

**Motivo: AAI Monitoreo de Componente Biótico SQM Salar S.A.**

<b>Proyecto</b>	"Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama"	<b>Minuta</b>	<b>Minuta Auditoría Biota 2019_Rev 0</b>
<b>Preparado por</b>	Marcelo Álvarez Isabel Reyes	<b>Teléfono</b>	+56 2 22162232
<b>Lugar</b>	Oficinas de SQM en Toconao	<b>Fecha</b>	23 - 24 de abril de 2019

Asistentes		
Nombre		Empresa
Ximena Aravena: Jefe de Medio Ambiente, Vicepresidencia de Medio Ambiente, Comunidad y Tecnología.		SQM SALAR
Carolina Concha: Ingeniero de Medio Ambiente, Vicepresidencia de Medio Ambiente, Comunidad y Tecnología.		
María José Ruiz-Esquide: Auditor		CORFO
Carlos Prado, Gerente de Geobiota		Geobiota
Raul Caprile: Coordinado en terreno del monitoreo biótico		
Marcelo Álvarez: Auditor Medio biótico		Golder Associates
Isabel Reyes: Coordinador de auditoría		
Distribución	Asistentes/Ausentes	

ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1	<p><b>Objetivos de la Auditoría</b></p> <p>Auditar el status de cumplimiento de compromisos de monitoreo biótico adquiridos con la autoridad ambiental, mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°226/2006.</p> <p><b>Actividades de la Auditoría</b></p> <p>La campaña de terreno consistió en auditar la ejecución del monitoreo de componentes bióticos del Proyecto, para lo cual se auditaron las siguientes actividades del Plan de Seguimiento Ambiental (PSA):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Seguimiento componente fauna terrestre</li> <li>■ Seguimiento componente vegetación</li> <li>■ Seguimiento componente flora</li> <li>■ Seguimiento componente suelo</li> <li>■ Seguimiento componente biota acuática</li> </ul>		
2	<p><b>Día 1 – Validación de carpeta de acreditación y charla de seguridad SQM Salar.</b></p> <p>Entrega en físico de carpeta P2 por el equipo de Golder para obtención de firma de la evaluación de ingreso por parte de SQM.</p> <p>Cabe señalar que previamente, el día 03 de abril de 2019, el equipo auditor de Golder asistió a inducción de salud y seguridad, dictada por Cristian Gonzalez en instalaciones de SQM Salar del Carmen.</p>	SQM/Golder	22-04-2019
3	<p><b>Día 2 - Desarrollo de la Auditoría de terreno</b></p> <p><b>1. Reunión de inicio de la Auditoría</b></p> <p>La reunión de inicio se realizó en Oficinas de SQM Toconao, con la participación de la representante de SQM, los coordinadores de Geobiota, la representante de CORFO y el equipo auditor de Golder.</p> <p>En esta reunión se definieron los alcances y objetivos de la visita y se confirmó la planificación del trabajo en terreno.</p> <p>En terreno se encontraba trabajando la consultora Geobiota, encargada de realizar los compromisos de monitoreo asociados al componente biótico.</p> <p>Se acordó la siguiente agenda de trabajo para el desarrollo de la Auditoría.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificación de Seguimiento de fauna en Borde Este (Geobiota).</li> <li>2. Verificación de Seguimiento de vegetación en Borde Este (Geobiota).</li> <li>3. Verificación de Seguimiento de flora en Borde Este (Geobiota).</li> <li>4. Verificación de Seguimiento de suelo en Borde Este (Algoritmos).</li> <li>5. Verificación de Seguimiento de biota acuática (Aqua Expert), en reunión en oficina de Toconao.</li> </ol>	Geobiota/Golder/ SQM/CORFO	23-04-2019



ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
	<p>6. Revisión documental y reunión de cierre de informes del año 2018 (SQM) en oficina de Toconao.</p> <p><b>Nota:</b> La verificación de la actividad de monitoreo de Biota acuática no fue ejecutada en terreno, debido a limitantes en el acceso a terreno en los días de la auditoría. La ejecución y procedimientos de este monitoreo fue verificada en reunión con los profesionales de Aqua Expert.</p>		
	<p><b>1. Seguimiento de fauna en Borde Este, sector Aguas de Quelana (Transecta 18 de fauna)</b></p> <p>El equipo de trabajo de Geobiota, liderado por Eduardo Soto, describió las metodologías de trapeo utilizadas para el seguimiento de fauna, consistentes en 1) trampa de captura vida y 2) trampa huella.</p> <p>En visita al equipo de terreno se pudo verificar que el seguimiento se realiza en 4 ambientes, donde se instalan 180 trampas por campaña (30 trampas en 6 puntos). Las trampas se instalan 3 noches. Las trampas de captura viva se mantienen inactivas durante el día.</p> <p>En las trampas huella se utiliza como cebo orina de lince complementada con jurel y para su preparación se harnea arena y se alisa con brocha, actividades que pudieron ser observadas y verificadas por el equipo auditor. Para el registro de huellas se realiza registro fotográfico y se verifican las huellas. El registro se hace diariamente. Esta trampa se complementa con un registro fotográfico, la cual se revisa diariamente y se respalda información.</p> <p>El equipo auditor pudo verificar que las trampas de captura viva utilizan avena como cebo. Los ejemplares capturados son marcados en caso de recaptura en la misma campaña de terreno. Las trampas se ubican en sectores protegidos del sol y se utiliza algodón para el resguardo de los animales por bajas temperaturas. Adicionalmente se realiza registro circunstancial.</p> <p>El registro de los individuos se realiza por medio de <i>Tablet</i>, para lo cual Geobiota cuenta con una aplicación de registro de datos que revisa las coordenadas de ubicación de manera inmediata. Se incorpora en el registro la estación de muestreo, foto, hábitat, condición climática, entre otros. Se obtiene de esto un documento en formato Excel, permitiendo que la base de datos quede cerrada en terreno. El ejercicio de este registro en terreno pudo ser observado por el equipo auditor.</p> <p>El respaldo de datos se realiza de dos formas: 1) copia directa en <i>Tablet</i> y 2) sincronización entre información de la <i>Tablet</i> con carpeta de respaldo de la empresa. También se respaldan diariamente los archivos de las cámaras fotográficas.</p> <p>Se solicitó al encargado de terreno de este componente mostrar los permisos de captura de fauna, ante lo cual estos fueron presentados al equipo auditor, verificándose de esta forma el cumplimiento de lo requerido por la autoridad competente</p>		



ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
	<p>(SAG), en cuanto a contar con copia impresa de estos permisos en terreno.</p> <p>Se establece que los especialistas cumplen con la aplicación de las metodologías y estándares comprometidos para este monitoreo, observándose además algunas mejoras introducidas en el proceso, que buscan optimizar la detección de fauna silvestre y el registro y manejo de datos.</p>		
	<p><b>2. Seguimiento de vegetación en Borde Este, estación de medición de vegetación.</b></p> <p>El especialista de Geobiota, Raul Caprile, explicó y demostró la metodología que se aplica para el monitoreo de la vegetación.</p> <p>Se trabaja en cuadrillas de 2 especialistas.</p> <p>El mapa de vegetación, preparado en una etapa previa en gabinete, a partir de los resultados acumulados del monitoreo anterior, es verificado en terreno, registrándose los eventuales cambios o variaciones en cobertura y composición de la vegetación en terreno, observados por el equipo de monitoreo. A partir de estos registros se realizan posteriormente las rectificaciones y precisiones a la cartografía. La base de referencia (último mapa actualizado), se visualiza en una <i>Tablet</i>, la que cuenta con una aplicación que permite navegar y efectuar registros de información <i>in situ</i>.</p> <p>Los registros de terreno se respaldan mediante GPS para su identificación. Adicionalmente se genera un registro fotográfico referenciado a los puntos de medición de terreno.</p> <p>En las parcelas de vegetación se registran cobertura por estratos y especies dominantes, fenología y vigor, como follaje verde (plantas vivas).</p> <p>Se tienen dos productos básicos del seguimiento: 1) registro de mediciones de parcelas de vegetación en puntos establecidos por RCA. y 2) mapa de vegetación que se actualiza con los resultados del monitoreo.</p> <p>Se observa en esta visita que los especialistas cumplen con el manejo de la metodología comprometida y el registro de datos. Se observa adicionalmente, la implementación de mejoras técnicas que optimizan las mediciones y registros de terreno.</p>	Geobiota/Golder/ SQM/CORFO	23-04-2019
	<p><b>3. Seguimiento de flora en Borde Este, línea de transectos de flora N°4.</b></p> <p>El equipo de Geobiota, compuesto por los especialistas Sergio Durán y Ariel, explicó y demostró la metodología que se aplica para el monitoreo de flora en terreno.</p> <p>A lo largo de la campaña de monitoreo de flora se analizan 75 puntos de muestreo en 7 transectos. Los puntos de monitoreo se buscan mediante GPS. En cada punto se analizan 5 subparcelas (en el centro y en las esquinas). Se registran las</p>	Geobiota /Golder/SQM	23-04-2019



ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
	<p>especies de cada parcela, con su abundancia, y se efectúa un registro fotográfico.</p> <p>Se observa que los especialistas cumplen con la aplicación de la metodología comprometida. Se aprecian adecuaciones técnicas para el registro de los antecedentes medidos.</p>		
	<b>Día 3 - Desarrollo de la Auditoría de terreno</b>		
	<p><b>1. Seguimiento de humedad de suelo en Borde Este</b></p> <p>El equipo de SQM y Algoritmos, en conjunto, explicó al equipo auditor la metodología de seguimiento de suelos.</p> <p>Al respecto, para analizar el potencial efecto de la napa freática se monitorean 18 parcelas, las cuales están asociadas a un pozo de seguimiento hidrogeológico.</p> <p>Las mediciones se realizan los meses de enero, abril, julio y octubre (2 días de monitoreo en cada periodo de medición equivalente al análisis de 9 calicatas al día).</p> <p>En cada uno de los puntos se muestrea un conjunto de individuos de matorrales, (marcados con una placa metálica) y se genera una calicata. La profundidad de la toma de muestra es variable en función de la ubicación de la raíz. En el punto revisado en terreno, la muestra se tomó a los 45 cm aproximadamente de la calicata. Luego de tomada la muestra, se cubre la calicata con el material extraído anteriormente.</p> <p>Tanto la empresa Algoritmos como SQM toman 3 muestras de suelo (500 g cada una), las cuales posteriormente se envían a laboratorio. Las muestras de SQM se envían a su propio laboratorio y las muestras de Algoritmos se envían a su laboratorio en Santiago. Cada laboratorio emite su informe respectivo.</p> <p>Respecto a los individuos muestreados, estos se caracterizan mediante metodologías de descripción de flora (especie, vigor, fenología, etc.).</p> <p>Tanto los datos de SQM como de Algoritmos son reportados a la SMA.</p> <p>Se observa en terreno que los especialistas cumplen con la aplicación de las metodologías comprometidas. Se observaron adecuaciones metodológicas incorporadas para cumplir con los objetivos del monitoreo, subsanando limitantes técnicas impuestas por las condiciones de terreno.</p>	Algoritmos/ Golder/SQM	24-04-2019
	<p><b>2. Seguimiento de ejemplares de Algarrobos, pozo Camar</b></p> <p>Se visitó sector de localización de la población de Algarrobos en las cercanías del Pozo Camar.</p> <p>El equipo auditor pudo apreciar los efectos de las últimas lluvias de verano ocurridas en el área, las que por su gran magnitud generaron grandes procesos de arrastre y acumulación de sedimentos en algunos puntos y de socavaciones en otros.</p>		

ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
	<p>Fue posible observar en esta visita, que muchos ejemplares de menores dimensiones fueron arrastrados por los aluviones, perdiéndose su rastro o quedando sus restos en el terreno.</p> <p>Por otra parte, algunos ejemplares de mayores dimensiones y aquellos que se localizan en puntos donde los aluviones no tuvieron consecuencias mayores, muestran una notoria respuesta a la disponibilidad de agua superficial que infiltró en el sector.</p> <p>Se constató estado de marcaciones de ejemplares que son monitoreados y se recibió información por parte de la encargada de SQM respecto de la evolución de este monitoreo.</p>		
	<p><b>3. Seguimiento de Biota acuática</b></p> <p>Debido a limitantes en el acceso a terreno en los días de la auditoría (permisos denegados por comunidades locales) el procedimiento de este monitoreo y una muestra documental de los formatos y metodologías de registro fueron expuestos al equipo auditor por los especialistas de Aqua expert en oficinas de SQM Toconao.</p> <p>El equipo de trabajo estaba conformado por los profesionales de Aqua Expert, Manuel Araya, Pablo Rojas y Catalina Ovalle (encargada del proyecto).</p> <p>La metodología de seguimiento de esta componente consiste en un muestreo de calidad de agua y de parámetros biológicos (fitoplancton, fitobentos, zooplancton, zoobentos, plantas acuáticas, entre otros).</p> <p>Los puntos de muestreo están establecidos por RCA. Si en la campaña de terreno se detecta que alguno de estos puntos está seco, debido a las fluctuaciones naturales de los cuerpos de agua muy someros, el análisis se realiza en los alrededores, en un rango que no supere los 200 m. Si en este rango establecido no se presentan las condiciones adecuadas el punto se registra como "punto seco". Se requieren 5 cm de agua para poder efectuar la muestra.</p> <p>Para los registros se utilizan fichas (Hojas de campo) completadas en terreno.</p> <p>Los análisis químicos se realizan en laboratorio externo, mientras que las muestras biológicas se analizan internamente.</p> <p>Las muestras son analizadas en laboratorio ETFA (Hidrolab). El tipo de envase que se utiliza en los muestreos dependen de los laboratorios.</p> <p>El despacho de muestras se realiza diariamente (envío desde Calama a Santiago).</p> <p>Los especialistas de Aqua Expert muestran a los auditores uno de los equipos utilizados en terreno (sonda multiparamétrica). La sonda se calibra previo al inicio de cada jornada de trabajo (misma altura geográfica de donde se realizan los muestreos) y se limpia al final de cada turno. Se registra quién realiza la calibración.</p>	<p>Aqua expert/ Golder/SQM</p>	<p>24-04-2019</p>

ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
	<p>Las mantenciones de la sonda se realizan de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Para la descarga de datos, se conecta la sonda a un PC. Cada medición está georreferenciada. Los archivos quedan respaldados en el servidor de la empresa. Se descarga un archivo Excel desde la sonda.</p> <p>Se observó un correcto manejo de las metodologías comprometidas y registros requeridos para este componente.</p>		
4	<p><b>Auditoría documental</b></p> <p>En Oficinas de SQM en Toconao, se realiza la solicitud de informes de monitoreo del año 2018 para su posterior revisión por parte del equipo auditor.</p> <p>Los documentos solicitados fueron recibidos posteriormente, mediante registros digitales contenidos en un sitio de transferencia de datos.</p>	Golder/SQM/CORFO	24-04-2019
5	<p><b>Cumplimiento de Recomendaciones Auditoría Anterior</b></p> <p>Se verificó el cumplimiento de recomendaciones emitidas en auditoría del año 2018, específicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contar con copia física (impresa) del permiso de captura de fauna, en terreno, en poder del equipo de monitoreo.</li> <li>■ Se observó una mejora en el manejo de los aspectos teóricos y metodologías comprometidas por parte de los equipos de especialistas en terreno.</li> <li>■ Se observó un manejo adecuado de la información de posicionamiento de sitios de medición.</li> </ul>	Golder	24-04-2019
6	<p><b>Recomendaciones y observaciones a la presente Auditoría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se deja constancia que parte de las labores de monitoreo y consecuentemente de auditoría, no pudieron ser ejecutadas en el tiempo planificado, debido a la postura adoptada por algunas comunidades del Salar de Atacama (Toconao y Peine), que no autorizaron el ingreso a zonas del borde este que están bajo su control. En opinión de este auditor, esta situación excede las posibilidades de manejo de SQM, en la medida que en los conflictos que originan esta posición se encuentran involucrados otros actores, como CONAF, o situaciones que no son de responsabilidad de SQM, como cambios de directivas en las organizaciones de las comunidades o diferencias de apreciación respecto de límites de unidades que se encuentran bajo el control de las comunidades.</li> <li>■ Se recomienda dejar registro de la desaparición progresiva de matorrales de grandes dimensiones en los sectores de monitoreo del borde este del Salar de atacama, fenómeno que ha sido observado desde el inicio del monitoreo, el que se asocia a la extracción sistemática de leña, por parte de personas que se movilizan en camiones.</li> </ul>	Golder	

ITEM	PUNTOS DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se recomienda dejar constancia y registros de observaciones de terreno que den cuenta de la ocurrencia de procesos naturales que pueden tener importantes efectos en el comportamiento de los ecosistemas del borde Este del Salar de Atacama, específicamente de los procesos aluvionales y sus efectos a nivel del terreno. Así como estos procesos pueden gatillar la ocurrencia de procesos cíclicos de reclutamiento de especies en el terreno, también son causales de alteraciones de topografía por socavación y acumulación de sedimentos, lo que implica cambios en la fisonomía del paisaje natural, que no son atribuibles a la operación de uno o más proyectos en la zona.</li> </ul>		

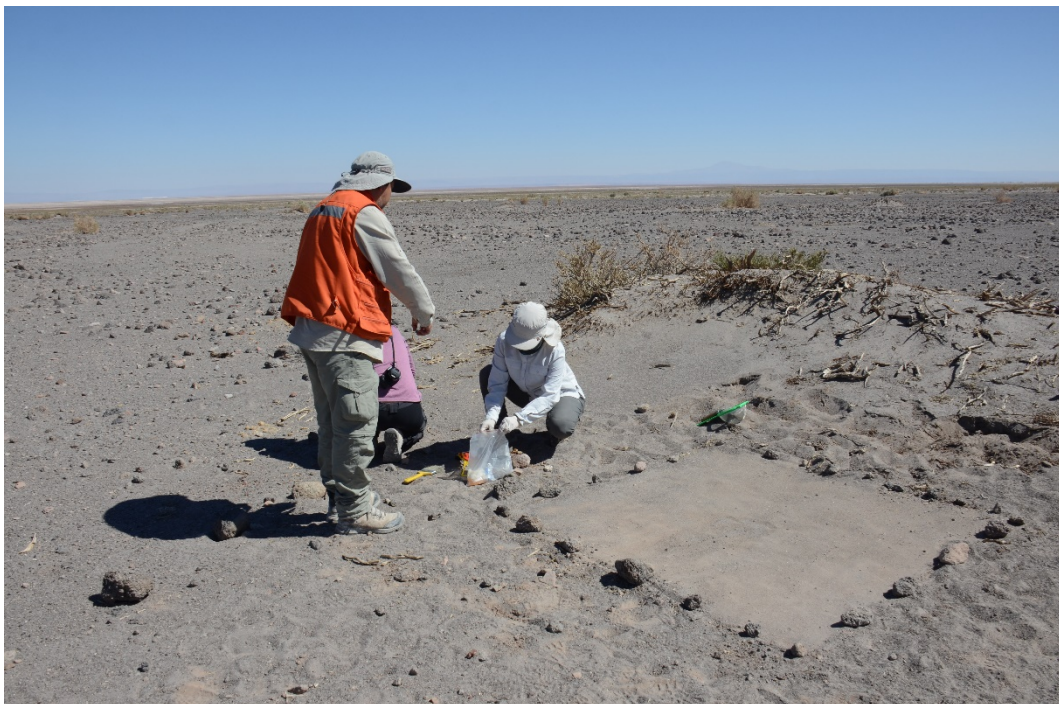


## REGISTRO FOTOGRÁFICO

### 1) Seguimiento de fauna en Borde Este



**Fotografía 1: Colocación de trampa Sherman para seguimiento de fauna (23 de abril de 2019).**



**Fotografía 2: Especialistas de Geobiota realizando seguimiento de fauna (23 de abril de 2019).**



**2) Seguimiento de vegetación en Borde Este (Geobiota).**



**Fotografía 3: Especialistas de Geobiota realizando seguimiento de vegetación (23 de abril de 2019).**



3) Seguimiento de flora en Borde Este (Geobiota).



**Fotografía 4: Uso de huinchas de medir en establecimiento de parcelas de Flora (23 de abril de 2019).**



**Fotografía 5: Especialistas de Geobiota realizando el monitoreo de flora (23 de abril de 2019).**



#### 4) Seguimiento de suelo en Borde Este (Geobiota).



**Fotografía 6: Excavación de calicata para obtención de muestra de suelo (24 de abril de 2019).**



**Fotografía 7: Muestras de suelo preparadas para envío a laboratorio (24 de abril de 2019).**





**5) Seguimiento de Algarrobos en cercanías de Pozo Camar (Geobiota).**



**Fotografía 8: Ejemplar de Algarrobo en buen estado con marca de seguimiento (24 de abril de 2019).**



**Fotografía 9: Ejemplar de Algarrobo dañado por efectos de aluvión (24 de abril de 2019).**