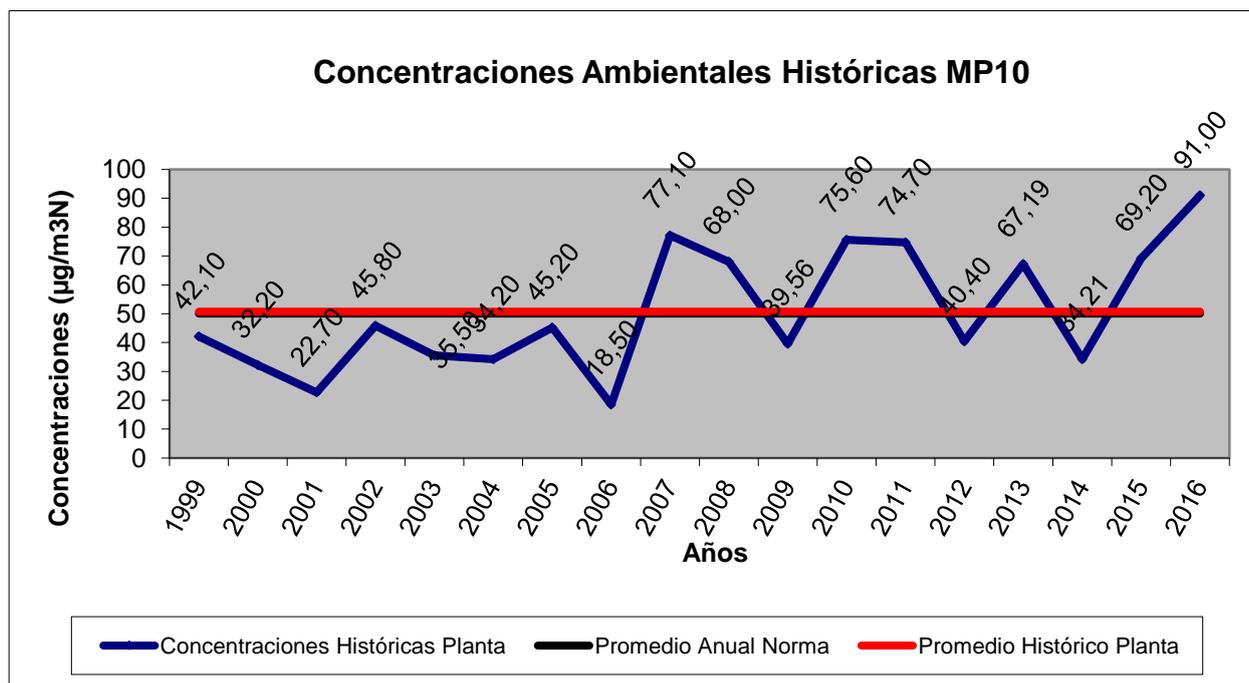
Para el tópicó Calidad del Aire, no se detectan inconformidades, en el entendido que empresa ha realizado el seguimiento ambiental base anual comprometido en la RCAs de sus proyectos, y los informes fueron remitidos a la autoridad ambiental.

Para la campaña de monitoreo 2016 se obtuvieron de 10 monitoreos válidos, un promedio de 91µg/m3N; con una concentración máxima mensual de 137 µg/m3N y una concentración mínima mensual de 40 µg/m3N.

**Gráfico 8. Concentraciones ambientales periodo 2016**

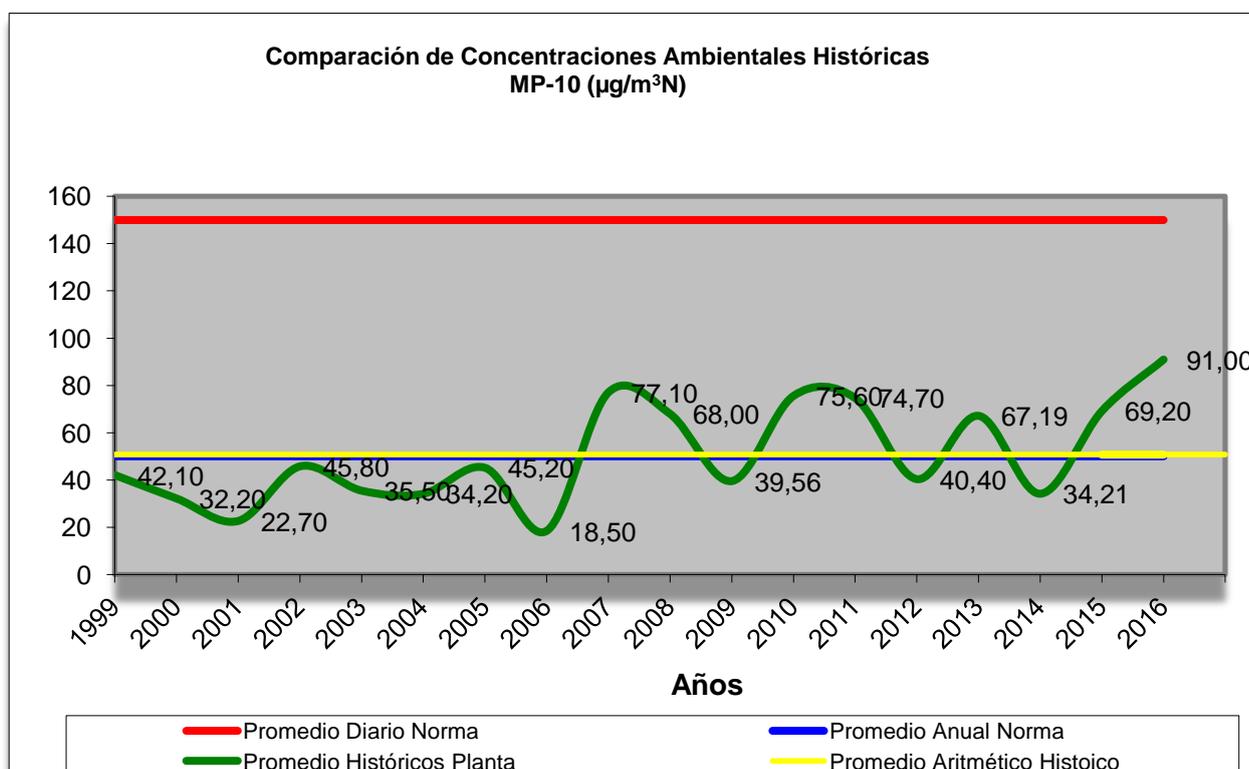


**Gráfico 9. Promedio histórico Concentraciones de MP10**



Con lo anterior se puede indicar que el histórico arroja como promedio del año 1999 a la fecha (16 años de monitoreo), 50,73  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  (microgramos metro cúbico normal).

**Gráfico 10. Concentraciones históricas de MP10**



En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos no se detectan no conformidades; pozas y piscinas funcionando normalmente.

Para el caso de los residuos industriales peligroso y no peligroso, se cumple con la normativa ambiental sectorial vigente. Empresa usa para el caso el sistema electrónico SIDREP-RETC (Residuos Peligrosos) y SINADER (Residuos Industriales No Peligrosos).

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).

**Figura 12. Piezómetro de Control Pretiles**



Se cumple con las exigencias y requisitos establecidos por las Resoluciones Exentas que Califican Ambientalmente los proyectos asociados; Resolución Exenta N°381/96; Resolución Exenta N°24/99; Resolución Exenta N°100 y N°83/01; Resolución Exenta N°164/07; Resolución Exenta N°109/02.

## 8.1 Recomendaciones

- a) Revisar funcionamiento de las piscinas de descarte, al evidenciar humedad en cámaras de inspección N° 5 y 6.
- b) Revisar el plan de capacitaciones y mantener la supervisión sobre el uso de nomenclaturas y señaléticas asociadas al manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- c) Revisar las variables de control operativo en el funcionamiento de los hornos, y sus sistemas de mitigación que den cuenta de la irregularidad en las emisiones desde chimeneas.

## 9. REFERENCIAS

- a) Resolución Exenta 223/2015 - “Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental”.
- b) Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.
- c) Resoluciones Exentas N°100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- d) Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.
- e) Resolución Exenta N°164/07, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.
- f) Normas de Emisión y Calidad Vigentes en Chile.