



INFORME

Auditoría Ambiental Independiente Informe Anual 2023

Auditoría Ambiental Independiente Informe Anual 2023

Presentado a:

SQM Salar S.A.

Presentado por:

WSP Ambiental S.A.

SQM0014

17-06-2024



Seguimiento de cambios

	Draft	REV 0	REV 1	REV 2
Elaborado por	MA, JLF, AL, MR; DG	MA, JLF, AL, MR; DG		
Fecha	01-04-2024	16-06-2024		
Revisado por	MA, JLF	MA, JLF		
Fecha	01-04-2024	16-06-2024		
Aprobado por	ACA	ACA		
Fecha	05-04-2024	16-06-2024		

Índice

1.0 RESUMEN EJECUTIVO8

2.0 INTRODUCCIÓN.....10

2.1 Supuestos y limitaciones.....10

3.0 OBJETIVOS Y ALCANCES11

3.1.1 Objetivo general11

3.1.2 Objetivos específicos11

3.2 Alcance del servicio11

4.0 METODOLOGÍA13

4.1 Procedimiento y términos.....13

4.2 Preparación de la auditoría14

4.3 Desarrollo de la auditoría *in situ*.....14

4.3.1 Elaboración de informe AAI15

5.0 RESULTADOS.....16

5.1 Control Operacional16

5.1.1 Extracción de Salmuera.....16

5.1.2 Pozas de evaporación y acopio de sales de descarte21

5.2 Suministros básicos y servicios22

5.2.1 Agua industrial22

5.2.2 Agua Potable.....28

5.3 Emisiones, Descargas y Residuos.....29

5.3.1 Manejo de Aguas Servidas29

5.3.2 Manejo de Residuos industriales y peligrosos.....30

5.3.3 Emisiones de ruido32

5.3.3.1 Emisiones atmosféricas32

5.3.3.2 Emisiones lumínicas32

5.4 Plan de Seguimiento Ambiental33

5.4.1 Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeología (PSAH)33

5.4.1.1	Nivel de la napa de salmuera y agua dulce	38
5.4.1.2	Parámetros meteorológicos (precipitación, evaporación, velocidad del viento y temperatura)	40
5.4.1.3	Nivel y superficies lacustres	41
5.4.1.4	Características fisicoquímicas del agua dulce y la salmuera	44
5.4.1.5	Volúmenes bombeados de salmuera y agua dulce.....	45
5.4.1.6	Caudal de recarga superficial a sistemas lacustres	46
5.4.2	Actualización del modelo numérico hidrogeológico	47
5.4.3	Plan de Seguimiento Ambiental Biota (PSAB)	48
5.4.3.1	Vegetación y Flora	49
5.4.3.2	Fauna.....	61
5.4.3.3	Biota acuática (PSBA)	63
5.4.3.4	Bioindicadores	65
5.5	Plan de contingencia.....	65
5.6	Relacionamiento comunitario.....	70
5.6.1	Capacitación e inserción laboral	70
5.6.2	Contratación de mano de obra de local	70
5.7	Medio Ambiente general	71
5.7.1	Identificación de Impactos Ambientales no previstos	71
5.7.2	Auditoría Ambiental y Social Independiente.	71
5.7.3	Plan de Prevención de Riesgos.....	71
6.0	CONCLUSIONES.....	73
6.1	Control Operacional	74
6.2	Suministros básicos y servicios	74
6.3	Emisiones, Descargas y Residuos.....	75
6.4	Plan de Seguimiento Ambiental	76
6.5	Plan de contingencia.....	77
6.6	Relacionamiento comunitario.....	77
6.7	Medio Ambiente general	78
6.8	Listado de hallazgos	78

7.0 REFERENCIAS82

1.0 OBJETIVOS96

2.0 ALCANCE96

3.0 METODOLOGÍA96

 3.1 Fecha de auditoría97

 3.2 Lugar de la auditoría97

 3.3 Equipo auditor97

 3.4 Participantes en la auditoría.....97

 3.5 Actividades de terreno98

 3.5.1 Reunión de inicio.....98

 3.5.2 Recorrido por las instalaciones.....99

 3.5.3 Revisión documental.....101

4.0 RESULTADOS102

 4.1 Hallazgos visita a terreno102

 4.2 Revisión documental102

 4.3 Listado de documentación adicional solicitada.....103

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES103

 5.1 Conclusiones.....103

 5.2 Recomendaciones104

1.0 OBJETIVO109

2.0 ALCANCE109

3.0 METODOLOGÍA DE LA AUDITORIA110

 3.1 Fecha de auditoría.110

 3.2 Lugar de la auditoria111

 3.3 Equipo Auditor.....111

 3.4 Participantes en la Auditoria111

 3.5 Actividades en terreno112

 3.5.1 Reunión de inicio.....112

3.5.2 Traslado y recorrido por el área de monitoreo.....113

3.5.3 Revisión documental.....116

4.0 RESULTADOS DE LA VISITA117

4.1 Hallazgos.....117

4.2 Listado de documentación solicitada117

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES118

5.1 Conclusiones.....118

5.2 Recomendaciones118

1.0 INTRODUCCIÓN.....123

2.0 OBJETIVOS DE LA AUDITORIA123

3.0 ALCANCE DE LA AUDITORIA124

4.0 METODOLOGÍA DE LA AUDITORIA124

4.1 Fecha de auditoría.124

4.2 Lugar de la auditoria125

4.3 Equipo Auditor.....125

4.4 Participantes en la Auditoria125

4.5 Actividades de terreno125

4.5.1 Reunión de inicio.....125

4.5.2 Recorrido por las instalaciones.....127

4.5.3 Revisión documental.....128

5.0 RESULTADOS.....129

5.1 Extracción de Salmuera129

5.2 Abastecimiento de agua.....130

5.2.1 Extracción de agua industrial130

5.2.2 Agua Potable.....131

5.3 Manejo de Aguas Servidas132

5.4 Manejo de Residuos132

5.5 Residuos minerales.....133

5.6	Listado de documentación solicitada	134
-----	---	-----

TABLAS

Tabla 1:	Resumen resultados AAI periodo 2023	8
Tabla 2:	Compromisos aplicables por materia	13
Tabla 3:	Parámetro de monitoreo de salmuera	17
Tabla 9:	Consolidado de Declaraciones SIDREP 2023	31
Tabla 10:	Sistemas objeto de protección	33
Tabla 11:	Parámetros considerados en el PSAH	36
Tabla 12:	Síntesis de variables y parámetros establecidos para caracterizar el componente de Flora y Vegetación	49
Tabla 13:	Resumen de parámetros de medición de fauna	61
Tabla 14:	Resumen de parámetros de medición de biota acuática	63
Tabla 15:	Umbral de activación en cada uno de los sistemas	66
Tabla 16:	Resumen de avisos a SMA de activación de fases del Plan de contingencia y falla de sensor, año 2023	68
Tabla 17:	Nivel de Cumplimiento por materia y temática de compromisos vigentes	73
Tabla 19:	Tabla resumen de documentación auditada	92
Tabla 20:	Estaciones de monitoreo revisadas en terreno	99
Tabla 21:	Pozos de extracción de agua industrial	131

FIGURAS

Figura 2:	Extracción Neta Anual en unidades de l/s cada año calendario (1 enero a 31 diciembre) 2023	19
Figura 3:	Registro diario de extracción fresca de salmuera y reinyección de salmuera no utilizada periodo agosto 2022 a agosto 2023	19
Figura 4:	Flujo de Salmuera registrada en ficha de pozos salmuera del sistema SQM en línea	20
Figura 5:	Distribución de pozas de evaporación y zonas de acopio de sales aprobadas por Res. Ex 121/2015	21
Figura 10:	Niveles medidos en los pozos tipo Núcleo (Aguas de Quelana)	39
Figura 11:	Descensos calculados en los pozos tipo aluvial (Soncor)	39
Figura 12:	Descenso calculado en los pozos tipo marginal (Aguas de Quelana)	40
Figura 13:	Serie histórica de variables meteorológicas estación Chaxa	41
Figura 14:	Nivel observado en reglilla (Aguas de Quelana)	42
Figura 15:	Mapa delimitación lacustre (sector Barros Negros)	43

Figura 16: Graficos de seguimiento de calidad de aguas, (izq.) serie temporal (L4-12) y (der.) diagrama de Piper (Mullay-1 y Alana)	45
Figura 17: Caudales superficiales medidos (Puente San Luis y Barros Negros, Soncor)	47
Figura 18: Línea temporal de actualizaciones del modelo numérico hidrogeológico.....	48
Figura 19: Ubicación de los pozos de monitoreo	52
Figura 20: Evolución temporal del contenido de humedad del suelo (2007-2022)	53
Figura 21: Evolución temporal de la profundidad de la napa freática (2007-2022)	53
Figura 22: Evolución temporal de las distintas categorías de vitalidad de la vegetación (2007-2022)	54
Figura 24: Ubicación de los transectos de Flora en el área de estudio	57
Figura 25: Distribución de los individuos de Algarrobo monitoreados	59
Figura 26: Vitalidad de los ejemplares de Neltuma alba (Algarrobo)	60
Figura 27: Ubicación de los puntos de muestreo de transectos y censos	62
Figura 28: Ubicación puntos del PC de los sistemas Soncor, Quelana y Vegetación Borde Este	67
Figura 30: Traslado general (días 1 y 2)	114
Figura 31: Traslados pedestres a los puntos visitados el día 1	115
Figura 32: Traslado pedestre a los puntos visitados el día 2	116

ANEXOS

ANEXO A

Plan de Auditoría

ANEXO B

Listado de Documentos

ANEXO C

Memorando Técnico

ANEXO D

Registro fotográfico Hidrogeología

ANEXO E

Registro fotográfico Biota

ANEXO F

Registro fotográfico Proyecto

1.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto “Cambios y Mejora de la Operación Minera en el Salar de Atacama” (en adelante Proyecto), de la empresa SQM Salar S.A. (en adelante SQM) fue aprobado ambientalmente a través de la Resolución Exenta N° N°226/2006 (en adelante RCA 226/2006), de la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA)¹ de la II Región de Antofagasta, y la Resolución Exenta N°0056/2008 de la Dirección Ejecutiva de la CONAMA², que se pronuncia sobre un recurso de reclamación al Proyecto que complementa antecedentes de la RCA N°226/2006.

SQM Salar S.A. en cumplimiento a lo establecido en el Resuelvo 1.1 de la RCA N°226/2006, realiza la contratación de la empresa Golder Associates S.A. (actual WSP Chile), según lo determinado por la decisión de la Comisión Regional del Medio Ambiente que mediante el ORD. N°0383/2009 que seleccionó a la empresa como auditor ambiental independiente.

El presente documento corresponde al décimo cuarto Informe Anual de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI) del Proyecto y en él se recogen los resultados de la revisión documental y las evaluaciones en terreno realizadas en diversas fechas: 27 y 28 de septiembre (hidrogeología), 4 y 5 de octubre (biota), y 12 y 13 de diciembre de 2023 (proyecto). El objetivo es validar que las acciones, planes, programas y medidas implementadas por SQM Salar S.A. estén en concordancia con los compromisos ambientales establecidos en la RCA N°226/2006 y sus obras asociadas.

De los 103 compromisos vigentes en la etapa de operación del proyecto, se pudo obtener información objetiva para 98 de ellos (equivalente al 96% de los requisitos aplicables). Es importante destacar que no se ha identificado incumplimiento total en ninguno de los compromisos evaluados. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Resumen resultados AAI periodo 2023

Descripción	N° Compromisos	Porcentaje
Total requisitos RCA	119	100%
Requisitos aplicables	102	86%
Requisitos auditados 2023	98	95%
Requerimientos según grado de cumplimiento		
Cumple	87	89%
Cumple parcial	5	5%
No Cumple	0	0%
Oportunidad de mejora	6	6%

Fuente: Elaboración Propia

¹ Actualmente Comisión de Evaluación Ambiental (CEA) Región de Antofagasta.

² Actualmente Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta.

Los resultados obtenidos muestran que las áreas con mejor desempeño corresponden a los controles operacionales, especialmente en lo que respecta a la extracción de salmuera y al manejo de pozas/sales de descarte. Por el contrario, los resultados más bajos están relacionados con los compromisos de relacionamiento comunitario, destacándose la falta de remisión del informe anual de mano de obra del proyecto a la SMA y las desviaciones identificadas en el manejo de residuos y en el cumplimiento de la normativa de emisiones lumínicas.

Respecto al Plan de Seguimiento Ambiental, se han identificado principalmente oportunidades de mejora, especialmente en lo referente a las metodologías de muestreo y al análisis más exhaustivo de los resultados presentados. Esto sugiere que existe margen para mejorar la calidad del monitoreo ambiental realizado, lo que podría conducir a una mejor comprensión de los impactos ambientales y a una toma de decisiones más informada para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto u operación.

En resumen, se evidencia que el proyecto “Cambios y Mejora de la Operación Minera en el Salar de Atacama”, durante su etapa de operación ha implementado casi la totalidad de las obligaciones y compromisos adquiridos mediante RCA N°226/2006 de la COREMA II Región, cumpliendo con el 95% de los compromisos evaluados.

2.0 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo establecido en el resuelvo 1.1 de la RCA N°226/2006, de la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, la Empresa SQM Salar S.A., titular del proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”, debe contratar una auditoría ambiental independiente con el objeto de verificar el cumplimiento íntegro y cabal de las medidas de mitigación, seguimiento y condiciones que se establecen en dicha Resolución de Calificación Ambiental. Esta auditoría ambiental externa se desarrollará durante todo el desarrollo del proyecto con periodicidad anual, siendo realizadas desde el año 2010.

Golder Associates S.A. (actual WSP Chile) es la consultora independiente seleccionada por la COREMA Región de Antofagasta, de acuerdo con Ord. N° 383 del 8 de abril de 2009, y contratada por SQM en el mismo año para la realización de la AAI del señalado Proyecto. Previo al año 2012 los resultados de esta auditoría eran comunicados al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Antofagasta, a través de un informe anual. No obstante, actualmente los resultados deben ser remitidos a la Superintendencia de Medio Ambiente.

El proyecto que es materia de la presente auditoría consiste en la extracción de salmuera desde el núcleo del Salar y el bombeo de agua desde la zona aluvial en el margen este del Salar, que son utilizados para la producción de sales potásicas, principalmente, cloruro de potasio, y de soluciones concentradas de litio. Por medio de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°226/2006, se regula la extracción de salmuera y el bombeo de agua, el seguimiento ambiental, los planes de alerta temprana (planes de contención) asociados a la operación.

El presente informe contiene los resultados, tanto de la auditoría documental como las auditorías ambientales de terreno, llevadas a cabo durante septiembre, octubre y diciembre de 2023. En ellas, se recopiló las observaciones y evidencia objetiva que apoyan la revisión de cumplimiento de los compromisos ambientales del período 2023, además de la consiguiente auditoría documental.

En las secciones siguientes se exponen los objetivos y alcances de la auditoría, metodología de trabajo y los resultados, conclusiones y recomendaciones del equipo auditor.

2.1 Supuestos y limitaciones

Al preparar este informe de auditoría, WSP se ha basado en los informes, entrevistas, planes y otra información (los datos) proporcionada por SQM Salar S.A. En la medida en que las declaraciones, opiniones, hechos, información, conclusiones y/o recomendaciones de este informe se basen total o parcialmente en los datos, dichas conclusiones dependen de la exactitud e integridad de los mismos. WSP no será responsable en relación con conclusiones incorrectas en caso de que algún dato, información o condición sea incorrecta o haya sido ocultada total o parcialmente. Una lista de la documentación recibida de SQM se detalla en el Anexo B.

3.0 OBJETIVOS Y ALCANCES

3.1.1 Objetivo general

El objetivo general de la Auditoría Ambiental Independiente del proyecto “Cambios y Mejoras en la Operación Minera del Salar de Atacama” de SQM Salar S.A. es proporcionar apoyo técnico a los órganos de la administración del Estado con competencia ambiental y al titular del proyecto, en la evaluación de conformidad del cumplimiento de las condiciones y compromisos establecidos en la RCA N°226/2006, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, para la etapa de operación del proyecto.

3.1.2 Objetivos específicos

Para evaluar el cumplimiento de las medidas ambientales comprometidas e implementadas por SQM a la fecha, se consideran los siguientes objetivos específicos:

- Validar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al proyecto;
- Verificar que se cumplen las medidas y exigencias establecidas en la resolución de calificación ambiental;
- Verificar el cumplimiento del plan de seguimiento ambiental y los resultados de cada uno de sus componentes, especialmente respecto al Plan de Seguimiento Ambiental Biótico e Hidrogeológico.
- Confirmar el cumplimiento de las medidas de mitigación, reparación y/o compensación.
- Identificar impactos negativos no previstos durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto;
- Detectar los impactos negativos cuya magnitud sea distinta a la prevista durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto.

3.2 Alcance del servicio

WSP desarrolló todas las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos descritos en el numeral anterior, las que se enmarcan en los siguientes alcances:

- Verificación de conformidad de los compromisos ambientales contenidos en la RCA N°226/2006, que califica el proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”, así como lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, las Adendas del proyecto, resoluciones que modifican compromisos de la Resolución de Calificación Ambiental N°226/2006 y consultas de pertinencias referidas a materias asociadas al cumplimiento de la RCA N°226/2006³.
- Revisión y adecuación de la matriz de compromisos ambientales establecidos en la RCA N°226/2006 y los documentos complementarios. En caso de que, durante la vigencia del contrato, SQM obtenga una nueva

³ No forma parte de este servicio la evaluación de conformidad del cumplimiento de las acciones y metas asociadas a programas de cumplimiento, planes de acción o cualquier otro instrumento de carácter oficial que se haya aprobado y aplicado para efectos de corregir o rectificar el cumplimiento de exigencias contenidas en la RCA N°226/2006.

Resolución de Calificación Ambiental que modifique total o parcialmente la RCA N°226/2006, se actualizará la matriz de requisitos ambientales con el objeto de reflejar las condiciones aplicables al momento de ejecutar las actividades de verificación de conformidad.

- Preparar el programa anual de auditoría que detalle fechas y actividades de terreno (Carta Gantt), para que, junto al Informe de Auditoría sirvan a SQM Salar S.A como instrumentos de difusión a las partes interesadas, permitiendo de esta manera la participación oportuna de representantes de los servicios con competencia ambiental y representantes de las comunidades Atacameña de Peine, Atacameña de Toconao y Atacameña de Socaire y dar cumplimiento a lo definido en el considerando 21.4 de la RCA.
- Ejecución de Auditoría Ambiental Independiente, de carácter anual, para los periodos 2023, 2024 y 2025, que comprende actividades de gabinete y visitas a terreno tanto en la faena de SQM en Salar de Atacama como en los sectores que son objeto de seguimiento ambiental en el borde este del Salar. Los temas por auditar están contenidos, principal pero no exclusivamente, en la RCA, Estudio de Impacto Ambiental y las Adendas del proyecto.
- La evaluación de conformidad incluirá la revisión crítica de las evidencias de cumplimiento proporcionadas por SQM Salar S.A., de manera de confirmar que los monitoreos de seguimiento ambiental se hubiesen ejecutado en tiempo y forma de acuerdo a lo establecido en la RCA, así como también verificar que los contenidos se ajustan al objetivo establecido en el EIA, sus adendas y las resoluciones ambientales aplicables.

El servicio de auditoría se realizó en las áreas y procesos de la Minera Salar de Atacama que tienen relación con los compromisos definidos en la RCA N°226/2006 y sobre aquellos compromisos ambientales aplicables la etapa de operación del proyecto.

4.0 METODOLOGÍA

A continuación, se detallan las actividades realizadas para el desarrollo de la auditoría durante el periodo del **año 2023**.

4.1 Procedimiento y términos

Para realizar una apropiada revisión del cumplimiento se revisó y actualizó el “listado de compromisos ambientales y verificadores aplicables”, contenido en el Manual de Auditoría Ambiental Independiente (documento 099 215 3073_IT 002_0) preparado por Golder Associates (actual WSP Chile) para la COREMA II Región y SQM Salar S.A., de manera de asegurar que las listas de verificación y/o control reflejen las condiciones aplicables al momento de ejecutar la auditoría. Se identifican 119 compromisos con sus medios de verificación, los cuales fueron agrupados en las siguientes materias:

Tabla 2: Compromisos aplicables por materia

Materia	Aplicable	No Aplica	Total
Control Operacional	9	3	12
Emisiones, Descargas y Residuos	9	3	12
Plan de Contingencia	24	1	25
Plan de Seguimiento Ambiental	43	9	52
Suministros básicos y servicios	7	1	8
Medio Ambiente general	8	0	8
Relacionamiento comunitario	2	0	2
Total	102	17	119

La planilla de verificación incluye, para la evaluación del estado actual de los compromisos o alcances suscritos, las siguientes categorías:

- **Cumple:** El compromiso/alcance fue constituido de acuerdo con lo estipulado y con el fin requerido, en tiempo y forma de acuerdo con el considerando evaluado.
- **Cumple parcial:** Cuando las acciones realizadas a la fecha de cierre del Informe de Auditoría Ambiental Independiente (AAI), permiten establecer que, si bien ha cumplido con lo exigido en la resolución, no se ha observado una continuidad en las medidas implementadas, o bien no permite alcanzar el cumplimiento total de lo señalado en el considerando.
- **No Cumple:** El compromiso/alcance no fue constituido de acuerdo con lo estipulado o con el fin requerido, o se está en claro incumplimiento de plazos.
- **No Aplica:** El compromiso/alcance no será parte de la evaluación, ya sea porque esta fuera del alcance de la auditoría; o por que el compromiso fue modificado por pronunciamiento de la autoridad.

- **No Evaluado:** El compromiso/alcance no forma parte de la evaluación debido a que corresponde a una situación que no se ha presentado durante el periodo evaluado.
- **Oportunidad de mejora:** es un hallazgo en el cual sí existe un cumplimiento, pero a pesar de ello se determina, bajo criterios objetivos, que existe un margen de mejora para optimizar más una actividad, tarea o proceso concreto.

4.2 Preparación de la auditoría

Se realizó una reunión inicial con el equipo de la Gerencia de Medio Ambiente SQM, donde se trataron los objetivos particulares de la presente auditoría, alcances y objetivos de la auditoría, cambios y/o mejoras del proyecto, metodología, cronograma de trabajo, requerimiento de información y mecanismos de comunicación, entre otros.

En esta instancia se entrega al titular el “Listado de documentos” para solicitar antecedentes que respaldaron el cumplimiento de las actividades que fueron definidas como objetos del análisis, la contraparte generó carpeta digital la cual compartió con el equipo de auditores. En el **Anexo B** se presenta el listado de documentación revisada.

Previo al inicio del proceso de auditoría *in situ*, se envió a SQM el Plan de visita que detalla las actividades a realizar en terreno en cada una de las visitas técnicas para verificar el cumplimiento del: Plan de Seguimiento Ambiental Biótico, Plan de Seguimiento Hidrogeológico y Evaluación de componentes ambientales asociados a la operación del proyecto. Los planes de auditoría se adjuntan en el **Anexo A** del informe.

4.3 Desarrollo de la auditoría *in situ*

Las actividades de terreno de la Auditoría Ambiental Independiente se desarrollaron mediante tres visitas realizadas en las fechas presentadas a continuación:

- Visita de Hidrogeología 27 y 28 de septiembre 2023, Equipo auditor: Carlos Descourvieres (Líder Aguas Subterráneas) – Andres López (Hidrogeólogo Senior).
- Visita de Biota 4 y 5 de octubre 2023, Equipo auditor: Marcelo Álvarez (Líder Grupo de Gestión Ambiental Minera) – Danilo Garay (Consultor).
- Visita de Proyecto 12 y 13 de diciembre 2023, Equipo auditor: Ana Contreras (Jefe de Proyectos Gestión Ambiental) – Adolfo Andrade (Líder Mine Closure Chile y LATAM).

En esta etapa se consideró un levantamiento en terreno de evidencia, para verificar el grado de cumplimiento de los compromisos de SQM Salar S.A. para la fase actual del proyecto.

La evidencia de la auditoría se recopiló mediante un muestreo apropiado, con el objetivo de verificar la información pertinente a los objetivos, el alcance y los criterios definidos. Los métodos de recopilación de información consideradas fueron:

- Entrevistas y reuniones con personajes claves como: Responsables del proceso de SQM, asesores técnicos;

- Observación de las actividades in situ en los sitios de monitoreo;
- Revisión de documentos y registros, asociados a las componentes y/o actividades evaluadas, con el propósito de revisar el estado de los resultados de los monitoreos de seguimiento ambiental y la documentación asociada a la operatividad del proyecto.

En el **Anexo C** se presentan los memorándums técnicos.

4.3.1 Elaboración de informe AAI

A partir de la información recopilada en las actividades de terreno, así como toda aquella información de evidencia aportada por SQM, tales como minutas, informes de monitoreo, informes técnicos desarrollados por la empresa, se procedió a realizar la evaluación de cumplimiento de los compromisos plasmados en la matriz de requisitos aplicables y elaborar el presente informe de auditoría correspondiente a la AAI del año 2023, que incluye las conclusiones y recomendaciones.

5.0 RESULTADOS

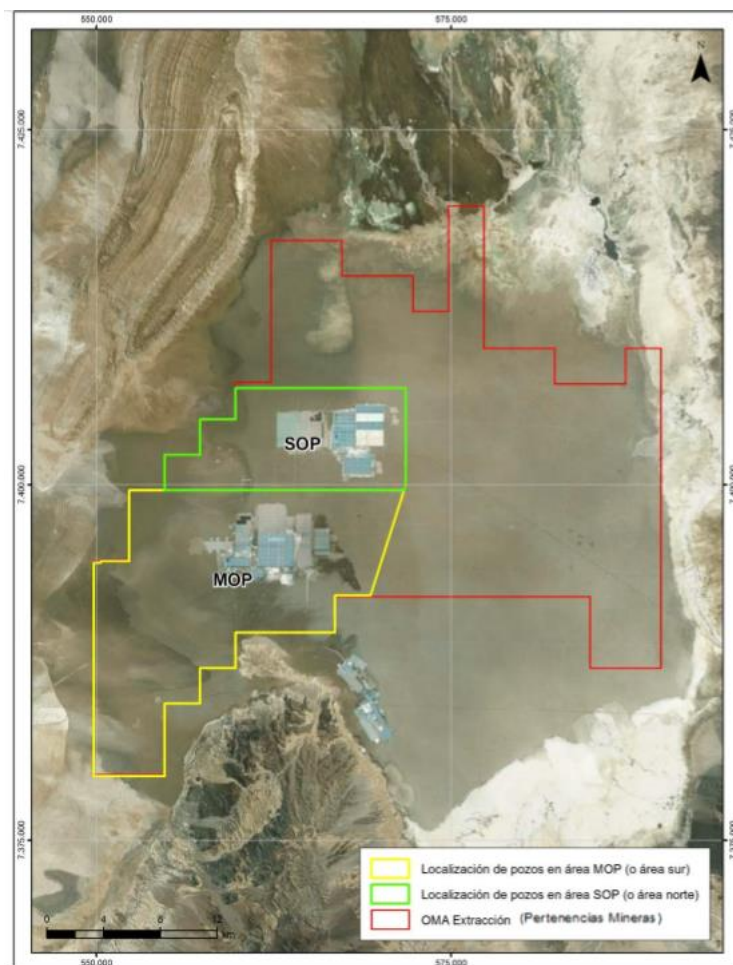
En el presente capítulo se presenta el detalle de la evaluación del desempeño ambiental del proyecto, que se enmarca en las obligaciones del plan de seguimiento ambiental establecidas en la RCA N°226/2006.

5.1 Control Operacional

5.1.1 Extracción de Salmuera

Los caudales de bombeo de salmuera, desde los pozos localizados al interior de las zonas de extracción MOP y SOP⁴ (ver Figura 1), se encuentran establecidos en la regla operacional que se presenta en el considerando 8.3.7 RCA N° 226/2006.

Figura 1: Área ambientalmente autorizada de extracción



Fuente: Informe XVI Extracción y Reinyección 2022-2023

⁴ Definidos en Tabla 1 del considerando 8 de la RCA N°226/2006.

A la fecha de la presente auditoria, el proyecto se encuentra cuarta etapa (año 17), lo que equivale a un flujo máximo de extracción de 1.600 l/s, en condiciones normales de operación. No obstante, conforme a la aplicación del plan de contingencia establecido en el considerando 11 de la RCA 226/2006 y habiéndose activado la fase II para indicadores del plan de contingencia de los sistemas Soncor y Aguas de Quelana, en el periodo⁵, aplica un caudal de contingencia de 1.250 l/s. Adicionalmente, en el marco del cumplimiento de la acción 8 del programa de cumplimiento aprobada por la SMA mediante R.E N°38/F-041-2016, SQM ha comprometido una reducción progresiva del caudal promedio anual máximo de extracción.

En la Tabla 3 se muestra la variable monitoreada para el componente agua/salmuera, parámetro comprometido en la RCA N°226/2006, método, frecuencia y responsable del monitoreo.

Tabla 3: Parámetro de monitoreo de salmuera

Componente	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia	Responsable
Agua/salmuera	Agua/salmuera subterránea	Cantidad de salmuera	Volumen extracción	Manual	Mensual	SQM
				Continua	cada 1 min	SQM
			Volumen reinyección	Manual	Mensual	SQM
				Continua	cada 1 min	SQM

Fuente: Elaboración Propia

SQM en conformidad a lo establecido en el considerando 10.2.7 de la RCA 226/2006, elabora y reporta a la SMA el “Decimosexto Informe de extracción anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama” -periodo 13 de agosto del 2022 al 12 de agosto 2023- que presenta el detalle de las extracciones mensuales para cada sistema y el volumen de reinyección directa e indirecta. El informe de seguimiento entregado cumple con la estructura definida en la Res. Ex. N° 223, del 26 de marzo de 2015 y fue remitidos a la autoridad a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (<https://ssa.sma.gob.cl/>) de la SMA, en cumplimiento a lo definido en la RCA. A partir del informe se concluye que:

- La reinyección directa de salmuera durante el periodo fue 0 l/s, lo que se encuentra dentro del rango permitido por la RCA de 0-270 l/s.
- La reinyección por vía indirecta por infiltración en los acopios de sales de descarte alcanzó a 2.801.970 m³ en el área MOP y 2.665.896 m³ en el área SOP, sumando un total de 5.467.866 m³, equivalente a 90,08 l/s (MOP), 85,71 l/s (SOP) y 175,79 l/s de reinyección bruta respectivamente. Para el cálculo de la reinyección indirecta SQM considera la diferencia entre el volumen de salmuera bombeada desde los pozos de repulpeo hacia los acopios de sales y la evaporación que se produce en las zonas de infiltración y volumen de salmuera extraído del acopio, en cumplimiento con lo establecido en el considerando 8.3.7 la RCA N°226/2006, que indica que es posible bombear una cantidad adicional de salmuera a medida que se reinyecta: 0,13 l/s adicionales desde

⁵ Año ambiental definido entre el 12 de agosto de cada año y 13 de agosto del año siguiente

el área MOP y 0,13 l/s desde el área SOP, por cada litro por segundo total (MOP y SOP) que se reinyecte en forma directa.

- Dado que el volumen de extracción de salmuera puede aumentar de forma proporcional al volumen de salmuera reinyectado indirectamente a través de la infiltración desde las tortas de acopio de sales de descarte, y considerando que la regla operacional, se calcula que la extracción neta máxima autorizada para el periodo alcanza a 1420,81 l/s, según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4: Extracción máxima autorizada periodo 2022-2023

	Caudal l/s
Límite extracción neta	1245,02
Reinyección directa	0
Reinyección indirecta	175,79
Extracción máxima autorizada	1.420.81

- La extracción bruta de salmuera alcanzó a 43.111.279 m³ en el área MOP y 833.720 m³ desde el área SOP, lo que equivale un bombeo promedio anual de 1.386,04 l/s y 26,80 l/s⁶, respectivamente, lo que sumado alcanza a **1.412,84 l/s cumpliendo con el límite de extracción bruta máxima autorizada.**
- Los resultados anteriores corresponden a una extracción neta de 38.477.133 m³/año, equivalente a un bombeo promedio anual de 1237,05 l/s, lo que se encuentra bajo el límite de extracción neto autorizado de 1245,02 l/s como promedio anual.

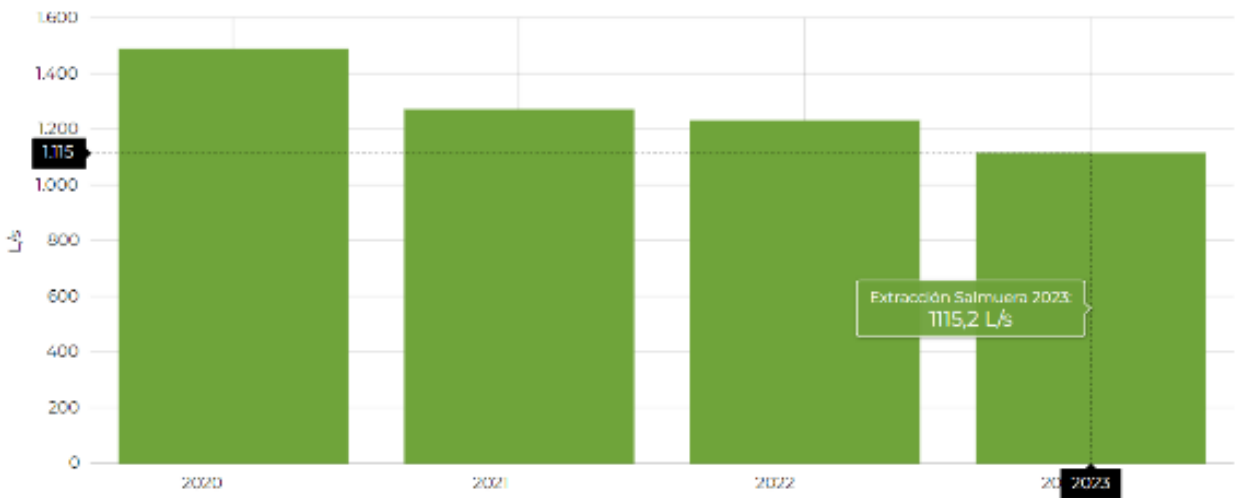
De acuerdo a lo establecido en la Tabla 2 considerando 8.3.7 de la RCA 226/2006, para el periodo evaluado debieran existir como máximo 170 pozos nuevos construidos (135 en área MOP y 35 en área SOP). En el Anexo II del Informe de extracción anual de Salmuera se detalla el listado de pozos activos y destino de la salmuera extraída. En el periodo reportado hay 48 pozos de extracción operativos (44 en zona MOP y 4 en zona SOP) y 6 pozos de reinyección (2 zona MOP y 4 en zona SOP). Se destaca que el valor indicado de numero de pozos es referencial ya que en la misma RCA se indica que el número de pozos a construir en cada periodo del proyecto es aproximado ya que depende de las características hidrogeológicas del terreno y de aspectos técnicos y económicos.

El volumen de extracción de salmuera es monitoreado a través de una serie de Puntos de Control Ambiental (PCA), y se publica diariamente en el portal <https://www.sqmsenlinea.com/>, donde es posible encontrar las tasas de extracción diarias promedio general e individual por pozo (ficha del pozo).

En la siguiente gráfica se muestra la extracción de salmuera neta anual periodo 2020 a 2023, alcanzando el año 2023 un flujo de 1.115,2 l/s, lo que se encuentra dentro del límite establecido en la regla operacional para el periodo 13-19 (año 2021 a 2025).

⁶ Extracción y reinyección brutal corresponde a lo realmente extraído y regentado respectivamente. Al aplicar la regla operacional, se obtiene el valor de extracción neta o bombeo promedio anual.

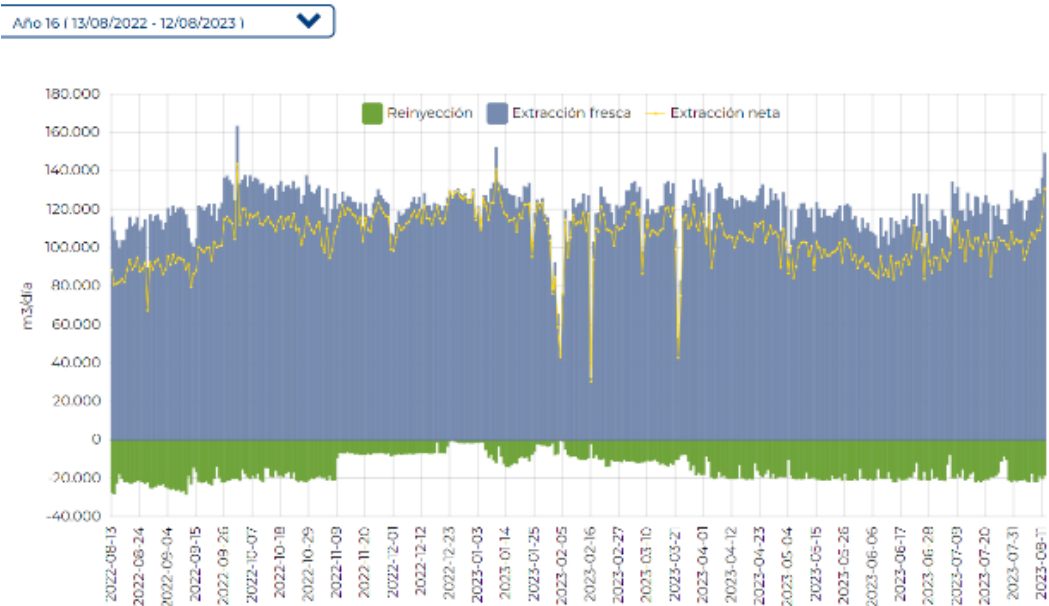
Figura 2: Extracción Neta Anual en unidades de l/s cada año calendario (1 enero a 31 diciembre) 2023



Fuente: SQM en línea

La Figura 3 grafica los registros diarios de extracción fresca de salmuera y de reinyección de la salmuera no usada en unidades de metros cúbicos al día [m³/d].

Figura 3: Registro diario de extracción fresca de salmuera y reinyección de salmuera no utilizada periodo agosto 2022 a agosto 2023



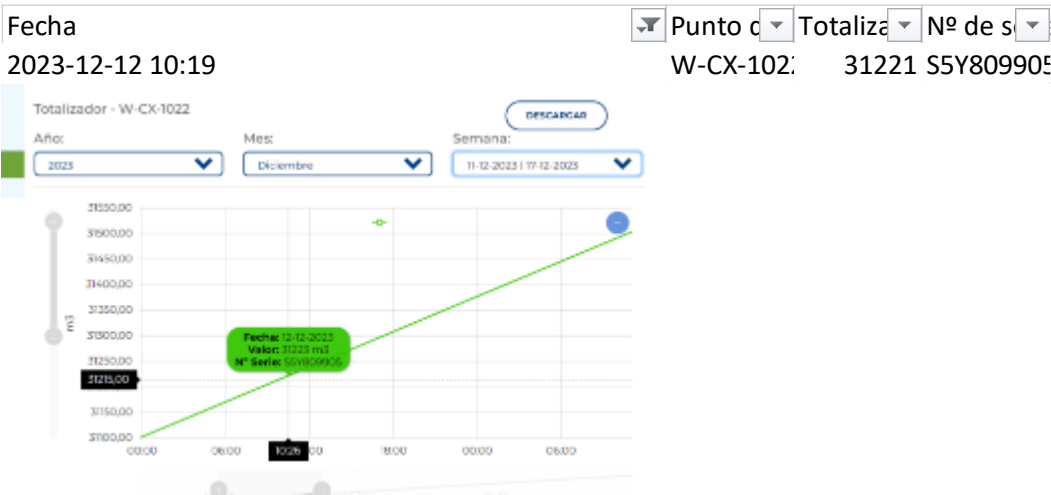
Fuente: SQM en línea

En el marco de la auditoria a terreno se revisa la operación del pozo de control ambiental W-CX-1022 Sector MOP, coordenadas 7.401.955 N; 564.057 E. Se constata que cuenta con flujómetro y sistema de muestreo automático que permite conformar muestra compuesta diaria y validar la química de extracción. El pozo se encuentra operativo con un flujo de 11,4 m3/hora que equivale a 3,16 l/s y un caudal totalizado de 31.221,4 m3, lo que es coincidente a lo reportado en el portal de SQM7, para la misma fecha y hora, según se muestra en la Figura 4.

Se valida la calibración del flujómetro N° de serie S5Y809905 y el recambio del equipo realizado con fecha 27 de agosto de 2023, cumpliendo el periodo de vigencia según el certificado de calibración del equipo.

El sistema de telemetría instalado por SQM permite monitorear el comportamiento de los pozos en línea de manera continua. Para garantizar la continuidad en la reportabilidad de los datos, se han implementado paneles solares y baterías de respaldo para el almacenamiento de datos. Así mismo, para asegurar la operación continua de las bombas se cuenta con sistema de respaldo por medio de grupo electrógeno marca Enerfrost MC45. Este sistema de respaldo asegura que las operaciones puedan continuar sin interrupción incluso en caso de cortes de energía eléctrica.

Figura 4: Flujo de Salmuera registrada en ficha de pozos salmuera del sistema SQM en línea



Durante la visita se recorre la zona de la Canaleta Arpes ubicada en el sector MOP y se valida la operación del flujómetro Marca Yokogawa Serie S5V506170. Además, se constata que se encuentra en implementación sistema de respaldo de salmuera por medio de estanque de acumulación, que permitirá la distribución más homogénea de las sales.

SQM cuenta con procedimientos documentados para el control de los riesgos en la actividad de mantención y aforo de flujómetro PCA (procedimiento de aforo de flujómetro PCA (GEA.A-PT3-003/02)). Está definido que se realice cambio de los equipos cada tres años, desde la fecha de calibración del equipo establecida en el certificado, para

⁷ <https://www.sqmsenlinea.com/salmuera/pozos/122/1>

los flujómetros de salmuera y cada dos años para los flujómetros de agua. Se valida el cumplimiento del procedimiento para los siguientes equipos:

- Flujómetro del pozo W-CX-1022 Serie S5Y809905 con calibración vigente hasta el 27-09-2025.
- Flujómetro del pozo PB5 Serie S5Y107982 con calibración vigente hasta el 02-02-2026.

Además, se realizan inspecciones quincenales de la operatividad del sistema de monitoreo, que incluye chequeo de PLC, Router, flujómetro. Se confirma cumplimiento del procedimiento definido.

En resumen, de acuerdo a la información presentada por SQM, el flujo promedio de bombeo de salmuera en el periodo agosto 2022 a agosto 2023 fue de 1.237,05 l/s, dando cumplimiento al límite de bombeo de 1600 l/s, establecido para el cuarto periodo en la regla operacional, el cual se redujo a 1.245 l/s, debido a la activación de la Fase II del plan de contingencia en los sistemas Soncor y Aguas de Quelana e Implementación de la reducción escalonada de extracción de salmuera comprometida en el marco de la acción 8 del programa de cumplimiento aprobada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante la Resolución Exenta N°38/F-041-2016.

5.1.2 Pozas de evaporación y acopio de sales de descarte

En cuanto a las superficies de las áreas de evaporación y de acopio de sales de descarte, originalmente la RCA 226/2006 consideraba un incremento de la superficie de efectiva de pozas en 21,2 km² y 24,6 km² de pilas de descarte, para el área MOP y de 2,6 km² para pozas y 13,6 km² de pilas de descarte para el área SOP. La superficie del área MOP fue modificada por la RCA 30/2010, que establece que el área total de pozas de evaporación y canchas de acopios será de 64,3 km² de los cuales 39,18 km² corresponden a pozos de evaporación y 24,85 km² de acopio de sales. Por medio de la pertenencia, Res Ex, N°340/2013 se realiza una redistribución de las áreas incrementando el área de pozas a 49,48 km² y área de acopio a 14,55 km². Por último, por medio de la resolución exenta 121/2015 se realiza una nueva redistribución de las áreas, quedando aprobada 59,88 km² de área de pozas y 20,56 km² de área de acopio, según se muestra en la Figura 5.

Figura 5: Distribución de pozas de evaporación y zonas de acopio de sales aprobadas por Res. Ex 121/2015



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo indicado por los responsables de SQM actualmente el área de depósito está dividida en 12 áreas y tiene una superficie total de 17 km². En terreno se revisa que la pila de sales de descarte DPS N-3 MOP. Se observa que el área no cuenta con un sistema de recolección o manejo de agua de lluvia. SQM indica que históricamente hay pocos episodios de lluvia en el área del proyecto y la porosidad del suelo en la zona del salar permite que el agua de lluvia se infiltre naturalmente en el suelo.

Los depósitos de sales residuales se monitorean anualmente para verificar que estén de acuerdo con las variables de diseño. Este monitoreo no se encuentra en los alcances de la RCA 226/2006.

En función a los antecedentes presentados, se cumple con la distribución definida en la Tabla N° 2 de Pertinencia 121/2015 y con las superficies ambientalmente aprobadas de las pozas de evaporación y área de acopio de sales.

5.2 Suministros básicos y servicios

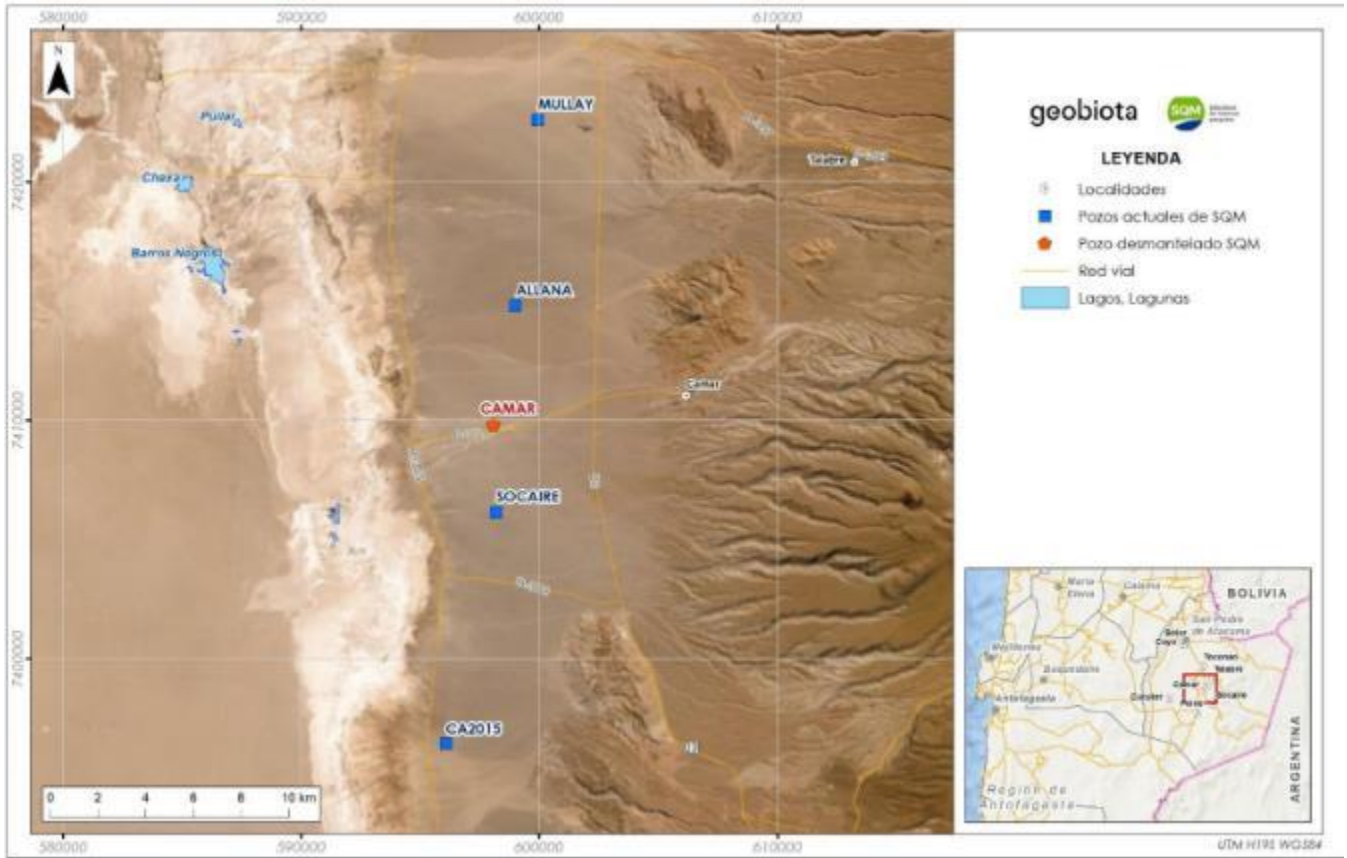
5.2.1 Agua industrial

De acuerdo a lo establecido en el considerando 8.3.1 de la RCA N°226/2006, el suministro de agua para la operación industrial se efectuaría desde 5 pozos: Mullay-1, Allana-1, Socaire-5, CA-2015 y Camar-2. Este último se encuentra deshabilitado⁸. Además, la misma RCA se autoriza un caudal de bombeo máximo de 240 L/s.

El agua que se extrae de los pozos es conducida mediante tubería superficial que sigue el trazado en línea recta hasta el sector del pozo CA-2015, desde donde se conduce hasta los sectores MOP y SOP en una extensión total de 51 km, en cumplimiento con lo definido en el considerando 8.3.4 de la RCA N°226/2006. En la Figura 6 se visualiza la ubicación de los pozos autorizados en el sector:

⁸ La operación del pozo Camar-2 fue detenida desde 2018 y su infraestructura de bombeo fue desmantelada durante 2021, conforme a lo acordado con la Comunidad Atacameña de Camar e incluido en programa de cumplimiento F-041-2016 presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Figura 6: Ubicación de Pozos existentes



Fuente: EIA Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama

Los pozos cuentan con los derechos de agua otorgados por la Dirección General de Aguas (DGA) según se muestra en la **Tabla 5**.

Tabla 5: Antecedentes de Derechos de Agua

Sistema	Pozo	UTM Datum WGS84 huso 19		Expediente	Derechos de Agua	Fecha	N° registro CPA
		Norte (m)	Este (m)				
Soncor	Mullay-1	7.422.638	599.921	FO-0202-561	Res. DGA 64 Res. DGA 5	02-03-1988 10-11-2014	2342-2015
	Allana-1	7.414.831	598.959	FO-0202-560	Res. DGA 64	02-03-1988	6012-2021
Aguas de Quelana	Camar-2	7.409.828	598.074	FO-0202-559	Res. DGA 64	02-03-1988	6009-2021
	Socaire-5	7.406.166	598.162	FO-0202-558	Res. DGA 64	02-03-1988	6010-2021
Vegetación Borde Este	CA-2015	7.396.450	596.126	FO-0202-557	Res. DGA 296	05-07-2016	2119-2017

Fuente: Elaboración Propia

En la auditoria *in situ* se visitaron los pozos CA-2015, Mullay-1 y Socaire-5, para validar el cumplimiento de los caudales de bombeo, operación de los flujómetros, implementación de sistema de extracciones efectivas y sistemas de respaldo energético y de datos.

En cada uno de los pozos de captación se monitorean las siguientes variables que forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental de Hidrogeología:

- Caudal medio diario de extracción junto con el límite ambiental autorizado en litros por segundo [L/s]
- Niveles históricos medido manualmente en metros sobre nivel del mar [msnm]
- Niveles continuos medidos con sensores de nivel a partir del año 2020, lo cual mide la profundidad en metros [m].

Se confirma que los resultados se publican en el sistema SQM en línea directamente desde los equipos instalados y procesada automáticamente cada día.

Respecto a los **caudales de bombeo de agua industrial**, la **Tabla 6** muestra un análisis comparativo de los caudales de extracción aprobado en RCA N°226/2006, los flujos de caudal medios mensuales mínimo, máximo y promedio del periodo reportados en los Informes PSAH N°32 y PSAH N°33, los flujos de caudal informado en la plataforma SQM en línea para el año 2023⁹ y el caudal de bombeo medido en la visita realizada el 13 de diciembre del 2023. Se confirma que durante el periodo que se reporta, los caudales bombeados no sobrepasan el caudal máximo establecido en la autorización ambiental.

Tabla 6: Caudales de bombeo de agua industrial

	RCA 226/2006	PSAH N°32			PSAH N°33			SQM en línea	Medición terreno
Pozo	Max (l/s)	Q min (l/s)	Q máx. (l/s)	Q prom (l/s)	Q (l/s)	Q máx. (l/s)	Q prom (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)
Mullay-1	40	9,08	19,35	16,41	11,42	19,44	17,73	18,6	19,27
Allana-1	40	0,19	6,02	2,54	0,0	3,99	0,75	0,4	No visitado
Socaire-5	65	59,64	64,53	62,92	62,28	63,92	63,31	63,3	64,4
CA-2015	35	27,18	34,33	30,49	27,18	34,33	32,26	32,7	34,08
Camar-2	60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	No operativo

Q=Caudal
N/A=No Aplica

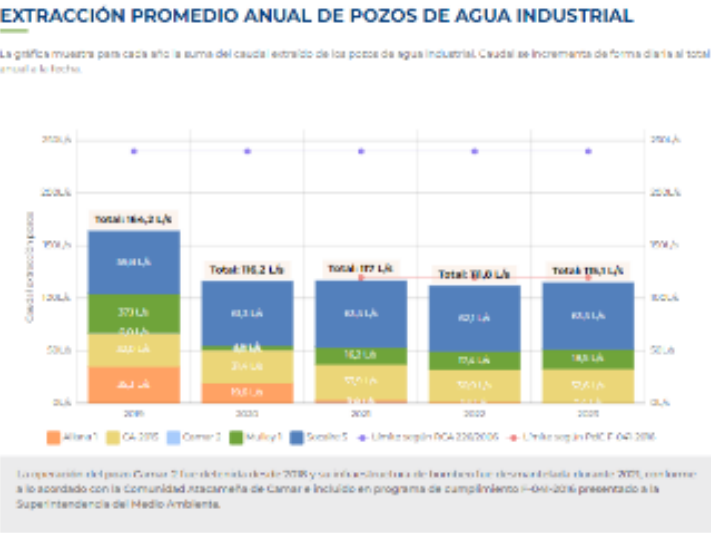
Fuente: Elaboración propia.

⁹ <https://www.sqmsenlinea.com/agua-industrial>

Como parte de las medidas del Plan de Cumplimiento (PdC) (F-041-2016) SQM se compromete a reducir el volumen total de extracción desde 240 l/s a 120 l/s.

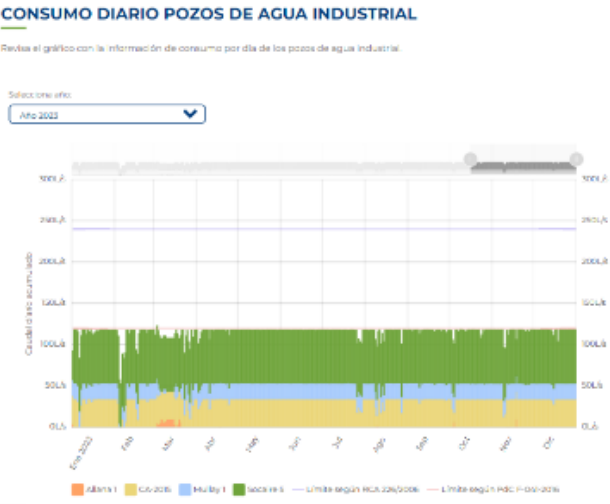
Las **Figura 7** y **Figura 8** presentan las estadísticas de consumo promedio anual periodo 2019 a 2023 y diario (año 2023) de pozos de agua industrial, respectivamente, que se presentan en el sistema de SQM en línea. Se constata que a partir de 2019 disminuyó el régimen de extracción promedio anual, alcanzando a 115,1 l/s en el año 2023, dando cumplimiento a lo aprobado en el PdC.

Figura 7: Caudal promedio anual de pozos de agua industrial (2019 a 2023)



Fuente: SQM en línea.

Figura 8: Consumo diario pozos de agua industrial



Fuente: SQM en línea.

El control de los flujómetros se realiza mediante teledetección remota y su funcionamiento es inspeccionado por personal de SQM en terreno.

En terreno se revisa la validez de los certificados de calibración de los flujómetros utilizados en cada uno de los pozos. La información de cada uno de los equipos se documenta en la **Tabla 7**. Así mismo, se confirma que los flujómetros en uso corresponden a los reportados en los informes de PSAH para el periodo evaluado.

Tabla 7: Datos de Flujómetro de pozo de agua industrial

Pozo	Marca	Modelo	N° Serie	Certificado de Calibración*
Mullay-1	Krohne	OPTIFLUX5300	A22031951	20220906-1159
Allana-1	Krohne	OPTIFLUX5300	A22031953	20220907-1133
Socaire-5	Krohne	OPTIFLUX5300	A22031949	20220830-1098
CA-2015	Yokogawa	AXGD150	S5Y703946 229	FM221295

* Certificado de calibración original del equipo Fuente: Elaboración Propia

La operación de los pozos se asegura con sistemas de respaldo de doble grupo electrógeno en cada instalación, que operan con diésel. Se observa un buen estado de los generadores, sistema de bombas. Los estanques de combustible cuentan con sistemas de contención de derrame de material impermeable HDPE, sistemas de emergencia, hoja de seguridad de diésel y se encuentran cercados para evitar accesos a externos.

Respecto al almacenamiento de combustibles se evidencian las siguientes desviaciones respecto a lo definido en el DS 160/2008:

- Ausencia de placas y señalética exigida por la normativa vigente, tanto el estanque de diésel de 4000 l como estanque de 40 m³ ubicados en Pozo Socaire.
- Tampoco se acredita la mantención para ninguno de los estanques de combustible, de acuerdo a lo establecido en DS 160/2008.

Para el respaldo de datos, que permite garantizar la seguridad de la información en caso de cortes de energía, se cuenta con sistema de energía de paneles solares y batería de respaldo con autonomía de 3 horas. En caso de no restaurar la operación en el periodo de seguridad, se detiene el flujo de extracción. Se recomienda realizar una evaluación adecuada de la autonomía del sistema y llevar a cabo mantenimiento regular y pruebas para garantizar su efectividad en situaciones de emergencia.

En cuanto al **monitoreo de extracciones efectivas (MEE)**, en el año 2023 la DGA aplica una multa de 265,1 UTM a SQM Salar S.A., tras constatar que no estaban cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas en la instalación de este tipo de sistemas, tales como no presentar el código QR visible, falta de certificado de calibración de flujómetros. De acuerdo a la información proporcionada por SQM, esta deficiencia fue subsanada. En la auditoría de terreno se confirma que los sistemas de MEE se encuentran operativos y reportando a la DGA en cumplimiento con la Resolución D.G.A. N°1238 (Exenta) de 21 de junio de 2019: "Determina las condiciones técnicas y los plazos a nivel nacional para cumplir con obligaciones de instalar y mantener un sistema de monitoreo y transmisión de

extracciones efectivas en las obras de captación de aguas subterráneas” y Resolución Exenta DGA 199 del 23 de septiembre de 2019 que ordena a los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas cuyos puntos de captación se encuentren ubicados en los distintos sectores hidrológicos de aprovechamiento común de la región de Antofagasta, instalar y mantener sistemas de medición y de transmisión de extracciones efectivas.

En la **Tabla 8** se presenta información de las mediciones de extracciones efectivas reportada en línea en la página web de la DGA, con fecha 21 de febrero del 2024, en cada uno de los pozos. Se demuestra que los caudales reportados cumplen con los caudales establecidos en los derechos de agua de los pozos.

Tabla 8: Información Monitoreo de Extracciones Efectivas de los pozos en operación

Pozo	Tipo de Estándar	Número de Obra	Último dato de caudal transmitido (l/s)	Último dato de nivel freático transmitido (m)
Mullay-1	Mayor	OB-0202-331	19,46	76,80
Allana-1	Mayor	OB-0202-332	0,01	80,96
Socaire-5	Mayor	OB-0202-328	64,04	54,06
CA-2015	Mayor	OB-0202-326	34,01	21,23

Fecha: 21-02-2024 - Fuente: Elaboración Propia

En fiscalización a los puntos de captación de agua realizada por la Dirección General de Aguas (DGA), con fecha 23 de agosto de 2023, en el marco del Programa Anual 2023 de Acciones de Fiscalización, en particular “extracciones no autorizadas y/o mayor al derecho de aprovechamiento constituido”, se constata que los caudales instantáneos de las captaciones CA-2015, Socaire 5 y Mullay 1 son inferiores a los otorgados por la DGA. El pozo Camar se encuentra deshabilitado y el pozo Allana-1 se encuentra detenido. No habiéndose constatado infracción al Código de Aguas, se cierra expediente de fiscalización¹⁰ por medio de la Resolución exenta N°297del 10 de noviembre de 2023.

De acuerdo al análisis realizado, a través de los verificadores y lo observado en terreno, se valida que SQM cumple con los límites de caudal medio diario de extracción de agua industrial para cada uno de los pozos habilitados y realiza la calibración de los flujómetros de acuerdo a los procedimientos definidos, para garantizar la precisión y fiabilidad de los datos de flujo que se están midiendo. Se deben implementar mejoras en el área de abastecimiento de combustible asociado a los sistemas de respaldo de los pozos.

¹⁰ Expedientes: CA-2015 (FO-0202-557), Socaire 5 (FO-0202-558), Camar 2 (FO-0202-559), Allana 1 (FO-0202-560) y Mullay 1 (FO-0202-561)

5.2.2 Agua Potable

Según se establece en el considerando 8.3.2 de la RCA 226/2006, el suministro de agua potable del proyecto provendrá de las plantas de potabilización existentes y estima un consumo máximo de 22,5 m³/día.

En terreno se confirma que el proyecto cuenta con cuatro plantas de agua potable del tipo osmosis inversa operativas, autorizadas por Res. N° 4959/2004, Res. N° 2547/2005, Res. N° 3395/2008, Res. N° 4551/2010 y Res. N° 373/2016, de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta.

El agua potabilizada en las plantas es utilizada exclusivamente para los servicios higiénicos, tanto de campamento como del área planta. El agua para consumo humano, sólo se extrae de agua potable embotellada, la que es comprada a proveedores autorizados.

La operación y mantención tanto de las plantas de agua potable como aguas servidas es realizada por la empresa OSERVIM S.A.

El control de la calidad química del agua potabilizada es realizado dos veces por semana y considera los siguientes parámetros: coliformes fecales y totales, cloro libre residual y arsénico. Además, en cada turno se monitorean los parámetros de cloro, temperatura y conductividad. En el proceso de auditoría no fue factible validar el cumplimiento de la norma de referencia de Calidad de Agua potable Norma Chilena 409/1. Of2005., ni el compromiso de reportabilidad mensual a la Seremi de Salud de Antofagasta, lo que será revisado en el próximo proceso de auditoría.

Actualmente, las plantas de osmosis de campamento se abastecen de agua del Pozo Mullay, la cual es almacenada temporalmente en estanque de acumulación, previo a su tratamiento. Los descartes de la Planta de Osmosis son derivados al TK1000 para ser utilizada como agua industrial.

Los filtros generados del proceso de mantención son retirados por los propios contratistas.

Se concluye que SQM cuenta con sistemas particulares de abastecimiento de agua potable autorizados, cuyo manejo y mantención es realizada por proveedor acreditado. Se deben abordar los siguientes hallazgos para garantizar la seguridad y calidad del agua potable:

- Tanto las casetas de los operadores de la Planta de Aguas Servidas del campamento y del vertedero “Cañón del Diablo” no cuentan con sistema de abastecimiento de agua potable ni sistema de aguas servidas. Esta última situación fue observada en Resolución N°23020282 de fecha 4 de abril de 2023 por parte de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Antofagasta, siendo comprometido el desarrollo de un proyecto para la construcción de un sistema de agua potable y aguas servidas para el sector de la garita de control, mediante Recurso de Reposición presentado el 12 de abril de 2023. El avance de estas obras será revisado en próxima auditoría.
- En la Planta de Osmosis de campamento Andino-2 no se cuenta con sistema de contención ni ducha en caso de emergencia por derrame de sustancias peligrosas (cloro).
- No es factible acreditar la mantención y limpieza anual de los estanques de acumulación de agua potable en cumplimiento a lo establecido en el RIDAA.
- No se cuenta con resolución de funcionamiento asociado a la autorización del proyecto de sistema particular de distribución de agua potable, aprobado mediante resolución 1633/2011.

5.3 Emisiones, Descargas y Residuos

5.3.1 Manejo de Aguas Servidas

De acuerdo a lo definido en el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable del EIA, SQM debe cumplir con lo indicado en el Decreto Fuerza de Ley N°725/68 del Ministerio de Salud, Código Sanitario y con el Decreto Supremo N°594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, para el manejo de aguas servidas.

Las aguas servidas son tratadas en Plantas de tratamiento del tipo de lodos activados, que existían previo al proyecto de “Cambios y Mejoras de la Operación en el Salar de Atacama” y cuyo funcionamiento se encuentra autorizado por medio de las Res. N° 3307/2003, Res. N° 4958/2004, Res. N° 2859/2005, Res. N°4550/2010 y Res. N°372/2016, emitidas por la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta. Los efluentes de las PTAS son reutilizados como agua industrial.

Durante la actividad de terreno se revisa la operación de la Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) existente en el área MOP, la que se encuentra en proceso de recambio para incrementar su capacidad. Además, se revisa la PTAS del sector de Campamento Andino, que tiene una capacidad de 63 m³/día. En la visita se constata emanación de olor molesto por falla de bomba de la cámara principal, lo fue subsanado a la brevedad, demostrando la atención a corrección de fallas.

Se confirma que se realizan monitoreos diarios de cloro, pH y conductividad para verificar la calidad química de los efluentes. Este control es realizado por operadores de la OSERVIM S.A. Adicionalmente, se realizan monitoreos mensuales de coliformes fecales y totales, pH, DBO5 y sólidos disueltos totales, en cumplimiento a lo definidos en las resoluciones de autorización de cada PTAS. Los resultados de los monitoreos y reportabilidad a la SEREMI de Salud serán revisados en el próximo proceso de auditoría.

Los lodos de las Plantas de Tratamiento son retirados y trasladados a la planta deshidratadora, que cuenta con autorización de proyecto (Res. Ex. N°0354/2018) y cuya autorización sanitaria de funcionamiento se encuentra en curso. Lo anterior ha impedido que se realice la declaración SINADER obligatoria. El seguimiento de esta obligación será revisado en un próximo proceso de auditoría.

De acuerdo al análisis de la información se evidencia que SQM cuenta con un sistema particular de tratamiento de aguas servidas autorizado y manejo conforme a la normativa. De acuerdo con lo constatado en terreno se documentan los siguientes hallazgos:

- No se cuenta con un lugar habilitado para realizar los análisis de monitoreo. Se realiza sobre el escritorio generando una condición insegura para el operador.
- El monitoreo de cloro del día 12-12-2023 se encuentra bajo norma y no se han implementado las acciones respectivas para corregir esta desviación.
- No se cuenta con autorización de funcionamiento de los sistemas particular de alcantarillado del Campamento P2 aprobado mediante resolución 2406/2008 y de instalaciones de faenas aprobado mediante resolución 1634/2011.

5.3.2 Manejo de Residuos industriales y peligrosos

Según lo definido en el considerando 8.3.15 de la RCA 226/2006, los residuos sólidos industriales no peligrosos generados por el proyecto corresponden principalmente a neumáticos en desuso, metales, trapos de limpieza, escombros y se compromete la disposición en vertedero autorizado. En auditoria de terreno se confirma que estos residuos son almacenados temporalmente en el Vertedero Cañón del Diablo, autorizado por medio de la Resolución N° 4458, del 18 de octubre del 2004, del Servicio de Salud de Antofagasta y cuya capacidad de recepción es de 650 kg/día.

De acuerdo a lo indicado por los responsables del área, SQM realiza contratos anuales para el retiro y traslado a sitio de disposición final autorizado de los residuos. A la fecha de la auditoria este contrato se encuentra en proceso de adjudicación.

En la auditoria se verifica que se cumplen las medidas de manejo y operación para el sector definidas por SQM. Estas medidas incluyen:

- Control de ingreso y verificación visual de residuos, para verificar que los residuos entregados se encuentren debidamente segregados y limpios (cuando aplica), de lo contrario son rechazados.
- Se utilizan carteles que indican los nombres de cada tipo de residuo, lo que facilita la identificación y segregación adecuada.
- Registro de ingreso/egreso de residuos: Se mantiene un registro detallado de los residuos que ingresan y salen del sitio, utilizando la planilla "Solicitud de Autorización Acceso Depósito de Residuos No Peligrosos". Este registro incluye información como la procedencia del área de SQM, tipo de residuo y volumen/tonelaje destinado para disposición.
- Se mantiene un registro consolidado de todos los residuos almacenados en el sitio, lo que ayuda a realizar un seguimiento de la cantidad y tipo de residuos presentes en el depósito.
- Control de plagas: La empresa Rentokil se encarga del control de plagas. Se instalan cebos en todo el perímetro del sitio y se realiza un seguimiento mensual de trampas para controlar cualquier infestación de plagas que pueda surgir.
- Se cuentan con extintores en todo el perímetro del sitio para el control de incendios, lo que ayuda a mitigar cualquier emergencia relacionada con fuego.

Los residuos asimilables a domésticos son almacenados temporalmente en sala de basura de Campamento Andino, en contenedores cerrados con capacidad de 37 m³. Se realizan retiros semanales hacia el sitio de disposición final, Relleno Sanitario Cerro Colorado, que cuenta con autorización Sanitaria Res. Ex 11/1999, Res. Ex. 3055/2001 y el Relleno Sanitario Chaqueta Blanca, que cuenta con RCA 0127/2016. En la planilla "Estatus Vertedero", se registra estado de camión, kilos transportados y el destino, lo que permite tener el control de acceso de camiones y asegurar que el destino esté autorizado. Se recomienda incorporar patente del vehículo para asegurar que se encuentre autorizado.

SQM Salar en su declaración SINADER 2022 (Folio 708827) declara que dispuso aproximadamente 3.188 toneladas de residuos, de los cuales 2.600 toneladas (equivalente a 7.146 kg/día) corresponden a residuos industriales (neumáticos, metales, plásticos) y 580 toneladas de residuos domésticos.

En relación con la gestión de residuos peligrosos se observa que las operaciones generan una amplia gama de residuos como aceite usado, condensadores, grasas, sólidos que contienen hidrocarburos, envases vacíos, baterías gastadas y disolventes residuales. La gestión de los residuos peligrosos cumple con lo definido en el DS. N°148/2004, siendo estos residuos almacenados temporalmente en bodega autorizada por medio de Resolución Sanitaria N° 107/09, en donde permanecen almacenados por periodos de tiempo no superiores a 6 meses, para ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado. En la siguiente tabla se presenta el consolidado de las declaraciones SIDREP año 2023.

Tabla 9: Consolidado de Declaraciones SIDREP 2023

Código	Descripción de Residuo	Peligrosidad	Kg
I.6	Reactivos en desuso con características tóxicas	TC	119.050
III.2	Envases de aerosol vacíos – aerosoles	TC, IN	49
II.24	Material contaminado con restos de MIBC	IN	3.320
I.8	Aceite residual	TC	203.760
I.8	Material contaminado con aceite	TC	250.140
III.2	Envases de reactivos vacíos	IN	65.740
II.24	Mezclas de laboratorio	IN	34.540
II.11	Tubos fluorescentes	TL	0
I.8	Filtros de aceite	TC	0
II.13	Baterías usadas	TC, CO	17.950
I.8	Petróleo usado	TC	0
I.6	Materiales impregnados con solventes	TC, IN	0
Total General			694.549

TC: Tóxico Crónico, TL: Tóxico por Lixiviación (toxicidad extrínseca), I: Inflamable, CO: Corrosivo

De acuerdo con lo observado en las declaraciones SIDREP correspondientes al periodo 2023, los residuos peligrosos fueron enviados al sitio de disposición final “Centro de Manejo Integral de Residuos Zona Norte” perteneciente a la empresa HIDRONOR Chile S.A., que cuenta con las RES. EX 11/1999 y fue aprobado ambientalmente mediante RCA 146/2007; y el sitio de disposición final Recicladora Ambiental Ltda. que cuenta con resolución exenta N°8862 del 18 de diciembre de 2015.

En conclusión, SQM cuenta con sitios autorizados para el almacenamiento temporal de los residuos industriales no peligrosos y peligrosos. Se evidenció señalética adecuada y contenedores para la segregación de residuos en todas las zonas revisadas durante la auditoría, el transporte y disposición se realiza en sitios autorizados, en cumplimiento con la normativa vigente. Se identifican los siguientes hallazgos en cuanto al manejo de residuos:

- En la bodega de residuos peligrosos la señalética no incluye clase de riesgo 2.1 asociado a aerosoles, estos residuos se encuentran etiquetados como clase 9; y se observa almacenamiento de residuos incompatibles sin respetar distanciamiento: Residuos del Grupo A-2 (tubos fluorescentes) - aerosoles (Grupo B-2).
- El plan de Manejo de Residuos Peligrosos (SGI-P031/001) se encuentra desactualizado, debido a que incluye residuos de Planta de Ácido Bórico y no se han incluido los residuos peligrosos asociados a los paneles solares.

- Respecto a los residuos industriales, de acuerdo a lo declarado en SINADER 2022, la capacidad de disposición en el Vertedero Cañón del Diablo supera ampliamente lo autorizado por medio de Resolución N° 4458, del 18 de octubre del 2004.

5.3.3 Emisiones de ruido

Según los estudios presentados en el proceso de evaluación ambiental, el proyecto no genera emisiones significativas de ruido, cumpliéndose con los niveles máximos permitidos. Encontrándose las áreas objeto de protección correspondiente a zonas pobladas cercanas al proyecto a más de 20 Km (Peine) y a 12 Km de la Reserva Nacional Los Flamencos (Sector Soncor). Condición validada en la visita a terreno.

SQM en cumplimiento a lo definido en el considerando 9.5 de la RCA 226/2006, mantiene monitoreos de evaluación ruido asociados al cumplimiento de lo establecido en el D.S. 594/2000, que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y el Programa de Salud Ocupacional.

5.3.3.1 Emisiones atmosféricas

De acuerdo con el considerando 9.2 de la RCA 226/2006, durante la fase de operación la emisión de material particulado producto del acopio de sales de descarte es mínima debido a que estas corresponden a sales húmedas. Además, se generan gases y material particulado por la operación de motores y generadores diésel, asociados a la extracción de salmuera y agua dulce. Se revisa la declaración anual de emisiones F138, Registro Único de Emisiones Atmosféricas del año 2022 (Folio 63947) que considera a 213 grupos electrógenos, 1 caldera de agua caliente y 1 caldera industrial (Generador de Vapor o Agua Caliente), lo que demuestra que la principal fuente de emisiones es generada por los grupos electrógenos.

En la auditoria de terreno se evidencia que los caminos, tanto internos como externos, se encontraban en buenas condiciones y manteniendo condiciones que minimizan las emisiones.

5.3.3.2 Emisiones lumínicas

El proyecto genera emisiones lumínicas asociadas a la operación de cosecha y traslado en camión de las sales de descarte, actividad desarrollada durante el día y la noche (considerando 9.6 RCA N°226/2006). Se compromete el cumplimiento del D.S. 43/2013¹¹.

Para evidenciar el cumplimiento se revisa Informe de brillo del cielo nocturno de julio 2023, elaborado por la empresa Oceanites Consultores. El análisis de los aportes de fuentes artificiales al brillo del cielo nocturno y de la CCT en la zona Sur y Centro del Salar de Atacama demuestra que los principales aportes provienen de las instalaciones de SQM, o sea MOP y SOP y en menor medida del campamento. Se determina que el 25% de la superficie del salar posee un cielo que sobrepasa el límite de 10% por sobre los valores naturales propuesto por la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN) y categorizado como cielo contaminado lumínicamente.

¹¹ Decreto 43, del 03 de mayo de 2023. Establece Norma de Emisión para la Regulación de la contaminación Lumínica, que deroga el Decreto N°686/1998

SQM no ha concluido el proceso de recambio de luminaria para cumplir con luminaria certificada de acuerdo a la normativa vigente (DS43/2013). Este recambio debe considerar el uso de lóbulos lumínicos que bajen en altura e intensidad sobre el horizonte. También es esperable que, dadas las nuevas exigencias ámbar y ultra cálidas, las CCT¹² se trasladen hacia las longitudes de onda más cálidas. Esta combinación de acciones tendría como efecto una disminución significativa del brillo de las instalaciones de SQM

5.4 Plan de Seguimiento Ambiental

En cumplimiento a lo definido en el considerando 10.1 de la RCA 226/2006, SQM Salar ha implantado el Plan de Seguimiento Ambiental (PSA), tanto hidrogeológico (PSAH) como biótico (PSAB), que considera el monitoreo de las variables que permitirán establecer cuando es necesario activar o desactivar el Plan de Contingencias, además de evaluar el estado ambiental y el funcionamiento hidrogeológico y biótico de los sistemas,

A continuación, se describen los resultados de la auditoria, en función al tipo de componente: (i) hidrogeológica y (ii) biótica.

5.4.1 Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeología (PSAH)

De acuerdo a lo establecido en el considerando 10.2 de la RCA 226/2006, SQM Salar realiza el monitoreo en seis sistemas ambientalmente sensibles del Salar de Atacama, los cuales son representativos de la dinámica de los sistemas lacustres en la periferia del salar y de la napa de agua dulce que alimenta la vegetación en su Borde Este. Este monitoreo sería mejorar el conocimiento de la dinámica hidrogeológica e hidrológica e identificar desviaciones con respecto a las variables establecidos. Así mismo, la información recopilada en el marco del PSAH, permite determinar la necesidad de implementar el Plan de Contingencia (PC), el cual está orientado a dar una respuesta pronta y oportuna frente a desviaciones no previstas y actualizar el modelo numérico hidrogeológico (modflow)¹³.

La Tabla 10 detalla los sistemas ambientales monitoreados, los objetos de protección definidos para cada uno.

Tabla 10: Sistemas objeto de protección

Sistema	Objeto de protección
Soncor	Hábitat para la biota asociada a los sistemas lacustres Laguna Chaxa, Laguna Barros Negros, Laguna Puilar
Aguas de Quelana	Hábitat para la biota asociada a cuerpos lacustres dispersos y de dimensiones variables
Vegetación Borde Este	Zona de Vegetación hidromorfa Zona de vegetación Brea-Atriplex conectada con el acuífero

¹² CCT: La Temperatura de Color Correlacionada (medida en grados Kelvin) o temperatura de color, es una medida científica para describir el nivel de sensación de "calidez" o "frialdad" de una fuente lumínica.

¹³ El modelo numérico es una herramienta esencial para la evaluación del proyecto, ya que proporciona simulaciones y predicciones sobre el comportamiento del sistema hidrogeológico en cuestión. Al nutrirlo con datos actualizados provenientes del PSAH, se asegura una mayor precisión y fiabilidad en las proyecciones del modelo, lo que a su vez facilita la toma de decisiones informadas sobre la gestión ambiental del área en estudio.

Sistema	Objeto de protección
Peine	Hábitat para la biota asociada a las lagunas Salada, Saladita y Desborde Interna
Sector Vegas de Tilopozo	Sistemas sensibles a la extracción de salmuera en el borde del salar
Núcleo del Salar de Atacama	Acuífero del Salar de Atacama

Fuente: Elaboración propia en base a Informes PSAH N°32-33 y RCA 226/2006.

Además de estos sistemas se considera el monitoreo de la Cuña Salina con el fin de detectar variaciones en su profundidad, pendiente y forma.

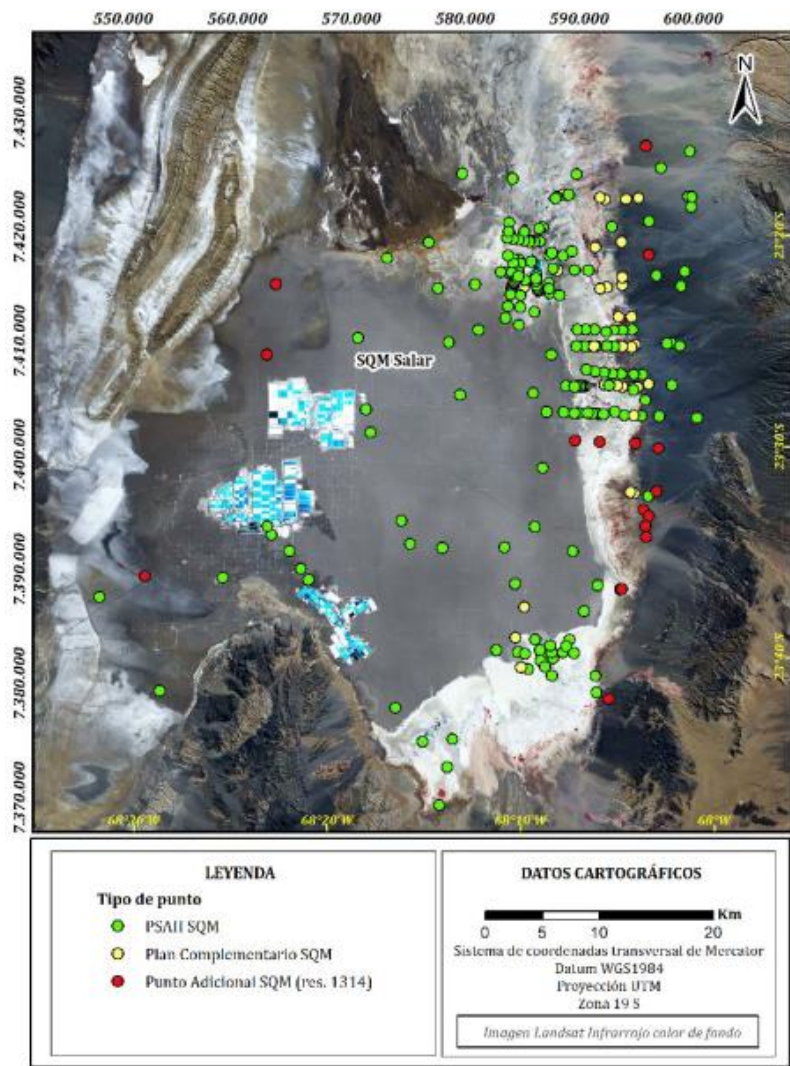
De acuerdo a la información proporcionada por SQM, se confirma que todos los puntos de control (pozos, piezómetros, rejillas) fueron habilitados, conformando una red de 225 puntos de monitoreo (Ver Figura 9), que se desglosan de la siguiente manera:

- 196 pozos para monitoreo de nivel de agua/salmuera subterránea.
- 5 pozos de bombeo de agua industrial.
- 18 reglillas para la medición del nivel de agua superficiales.
- 4 estaciones de aforo de flujo de agua superficiales.
- 2 estaciones meteorológicas.

Se recomienda a SQM la incorporación de este desglose de puntos de control por sistema en la Sección 4.3 del PSAH, trayendo además al cuerpo principal del informe en esta sección la descripción de las modificaciones que se han realizado a la red de monitoreo comprometida en la RCA (actualmente se encuentran como notas al pie de página en el Anexo 2 del PSAH).

Cabe señalar que la mayoría de los puntos de medición del PSAH se ubican en la zona marginal, justamente donde se encuentran los sistemas ambientales que son objeto de protección.

Figura 9: Ubicación puntos de monitoreo PSAH



Fuente: Informe N°33 Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico

La frecuencia de monitoreo es mensual para el nivel de napa y trimestral para la calidad del agua, en cumplimiento a lo definido en la RCA 226/2006. Dada la aprobación del Plan de Cumplimiento¹⁴, los resultados del seguimiento hidrogeológico incrementan su información, en términos de la frecuencia y responsable de medición, tal como se muestra en la Tabla 11. El proyecto contempla la entrega de reportes de monitoreo a la autoridad¹⁵ con una frecuencia semestral. De acuerdo con el considerando 10.2.7 de la RCA N°226/2006, los resultados del caudal bombeado de salmuera se deben entregar a la autoridad ambiental en un informe anual independiente (ver análisis en el punto 5.1.1 de este informe).

¹⁴ Plan de Cumplimiento (PdC) F-041-2016, aprobado por Res. Ex. N°38/Rol F-041-2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

¹⁵ Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), Dirección General de Aguas (DGA).

En la Tabla 11 se muestran las variables monitoreadas, resoluciones (que indican el formato de entrega de la data) que se reportan como parte del compromiso adquirido en la RCA N°226/2006 y el método, frecuencia y responsable, considerando los cambios introducidos por la aplicación de la Res. Ex. N° 573/2022¹⁶.

Tabla 11: Parámetros considerados en el PSAH

Componente	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia	Responsable
Agua	Agua subterránea	Cantidad de agua	Nivel de napa de salmuera y agua dulce ^{1/}	Red PSAH: Manual	Mensual	SQM
				Continua	cada 1 min	SQM
				Red PC: Manual	Diaria	SQM ^{2/}
				Continua	cada 1 min.	SQM
			Caudal bombeo ^{1/}	Continua	Mensual	SQM
		Calidad de agua	Físico y químicos ^{1/}	Manual	Trimestral	ETFA
	Agua superficial	Cantidad de agua	Nivel agua lacustre ^{1/}	Manual	Mensual	SQM ^{2/}
				Continua	cada 1 min.	SQM
			Superficie lacustre	RTK	5 años	SQM
				Estacas	Trimestral	SQM
				Imágenes satelitales ¹⁷	Trimestral	SQM
		Calidad de agua	Físico y químicos ^{1/}	Manual	Mensual	SQM ^{2/}
				Continua	cada 1 min.	SQM
				Manual	Trimestral	ETFA

¹⁶ Resolución exenta N° 573 publicada en abril de 2022, actualizan y reemplazan las resoluciones asociadas a requisitos y operatividad para las ETFAs, Inspectores/as Ambientales (IA) y titulares. Sin embargo, SQM Salar continúa realizando actividades de muestreo y/o medición en parámetros de nivel freático para puntos que no cuentan con umbral hasta septiembre 2022 a través de ETFAS y para actividades que se llevan a cabo de forma automatizada.

¹⁷ La medición de superficies lacustres a través de imágenes satelitales fue aprobada por la COREMA Región de Antofagasta, mediante la Resolución Exenta N°244/2010

Componente	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia	Responsable
Aire	Aire	Meteorología	Precipitación Evaporación Velocidad del viento, Temperatura	Continua	cada 5 min.	SQM

Fuente: Informe N°33 Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico

1/ Formato de Reporte: Res. Ex. N°894/2020: "Dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento del componente ambiental agua",

2/ En RCA 226/2006 la responsabilidad es de SQM Salar, pero por efectos del PdC se realiza con ETFA

Para efectos de la revisión del cumplimiento de los parámetros considerados en el PSAH, en el presente periodo de auditoria se realizó una visita a los pozos de monitoreo, que son parte del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH), en los sectores Soncor y Aguas de Quelana, considerando los siguientes puntos de interés:

- Visita de los pozos de monitoreo de niveles piezométricos aledaños a los límites del Sector Soncor (Sectores de Laguna Barros Negros, Laguna Chaxa y Laguna Puilar).
- Validación de niveles piezométricos medidos *in-situ* a través de sensores manuales.
- Verificación de metodologías de monitoreo de niveles piezométricos.
- Verificación del uso de buenas prácticas del personal técnico de SQM involucrado en las actividades de monitoreo en terreno.

Debido a las restricciones establecidas por CONAF, mediante carta oficial N°26/2023 de fecha 29 de septiembre de 2023, no fue factible visitar el sector de las lagunas debido a la actividad de flamencos en el sector.

La información de terreno fue complementada con la revisión de los siguientes informes:

- Informe PSAH N°32 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama, correspondiente al periodo julio-diciembre 2022 (revisado durante la visita a terreno).
- Informe PSAH N°33 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama, correspondiente al periodo enero-junio 2023 (revisión posterior en gabinete).
- Registro de inspecciones y mantenciones de instrumentos (pozómetros).
- Comprobantes de entrega a Superintendencia de Medio Ambiente de Informe N° 32 y N° 33 de PSAH.
- Certificados de calidad y conformidad instrumentos (pozómetros, transductores de presión, molinetes, flujómetros, multiparámetros)
- Comprobantes de entrega a Superintendencia de Medio Ambiente de Informe 7° actualización del modelo hidrogeológico numérico, entregado a la autoridad el 15 de febrero de 2023 mediante carta GMAL 94/23.

La ejecución de la cabalidad del plan de monitoreo del PSAH se vio dificultada por la restricción de acceso debido a: (i) Limitaciones de acceso a los puntos dentro de la Reserva Nacional de Flamencos (RNF), (ii) Comunidades no otorgaron autorización de acceso y (iii) Pérdida de autorización temporal de ETFA SEGEA (PSAH N°33). Verificándose la correspondencia asociada a las solicitudes de ingreso y renovación de certificación ETFA.

A continuación, se revisa el cumplimiento de los compromisos respecto al seguimiento de variables ambientales y reportabilidad adquiridos por SQM. Dada la magnitud de la información disponible y con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y procedimientos, se fueron seleccionando puntos de control para las distintas variables dentro del informe de monitoreo.

5.4.1.1 Nivel de la napa de salmuera y agua dulce

Se valida que los materiales, equipos y metodologías presentadas en la sección 4.5 del PSAH N°32 y N°33 para la medición de niveles de agua y salmuera subterránea es concordante con lo establecido en los considerandos 10.2.1 de la RCA 226/2006. El procedimiento utilizado asegura la consistencia de las mediciones (buscando el centro del pozo con nivel), así como una elevada precisión, necesaria para monitorear variaciones centimétricas en sistemas hidrogeológicos sensibles a cambios de esta escala como es el Salar de Atacama.

Durante la revisión de documentos asociado a este monitoreo se detectaron los siguientes hallazgos que requieren atención:

- Un transductor de presión (sensor de nivel continuo de agua) muestra en su certificado que falló el control de calidad (ID 685817). Este sensor se encuentra instalado en el punto L5-14, condición vigente al cierre del PSAH N°33 (Tabla 4-9 de dicho informe).
- Se detectó en un pozómetro (durante visita terreno y revisión del PSAH N°32) una inconsistencia entre la fecha del certificado emitido por el ente verificador respecto a fecha real de chequeo anotada en el equipo.
- Existencia de sensores de niveles cuyo periodo de uso supera los 18 meses (periodo recomendado por fabricante para recambio). SQM justifica la desviación a problemas de acceso a los puntos.

La representación gráfica con datos históricos integrados en el informe (Sección 6 del PSAH) le ha permitido a SQM dividir los comportamientos según patrones relacionados a la respuesta del acuífero frente a los estímulos naturales y antrópicos. Esta manera de presentar los datos (para el semestre reportado y luego integrados con los datos históricos) es adecuada para el cumplimiento de los objetivos del PSAH, permitiendo visualizar la evolución de los niveles freáticos a lo largo del tiempo y proporciona una comprensión más profunda de los patrones estacionales, tendencias a largo plazo y eventos extraordinarios identificando anomalías y describiendo el comportamiento general del sistema.

SQM identifica algunos patrones generales para el comportamiento de los niveles en el área, que se pueden agrupar como:

- Pozos cuyo comportamiento general es descendente, sin estacionalidad y con respuesta a las lluvias conforman el tipo Núcleo (Figura 10).

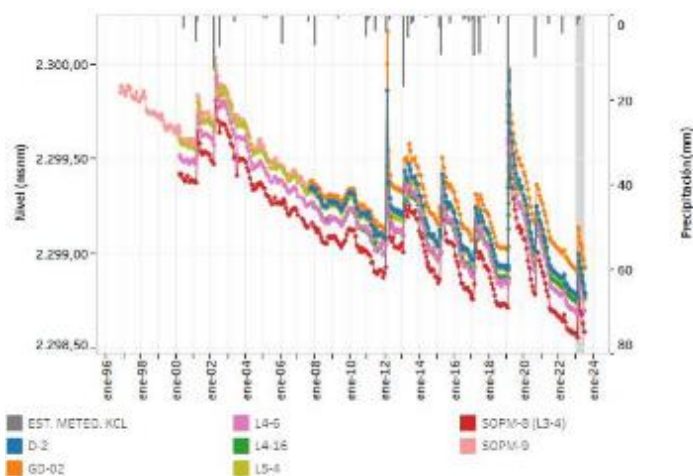


Figura 10: Niveles medidos en los pozos tipo Núcleo (Aguas de Quelana)

- El patrón de tipo aluvial se asocia al acuífero aluvial (Figura 11), usualmente sin respuesta a las precipitaciones y con una respuesta de más largo plazo frente a los bombeos, con una tendencia general descendente postulada por SQM como consecuencia de la combinación de efectos antrópicos y naturales.

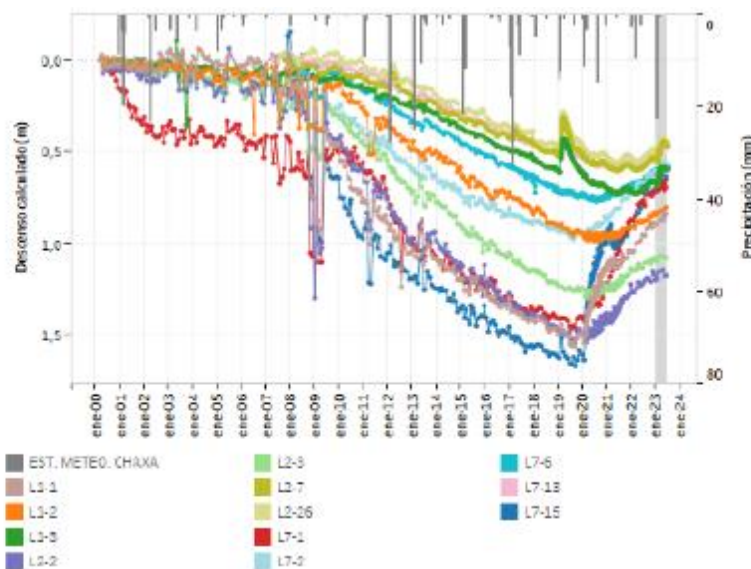


Figura 11: Descensos calculados en los pozos tipo aluvial (Soncor)

- Se identifica un patrón de comportamiento del tipo marginal (Figura 12), con una respuesta estacional frente a las precipitaciones y una tasa de descenso casi nula. Además de incorporar la influencia por la interacción con los otros patrones de comportamiento (núcleo y aluvial) en pozos de tipo transicional-marginal.

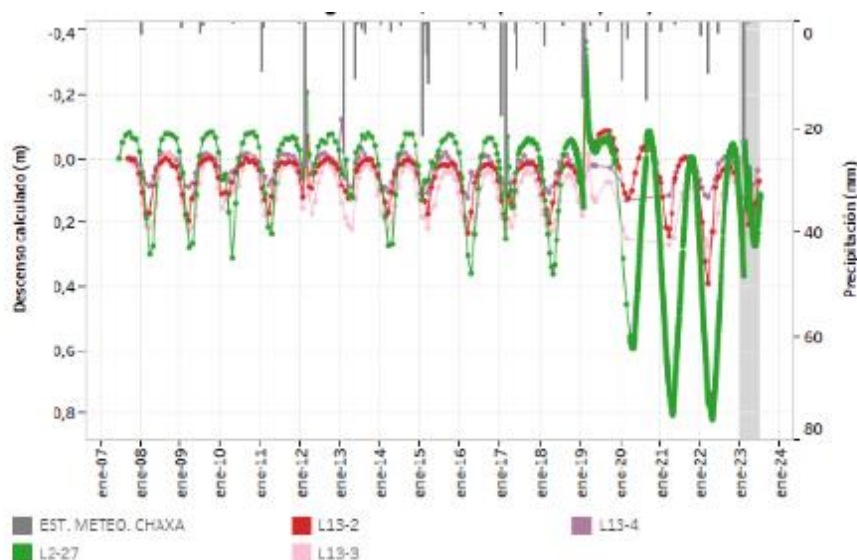


Figura 12: Descenso calculado en los pozos tipo marginal (Aguas de Quelana)

En la auditoría a terreno se verifica que el equipo de SQM realiza el monitoreo de niveles de agua subterránea en cumplimiento con el procedimiento establecido en el PSAH, utilizando para ello un nivel para centrar el pozómetro y asegurar la horizontalidad de la medición. Después de completar la medición, se procede a lavar los equipos con agua destilada. Los resultados se registran en planilla de papel (respaldo físico almacenado en servidor al final del día) y en una tablet para su almacenamiento inmediato en servidores online. Se destaca la disponibilidad de señal celular en todos los puntos visitados lo que facilita el proceso de almacenamiento en línea.

Durante la visita, se utilizó por parte de SQM un segundo equipo de medición de nivel, permitiendo contrastar dos mediciones en un mismo punto, con el fin de verificarlas. Todas se encuentran dentro del rango de tolerancia establecido por SQM de máximo 5 mm de diferencia.

Se concluye que no se detectaron desviaciones durante la medición de niveles de agua respecto al procedimiento, confirmando que el proceso de medición se llevó a cabo de manera precisa y consistente dando cumplimiento al compromiso del considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, además los resultados de nivel obtenidos en terreno son concordantes con los presentados en los informes, validando así la componente de medición de niveles de la napa. El detalle de las mediciones por estación y fotografías de la actividad se encuentran en el Anexo A.

5.4.1.2 Parámetros meteorológicos (precipitación, evaporación, velocidad del viento y temperatura)

El procedimiento para la mantención y descarga de datos se encuentra en el Anexo 3 de los Informes de PSAH N°32 y N°33, indicando de manera clara y con registro fotográfico la obtención de datos. Se recomienda incorporar en el cuerpo principal del informe en la Sección 4.5 de materiales, equipos y metodologías del PSAH una descripción simplificada de este y la referencia al anexo, dado que posteriormente se presentan los resultados de estas variables sin una descripción metodológica asociada.

La representación gráfica de los datos es adecuada, particularmente la precipitación al ser incorporada en el eje secundario de los hidrogramas integrados ayuda a comprender la relación entre esta y los niveles de agua. Asimismo, la representación en gráficos integrados (Figura 13) de las 4 variables medidas (precipitación, evaporación, velocidad del viento y temperatura) es adecuada para determinar patrones estacionales. Esto puede ser especialmente útil para identificar tendencias estacionales y entender mejor los procesos naturales que afectan al sistema hidrológico y meteorológico en estudio.

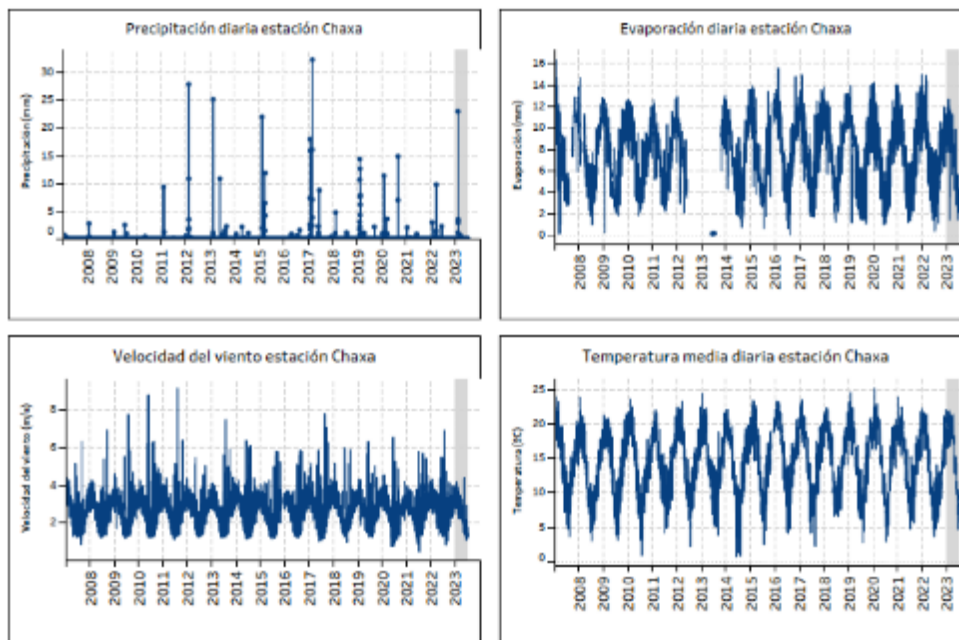


Figura 13: Serie histórica de variables meteorológicas estación Chaxa

En cuanto a las variables medidas, la evaporación y la temperatura presentan una oscilación anual, con incrementos de evaporación y temperatura en el verano. La precipitación histórica (estación Chaxa usada como representativa del área de estudio según SQM) muestra un cambio de tendencias en el tiempo, diferenciándose en dos épocas según los eventos de precipitación, con escasos eventos lluviosos y de menor magnitud (generalmente < 10 mm/entre 2007 y 2011), para posteriormente incrementarse en cantidad e intensidad (mayor cantidad de eventos sobre 20 mm/día).

Se verifica que SQM da cumplimiento al compromiso del considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, respecto a la medición y reportabilidad de parámetros meteorológicos.

5.4.1.3 Nivel y superficies lacustres

La medición del nivel lacustre se realiza mediante reglillas para todos los sistemas, las que estuvieron hasta diciembre de 2018 a cargo de CONAF, en el marco del convenio CONAF-SQM. Debido al término del convenio, SQM realiza la medición mensual de estos puntos junto a mediciones de la ETFA acreditada (SEGEA (ETFA 040-

01)), cumpliendo con la frecuencia establecida en RCA 226/2006. Adicionalmente, se generó una estructura paralela (“pozo”) para la implementación de monitoreo continuo, condición que no se encuentra explicitada en la Sección 4.5 de materiales, equipos y metodologías del PSAH, por tanto, se recomienda incorporarlo al cuerpo del informe.

La integración de los datos del semestre con el registro histórico permite un seguimiento adecuado de las tendencias de largo plazo en los niveles de los cuerpos lacustres (Figura 14).

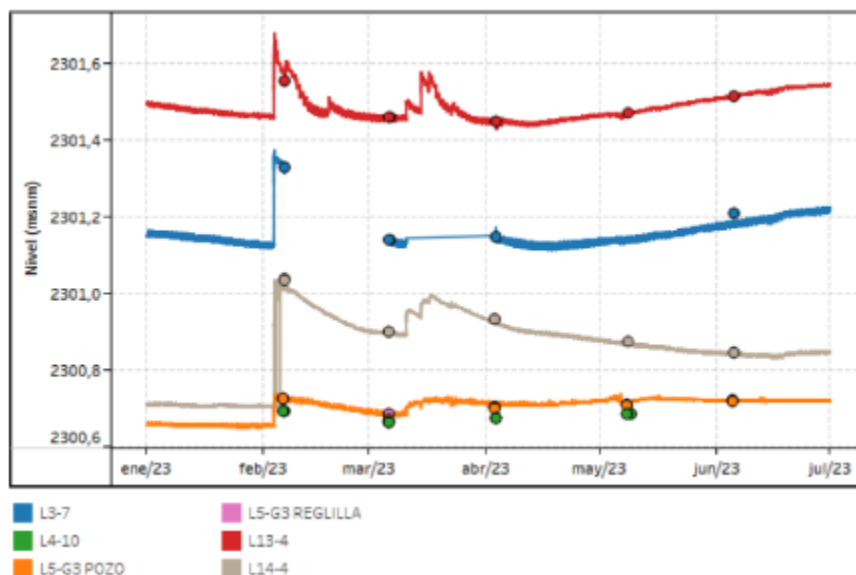


Figura 14: Nivel observado en reglilla (Aguas de Quelana)

Del análisis de los informes PSAH N°32 y PSAH N°33, se verifica que SQM ha implementado en el periodo evaluado, tanto el método de medición a través de imágenes satelitales, con frecuencia anual (y trimestral según el Res. Ex. 244/2010 PdC 2022), como medición mediante estacas perimetrales, con frecuencia trimestral. Es importante destacar que durante el periodo evaluado no se aplicó el método de recorrido a pie, el cual tiene una frecuencia quinquenal y se reportará en el segundo semestre de 2025.

Los resultados obtenidos por SQM mediante estos métodos facilitan la comparación de las variaciones en los cuerpos lacustres durante el periodo evaluado. Se presenta un ejemplo de la delimitación realizada para el sector Barros Negros en el informe PSAH N°32 como una muestra de la información proporcionada por SQM para este propósito (Figura 15).

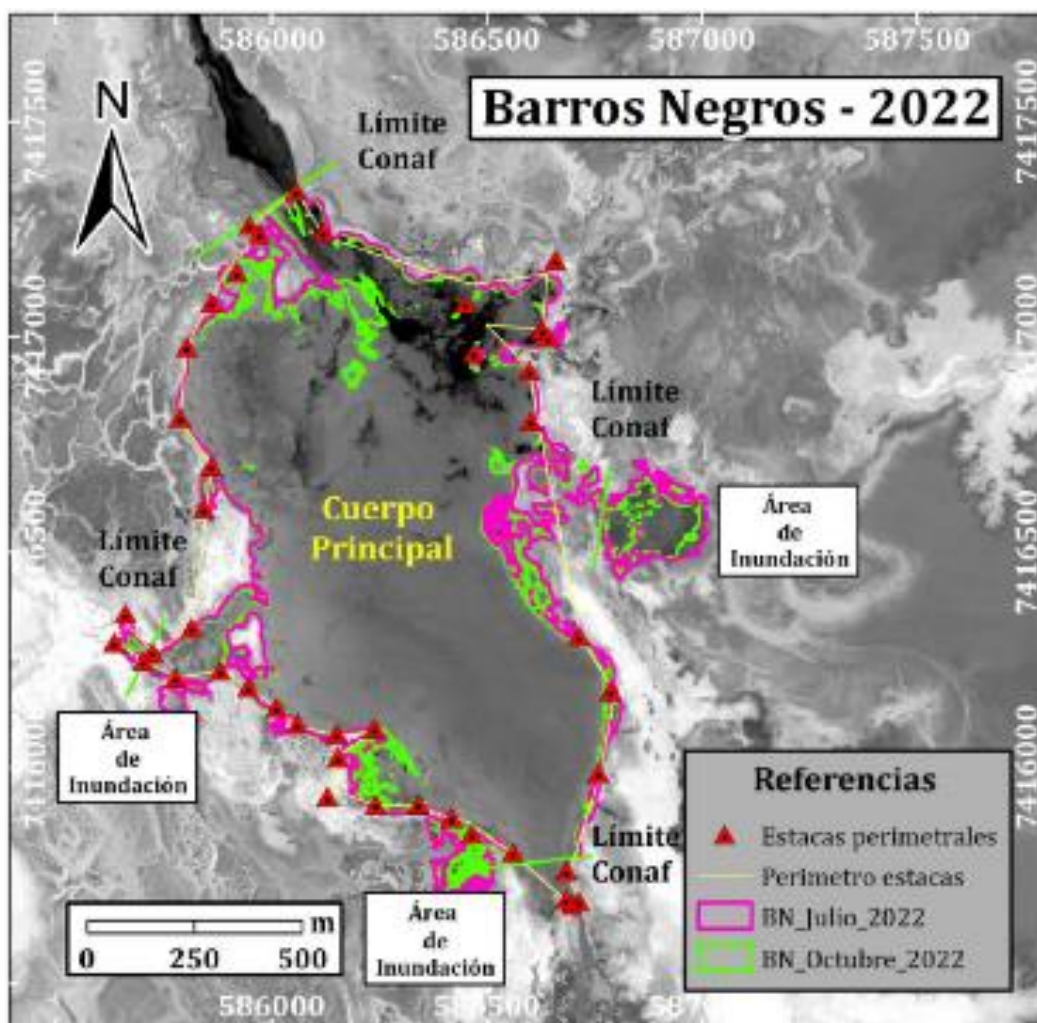


Figura 15: Mapa delimitación lacustre (sector Barros Negros)

Según se indica en el informe de seguimiento PSAH N°33, tanto en el sector de Soncor como Aguas de Quelana no fue factible realizar el levantamiento de extensión lacustre por medio de estacas perimetrales en enero 2023 debido a restricciones establecidas por CONAF, debido al periodo reproductivo de Flamencos. No obstante, se pudo acceder a cuerpos dispersos de agua fuera de la reserva para del monitoreo de abril 2023.

El incremento del monitoreo de superficies lacustres de anual a trimestral (acorde al PdC, 2022) permitió a SQM establecer aumentos de superficie lacustre entre enero y abril del 2023, lo que según concluye SQM pone de manifiesto la variabilidad intraanual de los cuerpos lagunares.

Se verifica que SQM da cumplimiento al compromiso del considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, respecto a la medición y reportabilidad de niveles y superficies lacustres.

5.4.1.4 Características fisicoquímicas del agua dulce y la salmuera

En cumplimiento con la Res 573/2022, SQM Salar realiza la toma de muestras de agua subterránea y superficial, así como la medición *in-situ* de parámetros fisicoquímicos, por medio de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental con autorización vigente: SEGEA (ETFA 040-01) en terreno y ALS Life Sciences Chile (ETFA 029-01) en laboratorio.

Los resultados son verificados a través de una serie de controles de calidad, y validados a través de un balance de masas o cargas eléctricas según el tipo de muestra y los analitos disponibles (según la batería comprometida). Se observa que las muestras cumplen los requisitos de verificación definidos por SQM en la metodología del PSAH. Existen puntos de control donde no es posible hacer una validación ya sea de masa o cargas eléctricas (e.g. L2-3 en Tabla 5-31 del PSAH N°32) debido a que los analitos comprometidos no incluyen todos los datos necesarios. Se recomienda incorporar medición de Sólidos Suspendidos y Sólidos Totales en puntos de control sin validación para hacer una validación de masa, esto con el fin de contar con un tipo de validación para todas las muestras del PSAH.

Se revisa el procedimiento de muestreo de aguas subterráneas, encontrándose la siguiente observación respecto a la purga de los pozos que se encuentra como nota al pie de la Tabla 4-23 y 4-16 de los PSAH N°32 y 33, respectivamente, la que dice: "Existen puntos que se encuentran en áreas de baja permeabilidad y el purgado para el muestreo podría ser contraproducente, afectando a los niveles de áreas sensibles. Se han dado casos de purgados que han tardado años en recuperar el nivel anterior, como L10-1." Si bien SQM cumple con el monitoreo comprometido de niveles y calidad de aguas, esto provoca una interferencia entre los monitoreos de dichas variables en los puntos donde se cumple esta condición, dado que para evitar interferir el nivel se reduce la potencial recirculación de las aguas (incrementado por la baja permeabilidad). Para evitar esta intervención entre tipos de monitoreo se recomienda revisar el plan de monitoreo, incorporando nuevos pozos, cercanos entre sí, que permitan separar las dos variables.

De los informes PSAH N°32 y 33 se verifica la ejecución y reporte de los monitoreos trimestrales comprometidos, así como la entrega en anexos de los certificados de las ETFAs asociadas. Asimismo, se demuestra la competencia de la competencia técnica del equipo de SQM designado para las mediciones correspondientes, a partir de la visita a terreno y de los curriculum de los monitores que se adjunta en los Informes de PSAH.

En los informes PSAH N°32 y N°33 se observa que la representación de los resultados para los distintos analitos y puntos, durante el periodo evaluado se presentan de manera adecuada para el seguimiento, mientras que en la sección de análisis del PSAH (Sección 6) se encuentran graficados junto a los datos históricos tanto en series temporales como en diagramas de Piper (Figura 9), lo que permite evaluar la evolución temporal para los distintos parámetros con el objetivo evidenciar posibles cambios en el funcionamiento de los sistemas. Cabe señalar que no existen límites establecidos para comparar los datos medidos de calidad de aguas.

Se verifica que SQM da cumplimiento al compromiso del considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, respecto a la medición y reportabilidad de las características fisicoquímicas del agua dulce y la salmuera.

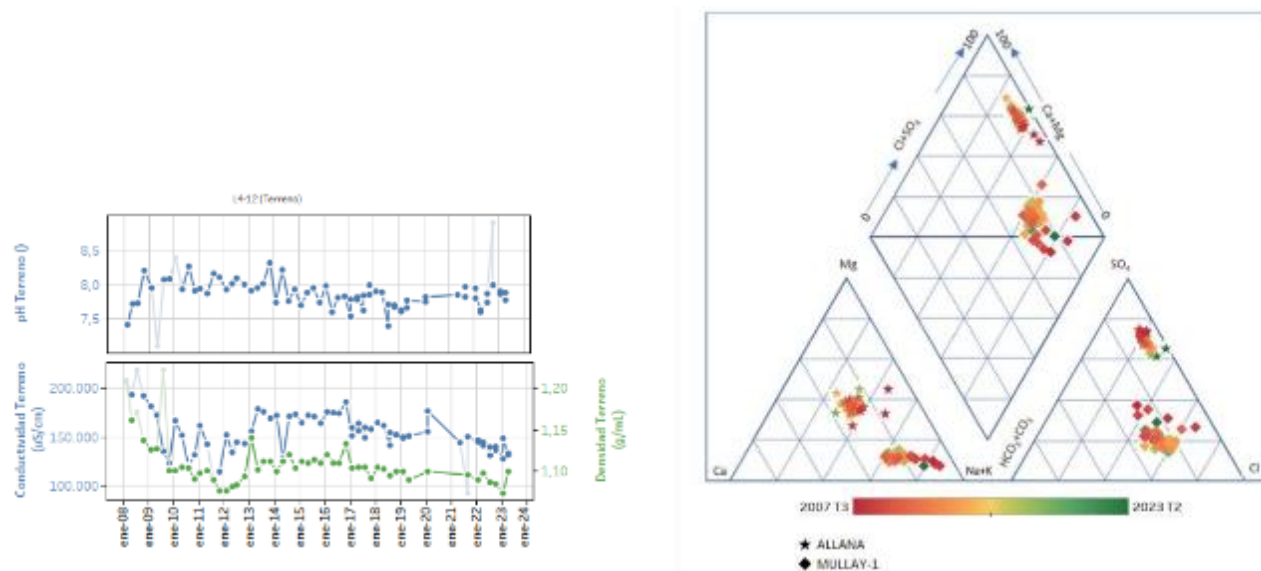


Figura 16: Graficos de seguimiento de calidad de aguas, (izq.) serie temporal (L4-12) y (der.) diagrama de Piper (Mullay-1 y Alana)

5.4.1.5 Volúmenes bombeados de salmuera y agua dulce

La determinación del volumen mensual se obtiene a partir de la lectura de los flujómetros instalados, haciendo la comparación entre el primer día del mes en curso y el primer día del mes siguiente. El caudal medio del mes se obtiene a partir del volumen mensual dividido por la cantidad de días del mes. Esta metodología es adecuada para el seguimiento de la variable, dado que asegura:

- El control de los volúmenes totales extraídos por SQM, independiente de variaciones dentro del mes.
- La estimación de un caudal representativo de la condición real del mes, en lugar de utilizar caudales instantáneos sujetos a potenciales fluctuaciones puntuales al momento de tomar la medición.

Asimismo, la metodología permite verificar el cumplimiento de los caudales máximos de extracción por pozo aprobados en la RCA 226/2006, los que se encuentran por debajo de estos umbrales para los informes revisados (PSAH N°32 y N°33).

El análisis del monitoreo de caudal de los pozos de bombeo se presenta en el punto 5.2.1 de este informe, relacionado al control de extracciones.

Se verifica que SQM da cumplimiento al compromiso del considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, respecto a la medición y reportabilidad de volúmenes bombeados de salmuera y agua dulce.

5.4.1.6 Caudal de recarga superficial a sistemas lacustres

En la sección 4.5 del PSAH N°32 y N°33 se señalan los materiales, equipos y metodologías para la medición manual del caudal superficial (aforo), el que llevado a cabo por SEGEA (ETFA 040-01). Adicionalmente, SQM realiza el monitoreo continuo de caudales, a través de transductores de presión (*Level Troll*) y la curva de relación altura-caudal para el aforo.

De acuerdo a lo indicado por SEGEA en su reporte (Anexo 5.1 del PSAH N°32 y N°33), la metodología utilizada se basa en el cálculo área-velocidad, en el que se divide la sección del curso de agua en subsecciones, midiendo la velocidad media del flujo en cada una de ellas y multiplicándola por el área de cada subsección. La suma de los caudales resultantes en cada subsección es el caudal total del curso de agua. Para medir las velocidades, se utiliza Flujómetro Valeport 801 Flat. El método de área-velocidad (monitoreo manual) y la relación altura-caudal (monitoreo continuo) utilizado por SQM, son adecuados para el control de caudales en cauces naturales, aún más cuando se cuenta con secciones de aforo conocidas (por ejemplo: Puente San Luis). El uso que se hace de la metodología con más de una sección para medición de la velocidad de flujo permite una mejor estimación de las variaciones de esta y el caudal representativo del punto de control.

Cabe señalar que SEGEA indica que su metodología está basada en el procedimiento P-HIDRO-05, que no se encuentra disponible como anexo en el informe PSAH N°33. El informe del PSAH incorpora en su Anexo 3 de procedimientos el documento GHS-P04/02 para el aforo en canal natural. Se recomienda aclarar origen de los procedimientos a los que hace referencia la ETFA (P-HIDRO-05), y en base a eso determinar si es necesario mantener la referencia o modificarla.

Los certificados de calibración de los molinetes de la ETFA (encargados de la medición formal para el PSAH) son de octubre 2022 y están vigentes hasta diciembre 2024. La revisión de documentos anexos a los reportes del PSAH reveló que no se han calibrado los molinetes de SQM (usados en mediciones complementarias) debido a que no se encuentra disponible el ente certificador, por estar en mantenciones y posteriormente con licencia médica los encargados de las instalaciones. Cabe mencionar que

Los resultados del monitoreo se presentan de manera gráfica, tanto a escala del semestre reportado como integrados con los datos históricos, permitiendo una adecuada visualización de los mismo y una evaluación de tendencias de largo plazo, así como su relación con otras variables como la precipitación (incorporada en el gráfico de datos históricos).

En el gráfico de caudal del Puente San Luis del informe PSAH N°33 (Figura 5-18 de dicho informe) (Figura 17) se observa una diferencia significativa (aproximadamente 50 l/s) entre las mediciones manuales de SQM y continuas, se recomienda una revisión de la curva de relación altura-caudal para este punto.

Se verifica que SQM da cumplimiento al compromiso del considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, respecto a la medición y reportabilidad de caudal de recarga superficial a sistemas lacustres.

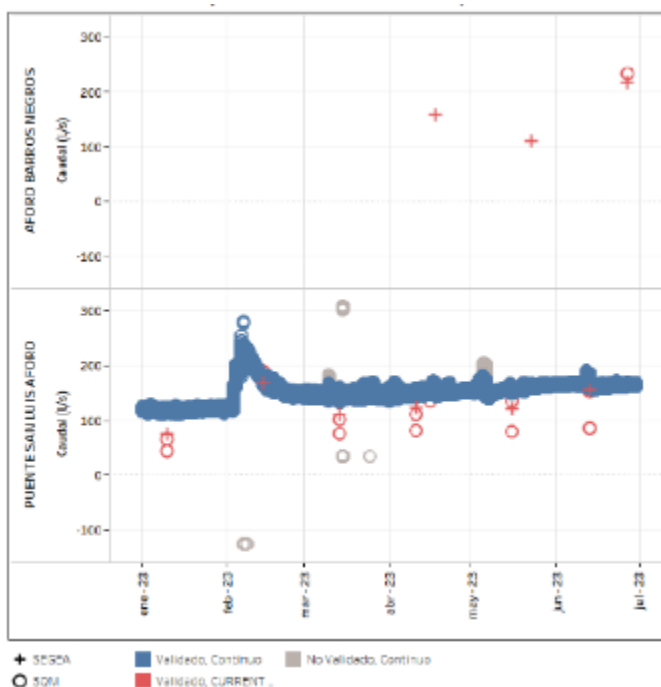


Figura 17: Caudales superficiales medidos (Puente San Luis y Barros Negros, Soncor)

5.4.2 Actualización del modelo numérico hidrogeológico

Se verifica que SQM, por medio de carta GMAL 94/23 con fecha 15 de febrero de 2023, realiza la entrega del modelo numérico hidrogeológico actualizado en su séptima versión, cumpliendo con el considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006 relacionado a actualizaciones periódicas cada 2 años. Queda constancia de la recepción por medio del comprobante N°1015324.

La actualización del modelo incluyó la actualización de las series de datos durante el periodo comprendido entre junio 2020 (sexta actualización del modelo numérico hidrogeológico) hasta el 31 de agosto de 2022. La Figura 18 presenta las diferentes versiones del modelo y los años de actualización hasta la versión vigente.

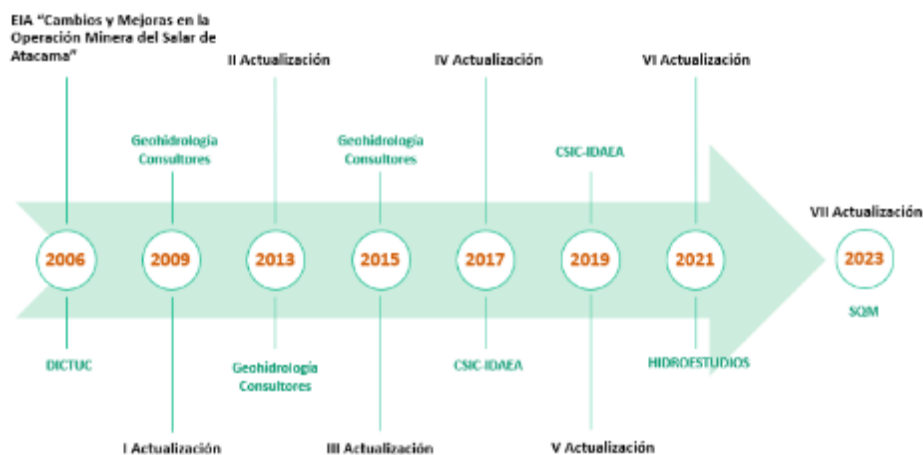


Figura 2-1 Línea temporal de actualizaciones.

Figura 18: Línea temporal de actualizaciones del modelo numérico hidrogeológico

La revisión de los documentos permitió verificar que la actualización del modelo cumple lo indicado en el considerando 10.2.1 de la RCA 226/2006, que señala que se debe incorporar al modelo la información recopilada por el PSAH respecto a:

- Precipitación (a través de la recarga).
- Curvas de evaporación.
- Series temporales de nivel de agua y salmuera.
- Caudales de extracción y reinyección.

5.4.3 Plan de Seguimiento Ambiental Biota (PSAB)

De acuerdo a lo establecido en el considerando 10.3, 10.4, 10.5 de la RCA 226/2006, SQM Salar realiza el monitoreo de componente biótico, en particular para los subcomponentes flora y vegetación, fauna y biota acuática del Borde este del Salar de Atacama.

En la presente auditoría se han revisado los resultados de los monitoreos realizados durante el año 2023, documentados en el "Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico Campaña N°17" (versión noviembre 2023), "Informe Anual: Contenido de Humedad del Suelo 2023", "Monitoreo de indicadores de estado biótico Informe anual – Campaña de abril 2023" y los anexos.

De acuerdo con la revisión de los informes, se ha validado que se realizó dos campañas de terreno para el monitoreo anual. La primera tuvo lugar en enero, durante la cual se evaluó la vegetación existente en la Zona de Conexión Vegetación-Acuífero del Borde Este del Salar de Atacama. La segunda campaña se realizó en abril, centrándose en el monitoreo de la vegetación, flora, fauna y biota acuática del Borde Este del Salar de Atacama.

Los reportes de seguimiento cumplen con la estructura definida en la Res. Ex. N° 223, del 26 de marzo de 2015 y han sido remitidos a la autoridad correspondiente a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (<https://ssa.sma.gob.cl/>) de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en cumplimiento de lo establecido en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

El análisis se complementa con los resultados de la auditoria de terreno realizada el 4 y 5 de octubre 2023, en el marco de la campaña trimestral (primavera) del año 2023. Si bien este monitoreo está asociado al Plan de Cumplimiento (PdC) permitió validar la aplicación de metodologías utilizadas para determinar cobertura, composición y el estado de la vegetación terrestre en el Borde Este (Sector de Aguas de Quelana, Soncor), en las parcelas; VA-10, N-18, V-01 y V-14.

En la visita se tomaron en cuenta las restricciones de acceso a los puntos L2-23, L7-G2, Reglilla Puilar, Reglilla Barros Negro y Reglilla Chaxa y Lagunas Puilar, Chaxa, Barros Negro, establecidas por CONAF, mediante carta oficial N°28/2023 con fecha 27 de septiembre de 2023.

5.4.3.1 Vegetación y Flora

Según lo definido en el considerando 10.3.1 de la RCA 226/2006, SQM Salar monitorea el contenido de humedad del suelo en el sector Borde Este, con el objetivo de detectar los cambios relacionados con un potencial descenso del nivel freático ocasionados por la extracción de agua desde los pozos autorizados. Además, en las mismas parcelas de muestreo, se evalúa el estado de vitalidad y sanitario de las especies presentes. Las mediciones tienen una periodicidad trimestral (contenido de humedad) y en el caso de la determinación de la vitalidad y sanidad, las mediciones se realizan dos veces al año.

Adicionalmente, en conformidad con el considerando 10.3.2 de la RCA 226/2006, se realiza un monitoreo de la vegetación del Borde Este, con el objetivo de detectar cambios en la cobertura vegetal e identificar impactos no previstos sobre las formaciones vegetales emplazadas en el Borde Este del Salar de Atacama. Este monitoreo tiene una frecuencia anual.

La Tabla 12 resume las variables ambientales establecidas para caracterizar el componente de biota terrestre, el método, frecuencia y responsable, considerando los cambios introducidos por la aplicación de la RES. EX. N° 573/2022¹⁸.

Tabla 12: Síntesis de variables y parámetros establecidos para caracterizar el componente de Flora y Vegetación

Componente	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia	Responsable
Biota Terrestre	Plantas	Vegetación	Contenido de humedad	MLAB-S-01, basado en la NCh 1515 Of 79	Trimestral (Medición)	SQM Salar ETFA

¹⁸ Resolución exenta N° 573 publicada en abril de 2022, actualizan y reemplazan las resoluciones asociadas a requisitos y operatividad para las ETFAs, Inspectores/as Ambientales (IA) y titulares. Sin embargo, SQM Salar continúa realizando actividades de muestreo y/o medición en parámetros de nivel freático para puntos que no cuentan con umbral hasta septiembre 2022 a través de ETFAS y para actividades que se llevan a cabo de forma automatizada.

Componente	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia	Responsable
			gravimétrico del suelo (%)		Reportabilidad (Anual)	
Biota Terrestre	Plantas	Vegetación	Estado vital y sanitario - Estado Fenológico % de Copa viva - Vitalidad	Evaluación de vegetación en 18 parcelas permanentes	Semestral (Medición) ^{2/} Reportabilidad (Anual)	SQM Salar
Hídrico	Agua subterránea	Nivel freático	Profundidad de la napa (m) ^{1/}	Manual	Trimestral (Medición) Reportabilidad (Anual)	ETFA
Biota Terrestre	Plantas	Vegetación zona de Borde Este	Estimación de la cobertura (superficie) Estado de Vitalidad Porcentaje de copa verde Fenología	Carta de Ocupación de Tierras (COT) Estimación visual de vitalidad, copa viva, estado fenológico, estratificación, especies dominantes Imágenes satelitales de alta resolución	Anual	SQM Salar
Biota Terrestre	Plantas	Vegetación en Zona de conexión vegetación - acuífero	Cobertura vegetal Vitalidad Porcentaje de copa viva Fenología	Carta de Ocupación de Tierras (COT) Estimación visual de; cobertura, vitalidad, copa viva, estado fenológico, estratificación, especies dominantes	Anual	SQM Salar
Biota Terrestre	Plantas	Individuos de la especie de Prosopis alba Algarrobos sector Camar 2	Vitalidad Porcentaje de copa viva Fenología Daño (afectación antrópica y animal)	Estimación visual de ejemplares de algarrobos para determinar; vitalidad, copa viva, estado fenológico, daño por agentes antrópicos y/o animal.	Anual	SQM
Biota Terrestre	Plantas	Flora	Riqueza y abundancia	Transectos mediante el registro de las especies de flora	Anual	SQM

Componente	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia	Responsable
				vascular y su cobertura, de acuerdo con la escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1979)		
Biota Terrestre	Plantas	Flora	pH y salinidad del suelo	Toma de muestras de suelo en los mismos transectos de flora y análisis en laboratorio	Anual	ETFA SQM

Fuente: Informe Anual de Contenido de Humedad del Suelo 2023

^{1/} El nivel de la napa subterránea es medido con una frecuencia mensual en el contexto del Plan de Seguimiento Ambiental Hidro-geológico

^{2/} De acuerdo con la RCA N°226/2006, la frecuencia de medición de esta variable es semestral, sin embargo, para ampliar la información los datos SQM realiza el monitoreo trimestralmente.

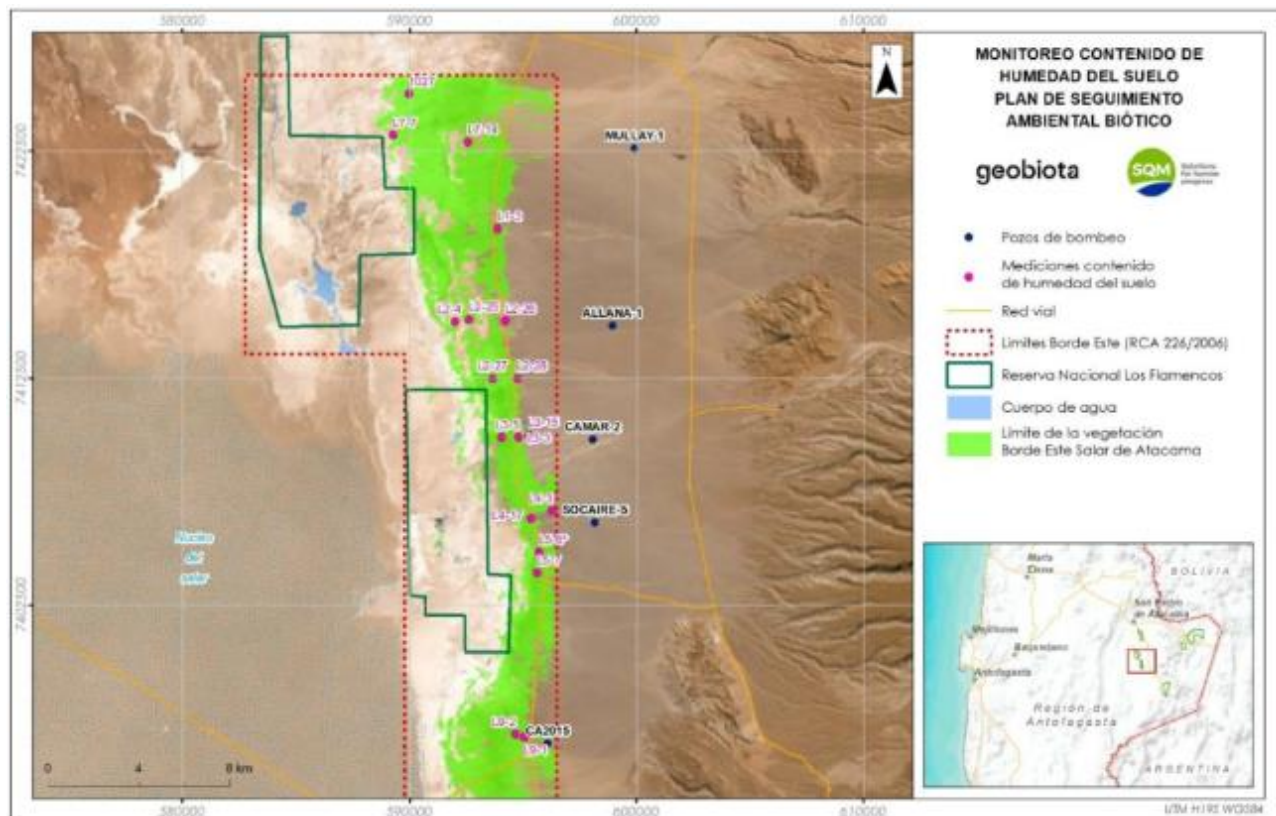
A continuación, se presenta el análisis de cada una de las variables de vegetación y flora monitoreadas:

Contenido de humedad del suelo en sector de Borde Este

En base al “Informe Anual Contenido de Humedad del Suelo 2023”, se confirma que se llevaron a cabo cuatro campañas trimestrales de monitoreo, entre 18 y 19 de enero de 2023 (Primer trimestre), entre el 19 y 20 de abril de 2023 (segundo trimestre), 18 y 19 de julio de 2023 (tercer trimestre) y entre el 4 y 5 de octubre de 2023 (cuarto trimestre). Estas campañas incluyeron la prospección de los 18 puntos de muestreo ubicados a lo largo de la franja de vegetación existente en el área de influencia de los pozos de extracción de agua, Mullay-1, Allana-1 y Camar-2¹⁹, según se establece en Tabla 12 del considerando 10.3.1.1 de la RCA 226/2006 y Figura 27.

¹⁹ Se exceptúa el punto asociado al pozo L4-7, el cual fue reemplazado por el pozo L5-6, debido que se encontraba fuera de la formación vegetacional matorral ralo Brea – Cachiyuyo. Modificación que ha sido reportada desde el primer informe de monitoreo correspondiente al año 2007

Figura 19: Ubicación de los pozos de monitoreo



Fuente: Informe Anual de Contenido de Humedad del Suelo 2023

Se valida que los materiales, equipos y metodologías presentadas en la sección 4.5 del Informe Anual de Contenido de Humedad de Suelo-2023, para la medición de vitalidad y porcentaje de copa viva cumple con lo establecido en los considerandos 10.3.1.1 de la RCA 226/2006.

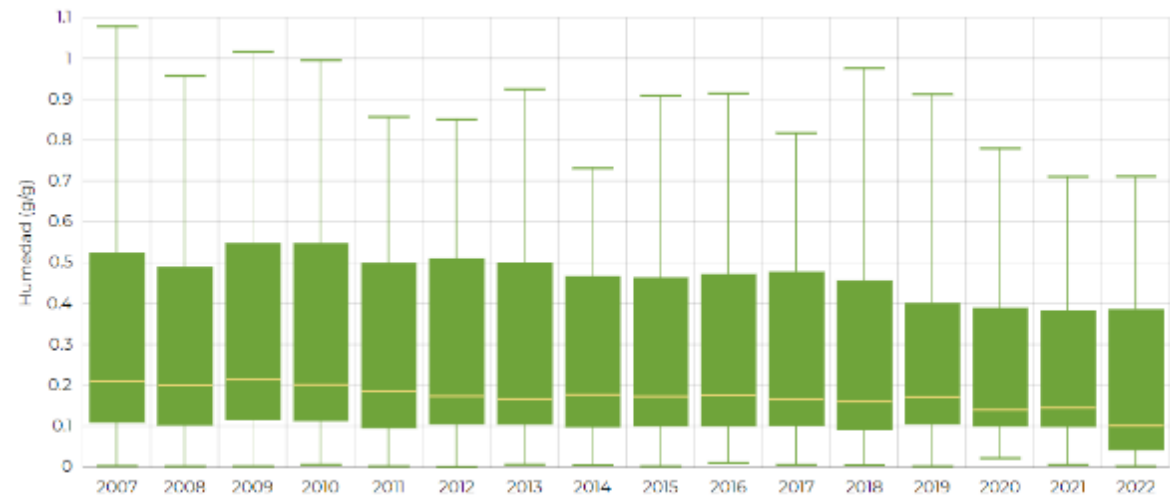
De acuerdo a los resultados presentado en el informe, el monitoreo de humedad de suelo del periodo 2023, es concordante con los monitoreos históricos, donde las parcelas ubicadas hacia el oeste presentan mayor contenido de humedad gravimétrico y mayor variabilidad temporal, que aquellas ubicadas hacia el este, es decir, hacia el núcleo del salar, en las parcelas L7-7, 1027, L2-4, L2-25, L7-14 y L2-27. Lo anterior responde a la ubicación de la napa freática, la que tiende a ser más somera al oeste.

En cuanto a la evolución temporal del contenido de humedad del suelo en las parcelas monitoreadas, tal como se muestra en las

Figura 20 y Figura 21, para el periodo entre 2007 y 2022 se observa una tendencia general hacia la disminución, tanto en el contenido de humedad del suelo (CHS) como en la profundidad del nivel freático. Este hallazgo es consistente con los resultados presentados por SQM en su informe, donde indica que el 55,55% de las parcelas que registraron una disminución significativa en el CHS a lo largo del tiempo, un 5,55% del total mostró una

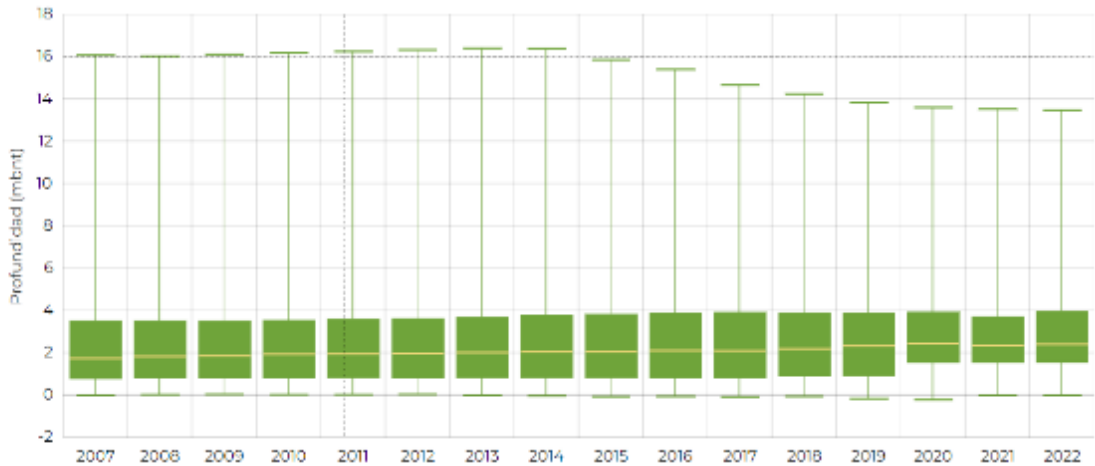
tendencia significativa al alza (pozo L4-3) y el 38,88% restante se presentó sin tendencia significativa. Se recomienda incluir en los informes una conclusión que pudiese explicar esta tendencia.

Figura 20: Evolución temporal del contenido de humedad del suelo (2007-2022)



Fuente: SQM en línea

Figura 21: Evolución temporal de la profundidad de la napa freática (2007-2022)

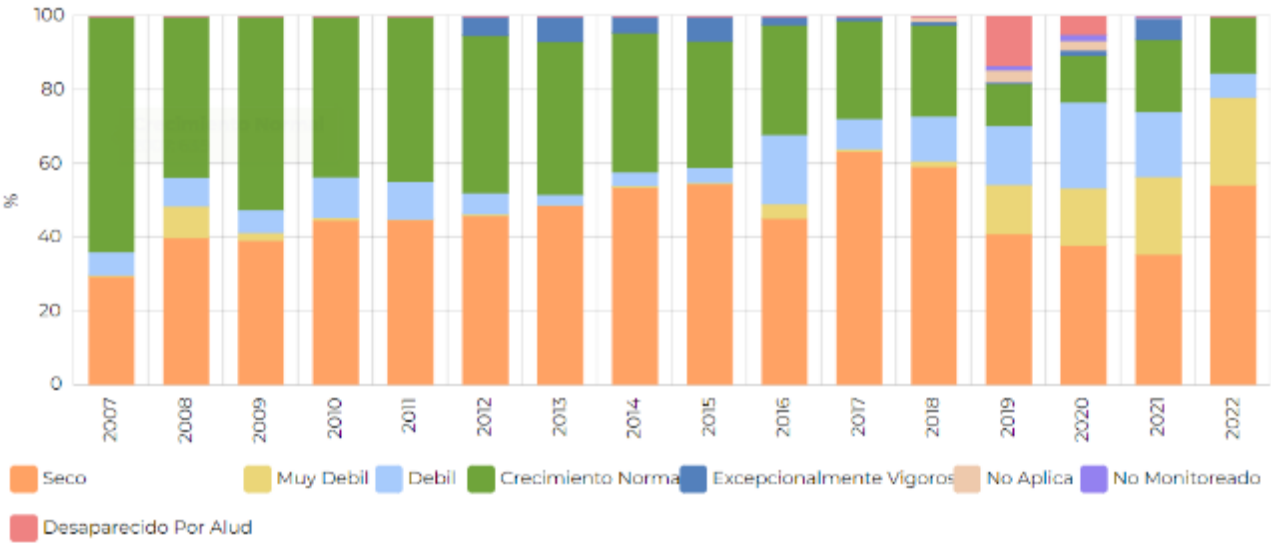


Fuente: SQM en línea

De la revisión de los resultados presentado por SQM, se observa una disminución de la vitalidad y porcentaje de copa viva de las formaciones vegetales del Borde Este. SQM justifica la tendencia al alza de individuos secos y senescentes en el tiempo (Ver Figura 22) debido a que el diseño muestral del monitoreo se estableció hace 15

años y que el monitoreo se realiza a individuos fijos, por lo que la muerte de ejemplares podría responder al ciclo normal de las plantas prospectadas y no reflejaría fielmente la dinámica de la vegetación adyacente a los pozos.

Figura 22: Evolución temporal de las distintas categorías de vitalidad de la vegetación (2007-2022)



Fuente: SQM en línea

Vegetación y flora

Según lo observado en el informe de seguimiento ambiental de la campaña N°17, el monitoreo de vegetación se realiza en el periodo de mayor actividad vegetativa (02 al 05 de abril de 2023), en cumplimiento a lo establecido en la tabla 15 del considerando 10.3.2.3 RCA 226/2006. En el marco del PdC (F-041-2016), se incrementa la frecuencia de monitoreo a una frecuencia trimestral. Sin embargo, para efectos de la auditoría solo serán considerados los monitoreos correspondientes al mes de abril asociado a la RCA 226/2006.

En la Figura 23 se presenta los vértices del área de estudio de vegetación y flora.

Figura 23: Ubicación del área de estudio y sus vértices



Fuente: Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023

Al revisar los vértices del área de estudio presentados en el Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023 se observa que difieren de las coordenadas UTM presentadas en la tabla 13 del considerando 10.3.2 de la RCA 226/2006, situación justificada debido a la actualización del sistema de coordenadas de Datum PSAD56 a Datum WGS84, en cumplimiento a lo establecido en la Res. Ex. 223/2015 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 de la SMA.

En la auditoria a terreno se observa la correcta aplicación del muestreo de campo, en cuanto a la ubicación de los puntos y transectos que deben ser monitoreados, así como la metodología utilizada, en concordancia con lo establecido en la RCA 226/2006. Sin embargo, se recomienda al equipo de terreno que al momento de registrar la presencia de rastrojo (vegetación muerta) y este corresponde a restos de arbustos cosechados (se observan tocones y material residual de corta de partes leñosas), dejar registro de esta condición, que corresponde a un

efecto por acción de terceros y ajeno a los potenciales efectos del Proyecto que se busca monitorear en las formaciones vegetales del Borde Este.

a) Monitoreo de la vegetación mediante imágenes satelitales de alta resolución

Se verifica que el monitoreo de vegetación se realiza sobre la base de imágenes satelitales multiespectrales de alta resolución, las que se capturaron el 21 de abril, tal como se establece en el considerando 10.3.2.2 b) de la RCA 226/2006. Para el periodo 2023, se utilizaron imágenes del satélite Geoeye 1, ya que el satélite Quickbird²⁰ capturó su última escena el 17 de diciembre del 2014

Según reporta SQM, debido a falta de permiso por parte de la comunidad atacameña de Peine, es que diez (10) puntos de los noventa y nueve (99) muestreos de terreno, utilizados para contrastar la imagen satelital de alta resolución, no pudieron ser levantados.

De acuerdo a los resultados presentados en el Informe de la Campaña N°17, se determinó que un 82% de las muestras fueron clasificadas en la categoría crecimiento normal, seguidos por la categoría excepcionalmente vigoroso (9%) y la categoría débil (7,9%). Estos resultados son consistentes con lo observado históricamente, en vista que para todos los años de monitoreo la categoría de crecimiento normal es la que predomina en las estaciones de monitoreo.

b) Monitoreo de flora vascular

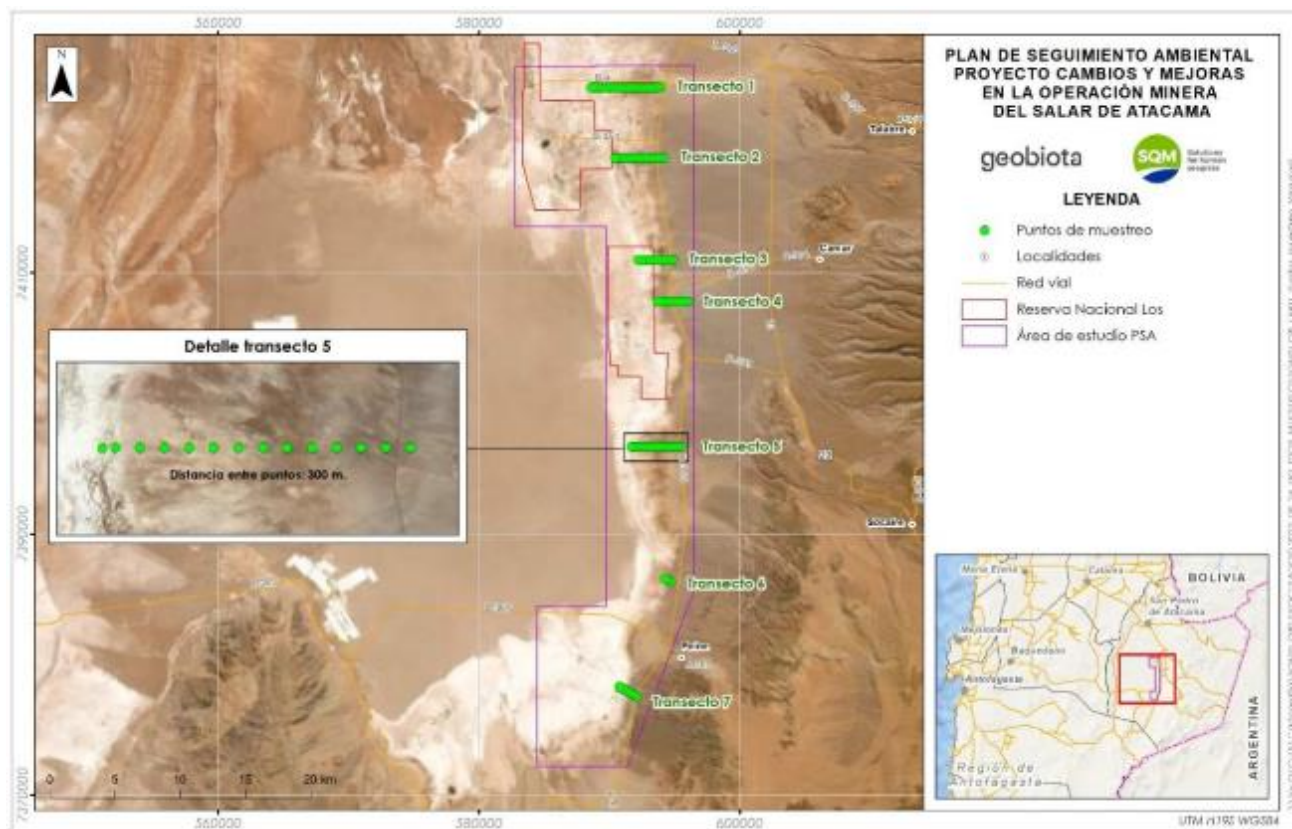
Para realizar el seguimiento de flora del Borde Este, SQM cumple con analizar la red de puntos de muestreo (75) de los (siete transectos) establecidos en la tabla 14 del considerando 10.3.2.2. c) de la RCA 226/2006, según se muestra en Figura 24

En cada punto de muestreo se levantan cinco parcelas de 4 m², lo que representa un total de 375 parcelas para la caracterización de la flora. El monitoreo de esta variable fue realizado entre el 11 al 18 de abril de 2023.

Se valida que la metodología presentada en la sección 4.2.3 del PSAB N°17 es concordante con lo definido en el considerando 10.3.2.2 literal c) de la RCA 226/2006 y que en cada parcela se registra las especies de flora vascular y su cobertura en la parcela. Esto permite construir el catálogo de riqueza florística, determinar la frecuencia y evaluar su variación en el tiempo.

²⁰ <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/quickbird/>

Figura 24: Ubicación de los transectos de Flora en el área de estudio



Fuente: Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023

SQM reporta que el transecto de flora N°2 no pudo completarse con el muestreo de suelo *in situ*, debido a la cancelación del monitoreo por parte de la comunidad de Talabre²¹. Lo mismo ocurrió con el monitoreo de los transectos N°4 (TF4-01, TF4-06, TF4-07, TF4-08, TF4-09) insertos en la Comunidad de Camar²², y los transectos N°6 (TF6-01, TF6-02, TF6-03) insertos en la comunidad de Peine²³.

Los monitoreos sugieren que la vegetación está ligada principalmente a la disponibilidad hídrica en cada sitio.

²¹ El Transecto N°2 de flora, se encuentra establecido dentro de los territorios demandados por la comunidad indígena de Talabre, por tanto, el ingreso a estos puntos se realiza previa autorización de la comunidad, los cuales fueron autorizados preliminarmente, pero se tuvieron que reprogramar debido a contingencias en terreno que no permitieron completar todos los puntos de acuerdo con la programación autorizada.

²² El transecto N°4, se encuentra establecido dentro del territorio demandado por la comunidad indígena de Camar, por tanto, su ingreso se realiza previa autorización de la comunidad. Cabe destacar que, como parte de los monitoreos realizados en el contexto del PdC, se realizan muestreos de suelo en puntos representativos de la vegetación de la Quebrada de Camar los cuales son analizados para la determinación del pH, CHS y Conductividad, los cuales coinciden con algunos puntos del transecto N°4 (TF4-02, TF4-03, TF4-04, TF4-05), por tanto, para efectos de este análisis se utilizan dichos datos analizados por la ETFA Algoritmos SpA.

²³ El transecto N°6, se encuentra establecido dentro de la comunidad indígena de Peine, quienes autorizan su ingreso para la ejecución de los distintos estudios. Cabe destacar que la comunidad solicitó realizar una reprogramación de los puntos para el muestreo de suelo, debido a la multiplicidad de estudios que se ejecutan en el mes de abril en su territorio, por lo cual solo se autorizó de manera posterior, la ejecución del transecto N°7 (también establecido en el territorio de Peine), quedando pendiente el transecto N°6.

Para la presente campaña no pudo ser determinado el pH del suelo, debido a un error de sistema al momento de cargar el esquema de análisis en su plataforma “Slimcore”, lo que fue debidamente informado a la SMA por medio de carta de ETFA SGS Chile Ltda. (EHS2023-235), con fecha 14 de septiembre de 2023.

SQM justifica que, debido a la imposibilidad de muestrear la totalidad de puntos de flora respecto a los parámetros de suelo, no fue posible aplicar el Protocolo de Análisis de Tendencias de Variables Ambientales para observar el comportamiento de ellos.

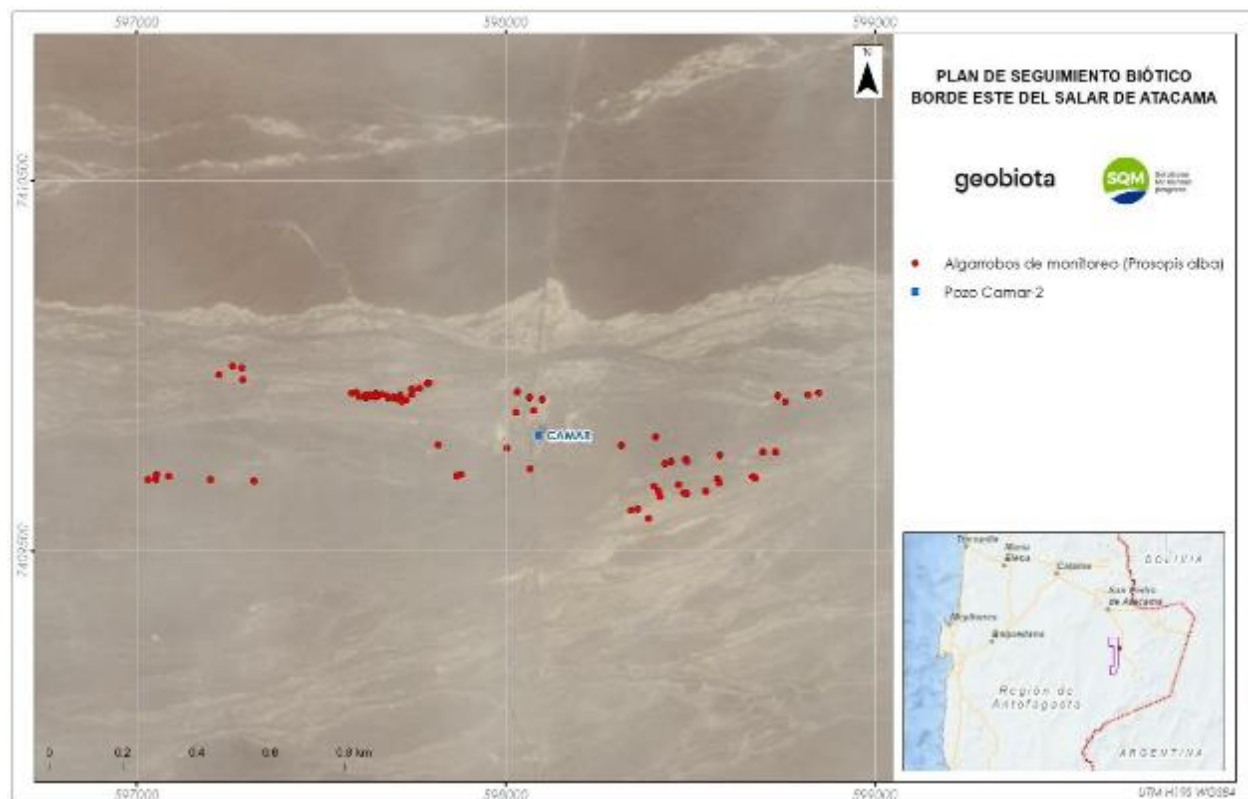
De acuerdo a lo señalado por el informe de monitoreo, los resultados de las campañas desarrolladas en el período 2006 – 2023 señalarían que la riqueza y frecuencia de la flora vascular se presentan estables y no muestran cambios relacionados a las variaciones del pH y conductividad eléctrica, por lo que se puede afirmar que no se verifican efectos del Proyecto sobre la flora vascular del área de estudio.

c) Monitoreo de algarrobos

De acuerdo a lo establecido en el punto 4.2.4 del PSAB N°17, se confirma que el monitoreo de algarrobos cumple con la metodología definida en el considerando 10.3.2.2 literal d) de la RCA 226/2006 y se efectúa al término de la época de mayor actividad vegetativa (abril), en cumplimiento con lo establecido en la tabla 15 de la RCA 226/2006, realizándose las campañas de monitoreo entre el 08 al 18 de abril 2023. En el marco del PdC (F-041-2016) se incrementan los parámetros de medición de la población de algarrobos del sector Camar. Sin embargo, para efectos de la auditoría solo se menciona los parámetros de monitoreo asociados a la RCA 226/2006.

Respecto de 71 ejemplares objeto de estudio por la RCA 226/2006 (Figura 25), ubicados en los sectores adyacentes al ex pozo de bombeo Camar-2 (fuera de operación para la extracción de agua), en la presente campaña se reportan 14 individuos como desaparecidos o desprendidos en temporadas previas a la campaña del 2023, 2 más que los informados en la campaña N°16, correspondiente al año 2022. Este hecho fue notificado a la autoridad en el informe del segundo semestre de 2022 del Programa de Seguimiento de Flora y Vegetación de la quebrada de Camar, asociada al PdC (F-041-2016), dando cumplimiento a lo definido en la RCA.

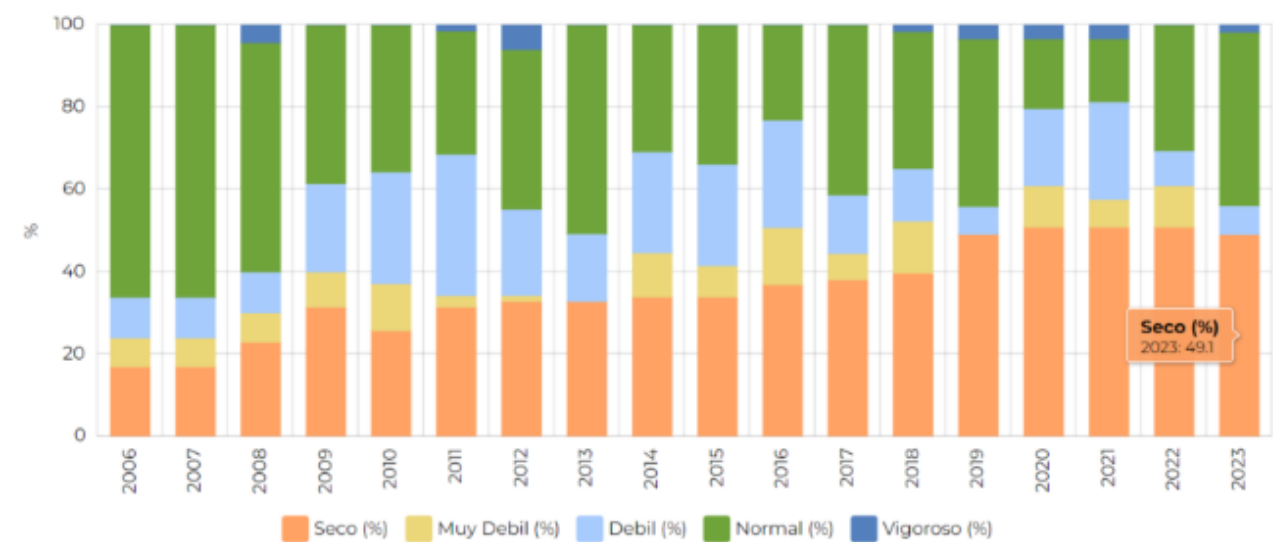
Figura 25: Distribución de los individuos de Algarrobo monitoreados



Fuente: Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023

Según reporta SQM, de los individuos desaparecidos o desprendidos, al menos 8 fueron informados como desprendidos, producto del aluvión de febrero 2019 y del resto se desconoce la causa exacta de su desaparición, aludiendo posiblemente a desprendimientos por acción de animales (ramoneo) y/o antrópicas, lo que sería concordante con las estadísticas presentadas en el punto 6.1.4.1.4 del Informe de la Campaña N°17. De los 57 individuos en pie, 28 se encuentran secos siendo descritos en etapa de senescencia, lo que representa el 49,1%, según se muestra en Figura 21

Figura 26: Vitalidad de los ejemplares de Neltuma alba (Algarrobo)



Fuente: SQM en línea

De acuerdo al informe de monitoreo, SQM explica el incremento de ejemplares secos, según el análisis de la dinámica de la población de algarrobo de la quebrada de Camar, El informe CRICYT (2018)²⁴, elaborado por la empresa SQM, determinó que los árboles aprovecharían el agua subsuperficial almacenada en el horizonte arcilloso del suelo, independizándose de los aportes directos de las precipitaciones y de la napa freática (a más de 50 m de profundidad), descartándose efectos de la extracción de agua industrial desde el pozo Camar 2. Mientras que el análisis temporal presenta que la variación de la vitalidad de los ejemplares de algarrobos podría explicarse por variados factores, tales como los años de sequía (2006-2010), la ocurrencia de aluviones (2012, 2017 y 2019), la modificación de la red de drenaje y otros factores como el ramoneo.

d) Monitoreo de la vegetación en la zona de conexión vegetación- acuífero

El monitoreo de vegetación en la zona conexión vegetación- acuífero es efectuado según lo establecido en la tabla 15 del considerando 10.3.2.3 RCA 226/2006, con el desarrollo de dos mediciones en la época de crecimiento de las plantas correspondiente a noviembre – mayo, las que fueron realizadas del 10 al 14 de enero de 2023 y del 11 al 18 de abril de 2023.

A partir de los resultados presentados por SQM en el informe de la campaña N°17, se observa que la composición de especies entre los monitoreos de enero y abril se mantiene relativamente constante, con la presencia de Tessaria absinthioides, Distichlis spicata y Atriplex atacamensis, siendo T. absinthioides la más frecuente y que se registra en la mayor parte de los puntos de monitoreo, seguida de D. spicata y en menor proporción por A. atacamensis.

²⁴ CRICYT. 2018. Tercer informe de avance sobre estudios e investigaciones que intentan explicar el estado actual de ejemplares de algarrobo, en una población ubicada en las proximidades del pozo CAMAR 2 de SQM, en el Salar de Atacama, Chile.

SQM en el PSAB N°17 concluye que basado en los resultados y discusiones de este informe, la vegetación en la zona de conexión con el acuífero se encuentra dentro de los rangos observados históricamente, verificándose que no existen efectos del proyecto sobre esta componente.

5.4.3.2 Fauna

Tal como se detalla en el considerando 10.4 de la RCA 226/2006, SQM Salar ejecuta un monitoreo de fauna considerando riqueza (presencia) y abundancia de especies en los cinco (5) hábitats para fauna, determinados en función a las diferentes formaciones vegetacionales del Borde Este y también seguimiento de especies acuáticas, específicamente aves, en los sistemas lacustres de Soncor, Aguas de Quelana y Peine.

Previo al monitoreo, los especialistas de Geobiota, consultora a cargo de la medición, cumplió con gestionar los Permiso Sectoriales para la Captura de Animales de Especies Protegidas de Fauna Silvestre (reptiles y micromamíferos), los que fueron aprobados por la Dirección Regional de Antofagasta y la Protección de Recursos Naturales Renovables (DIPROREN) del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), mediante la Resolución exenta N°168/2023 y N°169/2023.

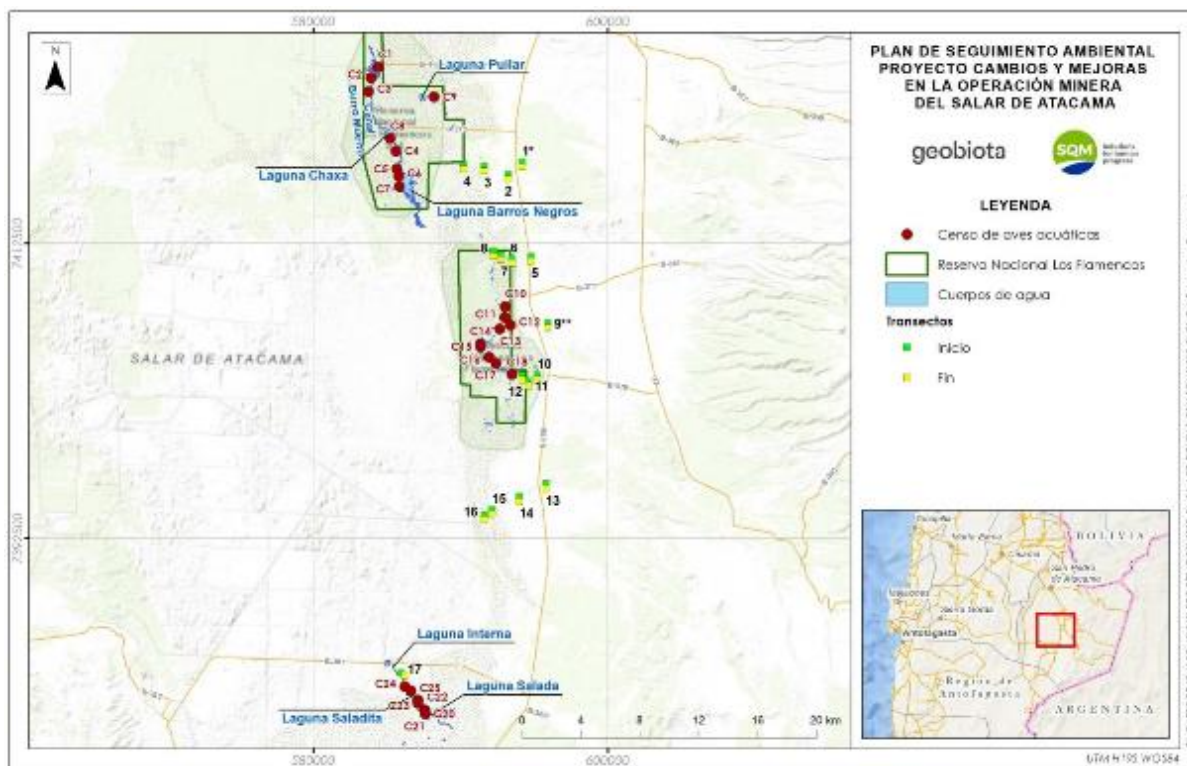
El monitoreo de la fauna de la campaña 17 se efectúa durante el mes de abril, al término del período estival según lo establecido en la RCA 226/2006, siendo desarrollado entre el 17 al 30 de abril 2023. En la Tabla 13 se resumen los parámetros de seguimiento.

Tabla 13: Resumen de parámetros de medición de fauna

Componente Ambiental	Subcomponente	Variable	Parámetro	Método	Frecuencia*	Responsable
Medio Biótico	Fauna silvestre	Reptiles	Riqueza y abundancia promedio	Transectos	Anual	SQM
		Aves acuáticas	Riqueza y abundancia total	Censo		
		Aves terrestres	Riqueza y abundancia promedio	Transectos		
		Micromamíferos	Riqueza y abundancia promedio	Trampas Sherman		
		Macromamíferos	Riqueza y abundancia promedio	Trampas cámara Estaciones olfativas Transectos		

* Considerando 10.4.6 RCA 226/2006. Fuente: Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023.

Figura 27: Ubicación de los puntos de muestreo de transectos y censos



Fuente: Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023

El informe PSAB N°17 aclara que para evaluar la abundancia se incluye 1 transecto, como punto complementario a lo definido en la RCA N°226/2006, con la finalidad de contar con un muestreo de todos los ambientes existentes en cada sector dentro de la metodología de muestreo, considerando un total de 17 transectos y no 16 transectos como se establece en la RCA.

En la campaña N°17 se determina una riqueza de 26 especies, correspondiente a: 3 reptiles, 17 aves y 6 mamíferos. Todas las especies registradas son nativas, de ellas una es endémica y pertenece a la clase *Reptilia* (*L. fabiani*); y doce (12) se encuentran clasificadas en categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) (Proceso N°18, DS. N°10/2023), de las cuales, 6 se encuentran en categorías de conservación de amenaza²⁵.

En base a los resultados de censos de aves en ambientes acuáticos, la especie más abundante durante la campaña 17 correspondiente al año 2023 fue el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), alcanzando un total de 834 individuos, seguido de la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) con 722 individuos contabilizados.

²⁵ Que corresponden a la lagartija de la puna (*Liolaemus puna*) y el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) clasificadas como Casi Amenazada (DS 16/2016 MMA y DS 23/2019 MMA, respectivamente), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*), la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) y el caití (*Recurvirostra andina*) se encuentran en categoría Vulnerable (DS 38/2015 MMA; DS 23/2019 MMA y DS 44/2021, respectivamente) y finalmente, la lagartija de Fabián (*L. fabiani*), clasificada En Peligro (DS 52/2014 MMA).

Para monitoreo de micromamíferos se realizó la captura de ejemplares mediante la instalación de 90 trampas de captura viva (tipo Sherman) y para los macromamíferos se utilizó cámara trampa y cuatro estaciones olfativas, en los hábitats de Rica rica - Pingo pingo y Brea – Cachiyuyo asociados a los transec-tos 1, 2, 9 y 10, cumpliendo el método de monitoreo definido en el considerando 10.4.5 de la RCA 226/2006.

Se concluye que el seguimiento de fauna fue realizado en términos metodológicos acorde a lo estipulado en el considerando 10.4 de la RCA 226/2006, consignando el monitoreo de los animales silvestres (reptiles, aves terrestres, mamíferos) en el Borde Este del Salar de Atacama en los distintos hábitats identificados y de la avifauna acuática en los Sistemas Lacustres de Soncor, Aguas de Quelana y Peine, elaborando un listado faunístico y cálculo de abundancia de los distintos grupos de fauna.

5.4.3.3 Biota acuática (PSBA)

En conformidad a lo definido en el considerando 10.5 de la RCA 226/2006, SQM Salar realiza mediciones de: superficie lacustre, profundidad de columna de agua (nivel en reglillas), abundancia y ciclos reproductivos de aves lacustres, abundancia y ciclos reproductivos de la población chilena de flamencos altoandinos, abundancia de oferta alimentaria para flamencos, propiedades fisicoquímicas determinantes de la oferta alimentaria y actividades antrópicas.

El seguimiento de las variables de biota acuática se ejecuta en el Sistema Soncor, que incluye las lagunas Barros Negros, Chaxa, Puilar y Canal Burro Muerto; el sistema de Aguas de Quelana, compuesto por un gran número de cuerpos lacustres muy dispersos y de dimensiones extremadamente variables en el tiempo y otros cuerpos de agua menores y de condición variable, y finalmente, el Sistema Peine con las lagunas Salada y Saladita y el desborde denominado Laguna Interna, de acuerdo con lo estipulado en el considerando 10.5.2 de la RCA226/2006. La frecuencia de seguimiento se realiza de forma anual, en el mes de abril y para el año 2023 las campañas se realizado el 24 de mayo de 2023 en el Sector Soncor (Chaxa), el 28 de abril de 2023 en el Sector Soncor (Puilar y Burro muerto), el 25 de abril de 2023 en el Sector Aguas de Quelana y Burro muerto; y el 24 de abril de 2023 en el Sector Peine.

La Tabla 14 presenta una síntesis de los parámetros (considerando 10.5.1 RCA 226/2006) monitoreados para caracterizar los ensambles biológicos del fitobentos, fitoplancton, zoobentos, zooplancton, macrófitas y caracterización de hábitat incluyendo parámetros abióticos in situ en la columna de agua y sedimentos.

Tabla 14: Resumen de parámetros de medición de biota acuática

Componente Ambiental	Subcomponente	Variable	Parámetro de medición	Metodología de seguimiento	Frecuencia*	Responsable
Biota acuática	Agua superficial	Calidad del agua	■ pH ■ Conductividad eléctrica ■ Temperatura, ■ Oxígeno disuelto ■ Salinidad	Toma de muestra y análisis NCh 411 Mediciones insitu usando sonda multiparámetros y análisis de laboratorio	Anual	ETFA SQM

Componente Ambiental	Subcomponente	Variable	Parámetro de medición	Metodología de seguimiento	Frecuencia*	Responsable
	Sedimento	Calidad del sedimento	- Temperatura - Conductividad eléctrica	Toma de muestra y análisis Canadian Sediment Quality Guidelines		SQM
	Fitobentos	Composición y diversidad	- Abundancia Total - Riqueza total - Biomasa (contenido de clorofila)	Muestra de sedimento mediante testigo. Técnica de identificación y conteo mediante cámara Sedgwick-Rafter		
	Fitoplancton			Filtrado. Técnica de identificación y conteo mediante cámara Sedgwick-Rafter		
	Zoobentos		- Abundancia Total - Riqueza total - Índice de Shannon Weiner	Muestra de sedimento mediante testigo. Identificación taxonómica mediante lupa binocular		
	Zooplancton		- Abundancia Total - Riqueza total	Filtración de agua. Identificación taxonómica (lupa binocular)		
	Plantas acuáticas		Porcentaje de cobertura absoluta	Parcelas y transectos		

* Considerando 10.5.3 RCA 226/2006. Fuente: Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023

Se confirma que las metodologías utilizadas para la evaluación del medio biótico descritas en el punto 4.5.3.2 del PSAB N°17, cumplen con lo definido en el considerando 10.5.1 b) de la RCA 226/2006.

En términos del registro histórico, los parámetros fisicoquímicos evaluados exhiben fluctuaciones temporales. SQM concluye que las fluctuaciones se encuentran dentro de lo esperado debido a variaciones interanuales en las tasas de evaporación y precipitaciones, ambos procesos responsables de sostener la ciclicidad del agua dentro del Salar de Atacama. Se recomienda incluir un análisis que justifique la mayor presencia de Clorofila-a fracción planctónica y fracción bentónica en el sistema Sistema Soncor – Puilar, que durante el año 2006, año en que se realizaron los estudios de línea base.

De acuerdo a los resultados expuestos en el PSAB N°17, los sistemas de Soncor, Aguas de Quelana, Puilar y Peine muestran diferencias en la estructura y composición de los ensambles de microalgas (fitobentos y fitoplancton), lo que coincide con las diferencias en las condiciones fisicoquímicas de las lagunas. Sin embargo,

no se observaron variaciones significativas en la fauna acuática (zooplancton y zoobentos), que se caracteriza por una reducida riqueza de especies.

Tanto el fitoplancton como el fitobentos, así como el zooplancton y el zoobentos, han experimentado variaciones significativas en riqueza y abundancia a lo largo del tiempo. Sin embargo, los valores observados en 2023 se encuentran dentro del rango histórico esperado para los diferentes sistemas lacustres.

5.4.3.4 Bioindicadores

En base a lo establecido en la Resolución Exenta N° 056/2008 de la Comisión Nacional de Medio Ambiente, relacionada al pronunciamiento del Recurso de Reclamación en el marco del Plan de Seguimiento Ambiental del Proyecto Cambios y Mejoras en la Operación Minera del Salar de Atacama de la Res.Ex.N°226/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente, región de Antofagasta, SQM Salar realiza el seguimiento de las variables cobertura ponderada de la vegetación determinada sobre mapa de vegetación (COBPO) y la cobertura media de la vegetación medida en transectos de terreno (COBMT), con el propósito de incorporar indicadores bióticos, que reflejen adecuadamente el comportamiento de la vegetación y flora del Borde Este al Plan de Contingencia (considerando 11.4.4²⁶ Res. Ex. N°226/2006).

De acuerdo a los resultados señalados por SQM en este monitoreo no se han superado los umbrales establecidos en el método propuesto, por lo que en el presente año de monitoreo no se activaron las fases del Plan de Contingencia ambiental modificado mediante la incorporación de criterios de cobertura vegetal. En tal sentido, de acuerdo a los resultados de este monitoreo de bioindicadores, la cobertura de la vegetación ha sido superior a los umbrales establecidos en el documento "Incorporación de Indicadores de Estado Bióticos al Plan de Monitoreo y Contingencias (PC) según Resolución Exenta N°056/2008", a pesar de que tres pozos (L1-3²⁷, L2-28 y L7-6) mantuvieron la activación de la Fase I de acuerdo con el Plan de Contingencias establecido en la RCA del Proyecto.

5.5 Plan de contingencia

El Plan de Contingencias (PC), establecido en el considerando 11 de la RCA 226/2006, está orientado a dar una respuesta oportuna frente a impactos no previstos en la operación del proyecto. Es una herramienta de gestión ambiental asociada al bombeo de salmuera y agua, que establece un área de control alrededor de los sistemas de lagunas y en los sectores de vegetación en el Borde Este.

El PC se activa en dos fases:

- Fase I: Alerta Temprana. El umbral de activación de esta fase considera el valor mínimo histórico observado en cada uno de los pozos de observación o reglilla → aumento de la frecuencia de medición con objeto de disponer mayor información frente a los sistemas de protección.

²⁶ 11.4.4 El Plan de Contingencias debe incorporar indicadores bióticos, que reflejen adecuadamente el comportamiento de la vegetación y flora del borde Este y que sean lo suficientemente sensibles como para permitir detectar tempranamente modificaciones en la estructura y funcionamiento de este sistema, de manera de poder responder en forma oportuna. Estos indicadores bióticos, serán complementarios a aquellos asociados a la variación del nivel de la napa freática propuestos en el actual Plan de Contingencias. Conforme a lo anterior, el titular deberá complementar este plan según lo establecido en el Resuelvo 1.3 de la presente Resolución."

²⁷ De acuerdo al PSAH N°33, el pozo L1-3 desactivó su fase 1 durante el primer semestre del 2023, pero sólo de manera temporal ya que se reactivó durante el mismo semestre.

- Fase II: Medidas de Contingencia → reducción de extracción de agua/salmuera.

En la Tabla 15 se resumen las principales características del Plan de Contingencia (PC) de los sistemas de Soncor, Aguas de Quelana, Vegetación Borde Este y Peine. Su ubicación espacial se presenta en el mapa de la Figura 28.

Tabla 15: Umbrales de activación en cada uno de los sistemas

Sistema	Indicador	Umbral de activación		Medidas	
		Fase I	Fase II	Fase I	Fase II
Soncor ²⁸	L1-5	2299,4 msnm	2299,29 msnm	Aviso a SMA (antiguamente COREMA II Región) y aumento de la frecuencia de monitoreo de mensual a quincenal, en aquellos pozos que no cuenten con sistemas de medición continua.	Activación de medidas de mitigación tendientes a asegurar el funcionamiento del sistema en condiciones naturales aviso a la SMA (antiguamente COREMA II Región) Las acciones a implementar son diferenciadas de acuerdo a los indicadores de estado que active el PC, definidos en la RCA 226/2206
	L1-G4 Regilla	2299,46 msnm	2299,3 msnm		
	L1-4	2299,75 msnm	2299,72 msnm		
	L7-4	2302,2 msnm	2302,18 msnm		
Aguas de Quelana ²⁹	L5-8, L4-8, L3-5, L5-10, L4-12	10 cm	13 cm	Aviso a SMA (originalmente COREMA II Región) y aumento de la frecuencia de monitoreo de mensual a quincenal, en aquellos pozos que no cuenten con sistemas de medición continua	
Vegetación Borde Este Vegetación Hidromorfa ³⁰	L7-3, L2-4, L3-5	33 cm	38 cm		
Vegetación Borde Este Vegetación Brea-Atriplex ³¹	L7-6, L2-7, L1-3, L4-7 y L9-1	50 cm	100 cm		
Vegetación Borde Este Alerta Temprana	L7-13	N/A	125 cm		
	L2-25		88 cm		
	L3-11		86 cm		

²⁸ Se modifican los umbrales establecidos en la RCA, lo que fue comunicado a la DGA

²⁹ Considerando 11.3.1 RCA N° 226/2006 señala: "Los umbrales de activación fueron definidos en función del comportamiento observado en tres pozos ubicados en este sector del acuífero del Borde Este (L5-3, L3-3 y L2-4). Los umbrales se definieron para asegurar que el nivel del acuífero, en este sector, oscile dentro de su variación estacional natural y se expresó en términos de los descensos máximos esperados de acuerdo con el mes en que se inicie el monitoreo en cada uno de los pozos. Considerando que los pozos señalados iniciaron su monitoreo en el mes de mayo de 2007, los descensos máximos permitidos corresponden a 10 cm y 13 cm para la fase I y II, respectivamente.

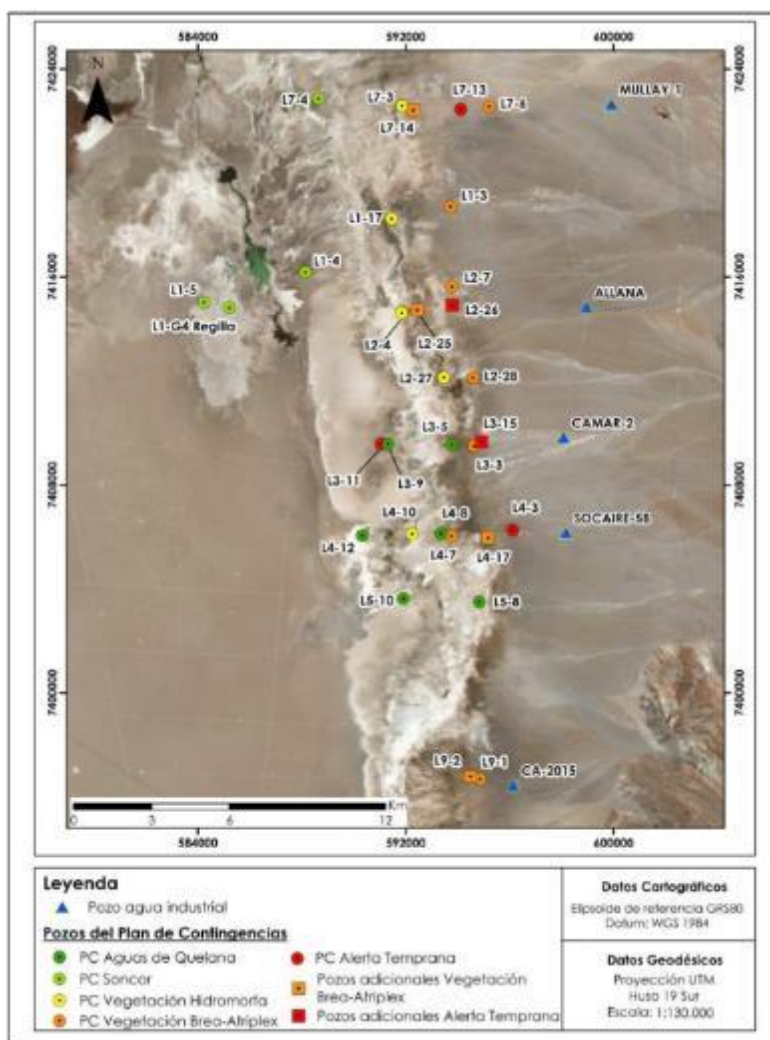
³⁰ Considerando 11.4.1 de la RCA N° 226/2006 señala: "Zona de vegetación hidromorfa. Para este tipo de vegetación se acepta un descenso máximo de 25 cm. Sin embargo, en esta zona el acuífero presenta una fluctuación estacional de 19 cm, por lo que al descenso máximo se debe sumar la fluctuación natural (para mayor detalle ver sección 2.3.2 del Anexo III de la Adenda III del EIA)". La sección 2.3.2 del Anexo III de la Adenda III establece los descensos máximos permitidos para la zona de vegetación hidromorfa, "según el mes que se inicie el monitoreo".

³¹ Considerando 11.4.1 de la RCA N° 226/2006 señala: "Zona de vegetación hidromorfa. Para este tipo de vegetación se acepta un descenso máximo de 25 cm. En el presente proyecto se considera un descenso máximo de 20 cm para la Fase I y de 25 para la Fase II. Sin embargo, en esta zona el acuífero presenta una fluctuación estacional de 19 cm, por lo que al descenso máximo se debe sumar la fluctuación natural (para mayor detalle ver sección 2.3.2 del Anexo III de la Adenda III del EIA)". La sección 2.3.2 del Anexo III de la Adenda III establece los descensos máximos permitidos para la zona de vegetación hidromorfa, "según el mes que se inicie el monitoreo".

Sistema	Indicador	Umbral de activación		Medidas	
		Fase I	Fase II	Fase I	Fase II
Peine	L4-3		82 cm		
	L9-1		86 cm		
	L 10-11	2.299,27	2.299,06	Aviso a SMA (originalmente COREMA II Región) y aumento de la frecuencia de monitoreo de mensual a quincenal	Según Anexo 4.04 del Programa de Cumplimiento
	1028	2.299,32	2.299,14		
	L10-4	2.299,65	2.299,47		
	PN-08 ^a				

Fuente: RCA 226/2006 – Informe Consolidado de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación en el Salar de Atacama”. Para Sistema Peine: Anexo 4.04 del Programa de Cumplimiento.

Figura 28: Ubicación puntos del PC de los sistemas Soncor, Quelana y Vegetación Borde Este



Fuente: Informe PSAH N°33

Cabe destacar que producto de los compromisos presentados en el PdC (F-041-2016), a partir de diciembre de 2018 la frecuencia de medición de los indicadores de estado del PC pasó de mensual a diaria, a excepción de los indicadores ubicados dentro de la Reserva Nacional Los Flamencos (sectores Aguas de Quelana y Sistema Soncor), cuya frecuencia de monitoreo se ajusta a lo indicado en el Protocolo de ingreso aprobado por la Resolución N.º 56/2019 de CONAF.

Además, conforme a lo establecido en el PdC, a partir de octubre de 2018, SQM incluye en el PC provisorio el Sistema Peine los indicadores de estado PN-05B y PN-08A del Plan de Alerta Temprana del Proyecto “Modificación y mejoramiento del sistema de pozas de evaporación solar en el Salar de Atacama”, aprobado mediante RCA N°21/2016, junto con los indicadores de estado de SQM (Piezómetro 1028, L10-11 y L10-4). Se aclara que no serán parte de la evaluación de la presente auditoría.

En el marco del proceso de auditoría se revisan los avisos realizados a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) en relación con la activación de fases del Plan de Contingencia, durante el año 2023. Se demuestra que SQM Salar da cumplimiento a los considerandos 11.2.3, 11.3.3 y 11.4.3 de la RCA N°226/2006 respecto a informar a la autoridad correspondiente, originalmente Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta los eventos de activación de la Fase I y II del Plan de Contingencia. Asimismo, se informan fallas del sensor de nivel de pozos de monitoreo.

Tabla 16: Resumen de avisos a SMA de activación de fases del Plan de contingencia y falla de sensor, año 2023

Indicador	N°Carta	Fecha Evento	Tipo	N° Aviso SMA	Fecha Aviso SMA	N°Carta	Tipo	Fecha Evento
Sistema Soncor								
L1-5	Activación de Fase II en abril de 2021 hasta la fecha							
L1-G4	Activación de Fase II en abril de 2021 hasta la fecha							
L1-4	112/2021	05-06-2021	Activación Fase II	8385	05-06-2021	29/2023	Desactivación	04-02-2023
	252/2023	28-05-2023	Activación Fase I	1022778	29-05-2023	Se mantiene la Fase I Activa		
	468/2023	20-11-2023 26-11-2023	Activación Fase II	1038461	05-12-2023	Se mantiene la Fase II Activa		
L7-4	27/2023	03-02-2023	Falla en sensor de nivel del pozo de monitoreo.	1014674	04-02-2023	Este evento corresponde a una falsa activación de la Fase II del Plan de Contingencia para el Sistema Soncor. A la fecha no se ha activado Fase I ni II.		
Sistema Aguas de Quelana ³²								
L5-10	175/2022	26-09-2022	Activación Fase II	1007743	27-09-2022	65/2023	Desactivación	06-02-2023
	165/2023	29-03-2023	Activación Fase I	1018565	29-03-2023	341/2023	Desactivación	11-07-2023
	360/2023	30-08-2023 a 12-09-2023	Activación Fase I intermitente	1034636	29-09-2023	Sin Información		

³² Considerando 11.3.1 RCA N° 226/2006 señala: “Los umbrales de activación fueron definidos en función del comportamiento observado en tres pozos ubicados en este sector del acuífero del Borde Este (L5-3, L3-3 y L2-4). Los umbrales se definieron para asegurar que el nivel del acuífero, en este sector, oscile dentro de su variación estacional natural y se expresó en términos de los descensos máximos esperados de acuerdo con el mes en que se inicie el monitoreo en cada uno de los pozos. Considerando que los pozos señalados iniciaron su monitoreo en el mes de mayo de 2007, los descensos máximos permitidos corresponden a 10 cm y 13 cm para la fase I y II, respectivamente.

Indicador	N°Carta	Fecha Evento	Tipo	N° Aviso SMA	Fecha Aviso SMA	N°Carta	Tipo	Fecha Evento
	411/2023	20-10-2023 a 23-10-2023	Activación Fase II	1036000	25-10-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
L4-12	05/2023	06-01-2023	Activación Fase I	1013065	09-01-2023	028/023	Desactivación	04-02-2023
	503/023	12-12-2023	Activación Fase I	1038778	14-12-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
Sistema Vegetación Borde Este Vegetación Brea-Atriplex ³³								
L7-6	323/2016	21-11-2016	Activación Fase I	1715	07-12-2016	Se mantiene a diciembre 2023		
L2-7	325/2018	20-12-2018	Activación Fase I	4361	21-12-2018	52/2019	Desactivación	20-02-2019
	265/2019	22-12-2019	Activación Fase I	5864	23-12-2019	98/2023	Desactivación	21-02-2023
L1-3	236/2019	04-11-2019	Activación Fase I	5743	04-11-2019	139/2023	Desactivación	19-03-2023
	030/2023	05-02-2023	Falla en sensor nivel del pozo de monitoreo	1014687	05-02-2023	Sin Información		
	188/2023	25-04-2023	Activación Fase I	1020715	26-04-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
L2-28	199/2020	26-11-2020	Activación Fase I	7654	27-11-2020	376/2023	Desactivación	18-09-2023
	466/2923	19-11-2023	Activación Fase I	1038466	05-12-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
Sistema Peine								
L 10-11	59/2022	10-04-2022	Activación Fase I	8635	12-04-2022	67/2023	Desactivación	08-02-2023
	198/2023	01-05-2023	Activación Fase I	1021089	02-05-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
1028	68/2022	08-05-2022	Activación Fase I	9123	09-05-2023	66/2023	Desactivación	07-02-2023
	263/2023	31-05-2023	Activación Fase I	1023101	01-06-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
L10-4	82/2022	25-05-2022	Activación Fase I	1001460	26-05-2022	84/2023	Desactivación	10-02-2023
	288/2023	07-06-2023	Activación Fase I	1023640	08-06-2023	Se mantiene a diciembre 2023		
PN-08 ^a	525/2023	20-12-2023	Activación Fase I	1039214	20-12-2023	Se mantiene a diciembre 2023		

Fuente: Elaboración propia.

Se sugiere fortalecer el compromiso de notificar los incidentes a la Superintendencia de Medio Ambiente en un plazo de menos de 24 horas, conforme a lo dispuesto en el artículo tercero de la Resolución Exenta 885, emitida el 21 de septiembre de 2016.

Respecto a la actualización del Plan de Contingencia en el informe PSAH N°32 se compromete entregar la revisión del Plan de Contingencia en el informe PSAH N°33. Sin embargo, en este último sólo se señala que sí bien es cierto que existe información recopilada que permitiría mejorar esta herramienta de control, la revisión se está desarrollando de forma profunda en el contexto del nuevo Estudio de Impacto Ambiental comprometido en el

³³ Considerando 11.4.1 de la RCA N° 226/2006 señala: "Zona de vegetación hidromorfa. Para este tipo de vegetación se acepta un descenso máximo de 25 cm. En el presente proyecto se considera un descenso máximo de 20 cm para la Fase I y de 25 para la Fase II. Sin embargo, en esta zona el acuífero presenta una fluctuación estacional de 19 cm, por lo que al descenso máximo se debe sumar la fluctuación natural (para mayor detalle ver sección 2.3.2 del Anexo III de la Adenda III del EIA)". La sección 2.3.2 del Anexo III de la Adenda III establece los descensos máximos permitidos para la zona de vegetación hidromorfa, "según el mes que se inicie el monitoreo".

Programa de Cumplimiento rol F-041-2016, este fue entregado en enero del año 2022 e incluye una actualización del Plan de Seguimiento Ambiental y del Plan de Contingencias (“Planes de Alerta Temprana”).

En conclusión, en los dos informes analizados, se demuestra que SQM Salar informa a la autoridad (SMA) la activación de las fases I y II según aplique. La información de los reportes de PSAH N°32 y N°33 es concordante con las notificaciones revisadas en el marco del proceso de la auditoría.

5.6 Relacionamento comunitario

5.6.1 Capacitación e inserción laboral

De acuerdo al considerando 24 de la RCA 226/2006, el proyecto compromete voluntariamente implementar un programa de capacitación e inserción laboral para las comunidades localizadas en el área de influencia del proyecto. SQM demuestra el cumplimiento de este compromiso a través del Informe anuales de capacitación e inserción laboral correspondientes al periodo noviembre 2022 – octubre 2023, el cual es remitido a la SMA a través del portal de Seguimiento Ambiental (<https://ssa.sma.gob.cl/>) para su conocimiento y seguimiento de los resultados según define la RCA.

Entre las principales actividades realizadas para el período destaca el desarrollo de 33 talleres dirigidos a diferentes organizaciones sociales de las cuales se mencionan a: Comuna de SPA, Comunidad de Río Grande, Comunidad de Soncor, Comunidad de Toconao, Comunidad de San Pedro de Atacama, Comité Asesor AMA, Mujeres atacameñas de la comuna de San Pedro de Atacama, Club de Adulto Mayor Simón Benítez SPA y Junta de vecinos (Los Algarrobos, Punta de Diamante, Licanantay, Alto Jama, N°1 SPA y Licancabur).

El informe, si bien, cumple con dar cuenta del programa de capacitación y los contenidos mínimos de resolución N°223/2015, debe ser mejorado en los siguientes aspectos: análisis de la evolución del programa en el tiempo, que permitiría explicar mejor la efectividad de las capacitaciones, falta de registros de verificación de las personas inscritas en los talleres y/o listas de asistencia, antecedentes de los profesionales y/o entidades a cargo de las capacitaciones. Esto podría incluir sus credenciales, experiencia relevante y cualquier otra información pertinente que respalde su capacidad para brindar una capacitación efectiva y de calidad.

5.6.2 Contratación de mano de obra de local

En el resuelvo 1.2. de la RCA 226/2006, SQM se compromete voluntariamente a enviar un listado anual, que identifique la mano de obra local que ha sido contratada para la ejecución y/o operación del proyecto, así como los antecedentes y resultados acerca del porcentaje del total de trabajadores vigentes que presten sus servicios y sean mano de obra local.

De acuerdo a los registros del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA el último Informe anual de ocupación mano de obra local remitido a la autoridad corresponde al periodo de noviembre 2019 a octubre 2020, por lo que no se ha dado cumplimiento con la frecuencia de reportabilidad establecida en la RCA.

En el informe del 2020 se da cuenta que la mano de obra proveniente de la comuna de San Pedro de Atacama presento un incremento de 0,3 % con respecto al año 2019. Observándose un promedio de 147 trabajadores el año 2019 y 166 el año 2020, lo que representa un 5,7 % del total de mano de obra del proyecto para el periodo

2020, la cual considera la mano de obra de SQM y la mano de obra de sus empresas colaboradoras. Para ese año la mano de obra local en los trabajadores de SQM representó un 7,62 % y 1,01% en sus empresas colaboradoras.

5.7 Medio Ambiente general

5.7.1 Identificación de Impactos Ambientales no previstos

La RCA 226/2006 en el resuelto 3 establece que SQM deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta (actual SMA), la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, obligándose a asumir las acciones necesarias para controlarlas y mitigarlas, avisando oportunamente a esta Comisión.

El personal de SQM informa que durante el periodo de la presente auditoria no han ocurrido impactos no previstos que deban ser informados.

5.7.2 Auditoría Ambiental y Social Independiente.

La auditoría ambiental y social independiente se ha llevado a cabo desde el inicio de las obras de construcción a la fecha, por la empresa Golder Associates (actual WSP Chile) y ha constituido una vía de información y una herramienta de fiscalización de los compromisos ambientales con que cuenta la autoridad, dando cumplimiento a lo establecido en el resuelto 1.1 de la RCA 226/2006, modificado por carta de pertinencia aprobada por Res. Ex.056/2008.

Los informes son remitidos a la autoridad por medio de la plataforma de Seguimiento Ambiental de la SQM y la comunidad.

5.7.3 Plan de Prevención de Riesgos

SQM Salar tiene un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en ISO 45.001 y un sistema de gestión ambiental basado en ISO14.001.

Actualmente existen 60 asesores de prevención en la faena. En cumplimiento con la Ley N° 16.744, la empresa se encuentra afiliada a la Asociación Chilena de Seguridad.

Cada área cuenta con una matriz de riesgos de salud y seguridad ocupacional (matriz IPER) que analiza sistemáticamente cada uno de los peligros asociados con las actividades que se desarrollan en SQM Salar y pondera el riesgo. Se sugiere revisar la valoración residual de cada riesgo. Cada matriz es revisada anualmente. En la auditoria se revisa Matriz de perforaciones de pozos (operación de diamantina), fecha marzo 2024. Cada riesgo alto cuenta con su procedimiento de control. Ej. Procedimiento de Diamantina MI-6 (OPVER-PTS-018-04). Detalla la operación de diamantina y análisis de riesgo. Se revisa la difusión de procedimiento de Hernan Cerda (operador de diamantina) realizada en 04-011-2023. Para validar eficacia de la capacitación se realiza prueba.

Esta definido que cada operador que ingresa a faena se realice exámenes preocupacionales de agentes expuestos como: ruido, radiación UV, material no especificado, trastorno musculo especifico, sílice (sólo para los trabajadores expuestos. También se realizan evaluaciones cuantitativas periódicas. Se revisa análisis de ruido diciembre de 2022 ejecutado por la ACHS (Informe N°01477354) área de Hidrogeología. Se determina que se encuentran

expuestos a ruido por tanto aplica la ejecución de examen. Se revisa para los operadores Hernan Cerda y Marcelo Alarcón y se encuentran en cumplimiento.

En los procesos de inducción de personal se cumple con la obligación de informar los riesgos asociados a las labores que desarrollarán los trabajadores, definida en el DS40/1969.

6.0 CONCLUSIONES

Después de evaluar el cumplimiento de las medidas ambientales comprometidas en el proyecto "Cambios y Mejoras en la Operación Minera del Salar de Atacama" de SQM Salar S.A., se ha verificado que, de los 119 compromisos identificados por WSP Chile, 102 compromisos se mantienen vigentes para la etapa actual de operaciones del proyecto. De estos, se ha obtenido información objetiva para 98 compromisos, lo que equivale al 96% de los requisitos aplicables. Es importante destacar que no se identificó incumplimiento total en ninguno de los compromisos evaluados. En la siguiente tabla se muestra el estado de cumplimiento por materia y temática del compromiso evaluado.

Tabla 17: Nivel de Cumplimiento por materia y temática de compromisos vigentes

Materia	Temática	Cumple	No evaluado	Oportunidad de Mejora	Cumple parcial	Total
Control Operacional	Extracción de Salmuera	7	-	-	-	7
	Pozas de Evaporación y acopio de sales de descarte	2	-	-	-	2
Suministros básicos y servicios	Agua Industrial	3	-	-	-	3
	Agua Potable	-	-	-	1	1
	Manejo Combustible	1	2	-	-	3
Emisiones, Descargas y Residuos	Aguas Servidas	1	-	-	1	2
	Emisiones atmosféricas	2	-	-	-	2
	Emisiones lumínicas	-	-	-	1	1
	Manejo de residuos	1	-	-	1	2
	Ruido	2	-	-	-	2
Plan de Contingencia	Plan de Contingencia	23	1	-	-	24
Plan de Seguimiento Ambiental	Plan de Seguimiento Ambiental Biota (PSAB)	22	-	3	-	25
	Plan de Seguimiento Ambiental de variables Hidrogeológicas	15	-	3	-	18
Medio Ambiente general	Auditoría Ambiental y Social Independiente	2	-	-	-	2
	Cambios del Proyecto	1	-	-	-	1
	Impactos No Previstos	1	-	-	-	1
	Plan de Cierre	-	1	-	-	1
	Plan de Emergencia	3	-	-	-	3

Materia	Temática	Cumple	No evaluado	Oportunidad de Mejora	Cumple parcial	Total
Relacionamiento comunitario	Capacitación e inserción laboral	1	-	-	-	1
	Contratación de mano de obra de local	-	-	-	1	1
Total		87	4	6	5	102

Fuente; Elaboración propia

Si bien SQM demuestra el cumplimiento de los compromisos establecidos en la RCA N°226/2006, se identifican 5 compromisos que tienen cumplimiento parcial y 6 compromisos en los cuales se realizan recomendaciones para la mejora continua del sistema.

Las principales conclusiones por materia son:

6.1 Control Operacional

De acuerdo a la información presentada por SQM, el flujo promedio de bombeo de salmuera en el periodo agosto 2022 a agosto 2023 fue de 1.237,05 l/s, dando cumplimiento al límite de bombeo de 1600 l/s, establecido para el cuarto periodo en la regla operacional, el cual se redujo a 1.250 l/s, debió a la activación de la Fase II del plan de contingencia en los sistemas Soncor y Aguas de Quelana.

En el “Decimosexto Informe de extracción anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama”, -13 de agosto de 2022 a 12 de agosto de 2023- se reporta que la extracción bruta alcanzó a 43.111.279 m³ en el área MOP y 833.720 m³ desde el área SOP, lo que equivale a 1.386,04 l/s y 26,80 l/s de extracción bruta³⁴, respectivamente.

En cuanto a la reinyección por vía indirecta, se reinyectaron 2.801.970 m³ en el área MOP y 2.665.896 m³ en el área SOP, equivalente a 90,08 l/s y 85,71 l/s de reinyección bruta. La reinyección directa de salmuera durante el periodo fue 0 l/s, lo que se encuentra dentro del rango permitido por la RCA de 0-270 l/s.

Respecto a las pozas de evaporación y acopio de sales de descarte, se cumple con la distribución definida en la Tabla N° 2 de Pertinencia 121/2015 y con las superficies ambientalmente aprobadas de las pozas de evaporación y área de acopio de sales.

6.2 Suministros básicos y servicios

El suministro de agua para la operación industrial se efectúa desde 5 pozos: Mullay-1, Allana-1, Socaire-5, CA-2015 y Camar-2. Este último se encuentra deshabilitado. Cada uno de los pozos cuenta con los derechos de agua debidamente inscritos en el Conservador de Bienes Raíces.

³⁴ Extracción y reinyección brutal corresponde a lo realmente extraído y regentado respectivamente. Al aplicar la regla operacional, se obtiene el valor de extracción neta o bombeo promedio anual.

Se valida que SQM cumple tanto los límites de caudal medio diario de extracción de agua industrial para cada uno de los pozos habilitados, como caudal de bombeo máximo comprometido por RCA de 240 l/s. Además, realiza la calibración de los flujómetros de acuerdo a los procedimientos definidos, para garantizar la precisión y fiabilidad de los datos de flujo que se están midiendo. Se deben implementar mejoras en el área de abastecimiento de combustible asociado a los sistemas de respaldo de los pozos.

En cuanto al agua potable se confirma que el proyecto cuenta con cuatro plantas de agua potable del tipo ósmosis inversa operativas, autorizadas por Res. N° 4959/2004, Res. N° 2547/2005, Res. N° 3395/2008, Res. N° 4551/2010 y Res. N° 373/2016, de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta.

Se concluye que si bien SQM cuenta con sistemas particulares de abastecimiento de agua potable autorizados, cuyo manejo y mantención es realizada por proveedor acreditado, es importante abordar los hallazgos detallados en la Tabla 18 para garantizar la seguridad y calidad del agua potable.

6.3 Emisiones, Descargas y Residuos

Las aguas servidas son tratadas por Plantas de tratamiento (PTAS) del tipo de lodos activados, que existían previo al proyecto de “Cambios y Mejoras de la Operación en el Salar de Atacama” y cuyo funcionamiento se encuentra autorizado por medio de las Res. N° 3307/2003, Res. N° 4958/2004, Res. N° 2859/2005, Res. N° 4550/2010 y Res. N° 372/2016, emitidas por la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta. Los efluentes de las PTAS son reutilizados como agua industrial.

El control de calidad química – biológica de los efluentes de las PTAS se realiza dos (2) veces por semana por personal de OSERVIM S.A., a través de la toma de muestras que son enviadas para análisis a laboratorio acreditado. De acuerdo al análisis de la información revisada se evidencia que SQM cuenta con un sistema particular de tratamiento de aguas servidas autorizado y manejo conforme a la normativa. Se debe abordar hallazgos documentados en la Tabla 18.

Los residuos industriales no peligrosos son almacenados temporalmente en el Vertedero Cañón del Diablo, autorizado por medio de la Resolución N° 4458, del 18 de octubre del 2004, del Servicio de Salud de Antofagasta. Durante la inspección del vertedero, se observó que los residuos se almacenan de manera organizada según su tipo, se lleva a cabo un control de acceso y el lugar cuenta con un sistema de control de incendios, equipamiento para la asistencia del personal en caso de emergencia, el cual está debidamente resguardado en bolsas plásticas (botiquín, camilla, etc.), y se realiza un control de plagas de manera regular.

Los residuos asimilables a domésticos son almacenados temporalmente en sala de basura de Campamento Andino, en contenedores cerrados con capacidad de 37 m³. Se realizan retiros semanales hacia el sitio de disposición final, Relleno Sanitario Cerro Colorado, que cuenta con autorización.

La gestión de los residuos peligrosos cumple con lo definido en el DS. N°148/2004, siendo estos residuos almacenados temporalmente en bodega autorizada por medio de Resolución Sanitaria N° 107/09, en donde permanecen almacenados por periodos de tiempo no superiores a 6 meses, para ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado.

Se evidenció señalética adecuada y contenedores para la segregación de residuos en todas las zonas revisadas durante la auditoría, el transporte y disposición se realiza en sitios autorizados, en cumplimiento con la normativa vigente. Se identifican hallazgos documentados en la Tabla 18, que debe ser abordados.

En la auditoría de terreno se evidencia que los caminos, tanto internos como externos, se encontraban en buenas condiciones y manteniendo condiciones que minimizan las emisiones.

El programa de recambio de las luminarias se encuentra en proceso de levantamiento de información para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente sobre esta materia.

6.4 Plan de Seguimiento Ambiental

El Plan de Seguimiento Ambiental es una pieza clave en el monitoreo ambiental continuo y la gestión efectiva de los recursos hídricos y bióticos en los sistemas sensibles identificados, garantizando así la protección y conservación de estos entornos naturales.

Del examen de los informes de PSAH N°32 y PSAH N°33 se confirma que se efectuaron las campañas de monitoreo de todos los puntos y variables incluidos en el PSAH, de acuerdo con la frecuencia establecida, salvo aquellos puntos dentro de la Reserva Nacional Los Flamencos, donde CONAF y la Comunidad de Toconao establecen límites horarios y restricción de acceso³⁵, o bien, en el área del territorio cuyo acceso se encuentra controlado por la Comunidad de Peine³⁶ o por la Comunidad de Coyo³⁷ o que por pérdida de autorización temporal de ETFA SEGEA³⁸ durante el primer semestre de 2023.

Los reportes de seguimiento cumplen con la estructura definida en la Res. Ex. N° 223, del 26 de marzo de 2015 y son remitidos a la autoridad a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (<https://ssa.sma.gob.cl/>) de la SMA, en cumplimiento a lo definido en la RCA.

Asimismo, de la auditoría del PSAH se verifica un adecuado seguimiento y reportabilidad de las variables hidrogeológicas en el contexto de la protección ambiental de los sistemas del Salar de Atacama. Efectivamente el PSAH está siendo utilizado como una herramienta para la activación de Plan de Cumplimiento y para la actualización del modelo numérico hidrogeológico, acorde a lo establecido como objetivos del plan de seguimiento en la RCA.

En terreno se validan las metodologías de medición de aguas subterráneas, a través de:

- Verificación estados de pozómetros.
- Medición de niveles piezométricos y registro de los datos/observaciones.
- Manipulación de equipos y uso de agua destilada para limpieza de sensor.

³⁵ Resolución N° 56/2019 de la Región de Antofagasta establece Protocolo de monitoreo ambiental para sector Soncor, Tambillo y Aguas de Quelana de la Reserva Nacional Los Flamencos³ que limita el acceso a la Reserva Nacional Los Flamencos (RNF), vigente desde el 14 de junio de 2019. En esta reserva se ubican el sistema Soncor y Aguas de Quelana.

³⁶ Controla acceso a área dentro del Sistema Paine que considera 16 puntos de nivel mensual (ningún punto del PC30), 2 puntos de aforo y 3 pozos para el seguimiento de la interfaz salina, además de las lagunas Salada, Saladita e Interna.

³⁷ Controla el acceso en el área denominada Sector de Tambillo, situada al norte del Sistema Soncor

³⁸ RES EX N° 529/2019, de fecha 17 de abril de 2019 de la SMA, renovó la autorización a la Sociedad de Servicios y Estudios Geológicos y Ambientales Limitada (SEGEA), por un plazo de 4 años para actuar como entidad técnica de fiscalización ambiental (código ETFA 040-01). La SMA el día 18 de abril de 2023, renueva la autorización como ETFA, según RES EX N° 666/2023 (Anexo 4.5), rechazando algunos alcances postulados.

De acuerdo con la verificación realizada en terreno y a los informes revisados, se comprueba que los niveles de agua monitoreados en terreno se miden adecuadamente y que los informes que SQM tiene comprometidos a los reguladores reportan correctamente los datos tomados en terreno.

A partir de los informes que se han tenido a la vista, ha sido posible verificar que los resultados se presentan de manera consistente a partir de los datos de monitoreo.

En cuanto al PSAB, de acuerdo con lo observado en terreno en las actividades de monitoreo de vegetación terrestre en Borde Este (Sector Aguas de Quelana, RN Soncor, Altura Soncor), no se detectaron desviaciones de la metodología empleada ni los puntos de monitoreo durante la auditoría.

De la revisión de informes de reportabilidad ambiental se observa que el Plan de Seguimiento Ambiental Biótico (PSAB), se desarrolla en función de lo establecido en los considerandos 10.3 (Flora y vegetación), 10.4 (fauna) y 10.5 (biota acuática) de la RCA 226/2006, en relación con las metodologías, parámetros y frecuencia establecidas.

Los contenidos presentados en el Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental Biótico 2023, cumplen con lo establecido en la Res. Ex. 223/2015 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 de la SMA.

En el plan de seguimiento se identifican oportunidades de mejora que se recomiendan sean abordadas para la mejor gestión.

6.5 Plan de contingencia

El Plan de Contingencias (PC), establecido en el considerando 11 de la RCA 226/2006, está orientado a dar una respuesta oportuna frente a impactos no previstos en la operación del proyecto, asociados al bombeo de salmuera y agua, que establece un área de control alrededor de los sistemas de lagunas y en los sectores de vegetación en el Borde Este.

Para el año 2023 se ha cumplido con notificar a la autoridad los eventos de alertas generado y ha reducido el caudal de extracción de salmuera cuando ha sido requerido. La información de los reportes de PSAH N°32 y N°33 es concordante con las notificaciones revisadas en el marco del proceso de la auditoría.

6.6 Relacionamiento comunitario

SQM ha cumplido con realizar las capacitaciones e inserción laboral y notificar a la SMA. Entre las principales actividades realizadas para el período destaca el desarrollo de 33 talleres dirigidos a diferentes organizaciones sociales de las cuales se mencionan a: Comuna de SPA, Comunidad de Rio Grande, Comunidad de Soncor, Comunidad de Toconao, Comunidad de San Pedro de Atacama, Comité Asesor AMA, Mujeres atacameñas de la comuna de San Pedro de Atacama, Club de Adulto Mayor Simón Benítez SPA y Junta de vecinos (Los Algarrobos, Punta de Diamante, Licanantay, Alto Jama, N°1 SPA y Licancabur).

Respecto a la contratación de mano de obra local, si bien de acuerdo a lo indicado por SQM existen políticas para fomentar el trabajo local, no se ha dado cumplimiento a la reportabilidad comprometida en el marco de la RCA.

6.7 Medio Ambiente general

Con respecto a los requisitos generales se da cumplimiento satisfactorio a cada uno de ellos, es decir realiza la Auditoría Ambiental Independiente anualmente, existe un plan de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en ISO 45001 y un sistema de gestión ambiental basado en ISO 14001, que asegura que los riesgos de salud y seguridad laboral y ambientales sean abordados adecuadamente.

Respecto a impactos no previstos se informa que durante el periodo de la presente auditoria no han ocurrido hallazgos/contingencias que deban ser informados, pero el procedimiento es conocido por los responsables.

6.8 Listado de hallazgos

Los hallazgos de la auditoría ambiental y social independiente se describen en la Tabla 18.

Tabla 18: Listado de hallazgos de auditoria

N°	Materia	Referencia	Considerando	Estado	Hallazgo
1	Suministros básicos y servicios	RCA	8.3.2	Cumple parcial	Respecto al sistema particular de agua potable se identifican los siguientes hallazgos: - Tanto las casetas de los operadores de la Planta de Aguas Servidas del campamento y del vertedero "Cañón del Diablo" no cuentan con sistema de abastecimiento de agua potable ni sistema de aguas servidas. Se encuentra en desarrollo de proyecto para la construcción de un sistema de agua potable y aguas servidas para el sector de la garita de control. El avance de estas obras será revisado en próxima auditoria. - En la Planta de Osmosis de campamento Andino-2 no se cuenta con sistema de contención ni ducha en caso de emergencia en caso de derrame de sustancias peligrosas (cloro). - No es factible acreditar la mantención y limpieza anual de los estanques de acumulación de agua potable en cumplimiento a lo establecido en el RIDAA. - No se cuenta con resolución de funcionamiento asociado a la autorización del proyecto de sistema particular de distribución de agua potable, aprobado mediante resolución 1633/2011.
2	Emisiones, Descargas y Residuos	RCA	8.3.15	Cumple parcial	Se detectaron los siguientes hallazgos en el manejo de residuos: - En la bodega de residuos peligrosos la señalética no incluye clase de riesgo 2.1 asociado a aerosoles, estos residuos se encuentran etiquetados como clase 9; y se observa almacenamiento de residuos incompatibles sin respetar distanciamiento: Residuos del Grupo A-2 (tubos fluorescentes) - aerosoles (Grupo B-2). - El plan de Manejo de Residuos Peligrosos (SGI-P031/001) se encuentra desactualizado, debido a que incluye residuos de Planta de Ácido Bórico y no se han incluido los residuos peligrosos asociados a los paneles solares. - Respecto a los residuos industriales, si se considera lo declarado en SINADER 2022, se constata que la capacidad de disposición en el Vertedero Cañón del Diablo supera ampliamente lo autorizado por medio de Resolución N° 4458, del 18 de octubre del 2004.
3	Emisiones, Descargas y Residuos	RCA	9.3	Cumple parcial	De acuerdo con lo constatado en terreno se documentan los siguientes hallazgos asociado al manejo de aguas servidas: - No se cuenta con un lugar habilitado para realizar los análisis de monitoreo. Se realiza sobre el escritorio generando una condición insegura para el operador. - El monitoreo de cloro del día 12-12-2023 se encuentra bajo norma y no se han implementado las acciones respectivas para corregir esta desviación.

N°	Materia	Referencia	Considerando	Estado	Hallazgo
					No se cuenta con autorización de funcionamiento de los sistemas particular de alcantarillado del Campamento P2 aprobado mediante resolución 2406/2008 y de instalaciones de faenas aprobado mediante resolución 1634/2011.
4	Emisiones, Descargas y Residuos	RCA	9.6	Cumple parcial	SQM no ha concluido el proceso de recambio de luminaria para cumplir con luminaria certificada de acuerdo a la normativa vigente (DS43/2013). Este recambio debe considerar el uso de lóbulos lumínicos que bajen en altura e intensidad sobre el horizonte.
5	Plan de Seguimiento Ambiental	RCA	10.2.1	Oportunidad de Mejora	Durante la revisión de documentos asociado al monitoreo de Nivel de la napa de salmuera y agua dulce se detectaron los siguientes hallazgos que requieren atención: - Un transductor de presión (sensor de nivel continuo de agua) muestra en su certificado que falló el control de calidad (ID 685817). Este sensor se encuentra instalado en el punto L5-14, condición vigente al cierre del PSAH N°33 (Tabla 4-9 de dicho informe). - Se detectó en un pozómetro (durante visita terreno y revisión del PSAH N°32) una inconsistencia entre la fecha del certificado emitido por el ente verificador respecto a fecha real de chequeo anotada en el equipo. - Existencia de sensores de niveles cuyo periodo de uso supera los 18 meses (periodo recomendado por fabricante para recambio). SQM justifica la desviación a problemas de acceso a los puntos.
6	Plan de Seguimiento Ambiental	RCA	10.2.1	Oportunidad de Mejora	Se revisa el procedimiento de muestreo de aguas subterráneas, encontrándose la siguiente observación respecto a la purga de los pozos que se encuentra como nota al pie de la Tabla 4-23 y 4-16 de los PSAH N°32 y 33, respectivamente, la que dice: "Existen puntos que se encuentran en áreas de baja permeabilidad y el purgado para el muestreo podría ser contraproducente, afectando a los niveles de áreas sensibles. Se han dado casos de purgados que han tardado años en recuperar el nivel anterior, como L10-1." Si bien SQM cumple con el monitoreo comprometido de niveles y calidad de aguas, esto provoca una interferencia entre los monitoreos de dichas variables en los puntos donde se cumple esta condición, dado que para evitar interferir el nivel se reduce la potencial recirculación de las aguas (incrementado por la baja permeabilidad). Para evitar esta intervención entre tipos de monitoreo se recomienda revisar el plan de monitoreo, incorporando nuevos pozos, cercanos entre sí, que permitan separar las dos variables.
7	Plan de Seguimiento Ambiental	RCA	10.2.2	Oportunidad de Mejora	Existen puntos de control donde no es posible hacer una validación, ya sea de masa o cargas eléctricas (e.g. L2-3 en Tabla 5-31 del PSAH N°32) debido a que los analitos comprometidos no incluyen todos los datos necesarios. Se recomienda incorporar medición de Sólidos Suspendidos y Sólidos Totales en puntos de control sin validación para hacer una validación de masa, esto con el fin de contar con un tipo de validación para todas las muestras del PSAH.

N°	Materia	Referencia	Considerando	Estado	Hallazgo
8	Plan de Seguimiento Ambiental	RCA	10.3.1	Oportunidad de Mejora	En cuanto a la evolución temporal del contenido de humedad del suelo en las parcelas monitoreadas, para el periodo entre 2007 y 2022 se observa una tendencia general hacia la disminución, tanto en el contenido de humedad del suelo (CHS) como en la profundidad del nivel freático. Este hallazgo es consistente con los resultados presentados por SQM en su informe, donde indica que el 55,55% de las parcelas que registraron una disminución significativa en el CHS a lo largo del tiempo, un 5,55% del total mostró una tendencia significativa al alza (pozo L4-3) y el 38,88% restante se presentó sin tendencia significativa. Se recomienda incluir en los informes una conclusión que pudiese explicar esta tendencia.
9	Plan de Seguimiento Ambiental	RCA	10.3.2.2 literal a)	Oportunidad de Mejora	En la auditoria a terreno se observa la correcta aplicación del muestreo de campo de cubierta vegetal, en cuanto a la ubicación de los puntos y transectos que deben ser monitoreados, así como la metodología utilizada, en concordancia con lo establecido en la RCA 226/2006. Sin embargo, se recomienda al equipo de terreno que al momento de registrar la presencia de rastrojo (vegetación muerta) y este corresponde a restos de arbustos cosechados (se observan tocones y material residual de corta de partes leñosas), dejar registro de esta condición, que corresponde a un efecto por acción de terceros y ajeno a los potenciales efectos del Proyecto que se busca monitorear en las formaciones vegetales del Borde Este.
10	Plan de Seguimiento Ambiental	RCA	10.5.1 literal a)	Oportunidad de Mejora	Se recomienda incluir un análisis que justifique la mayor presencia de Clorofila-a fracción planctónica y fracción bentónica en el sistema Sistema Soncor – Puilar, que, durante el año 2006, año en que se realizaron los estudios de línea base.
11	Relacionamiento comunitario	RCA	Resuelvo 1.2	Cumple parcial	De acuerdo a los registros del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA el último Informe anual de ocupación mano de obra local remitido a la autoridad corresponde al periodo de noviembre 2019 a octubre 2020, por lo que no se ha dado cumplimiento con la frecuencia de reportabilidad establecida en la RCA.

7.0 REFERENCIAS

- 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”.
- Resolución Exenta 226/2006 “Cambios y Mejora de la Operación Minera en el Salar de Atacama”.
- Resolución Exenta N°0056/2008 de la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, que se pronuncia sobre un recurso de reclamación al Proyecto que complementa antecedentes de la RCA N°226/2006.
- Resolución N° 244/2010, COREMA Región de Antofagasta,
- Resolución N° 66/2008, COREMA Región de Antofagasta, Cambio trazado tubería
- Resolución Exenta N° 50/2010, COREMA Región de Antofagasta. Incorpora indicador biológico asociado a vegetación y flora del Borde Este del Salar de Atacama.
- Resolución Exenta N°340/2013, SEA Región de Antofagasta, Redistribución de Pozas de Evaporación Solar y Acopios de Sales de Descarte en el Salar de Atacama
- Resolución Exenta N°121/2015, SEA Región de Antofagasta, Redistribución de Pozas de Evaporación y Acopios de Sales de Descarte en el Salar de Atacama
- Resolución Exenta N°431/2016, SEA Región de Antofagasta, Reubicación de pozo de extracción de agua.
- Resolución Exenta N°39/2017, SEA Región de Antofagasta, solicitud administrativa de cambio de punto de captación del derecho a aprovechamiento de agua subterránea del pozo Socaire-5. Debe ingresar al SEIA.
- Resolución Exenta N°128/2019, SEA Región de Antofagasta, Optimización de la presentación de los datos de cobertura vegetal del plan de seguimiento Biótico.

ANEXO A

Plan de Auditoría

Anexo A Planes de auditoria



Auditoria de Cumplimiento SQM Salar

PLAN DE VISITA

Versión: 31-08-2023

Nombre de la Empresa:	SQM Salas S.A.
Proyecto	Cambios y Mejoras en la Operación
Alcance de la evaluación	Evaluación de conformidad del cumplimiento de los requisitos Validación de los datos Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH).
Objetivo de la evaluación	Identificar los posibles riesgos de incumplimiento a los compromisos de componente hidrogeológico establecidos en la RCA N°226/2006
Norma de referencia	RCA 226/2006 y sus modificaciones
Equipo	Juan Luis Fernández (Lider Division Mine Water), Carlos Descourvieres (Lider Aguas Subterranas)
Fecha de visita	27 y 28 de septiembre

Dia 1: 27 de Septiembre

Horario	Actividad/ Proceso/ área	Considerando RCA	Evaludador	Responsable del área auditada
8:00-8:30	Reunión de Inicio		Todos	
	Traslado al sitio			
10:30-13:30	SECTOR SONCOR (Sectores de Laguna Barros Negros, Laguna Chaxa y Laguna Puilar) * - Visita a pozos de monitoreo. Verificación de niveles piezométricos aledaños a los límites del sector. - Validación de niveles piezométricos medidos in- situ a través de sensores manuales. - Verificación de metodologías de monitoreo de niveles piezométricos. - Verificar cumplimiento de buenas prácticas.	10.2.2		

1
www.wsp.com



Auditoria de Cumplimiento SQM Salar

13:30-14:00	Almuerzo			
14:00-17:00	SECTOR SONCOR (Sectores de Laguna Barros Negros, Laguna Chaxa y Laguna Puilar) * - Visita a pozos de monitoreo. Verificación de niveles piezométricos aledaños a los límites del sector. - Validación de niveles piezométricos medidos in-situ a través de sensores manuales. - Verificación de metodologías de monitoreo de niveles piezométricos. - Verificar cumplimiento de buenas prácticas.	10.2.2		
17:00	Fin día 1			

* En caso de que no sea posible el ingreso a las áreas indicadas producto de la presencia de flamencos y/o instrucciones por parte de CONAF, se procederá a cambiar los puntos de visita según las actividades de monitoreo del día.

Día 2: 28 de Septiembre

Horario	Actividad/ Proceso/ área	Requisito	Evaluador	Responsable del área auditada
08:30-09:00	Reunión de Inicio		Todos	
9:00 – 13:00	Trabajo en oficina. Revisión de: - Último informe hidrogeológico semestral. - Procedimientos de medición y muestreos. - Reunión de cierre.		Todos	
13:00	Fin día 2			



Auditoría de Cumplimiento SQM Salar

PLAN DE VISITA

Versión: 31-08-2023

Nombre de la Empresa:	SQM Salas S.A.
Proyecto	Cambios y Mejoras en la Operación
Alcance de la evaluación	Evaluación de conformidad del cumplimiento de los requisitos de medio biótico (Sector Borde Este)
Objetivo de la evaluación	Identificar los posibles riesgos de incumplimiento a los compromisos de componente bióticos establecidos en la RCA N°226/2006
Norma de referencia	RCA 226/2006 y sus modificaciones
Equipo	Marcelo Álvarez (Lider Grupo de Gestión Ambiental Minera), Danilo Garay (Consultor)
Fecha de visita	04 y 05 de octubre

Día 1: 04 de octubre

Horario	Actividad/ Proceso/ área	Considerando RCA	Evaluador	Responsable del área auditada
8:00-8:30	Reunión de Inicio		Todos	
	Traslado al sitio			
10:00-14:00	SECTOR AGUAS DE QUELANA * - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.	10.3.1.2	Todos	
14:00-14:45	Almuerzo			
15:30-18:00	SECTOR AGUAS DE QUELANA ** - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006.	10.3.1.2	Todos	



Auditoria de Cumplimiento SQM Salar

	- Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.			
18:00	Fin día 1			

* El programa se ajustará en terreno de acuerdo con los requerimientos del proyecto y/o las posibles restricciones de acceso a algunas áreas de monitoreo.

** De acuerdo con el tiempo de desarrollo de las actividades en terreno podría llegar a realizarse la revisión de documentación en el campamento, actividad que será informada con antelación.

Día 2: 05 de octubre

Horario	Actividad/ Proceso/ área	Requisito	Evaluable	Responsable del área auditada
7:00-8:30	Traslado al sitio		Todos	
8:30- 12:00	SECTOR RN SONCOR/ ALTURA SONCOR * - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.	10.3.1.2	Todos	
12:00-13:00	Almuerzo			
13:00-15:30	SECTOR TALABRE/ALTURA SONCOR * - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.	10.3.1.2	Todos	
15:30-16:00	Reunión de cierre		Todos	
16:00	Fin día			

* El programa se ajustará en terreno de acuerdo con los requerimientos del proyecto y/o las posibles restricciones de acceso a algunas áreas de monitoreo.



Auditoria de Cumplimiento SQM Salar

PLAN DE VISITA

Versión: 05-12-2023

Nombre de la Empresa:	SQM Salas S.A.
Proyecto	Cambios y Mejoras en la Operación
Alcance de la evaluación	Evaluación de conformidad del cumplimiento de los requisitos de proyecto
Objetivo de la evaluación	Identificar los posibles riesgos de incumplimiento a los compromisos de componente bióticos establecidos en la RCA N°226/2006
Norma de referencia	RCA 226/2006 y sus modificaciones
Equipo	Ana Contreras (Jefe de Proyectos Gestión Ambiental), Adolfo Andrade (Líder Mine Closure Chile y LATAM)
Fecha de visita	12 y 13 diciembre

Día 1 : 12 de diciembre

Horario	Actividad/ Proceso/ área	Considerando RCA	Evaluador	Responsable del área auditada
8:00-8:30	Reunión de Inicio (Gerencia SQM Salar) Coordinación/ajuste programación		Todos	Líderes de proceso
8:30 a 9:30	Gestión Ambiental Revisar avances del proyecto Informes de Inspecciones Organismos fiscalizadores periodo 2022-2023		Ana Contreras Adolfo Andrade	
9:30 a 13:00	Visita a piscinas y pozas de acumulación (4) Extracción de salmuera Área mantención mina de pozos y poza (flujómetro) Manejo de salmuera Botaderos de sales (reinyección)		Ana Contreras Adolfo Andrade	
13:00-14:00	Almuerzo			

1
www.wsp.com



Auditoria de Cumplimiento SQM Salar

14:00-17:00	Relleno sanitario (RESNOPEL) Planta de Agua Potable – Aguas Servidas (sector SOP/MOP) Taller de Mantenimiento		Ana Contreras Adolfo Andrade	
18:00	Fin día 1			

Dia 2 : 13 de diciembre

Horario	Actividad/ Proceso/ área	Requisito	Evaluador	Responsable del área auditada
8:00 – 11:30	Sistema de extracción de agua industria (Campamento Andino-Peine, Soncor, Socaire) Planta de Agua Potable y Aguas Servidas (Campamento Andino) Manejo de residuos (Campamento Andino)		Ana Contreras Adolfo Andrade	
12:00–13:00	Revisión documental Cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos		Ana Contreras Adolfo Andrade	
13:00-14:00	Almuerzo			
14:00-15:00	Revisión documental • Relacionamiento comunitario • Control de emisiones • Emisiones lumínicas • Otros		Ana Contreras Adolfo Andrade	
15:00 -15:30	Reunión de cierre			
	Fin día			

ANEXO B

Listado de Documentos

Tabla 19: Tabla resumen de documentación auditada

Nombre del documento revisado	Periodo que reporta		Elaborado por	Organismo que reporta
	Desde	Hasta		
Decimoquinto Informe de Extracción Anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama, diciembre 2022 (Período 13 agosto 2021 – 12 agosto 2022)	13-08-2021	12-08-2022	SQM	DGA SERNAGEOMIN
Comprobante de carga Decimoquinto Informe de Extracción Anual de Salmuera en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	30-12-2022		SMA	-
Decimosexto Informe de Extracción Anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama, diciembre 2022 (Período 13 agosto 2022 – 12 agosto 2023)	13-08-2022	12-08-2023	SQM	SERNAGEOMIN
Comprobante de carga Decimosexto Informe de Extracción Anual de Salmuera en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	24-11-2023		SMA	-
Informe N°32 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama	01-07-2022	31-12-2022	SQM	DGA SERNAGEOMIN
Comprobantes de carga Informe N° 32 de PSAH en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	21-05-2023		SMA	-
Informe N°33 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama.	01-01-2023	30-06-2023	SQM	DGA SERNAGEOMIN
Comprobantes de carga Informe N°33 de PSAH en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	07-11-2023		SMA	-
Informe VII Actualización Modelación Salar de Atacama- VII Actualización modelación de flujo Salar de Atacama	Febrero 2023		SQM	SMA
Comprobantes de carga Informe Modelación (N°10155324) en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	15-02-2023		SMA	-
Informe Plan de Seguimiento Ambiental Biótico (PSAB) N°17	01-01-2023	31-12-2023	SQM	SMA

Nombre del documento revisado	Periodo que reporta		Elaborado por	Organismo que reporta
	Desde	Hasta		
Comprobantes de carga Informe N°17 de PSAB en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	28-02-2024		SMA	-
Informe anual: Contenido de humedad del Suelo 2023 (Anexo 23 PSAB 17)	01-01-2023	31-12-2023	SQM	DGA SERNAGEOMIN
Informes trimestrales de biota: Algarrobos	01-01-2023	30-04-2023		
Informes trimestrales de biota: Fisiología	01-01-2023	30-04-2023		
Informes trimestrales de biota: Flora y vegetación	01-01-2023	30-04-2023		
Informes trimestrales de biota: Oferta alimentaria	01-01-2023	30-04-2023		
Informes trimestrales de biota: Variables dendométricas	01-01-2023	30-04-2023		
Monitoreo de indicadores de estado biótico Informe anual – Campaña de abril 2023” y los anexos				
Informe Anual Ocupación Mano De Obra Local	01-11-2019 -	31-10-2020	SQM	SMA
Comprobantes de carga Informe Anual Ocupación Mano De Obra Local	09-04-2021		SMA	N/A
Informe Anual Programa de Capacitación e Inserción Laboral	01-11-2022	31-10-2023	SQM	SMA
Comprobantes de carga Informe Anual Programa de Capacitación e Inserción Laboral	19-01-2024		SMA	-
Auditoría Ambiental Independiente Informe Anual 2022	01-01-2022	31-12-2022	SQM	SMA
Comprobantes de carga Informe Auditoría Ambiental Independiente Informe Anual 2022	10-03-2023		SMA	-
Registro de inspecciones y mantenciones de instrumentos (pozómetros)	Sep-2023	Oct-2023	SQM	Interno
Registro difusión de procedimientos	Nov-2022	May-2023	SQM	Interno

Nombre del documento revisado	Periodo que reporta		Elaborado por	Organismo que reporta
	Desde	Hasta		
Certificados de calidad y conformidad instrumentos (pozómetros, transductores de presión, molinetes, flujómetros, multiparámetros)	Jul-2022	Dic-2022	SQM	DGA SERNAGEOMIN
Declaraciones SINADER 2023	ene-23	dic-23	SQM	MMA
Registros de manejo y de entrega de residuos sólidos domésticos al vertedero municipal de Antofagasta.	dic 2023		SQM	-
Registro de ingreso y egreso al Vertedero Cañón del Diablo.	dic 2023		SQM	-
Declaraciones SIDREP 2023	ene-23	dic-23	SQM	MMA
Declaración anual de emisiones RUEA	ene-22	dic-22	SQM	MMA
Informe sostenibilidad Q3 - 2023	2023		SQM	Interno
Informe de Estado actual del Brillo del Cielo Nocturno Salar de Atacama, SQM 2023	jul-23		SQM	Interno
Reportes de incidente aplicación Plan de Contingencia 2023	2023		SQM	SMA
Resoluciones sanitarias	N/A		SEREMI DE SALUD	-
Carta Oficial CONAF N° 38/2023	27/09/2023		CONAF	-
Carta Oficial CONAF N° 26/2023	29/09/2023		CONAF	-
Fiscalizaciones	2023		SERNAGEOMIN Servicio de Salud DGA	-
Reposición Sumario Sanitario	2023		SQM	SEREMI de Salud

* El comprobante de carga revisado no cuenta con este antecedente.

Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) / Dirección General de Aguas (DGA) / Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)

ANEXO C

Memorando Técnico

FECHA 23 de octubre, 2023

Proyecto N° SQM0014

MINUTA AUDITORIA HIDROGEOLOGÍA

PARA Gerencia de Medio Ambiente, Vicepresidencia Ejecutiva de Negocios Litio
SQM SALAR S.A.

CC Ana Contreras

DE Juan Luis Fernández - Andrés López

El presente documento describe los resultados de la visita a terreno en el contexto de la auditoría en su componente de hidrogeología.

1.0 OBJETIVOS

Verificar que las acciones, planes, programas y medidas ejecutadas por la Sociedad Química y Minera de Chile (SQM) Salar S.A. estén en pro del cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos en la RCA N°226/2006 y sus obras asociadas, tanto en la faena de SQM en Salar de Atacama como en los sectores que son objeto de seguimiento ambiental en el borde este del Salar.

Las actividades asociadas a la auditoría comprenden:

- Entrevistar a los profesionales de SQM que tienen bajo su responsabilidad las actividades relacionadas al componente hidrogeológico (monitoreo de niveles piezométricos, parámetros fisicoquímicos y calidad de agua) y el manejo y procesamiento de la data que es reportada en los informes semestrales según los compromisos de SQM con el regulador.
- Validar en terreno que los datos medidos e informados por SQM, en distintos puntos de monitoreo, se capturen de acuerdo con el Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH) en el área de influencia del Proyecto SQM Salar de Atacama.
- Revisar los documentos asociados a la reportabilidad del PSAH y las metodologías utilizadas.

2.0 ALCANCE

En el presente periodo de auditoría, correspondiente al año 2023, se revisa en terreno el cumplimiento de las medidas asociadas a la componente hidrogeología, aguas subterráneas y aguas dulces, establecidas en la RCA N° 226/2006 “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama”.

3.0 METODOLOGÍA

A continuación, se describe tanto el contexto en el que se desarrolló la auditoría como la metodología empleada.

3.1 Fecha de auditoría

La auditoría de terreno se realizó los días 27 y 28 de septiembre de 2023. La siguiente tabla detalla las actividades:

Fecha	Hora	Actividad
26-09-2023	11:12/13:11	Vuelo a Calama y traslado a San Pedro de Atacama.
27-09-2023	9:30	Reunión Equipo SQM en estacionamiento Campamento Andino. Traslado desde punto de encuentro a Barrera PSAH.
27-09-2023	10:30	Reunión inicial equipo de SQM (supervisores y monitores). Inicio de la actividad en terreno. Equipo de WSP se traslada en vehículo de SQM.
27-09-2023	16:30	Término de actividad de terreno. Traslado a Barrera PSAH. Se completa registro de actividad SQM.
28-09-2023	9:30	Auditoría documental en Oficina de SQM en Toconao. Revisión documentos de evidencia de cumplimiento.
28-09-2023	12:15	Reunión de cierre
28-09-2023	12:30	Se completa registro de actividad SQM. Traslado a Calama.
28-09-2023	16:01	Vuelo regreso a Santiago.

3.2 Lugar de la auditoría

Se visita el Salar de Atacama, específicamente sectores Soncor y Aguas de Quelana.

3.3 Equipo auditor

El que equipo que participó en la auditoría es el siguiente:

Nombre Profesional	Cargo	Profesión
Carlos Descourvieres	Líder Aguas Subterráneas	Hidrogeólogo Especialista Senior
Andrés López	Hidrogeólogo Senior – Jefe de Proyectos	Hidrogeólogo Senior

3.4 Participantes en la auditoría

Nombre	Cargo	Empresa
Daniela Tapia	Analista Medio Ambiente	SQM
Mario Arze	Geólogo Supervisor	SQM

Nombre	Cargo	Empresa
Saul Páez	Monitor	SQM
Cristian Tapia	Monitor	SQM
Esteban Valencia	Monitor	SQM
Félix Galleguillos	Asesor Medioambiental	Asesor comunidad Toconao
Carlos Descourvieres	Hidrogeólogo Especialista Senior	WSP
Andrés López	Hidrogeólogo Senior	WSP

3.5 Actividades de terreno

La auditoría consideró las siguientes actividades de terreno:

- Reunión de apertura.
- Recorrido por las instalaciones.
- Revisión documental.
- Reunión de cierre.

3.5.1 Reunión de inicio

En la reunión de inicio se presentaron los participantes y se definieron los objetivos de la visita y los puntos de interés del equipo auditor, los que estuvieron sujetos al entendimiento de la logística por parte de los profesionales de SQM, las restricciones que establece el protocolo de CONAF y la comunidad de Toconao.

Se señala en la reunión de inicio las siguientes situaciones de interés:

- Realizar un reconocimiento en terreno de la extensión de los sectores Soncor y Aguas de Quelana.
- Visita a pozos de monitoreo de niveles piezométricos aledaños a los límites del Sector Soncor (Sectores de Laguna Barros Negros, Laguna Chaxa y Laguna Puilar).
- Validación de niveles piezométricos medidos *in-situ* a través de sensores manuales.
- Verificación de metodologías de monitoreo de niveles piezométricos.
- Verificación del uso de buenas prácticas del personal técnico y profesional de SQM involucrado en las actividades de monitoreo en terreno.

SQM informa que no es posible acercarse a las lagunas por restricciones de acceso definidas por CONAF debido a actividad de flamencos en el sector.

3.5.2 Recorrido por las instalaciones

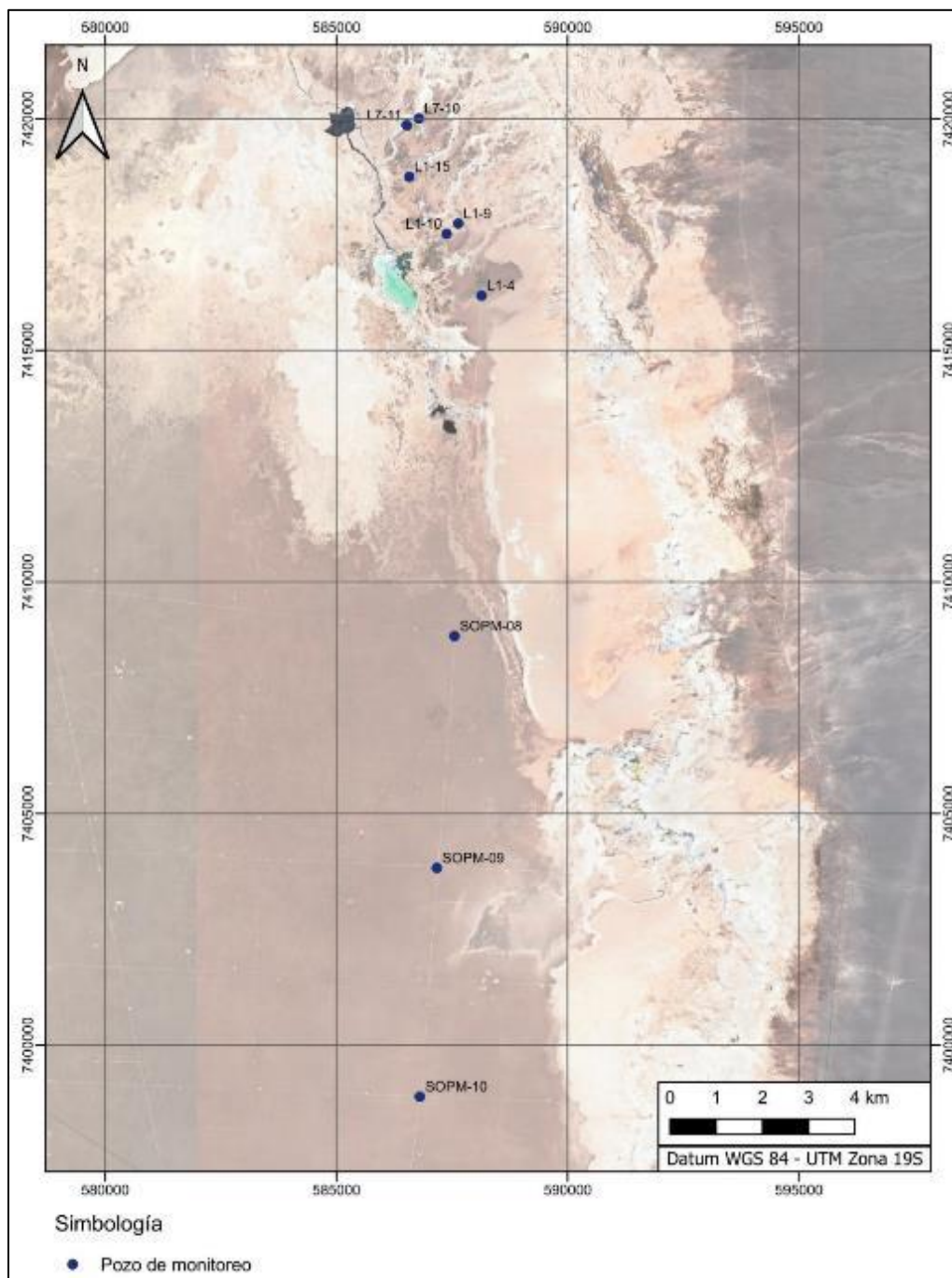
En el siguiente cuadro se detallan las 9 estaciones visitadas. La Figura 29 muestra la ubicación de las estaciones.

Tabla 20: Estaciones de monitoreo revisadas en terreno

N° de Estación	Nombre del sector	Nombre del Pozo de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 HUSO 19		Actividad auditada
			Norte	Este	
1	Soncor	L1-9	7.417.742,330	587.632,210	Medición nivel de agua
2		L1-10	7.417.519,370	587.382,180	Medición nivel de agua
3		L1-15	7.418.751,860	586.572,230	Medición nivel de agua
4		L7-11	7.419.861,280	586.521,820	Medición nivel de agua
5		L7-10	7.420.010,680	586.780,320	Medición nivel de agua
6		L1-4	7.416.184,620	588.137,910	Medición nivel de agua
7	Aguas de Quelana	SOPM-08	7.408.833,140	587.551,700	Medición nivel de agua
8		SOPM-09	7.403.823,460	587.169,690	Medición nivel de agua
9		SOPM-10	7.398.886,220	586.801,850	Medición nivel de agua

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Puntos visitados auditoria de terreno.



Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Revisión documental

Durante la auditoría se contó con los siguientes documentos para su revisión.

Nombre del documento revisado	Aspecto ambiental auditado	Periodo que reporta		Elaborado por	Organismo que reporta
		Desde	Hasta		
Decimoquinto Informe de Extracción Anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama, diciembre 2022 (Período 13 Agosto 2021 – 12 Agosto 2022) ¹	Aguas Subterráneas	Ago-2021	Ago-2022	SQM	SERNAGEOMIN ²
Informe N°32 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama.	Aguas Subterráneas	Jul-2022	Dic-2022	SQM	DGA ³
					SERNAGEOMIN ²
Comprobantes de entrega a Superintendencia de Medio Ambiente de Informe N° 32 de PSAH.	Aguas Subterráneas	May-2023		SMA ⁴	-
Comprobante de entrega a Superintendencia de Medio Ambiente de Decimoquinto Informe de Extracción Anual de Salmuera.	Aguas Subterráneas	Dic-2022		SMA ⁴	-
Registro de inspecciones y mantenciones de instrumentos (pozómetros).	Aguas Subterráneas	Sep-2023	Oct-2023	SQM	Interno
Registro difusión de procedimientos	Aguas Subterráneas y Superficiales	Nov-2022	May-2023	SQM	Interno
Certificados de calidad y conformidad instrumentos (pozómetros, transductores de presión, molinetes, flujómetros, multiparámetros)	Aguas Subterráneas y Superficiales	Jul-2022	Dic-2022	SQM	DGA ³
					SERNAGEOMIN ²

Nota ¹: Informe no disponible durante la visita, se envía por correo electrónico para revisión posterior en gabinete.

Nota ²: Servicio Nacional de Geología y Minería.

Nota ³: Dirección General de Aguas.

Nota ⁴: Superintendencia del Medio Ambiente.

4.0 RESULTADOS

Se evaluaron las metodologías empleadas por SQM en terreno para la medición de niveles, determinándose que existe un adecuado manejo de los equipos y datos.

La revisión documental reveló un adecuado seguimiento de los equipos de medición y del tratamiento/análisis posterior de los datos.

4.1 Hallazgos visita a terreno

Se verifica un monitoreo preciso de niveles, utilizando un nivel para centrar el pozómetro y asegurar la horizontalidad de la medición. Se lava el equipo con agua destilada una vez terminada la medición. Se registran los datos en planilla de papel (respaldo físico almacenado en servidor al final del día) y en una *tablet* para su almacenamiento inmediato en servidores online (se cuenta con señal celular en todos los puntos visitados).

Un segundo equipo de medición de nivel se encontraba en terreno, por lo que se midieron dos veces todos los puntos, con el fin de verificar las mediciones. Todas se encuentran dentro del rango de tolerancia establecido por SQM de máximo 5 mm de diferencia.

No se detectaron desviaciones durante la medición de niveles.

El detalle de las mediciones por estación y fotografías se encuentran en el ANEXO D.

4.2 Revisión documental

La revisión de documentos se enfocó en el reporte de cumplimiento del PSAH y en el registro de chequeos/mantenciones de los equipos de monitoreo. La actualización del reporte “Extracción Anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama” se encuentra en preparación, estando disponible para la auditoría la misma versión (N°15) del documento revisado en la auditoría diciembre 2022.

Se verifica consistencia de las mediciones de terreno con los niveles presentados en el reporte del PSAH, validando así la componente de reportabilidad de niveles.

Durante la auditoría solamente se levantaron observaciones menores, asociados a registro de mantenciones, correspondientes a:

- Se revisan certificados de pozómetros. Uno de ellos presenta error en fecha de certificado de ente verificador respecto a fecha real de chequeo señalada en el equipo.
- Existencia de sensores con una utilización mayor a 18 meses (periodo recomendado por fabricante para recambio) debido a problemas de acceso a los puntos para hacer el cambio.
- Se detecta un certificado de transductor de presión que falló el control de calidad (ID 685817). A la fecha de la auditoría este ya fue retirado del pozo.
- Error en título planilla de chequeo pozómetros (indica tolerancia de 0,3 m en lugar de 0,003 m).

4.3 Listado de documentación adicional solicitada

Nombre del documento	Aspecto ambiental	Periodo que reporta		Prioridad
		Desde	Hasta	
Informe N°33 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama.	Seguimiento variables ambientales comprometidas	Ene-2023	Jun-2023	Alta
Modelos hidrogeológicos numéricos actualizados para el EIA "Proyecto plan de reducción de extracciones en el Salar de Atacama". Sectores: • Núcleo. • Aluvial Borde Este. • Soncor. • Agua de Quelana. • Peine-Tilopozo. • Zona Norte. • Puilar.	Efecto de la operación sobre el sistema hidrogeológico	Ene-1986 ¹	Dic-2100 ¹	Media
Decimosexto Informe de Extracción Anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama.	Reportabilidad caudales de extracción	Ago-2022	Ago-2023	Baja

Nota ¹: Intervalo representa el periodo de calibración/simulación para reporte de modelo numérico.

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las principales conclusiones del proceso de auditoría de la visita a terreno para la componente hidrogeológica, así como recomendaciones con el fin de subsanar las observaciones levantadas.

5.1 Conclusiones

Se hace auditoría a trabajos de terreno, se revisan documentos relacionados al Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH), y se hacen reuniones/entrevistas relacionadas a otros procedimientos y registros internos de SQM.

Se validan las metodologías de medición de aguas subterráneas:

- Verificación estado de pozómetros.
- Medición de niveles piezométricos y registro de los datos/observaciones.
- Manipulación de equipos y uso de agua destilada para limpieza de sensor.

Para los puntos contenidos en la presente auditoría, se verifica la correcta ejecución de las mediciones de niveles piezométricos y el uso de buenas prácticas para el correcto desarrollo de estas tareas.

De acuerdo con la verificación realizada en terreno y a los informes revisados, se comprueba que los niveles de agua monitoreados en terreno se miden adecuadamente y que los informes que SQM tiene comprometidos a los reguladores reportan correctamente los datos tomados en terreno.

A partir de los informes que se han tenido a la vista, ha sido posible verificar que los resultados se presentan de manera consistente a partir de los datos de monitoreo.

5.2 Recomendaciones

- Mejorar protocolo de revisión de certificados de mantenimiento/calibración de equipos.

ANEXO D

Registro fotográfico Hidrogeología

N° de Estación	Nombre del Pozo de monitoreo	Hora de visita	Registro fotográfico	Datos	Actividad auditada
1	L1-9	11:30		Nivel de agua 1,362 m bajo el punto de referencia (m b.p.r.) 1,364 m b.p.r.	Medición nivel de agua
2	L1-10	11:45		Nivel de agua 1,800 m b.p.r. 1,801 m b.p.r.	Medición nivel de agua
3	L1-15	12:32		Nivel de agua 1,609 m b.p.r. 1,612 m b.p.r.	Medición nivel de agua

N° de Estación	Nombre del Pozo de monitoreo	Hora de visita	Registro fotográfico	Datos	Actividad auditada
4	L7-11	12:48		Nivel de agua 1,314 m b.p.r. 1,317 m b.p.r.	Medición nivel de agua
5	L7-10	12:57		Nivel de agua 1,418 m b.p.r. 1,419 m b.p.r.	Medición nivel de agua
6	L1-4	14:15		Nivel de agua 1,069 m b.p.r.	Medición nivel de agua

N° de Estación	Nombre del Pozo de monitoreo	Hora de visita	Registro fotográfico	Datos	Actividad auditada
7	SOPM-08	14:41		Nivel de agua 2,173 m b.p.r.	Medición nivel de agua
8	SOPM-09	14:56		Nivel de agua 2,055 m b.p.r.	Medición nivel de agua
9	SOPM-10	15:09		Nivel de agua 1,991 m b.p.r.	Medición nivel de agua

FECHA 06 de noviembre de 2023

Proyecto N° SQM0014

MINUTA AUDITORIA BIOTA

PARA Gerencia de Medio Ambiente, Vicepresidencia Ejecutiva de Negocios Litio
SQM SALAR S.A.

CC Ana Contreras

DE Marcelo Alvarez - Danilo Garay

El presente documento describe los resultados de la visita a terreno en el contexto de la auditoría en su componente biota

1.0 OBJETIVO

Verificar el cumplimiento de los planes de seguimiento del componente biota comprometidos en la RCA N°226/2006 “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama” y su actualización a través del Programa de Cumplimiento SQM Salar de Atacama, en particular, en esta oportunidad se desarrolló la auditoría de labores de **Monitoreo de vegetación terrestre en Borde Este (Sector Aguas de Quelana, RN Soncor, Altura Soncor).**

Las actividades asociadas a esta auditoría fueron las siguientes:

- Reunión inicial de carácter técnico, dirigida a los profesionales que realizan la caracterización de la vegetación, para presentar el contexto y objetivos de la actividad, así como también la forma en que se lleva a cabo la auditoría.
- Validación en terreno de la aplicación de metodologías utilizadas, para determinar cobertura, composición y el estado de la vegetación presente en los sectores de Soncor y Aguas de Quelana, en relación con los compromisos adquiridos en la RCA.
- Recorrido del área de monitoreo asociada a puntos predefinidos y registro de actividades y lugares visitados por los especialistas a través de medios de verificación (fotografías, puntos y tracks registrados por gps).

2.0 ALCANCE

El presente periodo de auditoría corresponde a la campaña de terreno trimestral (primavera) del año 2023. Se revisa en terreno el cumplimiento de las medidas asociadas al componente vegetación, según lo establecido en la RCA N° 226/2006 “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama” y su actualización a través del Programa de Cumplimiento SQM Salar de Atacama.

3.0 METODOLOGÍA DE LA AUDITORIA

3.1 Fecha de auditoría.

La auditoría de terreno se realizó los días 4 y 5 de octubre de 2023, de acuerdo con el siguiente programa.

Fecha	Hora	Actividad/ Proceso/ área
04 de octubre	8:00-8:30	Encuentro con equipo SQM y reunión de Inicio en estacionamiento exterior de Campamento Andino.
04 de octubre	10:00-14:00	SECTOR AGUAS DE QUELANA - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.
04 de octubre	14:00-14:45	Almuerzo
04 de octubre	15:30-18:00	SECTOR AGUAS DE QUELANA - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. Seguimiento de vegetación terrestre.
04 de octubre	18:00	Fin día 1
05 de octubre	7:00-8:30	Traslado al sitio y reunión en sector Soncor
05 de octubre	8:30– 12:00	SECTOR RN SONCOR/ ALTURA SONCOR - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.
05 de octubre	12:00-13:00	Almuerzo
05 de octubre	13:00-15:30	SECTOR TALABRE/ALTURA SONCOR - Revisión aplicabilidad de metodología y estándares de monitoreo comprometidos en RCA 226/2006. - Comprobación de puntos de monitoreo. - Seguimiento de vegetación terrestre.
05 de octubre	15:30-16:00	Reunión de cierre
05 de octubre	16:00	Fin día

3.2 Lugar de la auditoria

Salar de Atacama, sectores Soncor y Aguas de Quelana.

3.3 Equipo Auditor

El equipo que participó en la auditoría es el siguiente:

Nombre Profesional	Cargo	Profesión
Marcelo Álvarez	Auditor Senior en componentes bióticos Líder Área de Gestión Ambiental Minera WSP	Ingeniero Forestal
Danilo Garay	Auditor componentes bióticos Consultor ambiental WSP	Biólogo

3.4 Participantes en la Auditoria

Día	Nombre	Cargo	Empresa
4 de octubre	Blanca Cruz	Analista	SQM
	Marcelo Álvarez	Auditor	WSP
	Danilo Garay	Auditor	WSP
	Yerthi Gerlach	Especialista plantas	Geobiota
	Alexis Molina	Especialista plantas	Geobiota
	Diego Recamán	Especialista plantas	Geobiota
	Sebastián Melo	Especialista plantas	Geobiota
5 de octubre	Blanca Cruz	Analista	SQM
	Marcelo Álvarez	Auditor	WSP
	Danilo Garay	Auditor	WSP
	Yerthi Gerlach	Especialista plantas	Geobiota
	Alexis Molina	Especialista plantas	Geobiota
	Diego Recamán	Especialista plantas	Geobiota
	Sebastián Melo	Especialista plantas	Geobiota
	Abigail Lique	Monitora comunidad de Talabre	-
	Herman Armella	Monitor comunidad de Talabre	-

Día	Nombre	Cargo	Empresa
	Alberto Tejerina	Monitor comunidad de Toconao	-

3.5 Actividades en terreno

La AAI consideró las siguientes actividades de terreno:

- Reunión en punto de encuentro
- Traslado al lugar de monitoreo
- Reunión de inicio
- Recorrido por el área de monitoreo
- Verificación y registro de metodologías aplicadas en terreno
- Reunión de cierre

3.5.1 Reunión de inicio

La reunión de inicio se realizó en terreno, previo al inicio de las actividades diarias. En ésta, se presentaron los participantes por parte de SQM, del equipo de especialistas (Geobiota) y del equipo auditor (WSP). Posteriormente, el Auditor Senior, Marcelo Álvarez, presentó los objetivos de la visita, la forma en que ésta sería realizada, el contexto histórico que da origen a esta auditoría, sus objetivos y la relación con el Proyecto.

Por su parte Blanca Cruz (SQM) da a conocer lineamientos generales de la visita y consideraciones en relación con la seguridad, restricciones que establece el protocolo de CONAF, la comunidad, temas relacionados con comunicaciones y la programación diaria.

3.5.2 Traslado y recorrido por el área de monitoreo

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones visitadas:

Fecha	N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84 HUSO 19		Nombre del sector	Descripción Estación
		Norte	Este		
04 de octubre	1	7.396.407	596.184	Campamento Andino	Punto de inicio y reunión entre personal SQM y WSP
	2	7.412.148	593.256	VA-10	- Caracterización del polígono - Realización de transecto para vegetación - Aplicación de metodología COT
	3	7.408.220	592.989	N-18	- Caracterización del polígono - Realización de transecto para vegetación - Aplicación de metodología COT
05 de octubre	4	7.424.820	590.036	V-01	- Caracterización del polígono - Realización de transecto para vegetación - Aplicación de metodología COT
	5	7.420.483	593.667	V-14	- Caracterización del polígono - Realización de transecto para vegetación - Aplicación de metodología COT

Las actividades realizadas en terreno consideraron un total de dos días, en los cuales las metodologías utilizadas fueron las mismas, aplicándose en distintos puntos, según la programación de las dos cuadrillas que desarrollaron el monitoreo en terreno.

Durante la segunda jornada, los equipos de trabajo fueron acompañados durante sus actividades en terreno, por monitores ambientales pertenecientes a las comunidades de Toconao y Talabre, quienes se sumaron al traslado y desarrollo del monitoreo, observando la actividad y permitiendo en todo momento el normal desempeño de los especialistas de Geobiota y de esta auditoría.

Las siguientes imágenes muestran los track de GPS que representa los traslados y recorridos realizados por el equipo auditor, durante la campaña de terreno trimestral (primavera 2023).



Figura 30: Traslado general (días 1 y 2)

Nota: La línea recta entre San Pedro de Atacama y el punto V14 corresponde a cierre automático generado por el GPS, no a un trayecto real.

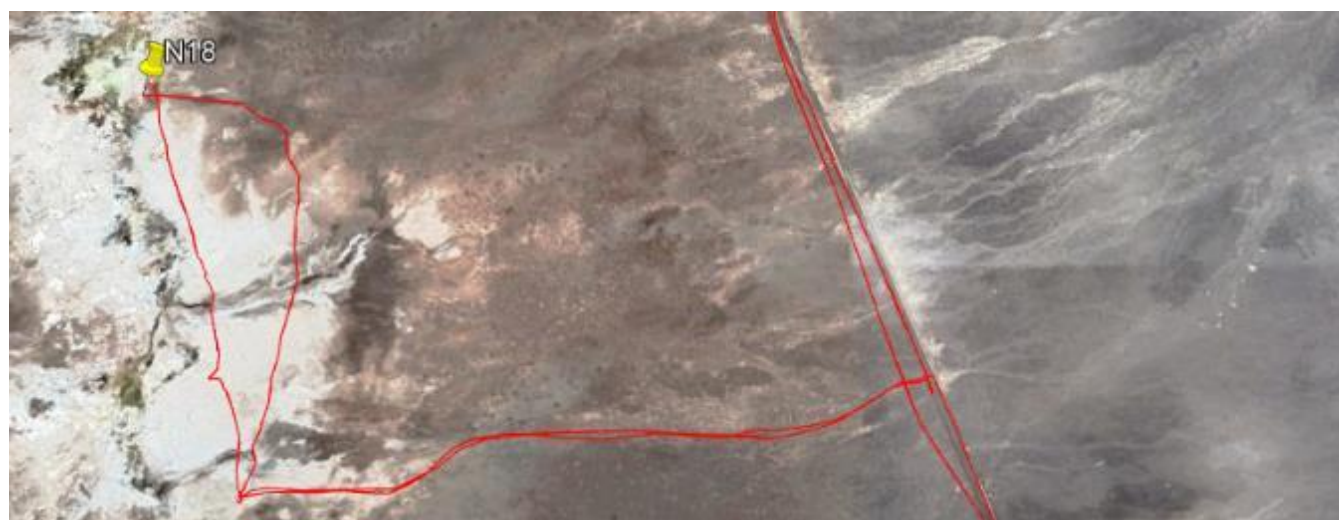


Figura 31: Traslados pedestres a los puntos visitados el día 1

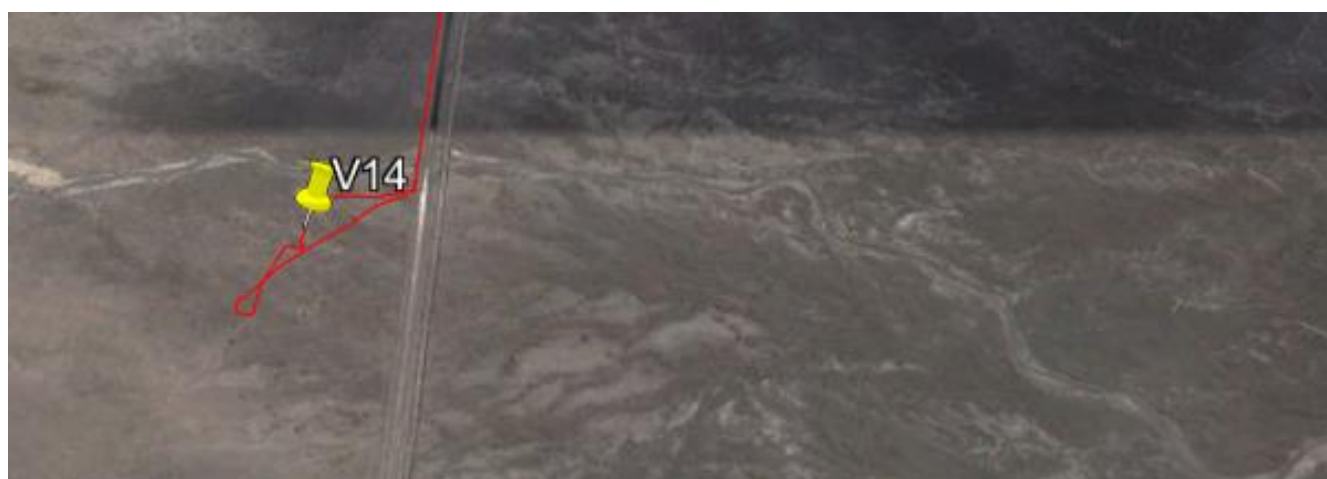
Día 2

Figura 32: Traslado pedestre a los puntos visitados el día 2

3.5.3 Revisión documental

La visita a terreno no consideró revisión documental.

4.0 RESULTADOS DE LA VISITA

4.1 Hallazgos

- Se auditó campaña de terreno trimestral (primavera) en la que se desarrolló el monitoreo de formaciones vegetales en sectores Aguas de Quelana y Soncor.
- No se detectaron desviaciones de la metodología empleada ni los puntos de monitoreo durante la auditoría.
- Se hizo observación complementaria al equipo de terreno:

“Cuando se registra presencia de rastrojo (vegetación muerta) y este corresponde a restos de arbustos cosechados (se observan tocones y material residual de corta de partes leñosas), dejar registro de esta condición, que corresponde a un efecto por acción de terceros y ajeno a los potenciales efectos del Proyecto que se busca monitorear en las formaciones vegetales del Borde Este”.

- En Anexo A se adjunta muestra de registro fotográfico de la actividad auditada.
- En Anexo B se adjunta registro de actividad con firmas de participantes entregada a SQM.

4.2 Listado de documentación solicitada

Nombre del documento	Compromiso evaluado	Periodo que reporta		Prioridad ³⁹
		Desde	Hasta	
Informe Seguimiento Ambiental – Campaña 17 – abril 2023	Incluye los resultados parciales y el avance de las actividades de seguimiento ambiental derivadas de la RCA N° 226/2006 y su actualización a través del Programa de Cumplimiento SQM Salar de Atacama, desarrollados durante el año 2023.	Enero 2023	Hoy	Alta
Otros informes de campañas trimestrales y mensuales desarrollados durante 2023	Incluye el informe compilado de resultados del seguimiento ambiental incorporado en la RCA N° 226/2006 y su actualización a través del Programa de Cumplimiento SQM Salar de Atacama, para el año 2022.	Enero 2022	Diciembre 2022	Alta

³⁹ Prioridad: Alta, Media, Baja

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sobre la base de las actividades observadas en esta campaña de auditoría, se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1 Conclusiones

- Se observa la correcta aplicación de metodologías de campo para la ubicación de puntos y transectos que deben ser monitoreados.
- Se observa una adecuada aplicación de la metodología de medición y registro de información, para el monitoreo de formaciones vegetales en los puntos de medición establecidos.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda al equipo de terreno que al momento de registrar la presencia de rastrojo (vegetación muerta) y este corresponde a restos de arbustos cosechados (se observan tocones y material residual de corta de partes leñosas), dejar registro de esta condición, que corresponde a un efecto por acción de terceros y ajeno a los potenciales efectos del Proyecto que se busca monitorear en las formaciones vegetales del Borde Este.

ANEXO E

Registro fotográfico Biota

Fotografía 1: Metodología de transectos aplicada en terreno, cuadrilla 1.



Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.412.147	Coordenada Este: 593.250	Fecha :04-10-2023
Descripción Hallazgo	No se detectaron desviaciones en relación con la metodología utilizada		

Fotografía 2: Metodología de transectos aplicada en terreno, cuadrilla 2

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.408.211	Coordenada Este: 592.987	Fecha : 04-10-2023
Descripción Hallazgo	No se detectaron desviaciones en relación con la metodología utilizada		

Fotografía 3: Realización de COT

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.420.461	Coordenada Este: 593.652	Fecha : 05-10-2023
Descripción Hallazgo	No se detectaron desviaciones en relación con la metodología utilizada		

FECHA 12-13 de diciembre 2023**Proyecto N° SQM0014****MINUTA** AUDITORIA PROYECTO**PARA** Gerencia de Medio Ambiente, Vicepresidencia Ejecutiva de Negocios Litio
SQM SALAR S.A.**CC** Ana Contreras**DE** Ana Contreras – Adolfo Andrade

1.0 INTRODUCCIÓN

La operación minera de SQM Salar S.A. consiste en la producción de sales potásicas (principalmente, cloruro de potasio) y soluciones concentradas de litio, a partir del procesamiento de la salmuera bombeada desde el núcleo del salar. La faena contempla áreas de bombeo de salmuera, extracción de agua en cinco pozos, pozas de evaporación, acopios de sales de descartes y plantas de proceso, así como instalaciones auxiliares y complementarias. Tal como se describe en el considerando 8.3.8 de la RCA N°226/2006 de la COREMA Región de Antofagasta que aprueba el proyecto “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama”, la operación de las pozas de evaporación se mantiene igual a lo ambientalmente aprobado. Las salmueras presentes bajo la superficie del salar son extraídas mediante pozos de bombeo ubicados en las zonas de extracción denominadas SOP y MOP. En el Sector MOP, la salmuera es enviada a pozas de evaporación solar, donde precipita el cloruro de sodio (NaCl), el cual es posteriormente cosechado y dispuesto en tortas, y la salmuera concentrada se dispone en un segundo grupo de pozas, donde se logra la precipitación de cloruro de potasio (KCl). En el Sector SOP, la operación es similar a lo indicado para el sector MOP, pero en el segundo grupo de pozas precipita una mezcla rica en potasio, magnesio, sulfato y litio, la que es cosechada y transportada a la planta de proceso.

El proyecto aprobado por medio de la RCA 226/2006 contempla un aumento de la extracción de salmuera, incrementar la extracción de agua dulce en el Borde Este del Salar, aumentar el área de evaporación solar y acopio de sales de descarte en el núcleo. Sin modificar el procesamiento de sales, ni incrementando la capacidad productiva⁴⁰.

2.0 OBJETIVOS DE LA AUDITORIA

- Verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos en la RCA 226/06 y evaluar el grado de cumplimiento en virtud de las auditorías de terreno y auditoría documental;

⁴⁰ Considerando 8.3.9 de la RCA 226/2006

- Proporcionar apoyo técnico a los órganos de la administración del Estado y al Titular del Proyecto, respecto del estado de cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por la empresa SQM en virtud de la etapa de ejecución del Proyecto;
- Confirmar el cumplimiento de las medidas de mitigación, reparación y/o compensación;
- Identificar impactos negativos no previstos durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto; y
- Detectar los impactos negativos cuya magnitud sea distinta a la prevista durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto.

3.0 ALCANCE DE LA AUDITORIA

En el presente periodo de auditoría, correspondiente al año 2023, se revisa en terreno:

- El cumplimiento de las medidas asociadas a la verificación de la operación y funcionamiento del Proyecto, establecidas en la RCA 226/2006 “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama”;
- Validación del cumplimiento de los compromisos asociados a la extracción y reinyección de salmuera, pozas de evaporación;
- Verificación área de pozos de extracción de agua industrial, verificación de flujómetro, implementación de sistema de extracciones efectivas, sistema de respaldo energético y de datos;
- Implementación y ejecución de las actividades incorporadas a los planes de manejo de residuos; operación del vertedero de residuos industriales (vertedero Cañón del Diablo), manejo de la bodega de RESPEL, botadero de sales;
- Confirmar operación de las plantas de osmosis para agua potable, plantas de tratamiento de aguas servidas del proyecto;
- Manejo de contingencias y Plan de manejo de emergencias;
- Evaluar la afectación a sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos (mano de obra, programa de capacitación);
- Confirmar el control de emisiones atmosféricas y luminosidad; y
- Inspeccionar y evidenciar in situ el desarrollo de la gestión ambiental asociada al Proyecto.

4.0 METODOLOGÍA DE LA AUDITORIA

4.1 Fecha de auditoría.

La auditoría de terreno se realizó los días 12 y 13 de diciembre. El detalle de las actividades se adjunta en el Anexo B Plan de Auditoria.

4.2 Lugar de la auditoria

Salar de Atacama, SQM Salar.

4.3 Equipo Auditor

El que equipo que participó en la auditoría es el siguiente:

Nombre Profesional	Cargo
Adolfo Andrade	Gerente de Proyecto, Líder Mine Closure Chile y LATAM
Ana Contreras A.	Jefe de Proyecto Gestión Ambiental

4.4 Participantes en la Auditoria

Nombre	Cargo	Empresa
David Fuentealba	Ingeniero de Medio Ambiente-Planta	SQM Salar
Jorge Silva	Líder Seguridad	SQM Salar
Ernesto Martinez	Jefe de Automatización	SQM Salar

4.5 Actividades de terreno

La AAI consideró las siguientes actividades de terreno:

- Reunión de apertura con representantes de SQM;
- Revisión y recopilación de documentos en terreno;
- Entrevistas o conversaciones con personal de la empresa y/o subcontratistas en terreno;
- Visitas a distintas áreas productivas y de monitoreo;
- Ejecución de mediciones en puntos de monitoreo previamente seleccionados al azar;
- Aplicación de Fichas de Auditoría; y
- Reunión de cierre.

4.5.1 Reunión de inicio

En la reunión de inicio se discutieron los temas a tratar durante la visita, los objetivos, metodología de trabajo y planificación de las actividades de terreno de acuerdo con itinerario, ajustes al programa con el objeto de visitar *in*

situ los puntos de interés para los auditores. Revisando además los cambios implementados en el proyecto a raíz de los compromisos adquiridos con la autoridad en el marco del Programa de Cumplimiento.

La auditoría se centró en los compromisos asociados al componente “Proyecto”, aplicables a la etapa de operación.

Adicionalmente, fue revisado el estado de las certificaciones vigentes de la empresa y los procesos de fiscalización del proyecto durante el año 2022-2023, con el objeto de poder confirmar las materias que constituyeron un hecho de sanción, a criterio de la autoridad.

A continuación, se detallan las fiscalizaciones revisadas:

- Con fecha 29 de septiembre de 2022 la SEREMI de Salud realiza una fiscalización al proyecto en el marco del Programa de Manejo de Residuos y el Programa de Agua, siendo levantadas mediante Acta de Fiscalización N°0017393 que en el Botadero de Residuos Industriales (Cañón del Diablo), se identificaron zonas no demarcadas y sin control de vectores, falta de un extintor para el sistema de control de incendio, ausencia de sistema de agua potable y aguas servidas en oficina de personal de acceso al área de disposición de residuos, problemas de operación en PTAS (olores), entre otras observaciones. Iniciando un sumario sanitario, el cual después de haber sido presentado un recurso de reclamación con fecha 12 de abril de 2023, concluyo en una multa leve.
- Con fecha 23 de enero de 2023 la SEREMI Salud lleva a cabo un Programa de fiscalización a instalaciones de alimentos con enfoque de riesgos y aplicación de lista de chequeo de buenas prácticas de manufactura, iniciando sumario sanitario y presentaron descargos en Acta de Fiscalización N°047329.
- En el marco del programa anual de fiscalización del SERNAGEOMIN, entre el 16 al 19 de octubre de 2023, se realizó visita al proyecto, revisando el complejo MOP 1 y MOP 2. Instancia en la cual fueron formulados 18 hallazgos, de los cuales, a la fecha de la presente auditoria, sólo uno se encontraba abierto, el cual correspondía a la no remisión de información de modificación de la Planta de Lixiviación a SERNAGEOMIN.
- En el año 2023 la DGA aplica una multa de 265,1 UTM a SQM Salar S.A., tras constatar que no estaban cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas en la instalación del sistema de monitoreo de extracciones efectivas (MEE) de los 5 pozos de aguas subterráneas, que cuentan con el derecho de aprovechamiento de agua respectivo, no presentando el código QR visible ni contando con el certificado de calibración correspondiente a flujómetros instalados en 4 de ellos. Deficiencia subsanada de acuerdo a la información proporcionada por SQM, confirmándose que los sistemas de MEE se encuentran operativos y reportando a la DGA en cumplimiento con la Resolución D.G.A. N° 1238 (Exenta) de 21 de junio de 2019: “Determina las condiciones técnicas y los plazos a nivel nacional para cumplir con obligaciones de instalar y mantener un sistema de monitoreo y transmisión de extracciones efectivas en las obras de captación de aguas subterráneas” y Resolución Exenta DGA 199 del 23 de septiembre de 2019 que ordena a los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas cuyos puntos de captación se encuentren ubicados en los distintos sectores hidrológicos de aprovechamiento común de la región de Antofagasta, instalar y mantener sistemas de medición y de transmisión de extracciones efectivas.
- En el marco del Programa Anual 2023 de Fiscalizaciones de la DGA de la región de Antofagasta, fueron abiertos 5 expedientes de fiscalización con respecto a cada uno de los pozos de extracción de agua CA-2015 (FO-0202-557), Socaire 5 (FO-0202-558), Camar 2 (FO-0202-559), Allana 1 (FO-0202-560) y Mullay 1 (FO-0202-561); los cuales al no haberse verificado extracciones por sobre el derecho de aprovechamiento constituido, en los pozos CA-2015, Socaire 5, Allana 1, Mullay 1 y Camar 2, al momento de su inspección, y

no existiendo infracción al Código de Aguas según lo que consta en el Informe Técnico de Fiscalización N° 037 de 08 de noviembre de 2023 de la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de la D.G.A. Región de Antofagasta, fueron cerrados con fecha 10 de noviembre 2023 mediante resolución exenta N°297 se cierra los expedientes de fiscalización FO-0202- 557, FO-0202-558, FO-0202-559, FO-0202-560 y FO- 0202—561.

4.5.2 Recorrido por las instalaciones

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones visitadas:

N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84 HUSO 19		Nombre del sector	Descripción Punto
	Norte	Este		
1	7.393.834	544.363	W-CX-1022	Punto de control ambiental
2	7.393.191	560.803	Canaleta Arpes	Sistema de distribución de sales
3	7.393.344	560.860	Planta de aforo	Control de las calibraciones y mantenciones de los flujómetros
4	7.393.700	564.008	DPS N-3 MOP	Depósito de Sales de descarte
5	7.396.476	596.147	Pozo CA-2015	Pozo extracción de agua industrial
6	7.422.655	599.926	Mullay-1	Pozo extracción de agua industrial
7	7.406.182	598.168	Socaire-5	Pozo extracción de agua industrial
8	7.396.353	561.146	Sala de Basura	Almacenamiento temporal de basura doméstica de campamento.
9	7.396.726	561.243	Bodega de RESPEL	Almacenamiento temporal de residuos peligrosos
10	7.388.148	560.470	Vertedero Cañón del Diablo	Sitio de Almacenamiento temporal de residuos industriales
11	7.394.015	562.252	Planta de Osmosis Área MOP	Abastecimiento de Agua Potable
12	7.396.415	596.203	Planta Osmosis Campamento Andino	Abastecimiento de Agua Potable
13	7.393.366	562.986	Planta de Aguas Servidas Área MOP	Tratamiento de Aguas Servidas

N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84 HUSO 19		Nombre del sector	Descripción Punto
	Norte	Este		
14	7.396.477	596.062	Planta de Aguas Servidas Campamento	Tratamiento de Aguas Servidas

La siguiente imagen muestra un esquema del recorrido

4.5.3 Revisión documental

Durante la visita fue posible revisar los siguientes documentos.

Nombre de los informes revisados	Aspecto ambiental relevante	Periodo que reporta		Elaborador	Organismo que reporta
		Desde	Hasta		
Decimosexto Informe de Extracción Anual de Salmuera de las Operaciones en el Salar de Atacama, noviembre 2023 (Período 13 Agosto 2022 – 12 Agosto 2023)	Salmuera	13-08-2022	12-08-2023	SQM	DGA SERNAGEOMIN
Comprobante de carga Decimosexto Informe de Extracción Anual de Salmuera en página de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente	Salmuera	24-11-2023		SMA	-
Informe Anual Ocupación Mano De Obra Local 2020	Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos	01-11-2019	31-10-2020	SQM	
Comprobantes de carga Informe Anual Ocupación Mano De Obra Local	Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos	09-04-2021		SMA4	-
Informe Anual Programa de Capacitación e Inserción Laboral 2022-2023	Otros	01-11-2022 -	31-10-2023	SQM	SEA (EX CONAMA)

Comprobantes de carga Informe Anual Programa de Capacitación e Inserción Laboral	Otros	19-01-2024		SMA	-
Auditoría Ambiental Independiente Informe Anual 2022	S/I	01-01-2022 -	31-12-2022	SQM	SEA (EX CONAMA)
Comprobantes de carga Informe Auditoría Ambiental Independiente Informe Anual 2022	S/I	10-03-2023		SMA4	-

A continuación, se describen las actividades realizadas en torno a cada uno de los temas abordados.

5.0 RESULTADOS

Se evaluaron las metodologías empleadas por SQM en terreno para el control operacional de extracción de salmuera, manejo de pozas, abastecimiento de agua (industrial/potable).

También se revisan el manejo de aguas servidas, residuos y emisiones.

5.1 Extracción de Salmuera

Se visita se revisa el pozo de control ambiental W-CX-1022 Sector MOP, coordenadas 7.401.955 N; 564.057 E, que cuenta con flujómetro y sistema de muestreo automático para conformar muestra compuesta diaria y validar la química de extracción. El pozo se encuentra operativo con un flujo de 11,4 m³/hora que equivale a 3,16 l/s y un caudal totalizado de 31.221,4 m³ (ver , lo que es coincidente a lo reportado en el portal de SQM⁴¹.

Fecha	 Punto c	 Totaliza	 Nº de s
2023-12-12 10:19	W-CX-102:	31221	S5Y809905

Se instaló un sistema de telemetría que permite monitorear el comportamiento de los pozos en línea.

De acuerdo con el documento de Hoja de Vida de Pozo se realizó cambio de flujómetro con fecha 10-04-2022 (N° de serie S5Y809905) y el 27-08-2023 (N° de serie S5Y809905), cumpliendo el periodo de vigencia según el certificado de calibración del equipo.

Para asegurar la operación continua de las bombas se cuenta con sistema de respaldo por medio de grupo electrógeno marca Enerfrost MC45. Para asegurar la continuidad en la reportabilidad se cuenta con paneles solares y baterías de respaldo para el almacenamiento de datos.

⁴¹ <https://www.sqmsenlinea.com/salmuera/pozos/122/1>

Según se indica los pozos tienen una vida útil de 10 años y actualmente existen cerca de 400 pozos de extracción de salmuera en operación.

Se pudo constatar que el sistema de extracción de salmuera tiene un enfoque productivo de litio y hay una diferenciación de pozos de salmuera de bajo contenido de sulfato con una concentración de litio de alrededor del 0,6% respecto a los pozos de alto contenido de sulfato. Con esta diferenciación de pozos, se promueve la entrada directa en el sistema de pozos de evaporación después de la etapa de precipitación de halita. Esta diferenciación permite un uso eficiente de los recursos y una mejora significativa en términos de disponibilidad de pozos, en el sistema de bombeo y, en consecuencia, en todas las tareas operativas.

Durante la visita se recorre la zona de la Canaleta Arpes ubicada en el sector MOP y se valida la operación del flujómetro Marca Yokogawa Serie S5V506170. Además, se constata que se encuentra en implementación sistema de respaldo de salmuera por medio de estanque de acumulación, que permitirá la distribución más homogénea de las sales.

En la Planta de aforo se lleva el control de las calibraciones y mantenciones de los flujómetros utilizados en el proyecto. En cuanto a las mantenciones de los equipos, se informó que las labores consisten principalmente en la limpieza de los flujómetros y contrastaciones debido a abrasión o salamientos propios del proceso, según lo planificado en el programa de mantención de los dispositivos.

Se revisa procedimiento de aforo de flujómetro PCA (GEA.A-PT3-003/02) que define los requisitos mínimos que se deben cumplir para controlar y minimizar los riesgos en la actividad de mantención y aforo de flujómetro PCA. Está definido que se realice cambio de los equipos cada tres años, desde la fecha de calibración del equipo establecida en el certificado, para los flujómetros de salmuera y cada dos años para los flujómetros de agua. Se revisa el cumplimiento del procedimiento para los siguientes equipos:

- Flujómetro del pozo W-CX-1022 Serie S5Y809905 con calibración vigente hasta el 27-09-2025.
- Flujómetro del pozo PB5 Serie S5Y107982 con calibración vigente hasta el 02-02-2026.

Además, se realizan inspecciones quincenales de la operatividad del sistema de monitoreo, que incluye chequeo de PLC, Router, flujómetro.

5.2 Abastecimiento de agua

5.2.1 Extracción de agua industrial

En la evaluación de terreno se visitaron los pozos de extracción de agua industrial CA-2015, Mullay-1 y Socaire-5, para validar el cumplimiento de los caudales máximos autorizados de los pozos, operación de los flujómetros, implementación de sistema de extracciones efectivas y sistemas de respaldo energético y de datos.

En la siguiente tabla se presenta el caudal aprobado en RCA N°226/2006, caudal de activación del PAT, caudal informado en la plataforma SQM en línea para el año 2023⁴² y caudal medido en visita (día 13-12-2023). Se confirma que en todos ellos se cumple con lo autorizado.

⁴² <https://www.sqmsenlinea.com/agua-industrial>

Tabla 21: Pozos de extracción de agua industrial

Pozo	RCA N°226/2006		Caudal declarado en SQM en línea 2023 (l/s)	Medido en terreno		
	Caudal autorizado (l/s)	Caudal Activación PAT (l/s)		Caudal (m3/h)	Caudal (l/s)	Valor acumulado (m3)
Mullay-1	40	20	18,6	69,4	19,27	453.021,3
Allana-1	40	20	0,4	No visitado		
Socaire-5	65	32,5	63,3	231,9	64,4	1.575.114,9
CA-2025	35	17,5	32,7	122,7	34,08	1.000.649,9
Camar 2	60	N/A	N/A	No operativo (desmantelado)		

Fuente: Elaboración Propia

Además, se cuenta con sistema de respaldo de datos por medio de paneles solares y batería de respaldo con autonomía de 3 horas. En caso de no restaurar la operación se detiene el flujo de extracción.

El control de los flujómetros se realiza mediante teledetección remota y su funcionamiento es inspeccionado por personal de SQM en terreno.

De acuerdo con lo constatado en terreno se documentan los siguientes hallazgos:

- Respecto al almacenamiento de combustibles se evidencia que tanto el estanque de diésel de 4000 l y estanque de 40 m³ ubicados en Pozo Socaire no cuentan con placa, de acuerdo con lo establecido en DS 160/2008. Tampoco se acredita la mantención para ninguno de los estanques.
- Se constata que la reportabilidad del MEE del Pozo Socaire 5 es cero para el mes de diciembre.

5.2.2 Agua Potable

Para el abastecimiento de agua potable el proyecto cuenta con plantas de aguas potable del tipo osmosis inversas operativas.

Las Plantas de Osmosis reciben aguas industriales para su tratamiento. El suministro de agua potable es para higiene personal ya que para el agua para bebida se utiliza agua envasada (bidones).

Actualmente el agua industrial suministrada a las plantas de osmosis de campamento proviene del Pozo Mullay e, la cual es almacenada temporalmente en estanque de acumulación, previo al tratamiento. Los descartes de la Planta de Osmosis son derivados al TK1000 para ser utilizada como agua industrial.

En cada turno se monitorean los parámetros de cloro, temperatura conductividad. No se identifican desviaciones.

La operación y mantención de las plantas de agua potable y aguas servidas es realizada por la empresa OSERVIM. Los filtros generados del proceso de mantención son retirados por los propios contratistas.

De acuerdo con lo constatado en terreno se documentan los siguientes **hallazgos**:

- Las casetas de operador de Planta de Aguas Servidas campamento como vertedero “Cajón del Diablo” no cuentan con servicios higiénicos para el abastecimiento de agua potable ni aguas servidas.
- En la Planta de Osmosis de campamento Andino-2 no se cuenta con sistema de contención ni ducha en caso de emergencia por derrame de sustancias peligrosas (cloro).
- No es factible acreditar la mantención y limpieza anual de los estanques de acumulación de agua potable en cumplimiento a lo establecido en el RIDAA.

5.3 Manejo de Aguas Servidas

El proyecto cuenta con plantas de tratamiento de aguas servidas del tipo lodos activados, que son operadas por la empresa OSERVIM.

Durante la actividad de terreno se visitó la planta de tratamiento de aguas servidas del área de MOP y de Campamento, y la cancha de lodos, en las cuales se constató que:

- La Planta de tratamiento del área MOP se encuentra en proceso de ser reemplazada.
- La Planta del campamento tiene una capacidad de 63m³/día.
- En la PTAS de Campamento se detecta olor molesto por falla de bomba de cámara principal.

De acuerdo con lo constatado en terreno se documentan los siguientes **hallazgos**:

- No se cuenta con un lugar habilitado para realizar los análisis de monitoreo. Se realiza sobre el escritorio generando una condición insegura para el operador.
- El monitoreo de cloro del día 12-12-2023 se encuentra bajo norma y no se han implementado las acciones respectivas para corregir esta desviación.

5.4 Manejo de Residuos

En el marco de la auditoria en terreno se visitó el Vertedero Cañón del Diablo, bajo operación desde el año 2019 por SQM. El sitio cuenta con aprobación de la Seremi de Salud por medio de la Res Ex. 4458 de fecha 18-10-2004 y permite el almacenamiento de pallet de madera, HDPE, escombros de construcción, chatarra.

A la fecha no se están realizando retiros de residuos industriales hasta concluir trámite de renovación de contrato.

Las medidas de manejo y operación consideradas en el sector son las siguientes:

- Control de ingreso por medio de verificación visual para verificar que los residuos entregados se encuentren debidamente segregados y limpios (cuando aplica), de lo contrario son rechazados.
- Se utilizan carteles que indican los nombres de cada tipo de residuo, lo que facilita la identificación y segregación adecuada.
- El ingreso/egreso de residuos en este vertedero debe ser realizado mediante la entrega del formulario de "Solicitud de Autorización Acceso Depósito de Residuos No Peligrosos", en el cual se describe la procedencia

del área de SQM, tipo de residuo y volumen/tonelaje destinado para disposición. Este formulario se utiliza tanto para el ingreso y egreso de residuos. Se revisa formulario N°1672.

- Se mantiene un registro consolidado de todos los residuos almacenados en el sitio, lo que ayuda a realizar un seguimiento de la cantidad y tipo de residuos presentes en el depósito.
- Se implementó control de plagas con la empresa Rentokil.
- Se cuenta con extintores en todo el perímetro para el control de incendios.
- Se visita la totalidad del área, donde se observa un adecuado confinamiento de las distintas áreas de control, una buena organización y se identifica una mejora en la delimitación de los residuos respecto de la última visita. Todas las áreas de disposición están claramente identificadas en un esquema en planta.
- Se encontraron contenedor de envases de sanitizantes (sustancias peligrosas) sin haber realizado el triple lavado; y envases de sustancias peligrosas utilizadas en laboratorio, tales como ácido clorhídrico, los que fueron retirados y trasladados a la bodega de residuos peligrosos.

De acuerdo con los antecedentes presentados en el informe de sustentabilidad Q3-2023 al mes de septiembre se registraba una generación de 1.488 ton de residuos peligrosos y 7.456 ton de residuos no peligrosos.

En relación con la gestión de residuos peligrosos se observa que las operaciones generan una amplia gama de residuos como aceite usado, condensadores, grasas, sólidos que contienen hidrocarburos, envases vacíos, baterías gastadas y disolventes residuales. Los cuales son almacenados temporalmente en bodega autorizada por medio de Resolución Sanitaria N° 107/09.

Según lo constatado en terreno se documentan los siguientes **hallazgos**:

- En la bodega de residuos peligrosos se identifican las siguientes deficiencias de manejo:
 - La señalética no incluye clase de riesgo 2.1 asociado a aerosoles.
 - Aerosoles se encuentran etiquetados como clase 9.
 - Almacenamiento de residuos incompatibles sin respetar distanciamiento: Residuos del Grupo A-2 (tubos fluorescentes) - aerosoles (Grupo B-2).
- El plan de Manejo de Residuos Peligrosos. SGI-P031/001 se encuentra desactualizado debido a que incluye residuos de Planta de Ácido Bórico y no se han incluido los residuos peligrosos asociados a los paneles solares.

5.5 Residuos minerales

En cuanto a la gestión de estos depósitos, cabe destacar que las propiedades higroscópicas de las sales que componen los depósitos favorecen su alta capacidad de compactación y posterior cementación.

El área de almacenamiento no cuenta con un sistema de recolección o manejo de agua de lluvia, dado que la porosidad del suelo en la zona del salar permite que el agua de lluvia se infiltre naturalmente en el suelo.

Históricamente, ha habido muy pocos episodios de lluvia en el área de estudio que podrían ser considerados para una solución de recolección o manejo de agua de lluvia.

Los depósitos de sales residuales se monitorean anualmente para verificar que estén de acuerdo con las variables de diseño.

De acuerdo con los antecedentes presentados en el reporte de sostenibilidad 2022, ese año se generaron 28.203.001 ton de Pilas de Lixiviación Agotadas y 11.621.008 ton de Sales de Descarte por parte del proyecto.

5.6 Listado de documentación solicitada

Se solicita remitir la siguiente documentación:

Agua Potable

- Resolución de aprobación de los sistemas de agua potable.
- Análisis de calidad de agua potable (anual NCh 409).
- Registro de uso de agua potable en SQM.
- Registros de mantención y limpieza de los estanques de acumulación de agua.

Aguas Servidas

- Resolución de aprobación de los sistemas de aguas servidas
- Análisis de los efluentes de la planta de aguas servidas
- Certificado del conductivímetro H198195 utilizado para el monitoreo de las aguas servidas
- Autorización del camión que realiza el retiro de lodos
- Resolución del sitio de disposición de los lodos deshidratados

ANEXO F

Registro fotográfico Proyecto

Fotografía 4: Pozo W-CX-1022 Punto de Control Ambiental

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.393.834	Coordenada Este: 544.363	Fecha : 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Vista pozo W-CX-1022, en donde se observó operación del flujómetro, registro del caudal de extracción de salmuera y obras anexas.		

Fotografía 5: Canaleta Arpes

	
---	--

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.393.191	Coordenada Este: 560.803	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Canaleta Arpes, Operación de flujómetro Marca Yokogawa Serie S5V506170		

Fotografía 6: Planta de Aforo

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.393.344	Coordenada Este: 560.860	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Vista Planta de Aforo		

Fotografía 7: DPS N-3 MOP

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.393.700	Coordenada Este: 564.008	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	DPS N-3 MOP		

Fotografía 8: Pozo CA-2015

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.396.476	Coordenada Este: 596.147	Fecha: 13-12-2023
Descripción Hallazgo	Pozo de extracción de agua industrial CA-2015		

Fotografía 9: Pozo Mullay 1

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.422.655	Coordenada Este: 599.926	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Pozo de extracción de agua industrial Mullay 1		

Fotografía 10: Pozo Socaire 5

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.406.182	Coordenada Este: 598.168	Fecha: 13-12-2023
Descripción Hallazgo	Pozo de extracción de agua industrial Socaire 5		

Fotografía 11: Sala de basuras

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.396.353	Coordenada Este: 596.146	Fecha: 13-12-2023
Descripción Hallazgo	Visita Sala de basuras		

Fotografía 12: Bodega de Residuos Peligrosos

		
---	--	--

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.396.726	Coordenada Este: 561.243	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Visita bodega de almacenamiento de residuos peligrosos		

Fotografía 13: Vertedero Cañón del Diablo

 12-12-2023 23°36'59" S 68°24'26" W	 12-12-2023 23°36'54" S 68°24'26" W
---	---

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.388.148	Coordenada Este: 560.470	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Visita vertedero Cañón del Diablo		

Fotografía 14: Planta de Osmosis MOP

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte:	Coordenada Este:	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Visita Planta de osmosis sector MOP		

Fotografía 15: Planta de Osmosis Campamento

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.396.415	Coordenada Este: 596.203	Fecha: 13-12-2023
Descripción Hallazgo	Visita Planta de osmosis sector Campamento		

Fotografía 16: Planta TAS MOP

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.393.366	Coordenada Este: 562.986	Fecha: 12-12-2023
Descripción Hallazgo	Vista Planta TAS MOP – Estanque de almacenamiento de lodos.		

Fotografía 17: Planta TAS MOP

			
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.396.477	Coordenada Este: 596.062	Fecha: 13-12-2023
Descripción Hallazgo	Vista Planta TAS Campamento		

WSP Ambiental S.A.

Marcelo Álvarez- Juan Luis Fernandez- Adolfo Andrade Ana Contreras
Gerentes de Proyecto *Jefe de Proyectos*

[https://wsponline.sharepoint.com/sites/cl-cx23624757/shared documents/general/9_tecnico/9.6_preliminar/informe/sqm0014 informe aai sqm_2023 rev0.docx](https://wsponline.sharepoint.com/sites/cl-cx23624757/shared%20documents/general/9_tecnico/9.6_preliminar/informe/sqm0014_informe_aai_sqm_2023_rev0.docx)



wsp.com