

Tema:	"Informe de avance N°13 de seguimiento programa SMA, Mina Alcaparrosa"
Fecha:	26 de enero de 2023
Para:	Eva Tobar, Caterina Fiocco, Lundin Mining
De:	Álvaro Marchant, Paul Mansfield, Felipe Sablureau, VAI Groundwater Solutions

1 Introducción

Compañía Contractual Minera Ojos del Salado (CCMO) ha solicitado los servicios de asesoría técnica de VAI Groundwater Solutions Limitada (VAI), para realizar una investigación de las condiciones e implicancias hidrogeológicas asociadas a la aparición de un cráter en superficie (Socavón) el día 30 de julio de 2022, ubicado sobre el sector Gaby de la Mina Alcaparrosa Sur.

En el marco de las investigaciones en curso, el Servicio de Medio Ambiente (SMA) ha solicitado a CCMO, a través de la Resolución Exenta N° 1349 con fecha de 12 de agosto de 2022 que “ordena medidas urgentes y transitorias”, cumplir con la realización de diferentes estudios. Particularmente se indica en el 2 del Resuelto Primero de esta resolución la ejecución de los siguientes estudios:

“... 2) Entregar un estudio técnico mediante el cual el titular deberá comprobar si los volúmenes de agua alumbrada extraída históricamente por Mina Ojos del Salado han generado o no un detrimento del acuífero de aluvial del Río Copiapó u otro acuífero presente en el área (ver modelo hidrogeológico presentado en el EIA de 1999). Adicionalmente, el estudio deberá demostrar si dicha extracción fue o no uno de los factores de origen del fenómeno de subsidencia ocurrido el 30 de julio de 2022, así como determinar si es o no un factor de riesgo ante eventuales futuros fenómenos de subsidencia dentro del área influencia directa de la faena minera.

El estudio además deberá incluir un análisis ambiental de los efectos asociados a las medidas implementadas por el titular luego del incidente referidas a la inyección del agua alumbrada en el nivel 270 hacia el nivel 40, así como hacia otros áreas o niveles, así como entregar un análisis de las soluciones a implementar para el manejo de las aguas subterráneas.

Se recomienda que sea un estudio hidrogeológico actualizado de los acuíferos presentes en el área del proyecto, que refleje el estado actual del sistema hídrico y su interacción con el proyecto. Como se señaló, deberá considerar en su análisis los efectos sobre él o los acuíferos que generan el alumbramiento de aguas de la mina y deberá apoyarse en los datos geofísicos obtenidos en la medida anterior, y en todos los demás antecedentes técnicos que sean necesarios para la elaboración del estudio.

Se recomienda el uso combinado de georradar y TEM (Transiente Electromagnético) para profundidades de hasta 100 -150 metros y para mayores profundidades una combinación de al menos dos de los siguientes métodos: TEM, gravimetría, sísmica.”

Para responder a estas medidas CCMO solicitó a VAI desarrollar un plan de trabajo, el que se está llevando a cabo desde el mes de septiembre, para dar cumplimiento al inciso 2 del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°1349/2022.

Este documento presenta el informe de avance N° 13 del estado de los trabajos hidrogeológicos realizados por VAI, en el marco de los estudios descritos en la Resolución Exenta N°1349/2022 de la SMA. En el presente documento se reportan los avances el estudio 2. Cabe destacar que la frecuencia de reporte para el estudio 2 es mensual. A continuación, se listan los informes emitidos referentes al estado de avance del estudio 2:

- VAIGS-M-01-022-08342-Informe Avance SMA Alcaparrosa N° 1 (27-09-2022)
- VAIGS-M-04-022-08342-Informe Avance SMA Alcaparrosa N° 4 (26-10-2022)
- VAIGS-M-07-022-08342-Informe Avance SMA Alcaparrosa N° 7 (24-11-2022)
- VAIGS-M-10-022-08342-Informe Avance SMA Alcaparrosa N° 10 (21-12-2022)
- VAIGS-M-13-022-08342-Informe Avance SMA Alcaparrosa N° 13 (26-01-2023, este informe)

1.1 Descripción de Actividades

A continuación, se presenta un resumen de las etapas que conforman el estudio 2 solicitado por la SMA, según el plan de trabajo de VAI. La numeración de las etapas se corresponde a la propuesta original del trabajo presentada a la SMA, la cual comprende el estudio 2 y 5 indicados en la Resolución Exenta N°1349/2022. Cabe destacar que la etapa 9 (Control del proyecto: reuniones e informes de avance es común para ambos estudios).

Etapas 1: Revisión de antecedentes geológicos e hidrogeológicos

Revisión de los nuevos antecedentes geológicos e hidrogeológicos para incorporarlos en el nuevo estudio.

Etapas 2: Levantamiento de información y caracterización geológica de superficie a gran escala y sondajes del sector de Alcaparrosa, valle de Copiapó

Validación del mapeo geológico superficial a gran escala existente del área de influencia de proyecto y revisión de sondajes existentes.

Etapas 3: Catastro de pozos, sector de Alcaparrosa

Realización de un catastro de la ubicación, tipo y estado de los pozos dentro el sector del área de influencia, preliminarmente definida entre Paipote y Nantoco.

Etapas 4: Caracterización hidrológica del sector del proyecto

La caracterización hidrológica del valle de Copiapó tiene objetivo de actualizar el análisis de precipitaciones incorporando información de todas las estaciones meteorológicas disponibles (de la DGA y privados) del valle de Copiapó.

Etapas 5: Control y supervisión del programa de perforación de pozos de investigación hidrogeológica

Realizar la supervisión y control de la perforación de sondajes hidrogeológicos en el acuífero del valle del río Copiapó.

Etapas 6: Actualización del modelo hidrogeológico conceptual

Realizar una actualización del modelo hidrogeológico conceptual del área de la mina Alcaparrosa y su entorno, el cual fue presentado en el proceso de evaluación ambiental del proyecto “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”.

Etapas 7: Actualización del modelo numérico local de flujo

Realizar una actualización del modelo hidrogeológico conceptual del área de la mina Alcaparrosa y su entorno, el cual fue presentado en el proceso de evaluación ambiental del proyecto “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”.

Etapas 9: Control del proyecto: reuniones e informes de avance

Realización de reuniones de avance e informes de avances según lo solicitado por la SMA.

1.2 Actividades Realizadas

1.2.1.1 22-12-2022 a 26-01-2023

Para el estudio 2, durante este período se han realizado actividades correspondientes a las etapas 4, 5, 6 y 9. El detalle se describe a continuación:

Etapas 1: Revisión de antecedentes geológicos e hidrogeológicos

- Etapa terminada.

Etapas 2: Levantamiento de información y caracterización geológica de superficie a gran escala y sondajes del sector de Alcaparrosa, valle de Copiapó

- Etapa terminada.

Etapas 3: Catastro de pozos, sector de Alcaparrosa

- Etapa terminada.

Etapas 4: Caracterización hidrológica del sector del proyecto

- Se termina análisis hidrológico del área de estudio.
- Se realiza la conceptualización del balance hídrico del área de estudio.
- Se encuentran las etapas finales de confección del memorándum de la etapa.

Etapas 5: Control y supervisión del programa de perforación de pozos de investigación hidrogeológica

- Se presenta propuesta de pozos de monitoreo en el entorno de la mina Alcaparrosa a personal de CCMO, con fines de monitoreo de niveles freáticos y parámetros químico del acuífero, así como las presiones de poros de sectores de la mina.

Etapas 6: Actualización del Modelo Conceptual Hidrogeológico

- Se da comienzo al modelo la confección de modelo hidrogeológico, con la elaboración de secciones introductorias.

Etapas 9: Control del proyecto: reuniones e informes de avance

- Se realizan reuniones de avance en conjunto con CCMO.
- Se confeccionan memorándums de avance para reporte a CCMO y SMA.

1.3 Carta Gantt

En la Tabla 1-1 se muestra el estado de avance de las etapas del proyecto, correspondientes al estudio 2, mostrando el porcentaje de avance por cada tarea y en general de cada etapa.

Tabla 1-1 Carta Gantt Estudio 2 actualizada a 26-01-2023

ETAPA	ACTIVIDAD	Estado	Avance	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
Estudio 2: Estudio Hidrogeológico															
1	Revisión de antecedentes geológicos e hidrogeológicos	Terminado	100%												
1.1	Definición del Área de Estudio	Terminado	100%												
1.2	Revisión Estudios Previos y antecedentes nuevos	Terminado	100%												
1.3	Preparación del memo técnico	Terminado	100%												
2	Mapeo geológico del sector y revisión de testigos	Terminado	100%												
2.1	Visita a terreno	Terminado	100%												
2.2	Preparación del memo técnico	Terminado	100%												
3	Catastro de pozos en el área del estudio	Terminado	100%												
3.1	Visita a terreno	Terminado	100%												
3.2	Preparación del memo técnico	Terminado	100%												
4	Caracterización hidrológica del sector del proyecto	En proceso	97%												
4.1	Análisis de precipitaciones	Terminado	100%												
4.2	Desarrollo del nuevo balance de aguas sector proyecto	Terminado	100%												
4.3	Preparación del memo técnico	En proceso	90%												
5	Supervisión del programa de perforación de pozos de investigación	No Comenzado	0%												
5.1	Supervisión de terreno	No Comenzado	0%												
5.2	Muestreo de calidad del Agua e Isotopía	No Comenzado	0%												
5.3	Análisis de resultados	No Comenzado	0%												
5.4	Informe de la campaña de perforación	No Comenzado	0%												
6	Actualización del Modelo Conceptual Hidrogeológico	En proceso	30%												
6.1	Marco hidrológico	En proceso	80%												
6.2	Marco geológico	Terminado	100%												
6.3	Marco hidrogeológico	No Comenzado	0%												
6.4	Balance hídrico	No Comenzado	0%												

Tabla 1-1 Carta Gantt Estudio 2 actualizada a 26-01-2023

ETAPA	ACTIVIDAD	Estado	Avance	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
Estudio 2: Estudio Hidrogeológico															
6.5	Caracterización hidroquímica	No Comenzado	0%												
6.6	Informe del modelo conceptual	No Comenzado	0%												
7	Nuevo Modelo Numérico Hidrogeológico escala local	No Comenzado	0%												
7.1	Construcción del Modelo Numérico	No Comenzado	0%												
7.2	Calibración del Modelo Numérico	No Comenzado	0%												
7.3	Definición de Escenarios (actuales y futuros)	No Comenzado	0%												
7.4	Operación de Escenarios	No Comenzado	0%												
7.5	Informe del modelo numérico escala local	No Comenzado	0%												
Control de Proyecto															
9	Control de proyecto: reuniones e informes de avance	En proceso	19%												
9.1	Reuniones de avance	En proceso	38%												
9.2	Memos técnicos de avance cada 10 días	En proceso	38%												
9.3	Informes de avance mensual	No Comenzado	0%												
9.4	Presentaciones y reuniones finales	No Comenzado	0%												

Fuente: Elaboración Propia