



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Inspección Ambiental / Examen de Información

CANDELARIA-OJOS DEL SALADO

DFZ-2022-446-III-RCA

SEPTIEMBRE 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Felipe Sánchez Aravena	X _____ Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina Regional Atacama
Elaborado	Claudia Acevedo Meins	X _____ Claudia Acevedo Meins Fiscalizadora Oficina Regional Atacama



Contenido

Contenido	2
1 RESUMEN.....	3
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	6
2.1 Antecedentes Generales	6
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	7
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	7
4.2 Revisión Documental.....	8
4.2.1 Documentos Revisados.....	8
5 HECHOS CONSTATADOS	16
5.1 Manejo de Aguas Naturales Alumbradas	16
5.2 Método de explotación	140
6 CONCLUSIONES.....	161
7 ANEXOS.....	184



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de inspección ambiental y examen de información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable “CANDELARIA-OJOS DEL SALADO” localizada en la comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, en base a los antecedentes analizados respecto a incidente ambiental producido el día 30 de julio de 2022, en inspecciones ambientales realizadas los días 28 de julio, 10 de agosto y 05 de septiembre de 2022 (Ver Actas Anexo 1).

Los proyectos que componen la unidad fiscalizable consisten en Proyecto Minero Alcaparrosa (RCA N°02/1996), Modificación Proyecto Minero Alcaparrosa (RCA N°06/1999), “Modificación II Proyecto Alcaparrosa” (RCA N°03/2005), “Transporte de Mineral desde Mina Santos a Mina Alcaparrosa”, (RCA N°204/2008), “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa” (RCA N° 158/2017) y Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa (RCA N°163/2021).

El “Proyecto Minero Alcaparrosa”, aprobado ambientalmente mediante la RCA N°002/1996 de la COREMA de la Región de Atacama, corresponde al proyecto original que aprobó la extracción de 2.500 toneladas por día (tpd) de sulfuros de cobre y transporte de los minerales extraídos en la Mina Alcaparrosa hacia la Planta Pedro Aguirre Cerda (Planta PAC), de propiedad de Compañía Contractual Minera Ojos del Salado.

Posteriormente la empresa sometió a evaluación una serie de proyectos tendientes a complementar y actualizar su operación, entre los cuales se encuentra el Proyecto “Modificación Proyecto Minero Alcaparrosa”, aprobado mediante RCA N°006/1999, que permite la operación continua de Mina Alcaparrosa, a través de la ampliación del botadero de estéril y transporte continuado de mineral a la Planta Pedro Aguirre Cerca (en adelante Planta PAC), manteniendo el ritmo de extracción original.

En el año 2005 se incorpora la construcción de un camino para el transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa hasta faena minera Candelaria de Compañía Contractual Minera Candelaria, como un destino alternativo al autorizado para toda la producción de la mina, y se aumenta la capacidad de producción y transporte a 4.000 tpd, lo cual fue aprobado mediante RCA N°03/2005 con el Proyecto denominado “Modificación II Proyecto Alcaparrosa”.

Mediante la RCA N°204/2008, DIA “Transporte de Mineral desde Mina Santos a Mina Alcaparrosa”, se aprueba el transporte de mineral, de una cantidad máxima de 1.400 tpd, desde Mina Santos a Mina Alcaparrosa, el cual es sumado al mineral extraído de Alcaparrosa, para luego ser enviado al sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte de Faena Minera Candelaria, para ser ingresado al proceso de beneficio en planta de Candelaria.

Mediante consultas de pertinencias (Carta N°001 del 02 de enero de 2013 y Res. Ex. N° 239/2015), se extendió la vida útil de la mina hasta el año 2015 y luego hasta el año 2017 respectivamente, debido a nuevas reservas identificadas y con una tasa de explotación de 3820 tpd y 3800 tpd respectivamente.

Luego, el proyecto EIA “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, aprobado ambientalmente mediante RCA N° 158/2017, se consideró la extensión de la vida útil del yacimiento hasta el año 2022, mediante la explotación de nuevas reservas de mineral, correspondientes a 10 millones de toneladas aproximadamente, mediante las cuales se alcanza una tasa promedio anual de 4.300 tpd durante la vida útil del Proyecto, el que se transporta en su totalidad desde Mina Alcaparrosa a Mina Candelaria (CCMC). Además, el proyecto considera dar continuidad operacional al transporte de mineral de 1.400 tpd promedio anual desde Mina Santos a Minera Candelaria (CCMC) por rutas aprobadas ambientalmente, eliminando con ello el remanejo y el transporte de mineral que se efectuaba entre Mina Santos y Mina Alcaparrosa.

Finalmente, el proyecto Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa aprobado ambientalmente mediante RCA N°163/2021, considera dar continuidad al yacimiento hasta el año 2025, mediante la explotación de nuevas reservas de mineral. Lo anterior, requerirá del desarrollo de accesos a los distintos niveles de explotación involucrados, según lo señalado en la RCA del proyecto en comento.

Aquellos proyectos que fueron fiscalizados durante el desarrollo de la presente actividad corresponden a RCA’s N° 02/1996, N°006/1999: N°003/2005 y N°158/2017.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron:



- Manejo de aguas naturales alumbradas
- Monitoreo de Aguas subterráneas
- Plan de Contingencia
- Método de Explotación

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran:

1. El caudal promedio de aguas alumbradas extraídas a superficie desde mina subterránea, durante el año 2018 (año 1 de operación de Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa) fue de 23,14 l/s, valor que supera en 11,14 l/s lo establecido en RCA N°158/2017 (valor de 12 l/s de aguas alumbradas según modelo hidrogeológico). Igualmente cabe señalar que el caudal de aguas alumbradas extraída desde el año 2017 a 2021 superan lo establecido en el modelo hidrogeológico (sobre 12 l/s).
Lo anterior se traduce en un aumento de los volúmenes de agua anual extraída a superficie, siendo muy superiores a los registrados entre 2013 y junio 2017, entre julio de año 2017 a julio 2022 los valores de extracción fluctuaron entre 36.097 m³ a 96.868 m³, mientras que entre año 2013 y junio de 2017 el volumen extraído tuvo un máximo de 33.780 m³ en octubre 2014.
2. El titular incumplió el cese de extracción de agua subterránea del pozo 15 establecido en los considerandos 5.2, 7.1.3 y 14 de la RCA N°158/2017. El titular no cumplió con la regla de compensación o de balance cero, ya que estuvo extrayendo agua al mismo tiempo tanto del pozo 15 como aguas alumbradas desde mina Alcaparrosa, y además desde este último punto, con un caudal superior a los 12 l/s establecidos en la RCA N°158/2017 como se indicó en el punto anterior.
3. En el mes de junio de 2020, el caudal de aguas alumbradas extraídas a superficie superó en 2,37 l/s lo establecido como caudal máximo de diseño del sistema de drenaje (35 l/s), según lo indicado en Adenda 1 de Proyecto continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.
4. Entre julio de 2015 y diciembre de 2019, el titular presentó a esta Superintendencia los registros del flujómetro ubicado en Nivel 390 (en mina subterránea) y no el valor de flujómetro de superficie como fuera evaluado ambientalmente y comprometido en considerando 8.1.2 de RCA N°158/2017, para al menos los años 2018 a 2022, años de operación del proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.
5. El titular ha modificado el sistema de drenaje subterráneo que fuera evaluado ambientalmente y aprobado mediante RCA N°158/2017, disminuyendo el número de piscinas y agregando 3 piscinas adicionales no indicadas en la evaluación, de las cuales una de ellas es la megapiscina del nivel 270 (Nivel superior de Caserón Gaby4, donde en superficie se generó socavón, el día 30 de julio de 2022). Cabe señalar que el titular informa que habilitó un flujómetro de medición de caudal en sector Nivel 270 a partir de 7 septiembre de 2021, por lo cual es posible inferir que al menos desde esa fecha el titular habría instalado la impulsión de agua desde nivel 270 a superficie.
6. El titular cuenta con un sistema de control de drenajes, según niveles de pozos, el cual no fue evaluado ambientalmente, ni considerado como parte de algún sistema de alarma o plan de contingencia.
7. El titular excavó cavidades (caserones) del Sector Gaby (donde se encuentra Gaby4, sector bajo el socavón) hasta al menos el nivel 350 (según perfil de labores), llegando así hasta el nivel freático del Acuífero Rio Copiapó (el cual se encuentra a aproximadamente 350 m.s.n.m.), lo cual habría contribuido a la generación de flujos de agua que ingresen al macizo rocoso y a desprendimientos del techo del Caserón Gaby 4B, considerando además que tal como indica punto 3.8.4 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, el acuífero del rio Copiapó, constituye la unidad hidrogeológica denominada depósitos no consolidados (depósitos coluviales-aluviales).
8. El titular Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, titular de proyecto y faena Mina Alcaparrosa, contaba con antecedentes asociados a subsidencias ocurridas en áreas cercanas, asociadas a minería subterránea, antecedentes que no consideró al momento de ingresar a evaluación ambiental su proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, por lo cual no identificó un eventual impacto ambiental asociado al componente suelo y eventuales consecuencias geomecánicas relacionado a ocurrencias de subsidencias, así mismo no quedaron establecidas medidas ambientales, ni se consideró este aspecto en el Plan de contingencia y emergencias ambientales.
Es así que se puede concluir que la probabilidad de ocurrencia de este tipo de hechos (subsidencias) debió ser abordado por el titular, así como haber definido un plan ante esta posible contingencia.
9. Sobreproducción de mineral (sulfuro) en Mina Alcaparrosa durante los años 2018 y 2019, en relación a lo estipulado en considerando 4.1 RCA N°158/2017, presentando tasa de extracción de mineral para año 2018 de 5.174 tm/día con un total anual de 1.888.680 toneladas métricas de sulfuro. De igual manera en el año 2019 la tasa de extracción mensual



fue de 4.601 tm/día y una producción total de sulfuro de 1.679.481 Toneladas métricas, superando así el 1.569.500 toneladas anuales promedio, en base a una tasa diaria de extracción de 4.300 tpd, como señala la RCA.

10. El titular entre año 2018 y año 2022 considera en su Plan Minero la explotación de 48 caserones, lo cual es mayor a lo que se explotaba hasta el año 2017, ya que según Capítulo 1 de EIA Continuidad Operacional indicaba que “Actualmente se realiza la explotación de 25 caserones” y de acuerdo a considerando 4.3.1 de RCA N°158/2017: *el Proyecto no considera construir nuevas obras o instalaciones, ni tampoco la incorporación de actividades distintas a las aprobadas actualmente.*
11. Superación del pesaje máximo en camiones que transportan mineral desde Mina Alcaparrosa, evidenciando que el 99.7% de vehículos superan el tonelaje permitido por el D.S. 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas, esto es 45 toneladas (bruto).
12. Superación del pesaje máximo en camiones que transportan mineral desde Mina Alcaparrosa, evidenciando que el 97.4% de los vehículos superan el tonelaje establecido en los considerandos 3.2 y 3.7.3 letra e) de la RCA N°3/2005 y en RCA N°158/2017, esto es 65 toneladas (bruto).
13. A la fecha de término de este informe, el titular no ha tramitado ante la Dirección de Vialidad permiso de sobrepeso o sobredimensión, como lo establece el Numeral 2.2.4., D.S. 158/1980, Ministerio de Obras Públicas.
14. El titular ha realizado un total de 182 viajes a 11 destinos distintos a Compañía Contractual Minera Candelaria (incluido otras regiones), no dando cumplimiento a lo establecido en RCA N°158/2017, respecto al envío exclusivo de mineral a Mina Candelaria. Es así que se han transportado un total de 10.058 toneladas de mineral a otros destinos distintos a lo evaluado ambiental.
15. El titular no identificó ni valoró los impactos que el transporte de mineral hacia nuevos destinos pueden generar sobre el componente aire (ruido, vibraciones, emisiones), componente flora y fauna, ya que solo se consideró en la evaluación ambiental los efectos en el trayecto de 6,5 km aproximadamente desde Mina Alcaparrosa y el sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte de CCMC.

Es importante señalar que el modelo hidrogeológico presentado durante la evaluación ambiental determinó que el acuífero aluvial del río Copiapó aportaba al acuífero donde se encuentra mina Alcaparrosa, un caudal mayor o igual a 7,9 l/s, mientras que el aporte del escurrimiento regional profundo era menor o igual a 1,8 l/s, por lo que se estableció que la recarga de este acuífero es del orden de los 9,7 l/s. Si este valor de recarga se compara con el caudal promedio que representan los 4.95 millones de metros cúbicos, se puede observar que el caudal promedio de extracción de agua alumbradas es de 16,35 l/s entre el 2013 y el 2022, lo cual es superior al caudal de recarga de 9,7 l/s, indicando esto un desbalance negativo en contra del acuífero de mina Alcaparrosa. Si a lo anterior, le sumamos que el incidente del socavón del 30 de julio del presente, significó un afectación (rotura) del acuífero, lo que se ha traducido, según antecedentes del titular, en la inyección promedio de 370 l/s hacia los niveles inferiores de la mina, es posible concluir que el daño ambiental al ecosistema (sistema acuíferos) es de una magnitud aún no estimada, toda vez que existe incongruencia entre los datos que esta Superintendencia tiene a la vista y la realidad de lo que ha venido ocurriendo. Lo anterior, producto que la extracción del agua alumbrada mayor a la recarga del propio acuífero indicaría una disminución permanente de los propios caudales de extracción de este sistema, sin embargo, y como se acaba de señalar, la afectación de este acuífero generó alumbramientos de agua del orden de un caudal promedio de 370 l/s, valores que están muy por sobre el valor de recarga modelado.

En síntesis, considerando el daño ambiental generado al acuífero de Alcaparrosa y sin tener a la fecha el grado de afectación del acuífero del río Copiapó, resulta necesario establecer con urgencia un sistema de modelación hidrogeológico con sus respectivos planes de manejo robustos y definición de umbrales que permitan tomar acciones necesarias frente a alteraciones vinculadas con el manejo de aguas subterráneas, validados por el organismo sectorial correspondiente (DGA), para toda la mina Alcaparrosa y previo a que se pueda retomar la continuidad operacional del proyecto, más allá de que el titular decida cerrar o clausurar las operaciones en el caserón Gaby4.

En consecuencia, se solicita que los antecedentes levantados en esta investigación sean remitidos al Consejo de Defensa del Estado para que este último en el marco de sus competencias evalúe si los mismos permiten iniciar un proceso de demanda por daño ambiental por los hechos en este informe constatados.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: CANDELARIA OJOS DEL SALADO	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: Operación
Región: Atacama	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: El Proyecto se ubica en la Región de Atacama Provincia de Copiapó comuna de Tierra Amarilla. Específicamente el yacimiento minero Alcaparrosa se ubica aproximadamente a 900 m al Noroeste de la zona urbana de la localidad de Tierra Amarilla y a 20 km de la ciudad de Copiapó.
Provincia: Copiapó	
Comuna: Tierra Amarilla	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: COMPAÑÍA CONTRACTUAL MINERA OJOS DEL SALADO	RUT o RUN: 96635170-5
Domicilio titular(es): Punta del Cobre S/N Tierra Amarilla, Región de Atacama	Correo electrónico: jorge.bravo@lundinmining.com
	Teléfono:
Identificación representante(s) legal(es): Juan Carlos Pino Escobar	RUT o RUN: 15.661.800-4
Domicilio representante(s) legal(es): Punta del Cobre S/N Tierra Amarilla, Región de Atacama	Correo electrónico: juan.pino@lundinmining.com
	Teléfono: 2461074



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	EIA	02	1996	COREMA ATACAMA	Proyecto Minero Alcaparrosa	
2	EIA	06	1999	COREMA ATACAMA	Modificación Proyecto Minero Alcaparrosa	
3	DIA	03	2005	COREMA ATACAMA	Modificación II Proyecto Minero Alcaparrosa	Consultas de pertinencias - Carta N°001 del 02 de enero de 2013 que extiende vida útil de la mina hasta año 2015 y tasa de explotación de 3820 tpd. - Res. Ex. N° 239/2015, que extiende vida útil de la mina hasta el año 2017 y tasa de explotación de 3800 tpd.
4	EIA	158	2017	COREMA ATACAMA	Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa	

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	
X	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		X Otro
Motivo: Incidente Ambiental ocurrido el día 30 de Julio de 2022 en Mina Alcaparrosa.		



4.2 Revisión Documental

4.2.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
6516	REPORTE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 1° TRIMESTRE 2013	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/6516	SMA	Período 01-01-2013 - 31-03-2013
9350	REPORTE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 2T 2013	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/9350	SMA	Período: 01-04-2013 - 30-06-2013
12010	REPORTE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 3T 2013	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/12010	SMA	Período: 01-07-2013 - 30-09-2013
18089	REPORTE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 4T 2013	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/18089	SMA	Período: 01-10-2013 - 31-12-2013
19789	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 1T 2014	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/19789	SMA	Período: 01-01-2014 - 31-03-2014
23434	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 2T 2014	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/23434	SMA	Período: 01-04-2014 - 30-06-2014
26866	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 3T 2014	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/26866	SMA	Período: 01-07-2014 - 30-09-2014
29614	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 4T 2014	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/29614	SMA	Período: 01-10-2014 - 31-12-2014
32167	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 1 Trimestre 2015	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/32167	SMA	Período: 01-01-2015 - 31-03-2015
34464	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 2 Trimestre 2015	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/34464	SMA	Período: 01-04-2015 - 30-06-2015
41505	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 3 Trimestre 2015	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/41505	SMA	Período: 01-07-2015 - 30-09-2015
44313	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 4 Trimestre 2015	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/44313	SMA	Período: 01-10-2015 - 31-12-2015
45585	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 1 Trimestre 2016	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/45585	SMA	Período: 01-01-2016 - 31-03-2016
48163	INFORME DE AGUAS HALLADAS MINA ALCAPARROSA 2 TRIMESTRE 2016	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/48163	SMA	Período: 01-04-2016 - 30-06-2016



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
53316	INFORME DE AGUAS HALLADAS MINA ALCAPARROSA 3 TRIMESTRE 2016	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/53316	SMA	Período: 01-07-2016 - 30-09-2016
55434	REPORTE DE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 4T 2016	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/55434	SMA	Período: 01-10-2016 - 31-12-2016
57933	REPORTE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 1T 2017	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/57933	SMA	Período: 01-01-2017 - 31-03-2017
60828	REPORTE AGUAS HALLADAS ALCAPARROSA 2T 2017	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/60828	SMA	Período: 01-05-2017 - 31-07-2017
65595	INFORME DE AGUAS HALLADAS MINA ALCAPARROSA TERCER TRIMESTRE 2017	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/65595	SMA	Período: 01-07-2017 - 30-09-2017
68245	INFORME DE AGUAS HALLADAS MINA ALCAPARROSA CUARTO TRIMESTRE 2017	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/68245	SMA	Período: 01-10-2017 - 31-12-2017
77160	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 1° SEMESTRE 2018	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/77160	SMA	Período: 01-01-2018 - 30-06-2018
80953	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 2° SEMESTRE 2019	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/80953	SMA	Período: 01-07-2018 - 31-12-2018
86469	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 1° SEMESTRE 2019	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/86469	SMA	Período: 01-01-2019 - 30-06-2019
93434	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 2° SEMESTRE 2019	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/93434	SMA	Período: 01-07-2019 - 31-12-2019
98998	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 1° SEMESTRE 2020	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/98998	SMA	Período: 01-01-2020 - 30-06-2020
107303	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 2° SEMESTRE 2020	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/107303	SMA	Período: 01-07-2020 - 31-12-2020



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
114954	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 1° SEMESTRE 2021	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/114954	SMA	Período: 01-01-2021 - 30-06-2021
124226	INFORME DE MONITOREO TERRESTRE ALCAPARROSA SEMESTRAL 2° SEMESTRE 2021	SSA: https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/124226	SMA	Período: 01-07-2021 - 31-12-2021
1	Layout actualizado que incluya todas las obras y caminos del proyecto, con sus superficies. El layout deberá ser entregado en formato KMZ, sistema de coordenadas UTM WGS 84. Además señalar ubicación aproximada de galerías y caserones al interior de Mina.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
2	Registros de medición de caudal de agua alumbrada extraída en la mina Alcaparrosa (l/s) últimos 5 años, según considerando 7.1.3 RCA N° 158/2017. En caso de haber reportado por Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, entregar el comprobante correspondiente. Además señalar período de tiempo asociado a volumen constatado en flujómetro durante la inspección (valor de 2519087,830 m3)	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
3	Registro de tasa de producción y extracción promedio anual de mineral en Mina Alcaparrosa (tpd), últimos 5 años.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
4	Plano explicativo de explotación minera en Mina Alcaparrosa según	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
	método de Sub Level Stopping, variante LBH.			
5	Perfil de labores y caserones, con detalle de galerías de mina Subterránea Mina Alcaparrosa	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
6	Planilla Excel con datos de pesaje neto y bruto de vehículos que realizan el transporte de minerales desde Mina Alcaparrosa hasta Compañía Contractual Minera Candelaria, último año.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
7	Registros de tránsito diario de camiones entre Mina Alcaparrosa y Compañía Minera Contractual minera Candelaria, último mes.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 28 de julio de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
8	Resultados del monitoreo diario del nivel freático de todos los pozos cercanos al socavón donde se ha realizado monitoreo desde julio a la fecha.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
9	Registro fotográfico u otro que dé cuenta del horario en que se registró el alumbramiento de aguas el día 30 de julio de 2022 en sector Gaby de Mina Subterránea.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
10	Informe con el detalle de las medidas realizadas para manejar las aguas alumbradas en sector Gaby, que incluya especificaciones de las bombas utilizadas, tiempo de bombeo, caudales, superficies afectadas con coordenadas y estimación total de volumen de agua alumbrada. Debe especificar el método utilizado para	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
	transportar las aguas desde sector Gaby a nivel 40 u otro que se esté utilizando.			
11	Entregar informe de fallas geológicas detectadas en macizo rocoso en sector Gaby.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
12	Registro de flujometro de aguas que son dirigidas hacia Planta PAC desde área 820, últimos 12 meses. Además indicar el uso que se da a cada tubería soterrada constatada en inspección. Presentar en formato KMZ trazado de todas las tuberías de agua que salen desde Área 820.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
13	Planilla Excel con datos de pesaje neto y bruto de vehículos que realizan transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa a Minera Candelaria, año 2017 a año 2021.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
14	Registro de sensor de niveles de agua que son bombeadas de manera automatizada desde mina hasta superficie desde mes de julio 2022 a la fecha. Además presentar registros de caudal en área Mina que luego son bombeados hacia el exterior. Presentar además esquema de sistema de medición general en Mina y registros en línea de sistema de control.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
15	Registro histórico de medición de caudal de agua alumbrada extraída en Mina (l/s) y que se acumula en estanque al costado de cachimba y	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
	se utiliza para humectación de caminos y acopio, año 2017 a la fecha.			
16	Registro diario de aguas alumbradas y total acumulado, año 2022.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
17	Datos totales de flujómetros instalados desde año 2017 a la fecha en superficie, con número de serie y período en que se utilizaron. Además señalar registro de cada flujometro (total).	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
18	Diagrama explicativo de proceso general de manejo de aguas alumbradas de manera subterránea, señalando número de sensores de nivel, bombas de impulsión, entre otros. Además presentar registros asociados desde semana del 25 de julio al presente.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
19	Detallar proceso de transporte de desde Mina Alcaparrosa a otros puntos, indicando además a que se refiere con punto B indicado en inspección	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental de 10 de agosto de 2022.	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
20	Actas de Inspección ambiental de 3 de agosto 2022.	Documentación entregada por SERNAGEOMIN	SMA	--
21	Presentación Antecedentes Técnicos Hundimiento en Mina Alcaparrosa, 18 de agosto de 2022.	Documentación entregada por SERNAGEOMIN	SMA	--
22	Presentación Herramientas Hidrogeológicas para la interpretación del evento tipo	Documentación entregada por SERNAGEOMIN	SMA	--



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
	socavón del 30/07/2022 en Mina Alcaparrosa.			
23	Presentación Investigación subsidencia en Mina Alcaparrosa, Tierra Amarilla, Atacama, 25 de agosto de 2022.	Documentación entregada por SERNAGEOMIN	SMA	--
24	Doc. N°121/22-CAS4, de fecha 5 de septiembre de 2022. Responde O.R.A. N°116, entrega niveles de aguas subterráneas de pozos sector 4 Acuífero Río Copiapó	Documentación entregada por Comunidad de Aguas Subterráneas Sector 4 Canal Mal Paso - Copiapó	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en solicitud
25	ORD. 337 de fecha 02 de septiembre de 2022. Información en relación con la zona de hundimiento ocurrido en la ciudad de tierra amarilla el 30.07.2022.	Documentación entregada por DGA	SMA	--
26	Leonel Sánchez. 2016. Ponderación de Factores Antropogenicos y naturales que causarían la subsidencia de terreno en la comuna de tierra amarilla, Región de Atacama, Chile. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo, Universidad de Chile.	Bibliografía de referencia	SMA	--
27	Gustavo Salazar F. 2020. Informe de Memoria de Título para optar al Título de Ingeniero Civil de Minas, Universidad de Concepción. Modelo Hidrogeológico de una explotación minera subterránea.	Bibliografía de referencia	SMA	--
28	CORFO-SERNAGEOMIN. 2018. Guía Metodológica para Evaluación de la Estabilidad Física de Instalaciones Mineras Remanentes.	Bibliografía de referencia	SMA	--



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
29	Aníbal J. Pérez (IC, MSc., Ph.D). Impact of the underground mining on aquifers: perspectives in the Colombian context.	Bibliografía de referencia	SMA	--



5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Manejo de Aguas Naturales Alumbradas

Número de hecho constatado: 1	Estación: 6 (28-07-2022); 1, 2, 3, 4, 5 (10-08-2022); 2 (05-09-2022)
Documentación Revisada:	
Información solicitada en acta de inspección 28 de julio de 2022.	
<ol style="list-style-type: none">1. Layout actualizado que incluya todas las obras y caminos del proyecto, con sus superficies. El layout deberá ser entregado en formato KMZ, sistema de coordenadas UTM WGS 84. Además, señalar ubicación aproximada de galerías y caserones al interior de Mina.2. Registros de medición de caudal de agua alumbrada extraída en la mina Alcaparrosa (l/s) últimos 5 años, según considerando 7.1.3 RCA N° 158/2017. En caso de haber reportado por Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, entregar el comprobante correspondiente. Además, señalar período de tiempo asociado a volumen constatado en flujómetro durante la inspección (valor de 2519087,830 m3).	
Información solicitada en acta de inspección 10 de agosto de 2022.	
<ol style="list-style-type: none">1. Registro de flujómetro de aguas que son dirigidas hacia Planta PAC desde área 820, últimos 12 meses. Además indicar el uso que se da a cada tubería soterrada constatada en inspección. Presentar en formato KMZ trazado de todas las tuberías de agua que salen desde Área 820.2. Registro de sensor de niveles de agua que son bombeadas de manera automatizada desde mina hasta superficie desde mes de julio 2022 a la fecha. Además presentar registros de caudal en área Mina que luego son bombeados hacia el exterior. Presentar además esquema de sistema de medición general en Mina y registros en línea de sistema de control.3. Registro histórico de medición de caudal de agua alumbrada extraída en Mina (l/s) y que se acumula en estanque al costado de cachimba y se utiliza para humectación de caminos y acopio, año 2017 a la fecha.4. Registro diario de aguas alumbradas y total acumulado, año 2022.5. Datos totales de flujómetros instalados desde año 2017 a la fecha en superficie, con número de serie y período en que se utilizaron. Además señalar registro de cada flujómetro (total).6. Diagrama explicativo de proceso general de manejo de aguas alumbradas de manera subterránea, señalando número de sensores de nivel, bombas de impulsión, entre otros. Además presentar registros asociados desde semana del 25 de julio al presente.	
Información solicitada en acta de inspección 05 de septiembre de 2022.	
<ol style="list-style-type: none">1. Registros que den cuenta de fecha de instalación de flujómetro de superficie (N° de serie 28202518). Además presentar informe explicativo en que indique en detalle si a dicho flujómetro se le agregó el valor totalizador de flujómetro anterior o comenzó en cero desde fecha de instalación, es decir, si valor actual de totalizador corresponde a valores registrados desde instalación del flujómetro a la fecha actual o incorpora el valor totalizador de flujómetro anterior.2. Informe explicativo que indique fecha en que se comenzó a bombear aguas alumbradas desde mega piscina de nivel 270 de mina subterránea hacia estanque TK/piscina en superficie. Además indicar Volumen total (m3) y caudal (l/s) de agua bombeada desde nivel 270 a la fecha.	
Exigencia (s):	
Literal b), numeral 1) Adenda N°1 Proyecto “Modificación proyecto Alcaparrosa”	



“... la extracción de aguas fósiles subterráneas existentes en la zona de explotación aumentarán el caudal de infiltración debido a la explotación de un nuevo sector del yacimiento. En relación a esto, el titular deberá demostrar que los acuíferos del río Copiapó están fuera del acuífero subterráneo de Mina Alcaparrosa (Aguas fósiles). Se recomienda efectuar análisis químicos e isotópicos de las aguas referidas. Anexarlos.

Respuesta:

De acuerdo a un estudio hidrogeológico desarrollado por una empresa especialista y muy prestigiosa en el tema, (Karzulovi & Busch Ltda.) se ha concluido que el acuífero Alcaparrosa no está directamente conectado con el acuífero del Valle Copiapó. De acuerdo a ese mismo estudio, lo más probable es que su origen corresponda a la acumulación, por años, de infiltraciones debido a aguas lluvias y escorrentías superficiales. Se adjunta las conclusiones de dicho informe (en inglés), además información relacionada con calidad físico – química de estas aguas, que llevan a dichas conclusiones (Anexo N°2). La traducción del punto N°3 dice:

Estos volúmenes de agua subterráneas no están directamente conectados al acuífero del Valle del Río Copiapó sino que probablemente corresponde a la acumulación de años de infiltraciones debidas a aguas lluvias y escorrentías superficiales. Es importante señalar que el potencial de recarga es muy bajo, probablemente con una media anual del orden del 0,4 al 0,6 l/s” (énfasis agregados).

Numeral 4 Adenda N°1 EIA “Modificación proyecto Alcaparrosa” en relación a Medidas de mitigación, Restauración y Compensación

En el capítulo 7, Medidas de mitigación, restauración y compensación se dice “... **si bien no es posible sacar una caudal de agua igual a la tasa de regeneración del acuífero, sí es posible extraer sólo el agua que afecte a las operaciones de explotación o mantención. La extracción de esta agua puede servir para, el riego de ciertos sectores (por ej. caminos, áreas plantadas).** Evitando así usar otras fuentes para estos propósitos. Se solicita optimizar e informar el uso de las aguas subterráneas (¿fósil?) a extraer. Además indicar si se realizarán otros estudios de tratamiento y alternativas de usos de estas aguas. En el caso de utilizar estas aguas en regadíos de caminos, indicare la periodicidad. (énfasis agregado)

Respuesta:

De acuerdo a la permanente preocupación por el manejo de recurso hídrico de las actividades de CCMOS, el optimizar el uso de las aguas subterráneas forma parte de nuestra gestión diaria.

Hasta la fecha no se tiene considerado realizar otros estudios de tratamiento y alternativas de usos de las aguas subterráneas. Actualmente estas aguas reciben un proceso de sedimentación en las piscinas de decantación construidas para estos efectos.”

Considerando 6.3 RCA N°006/1999 en relación con Aguas subterráneas

“De acuerdo a los antecedentes presentados, las aguas subterráneas que podrían afectar el yacimiento corresponden a volúmenes de agua almacenados en ciertas zonas del macizo rocoso que presentan un alto grado de fracturamiento (ubicados en el sector de la ampliación y sin conexión alguna con el acuífero del Río Copiapó). Será necesario mantener el sistema de medición de caudal extraído de la mina (monitoreo presentado y aprobado en el proceso de evaluación ambiental del proyecto Alcaparrosa de 1995). Esto permite **determinar la cantidad de agua que se extraerá, y controlar los potenciales aumentos no controlados del efluente o alguna operación usual de la mina que se traduzca en un aumento del flujo que se retira de la mina**” (énfasis agregado).

Considerando 7.2 RCA N°006/1999 en relación con el plan de seguimiento de la variable aguas

“Se mantendrá el sistema de medición de caudal extraído en la mina. Esto resulta necesario para determinar la cantidad de agua que se extraerá y **controlar los potenciales aumentos no controlados del efluente o alguna operación no usual dentro de la mina que se traduzca en un aumento del flujo que se retira de la mina (medición continua de flujo de agua encontrada: estadística mensual, en informe trimestral).**” (énfasis agregado)



Numeral 1.12 y numeral 1.13 Adenda N°1 Proyecto “Modificación II Proyecto Alcaparrosa” en relación a “Aguas Subterráneas”

Adenda N°1 del proceso, hay algunos datos relevantes para el análisis de la presente medida, y corresponde a las respuestas entregadas en el numeral 1.12 y numeral 1.13:

“1.12 De acuerdo al Art. 16 del D.S. 95/2002, se le solicita información referente a la situación actual de la Mina Alcaparrosa ya que el Proyecto se evaluó en el año 1996 y estuvo en operación hasta el año 1998.

Respuesta:

(...) Drenaje Principal y Secundario. El sistema de drenaje está compuesto por 3 estaciones principales de bombeo, ubicadas en los niveles 390, 350 y 300 m.s.n.m., equipadas con bombas del tipo centrífugas horizontales y una red de cañerías de 6 pulgadas de diámetro. Este sistema permite una capacidad máxima de evacuación de 40 l/s y está limitado por la diferencia de altura existente entre la estación del nivel 390 y la superficie (cota 487 m.s.n.m.). Las estaciones de los niveles inferiores permiten bombear hasta 60 l/s. Para efectuar limpieza de los pozos se encuentra implementado un sistema en serie, que permite evitar las estaciones intermedias de los niveles 350 y 390, y cuya capacidad de drenaje alcanza los 38 l/s.

Durante el año 2005 se tiene contemplado realizar las siguientes mejoras al sistema:

- En el Nivel 200 se habilitará de una estación secundaria de drenaje, la que recibirá los caudales de los niveles 200 y 250.
- En el Nivel 230 se habilitará una estación principal de bombeo que permitirá drenar hasta 40 lt/s en forma directa desde el Nivel 230 al Nivel 300.

1.13 La DIA carece de información sobre la Mina Alcaparrosa solo se menciona su aumento de producción desde 2.500 a 4.000 ton/día de mineral, por lo que las repercusiones de éste aumento no fueron descritas ni evaluadas, como por ejemplo: el manejo de los estériles, el manejo de las aguas mina, la generación de material particulado por botadero de estériles, la ventilación, patio de salvataje, etc. Por lo tanto, se solicita enviar la información para poder evaluar el proyecto.

(...) Manejo de las aguas de la mina. El sistema de drenaje fue descrito en el punto 4 de la respuesta a la consulta 1.12. Para mayor información, la cantidad de agua consumida en la operación minera corresponde a aproximadamente 4 l/s, la cual se ocupa principalmente en la perforación de desarrollo y de producción. Como se dijo, el agua utilizada proviene del drenaje de la Mina y por lo tanto no se intervienen otras fuentes”.

Considerando 5.2 RCA N°158/2017 “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa” en relación a “Aguas Subterráneas; Impacto Ambiental”

“Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, que genera alumbramiento de aguas, las cuales son aprovechadas en el proceso productivo.

Debido a que, los resultados de la modelación realizada para la estimación de los afloramientos de agua, en la condición sin Proyecto, que considera la situación al final del Proyecto que actualmente está en ejecución, el caudal de afloramiento simulado es del orden de 4 L/s, mientras **que en la condición con Proyecto el flujo aumenta alcanzando un caudal de afloramientos del orden de 12 l/s** (énfasis agregados).

Para hacerse cargo del impacto significativo, el Titular propuso **como medida de compensación durante la fase de operación el dejar de extraer agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado Pozo 15, para poder implementar el balance cero en el acuífero subterráneo del sector 4. Así, el caudal que se dejará de extraer del pozo 15, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas de la Mina Alcaparrosa, valor estimado de la modelación realizada**



y que alcanza a 12 L/s. Por otra parte, entre el segundo y quinto año de la continuidad operacional, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea. De acuerdo con lo anterior la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir, al medio subterráneo del Acuífero del Río Copiapó

(...) De acuerdo al modelo hidrogeológico y considerando la infraestructura que conformará el Proyecto, el equilibrio del sistema se alcanzará en la medida que la mina subterránea, se va llenando, **entendiendo que posterior al cierre, las aguas que aflorarán dejarán de ser drenadas a la superficie y se comenzarán a acumular en el interior de las galerías y caserones** (énfasis agregados).

Considerando 7.1.3 de la RCA N°158/2017 en relación a la compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero de acuífero del Río Copiapó, como medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

“Objetivo: Compensar los recursos hídricos que afloran y salen a superficie, producto de la continuidad operacional de la mina subterránea.

Descripción: Esta medida consiste en dejar de extraer agua subterránea desde el pozo ubicado en sector Paipote, denominado Pozo 15, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó.

El agua que se dejará de extraer corresponderá a las aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.

Justificación: El crecimiento de la infraestructura subterránea producto de la continuidad operacional del Proyecto provocará, de acuerdo al modelo hidrogeológico, alumbramiento de aguas con un flujo de aproximadamente 12 L/s.

(...) Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del Pozo 15 ubicado en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA) que alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.

De acuerdo a lo anterior, la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir, al medio subterráneo del acuífero del Río Copiapó, por lo tanto se asegura la efectiva compensación del impacto del Proyecto toda vez que se disminuirá la extracción desde el acuífero” (énfasis agregados).

Considerando 8.1.2 RCA N° 158/2017 en relación a “Plan de seguimiento de la variable “agua subterránea”

“Medida asociada: Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero en el Sector 4 del acuífero del Río Copiapó, dejando de extraer la misma cantidad de agua subterránea en el Pozo 15 de Paipote, que actualmente utiliza Aguas Chañar para producción de agua potable.

Método o procedimiento de medición de cada parámetro: En la piscina de superficie del Sistema de Drenaje Subterráneo y Manejo de Agua Industrial se tiene implementado un sistema de medición de caudal para la verificación y registro de cantidad de agua que ingresa a la piscina desde el interior de la mina (aguas alumbradas).



Considerando 10.14 RCA N°158/2017 en relación a “Cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto, aguas industriales”:

“Norma: Decreto con Fuerza de Ley 1122, Código de Aguas, 29 de octubre de 1981, Ministerio de Justicia.

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica: Durante la explotación de la mina subterránea se genera en algunos sectores el alumbramiento de “aguas del minero”, las cuales son extraídas, a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son utilizadas en las labores de explotación de la mina, y su excedente es bombeado desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.

El sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, así, pueden ser reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). La distribución en los distintos niveles, se realiza por medio de redes de servicio y el agua excedente es bombeada a la piscina en superficie.

Considerando 14 de la RCA N°158/2017 en relación a “Consultas ciudadanas presentadas en el proceso de evaluación ambiental”

*“14.5 La afectación al acuífero del río Copiapó se calificó como un impacto medio-bajo, lo cual no estaría adecuadamente reconocido. Si bien el proyecto no requiere de un derecho de aprovechamiento de aguas constituido por la DGA (pues está amparada en un artículo del Código de Minería), la cuenca del río Copiapó ha sido declarada como un área de Restricción y Prohibición por la DGA, producto de la escasez del recurso hídrico. En el estudio hidrogeológico del EIA se indica que el alumbramiento de agua en la mina Alcaparrosa, que posteriormente es drenada y reutilizada para fines industriales, **corresponde a aproximadamente 10 l/s, es decir, alrededor del 5% de la descarga del acuífero del río Copiapó.** Dado el alto impacto que genera la sobreexplotación del recurso en la cuenca, se solicita impedir el uso de esta agua o compensar el 100% de ella mediante agua desalada.*

No se identifica ni evalúa la alteración de los niveles freáticos, a propósito de las nuevas obras; No se indican los sistemas de control de los potenciales aumentos no controlados del efluente o alguna operación no usual dentro de la mina que se traduzca en un aumento del flujo hídrico que se retira de la mina; No se especifican los usos que se le dan al agua que es alumbrada de la mina. La línea base del acuífero no presenta información actualizada para el sector específico en el cual se desarrollará el proyecto: No se proponen medidas de mitigación para el componente hídrico pese a identificarse una relevancia con un valor 3, que corresponde a Alta.

Evaluación técnica de la observación:

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a posibles impactos de carácter ambiental del proyecto.

En relación a lo señalado, se indica al observante que la continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, no considera la incorporación de nuevas obras o instalaciones fuera del área industrial, ni tampoco actividades distintas a las ya aprobadas ambientalmente. En relación al componente de hidrogeología, en el EIA, se han presentado los antecedentes de línea de base Capítulo 3.8 del EIA, que caracterizan el sector donde se desarrollará el Proyecto, como también se realizó la evaluación de impacto en el Capítulo 4 del EIA, donde se identificó el impacto significativo sobre la componente producto de las aguas alumbradas que se generarán con ocasión de la continuidad operacional de la mina subterránea, considerando medidas de compensación para el impacto identificado.

*Por lo anterior, el Proyecto considera **como medida de compensación el implementar una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del medio subterráneo del Sector 4 del acuífero del río Copiapó, por lo que la medida de compensación para el impacto significativo “Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina”, considera el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó. La cantidad de agua que se dejará de extraer corresponderá a la misma cantidad***



de aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.

Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del “Pozo 15” ubicado en el Sector 4 del Acuífero del río Copiapó, **durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA), el cual alcanza 12 l/s.** Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer en el Pozo 15 corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.

Es del caso señalar que el Titular cuenta con los derechos de aprovechamiento de aguas del Pozo 15, de los cuales 40 l/s fueron cedidos en su administración a Aguas Chañar a través del convenio privado firmado el año 2012. En este sentido y en el entendido que la empresa sanitaria Aguas Chañar utiliza este derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas para generar y abastecer de agua potable a la comunidad, el Titular suplirá el caudal que dejará de extraer Aguas Chañar con agua de una fuente distinta al acuífero del río Copiapó, por ejemplo, agua desalinizada de calidad industrial, hasta que entre en funcionamiento la Planta Desalinizadora proyectada por la empresa sanitaria. Esta medida se encuentra detallada en el Capítulo 7 de este documento tanto para las etapas de operación y cierre del proyecto.

Respecto del control de aumentos potenciales del efluente, y tal como se informa en el capítulo 8 de este documento, se ha propuesto un plan de seguimiento de la variable cantidad de agua no sólo en el “Pozo 15” sino que también en la piscina superficial de Sistema de Drenaje Subterráneo para determinar la cantidad de efluente que es drenado.

Respecto a los usos que se darán al agua alumbrada durante la explotación de la mina se genera en algunos sectores el alumbramiento de “aguas del minero”, las cuales son extraídas, a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son utilizadas en las labores de explotación de la mina, y su excedente es bombeado desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.

Actualmente, el sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. El agua excedente es bombeada a la piscina en superficie con un caudal promedio de 10 l/s. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, así, pueden ser reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). La distribución en los distintos niveles, se realiza por medio de redes de servicio, siendo la capacidad de acumulación total del sistema de aproximadamente 2.430 m³.

Dado que el agua industrial necesaria para la operación es obtenida de la recirculación del drenaje del interior de la mina, actualmente no se requiere de aportes externos al proceso.”

Punto 4.4.1.4, Capítulo 4 “Predicción de Impactos” de la EIA “Continuidad Operacional Proyecto Alcaparrosa”, en relación a “Hidrogeología”

“i) Identificación y fuentes de impacto

La operación actual de la mina subterránea Alcaparrosa se ubica en la matriz de roca ubicada en el margen oeste del río Copiapó, a una cota topográfica por debajo



de los depósitos aluviales que conforman el acuífero del río y **por tanto también por debajo del nivel piezométrico de dicho acuífero.**

El avance de las galerías, junto con el desarrollo de caserones y sondajes, intersectan zonas de fracturas en la matriz rocosa, algunas de las cuales conectan las labores con la zona baja del acuífero y con agua contenida en esas mismas fracturas, originando flujos que afloran en los frentes de trabajo. Una parte de estas aguas es utilizada en la explotación minera y el flujo excedente es extraído de la mina mediante un sistema de bombeo y utilizada en humectación de caminos, control de polvo y en el proceso minero.

Los caudales registrados por la operación desde el año 2013 a 2016, (piscina superficie) muestra que los excedentes desde la mina son del orden de 10 L/s en el último período (ver Figura 4.4-35), mientras que el uso dentro de las galerías corresponde a aproximadamente a 5 L/s. Esto indica que el caudal total drenado en la actualidad por el sistema es del orden de 15 L/s los que disminuirán hacia el final de la actual vida útil de Mina Alcaparrosa (año 2017), debido a que se está realizando el sellado de los sondajes de exploración con resina de alta resistencia⁶. En la actualidad, la zona de mayor aporte corresponde a la galería GE 200 desde donde se explica cerca del 80% del flujo total excedente de la mina, tal como se muestra en la gráfica de la Figura 4.4-35: (...)” (énfasis agregados).

Numeral 13. Adenda 1 EIA “Continuidad Operacional Proyecto Alcaparrosa”, en relación a “Hidrogeología

“En relación al agua fresca utilizada para la ejecución de las labores mineras, se solicita al Proponente, presentar un balance de agua que dé cuenta de todos los caudales utilizados, señalando el origen y destino de éstas para cada una de las etapas del proyecto.

RESPUESTA:

Se aclara que el Proyecto no utiliza agua fresca para las labores mineras.

En relación a los caudales utilizados durante la fase de operación, cabe señalar que parte del agua alumbrada en la mina es usada en las labores de explotación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). El agua excedente que no es utilizada en la mina se extrae hacia superficie donde se acumula y es recibida temporalmente en la piscina superficial para uso industrial, de acuerdo a lo que se muestra en la siguiente Tabla:

Uso/ Destino	Cantidad	Origen
Perforación, desarrollos, humectación	3 - 4 l/s	Agua alumbrada
Uso industrial CCMO	10 l/s	Agua alumbrada

Imagen del Adenda 1 (Fuente: SEIA).

ii) El actual sistema de drenaje cuenta con un caudal máximo de diseño de 35 l/s el cual nunca ha sido utilizado a la fecha, existiendo un registro que establece un caudal promedio de los últimos 4 años de 10 l/s y con un caudal máximo de 12 l/s. En la Tabla 2-4 a continuación se presentan los caudales promedio mensuales de los últimos 4 años.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Prom.
2014	8,2	6,0	10,4	11,5	9,8	12,2	12,3	12,1	12,2	12,6	12,6	11,9	11,0
2015	11,4	12,8	10,2	11,0	10,6	10,5	11,0	11,0	11,2	11,0	11,3	10,7	11,1
2016	9,8	10,3	9,7	10,1	9,6	10,0	9,2	9,7	10,0	9,6	9,7	9,7	9,8
2017	9,5	10,7	9,6	10,5	9,9	10,0							10,0

Imagen del Adenda 1 (Fuente: SEIA).

iii) y iv) Un caudal aproximado entre 3 a 4 l/s del agua que aflora en la mina es utilizado en las labores de explotación de la mina (perforación, desarrollos,



humectación y otros) (ver Tabla 2-5) Cabe destacar que este caudal no se verá modificado producto del presente Proyecto, ya que el actual Proyecto no considera un aumento en las tasas de extracción de mineral en relación a lo actualmente aprobado, sino más bien considera ampliar la vida útil de la mina por 5 años más manteniendo la misma tasa de extracción, lo cual implica que no se requerirá un caudal distinto a lo actualmente ya utilizado.

Equipos	Cantidad Equipos	Consumo Mes (m ³)	Consumo Mes (l/s)
Jumbo	2	1.500	0,6
DTH	2	3.000	1,2
Camión aljibe	1	4.200	1,6
Total		8.700	3,4

Imagen del Adenda 1 (Fuente: SEIA).

El excedente del caudal se bombea hacia la superficie donde es acumulado temporalmente en una piscina (ver Figura 2-7Figura 2-7), desde aquí es bombeada mediante la línea de alimentación de agua industrial a la Planta PAC, para su uso en los distintos procesos de esta operación, lo cual no forma parte del presente Proyecto”.

Punto 5.3 ADENDA 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, en relación a “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Normativa ambiental”

5.3 Decreto MOP N°203. Se hace presente que, para todas aquellas obras de recarga artificial de acuíferos, el Proponente deberá contar previa a su ejecución, con la autorización que se indica en el artículo 48 del Decreto MOP N°203 Reglamento de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas, ello en conformidad con lo dispuesto en los artículos 66 y 67 del Código de Aguas.

RESPUESTA:

Se aclara que el Proyecto consideró inicialmente en la presentación del EIA, como medida para el impacto significativo “Impacto IHGOP1: Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina” la compensación de las aguas que afloran desde el acuífero, en un punto superficial de la cuenca del Río Copiapó. En esta Adenda se ha modificado la medida de compensación propuesta inicialmente siguiendo los lineamientos de la Autoridad, considerando ahora una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del acuífero subterráneo del Sector 4, específicamente compensando el efecto del Proyecto mediante el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó (énfasis agregado).

Considerando lo anterior, el Proyecto no contempla ejecutar obras para la recarga artificial del acuífero. Por lo tanto, no le son aplicables las disposiciones contenidas en el Artículo 48 del D.S. N°203, de 2013, del Ministerio de Obras Públicas, que aprueba el Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas, ni las contenidas en los Artículos 66 y 67 del Código de Aguas.

La descripción en detalle de la medida compensatoria modificada se encuentra en el Anexo 19 Actualización del Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación de la presente Adenda y en la respuesta a la observación 7, Sección 9 de esta Adenda.



Punto 6.20 Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Permisos Ambientales Sectoriales; PAS 158”

20. PAS 158 Asumiendo que el Proponente tiene identificadas las vías preferenciales de los movimientos de los flujos de aguas subterráneas y los mecanismos de recarga y descarga del medio hidrogeológico local, cuestión probada mediante los antecedentes hidrogeológicos denominados Estudio Hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, Comuna de Tierra Amarilla y Modelo Hidrogeológico Numérico (ambos presentados en el Anexo 4D del EIA), existen las bases suficientes para identificar el punto más idóneo para compensar los volúmenes interferidos mediante obras infiltración efectivas. De todas formas, se hace presente que, a dichas obras de inyección de aguas subterráneas les resulta aplicable el PAS del artículo 158 del Reglamento del SEIA, asociado a recarga artificial de acuíferos. Por lo tanto, el Proponente deberá presentar los contenidos técnicos y formales sobre la materia.

RESPUESTA:

Se aclara que el Proyecto consideró inicialmente en la presentación del EIA, como medida para el impacto significativo “Impacto IHGOP1: Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina” la compensación de las aguas que afloran desde el acuífero, en un punto superficial de la cuenca del río Copiapó. En esta Adenda se ha modificado la medida de compensación propuesta inicialmente siguiendo los lineamientos de la Autoridad, considerando ahora una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, en el balance cero del acuífero subterráneo del Sector 4, específicamente compensando el efecto del Proyecto mediante el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del río Copiapó.

Considerando lo anteriormente indicado y dado que la medida presentada en el EIA de compensar los volúmenes interferidos ha cambiado y ya no será devuelta en forma superficial no le es aplicable presentar los contenidos técnicos y formales del Artículo 158 del RSEIA.

Para mayores antecedentes esta medida se encuentra descrita en el Anexo 19 Actualización del plan de medidas de mitigación, reparación y compensación de la presente Adenda

Punto 7. Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa

En relación al destino de las aguas compensadas, cabe indicar que, éstas deberán ser reinyectadas a la misma fuente de abastecimiento, es decir al medio subterráneo del acuífero del Río Copiapó, asegurando así una efectiva compensación del impacto.

RESPUESTA:

Tal como se ha señalado en la observación 3 Sección 5 de la presente Adenda, el Proyecto ha modificado la medida de compensación propuesta inicialmente siguiendo los lineamientos de la Autoridad, considerando ahora una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del medio subterráneo del Sector 4 del acuífero del río Copiapó.

En esta Adenda la medida de compensación para el impacto significativo “Impacto IHGOP1: Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina”, considera el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó. La cantidad de agua que se dejará de extraer corresponderá a la misma cantidad de aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.



Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del “Pozo 15” ubicado en el Sector 4 del Acuífero del río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA), el cual alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer en el Pozo 15 corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.

Es del caso señalar que el Titular cuenta con los derechos de aprovechamiento de aguas del Pozo 15, los que ascienden a 115 L/s¹, de los cuales 40 L/s fueron cedidos en su administración a Aguas Chañar a través del convenio privado, firmado el año 2012. En este sentido y en el entendido que la empresa sanitaria Aguas Chañar utiliza este derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas para generar y abastecer de agua potable a la comunidad, el Titular suplirá el caudal que dejará de extraer Aguas Chañar con agua de una fuente distinta al acuífero del río Copiapó, por ejemplo desalinizada calidad industrial, hasta que entre en funcionamiento la Planta Desalinizadora proyectada por la empresa sanitaria.

De acuerdo a lo anterior, se ha considerado la observación de la Autoridad y la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir al medio subterráneo del acuífero del Río Copiapó, por lo tanto se asegura la efectiva compensación del impacto del Proyecto toda vez que se disminuirá la extracción desde el acuífero.

Los detalles de la medida se encuentran en el Anexo 19 Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación” de la presente Adenda.

Punto 9.6 de Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”

6. Respecto del volumen compensado, se coincide con el Proponente que éste deberá provenir desde una fuente de abastecimiento distinta al sistema hídrico de la Cuenca del Río Copiapó, sin embargo, se asume que el volumen compensado corresponde al mismo que será alumbrado con motivo de las faenas de la mina subterránea durante toda la ejecución del proyecto. De esta forma, en caso de que el alumbramiento de aguas subterráneas se vea incrementado en su volumen, esto deberá replicarse en el caudal compensado, en otras palabras, lo que se alumbró se compensa. Misma situación ocurrirá en caso inverso.

RESPUESTA:

Tal como se ha señalado en la observación 3 Sección 5 de la presente Adenda, el Proyecto ha modificado la medida de compensación propuesta inicialmente siguiendo los lineamientos de la Autoridad, considerando ahora una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del medio subterráneo del Sector 4 del acuífero del río Copiapó.

En esta Adenda la medida de compensación para el impacto significativo “Impacto IHGOP1: Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina”, considera el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó. La cantidad de agua que se dejará de extraer corresponderá a la misma cantidad de aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.

Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del “Pozo 15” ubicado en el Sector 4 del Acuífero del río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA), el cual alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto

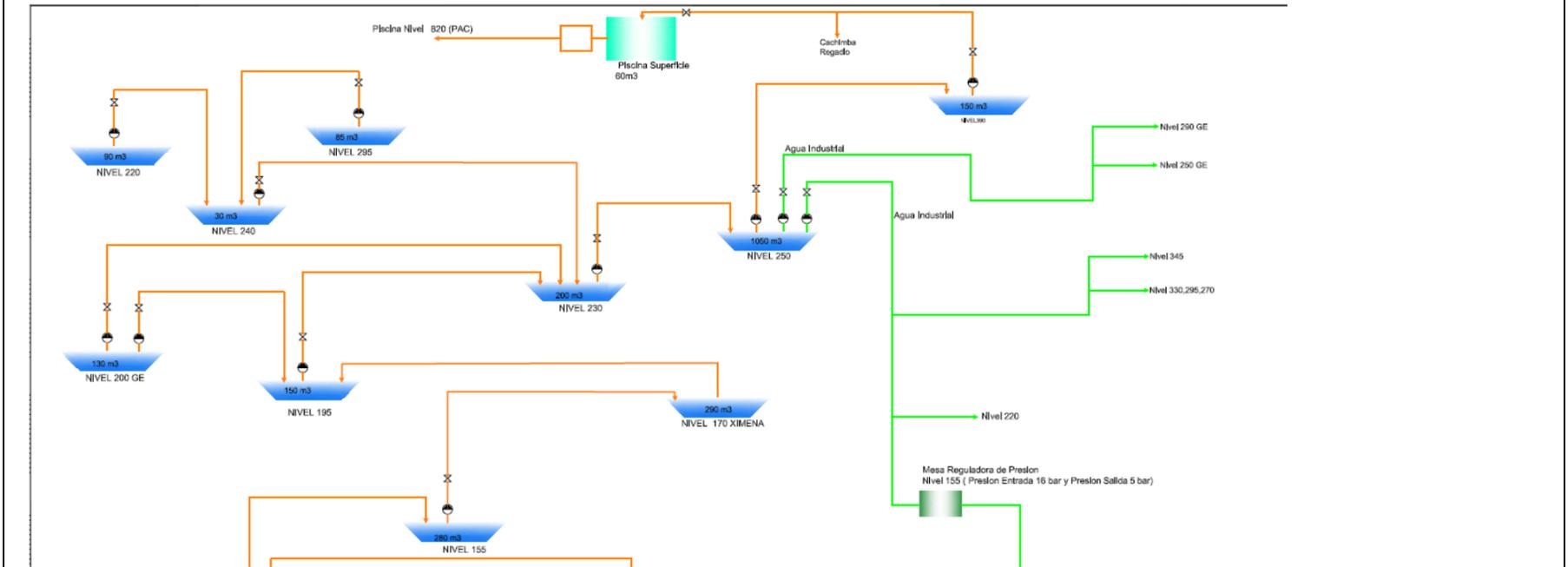
¹ Derechos Consuntivos; Permanentes y Continuos; otorgados a través de Resolución DGA N° 30 - 16.01.08; N°45 - 18.01.2013



año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer en el Pozo 15 corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en la piscina exterior de la mina subterránea.

Esta medida se encuentra en el Anexo 19 de la presente Adenda (Actualización del Capítulo 6 Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación del EIA).

Figura 2.4 EIA continuidad operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Diagrama Drenaje actual”



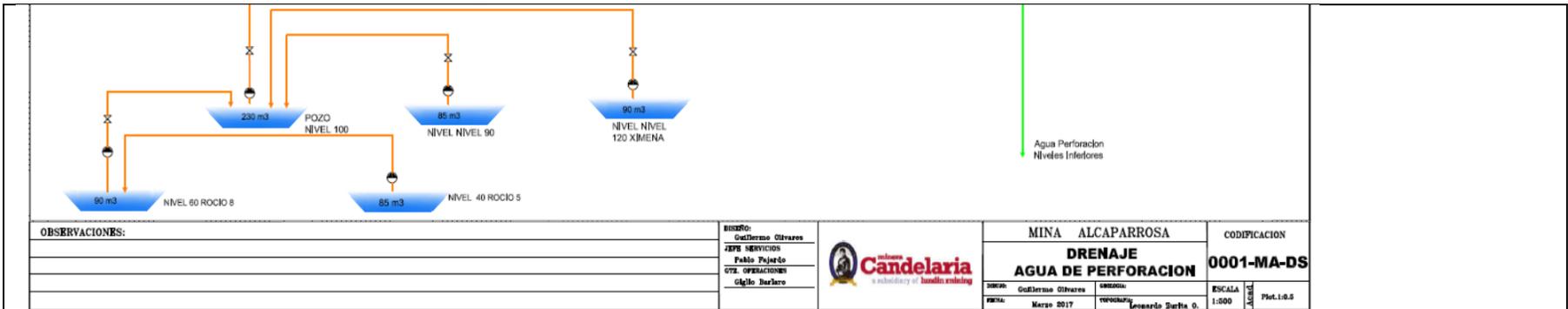
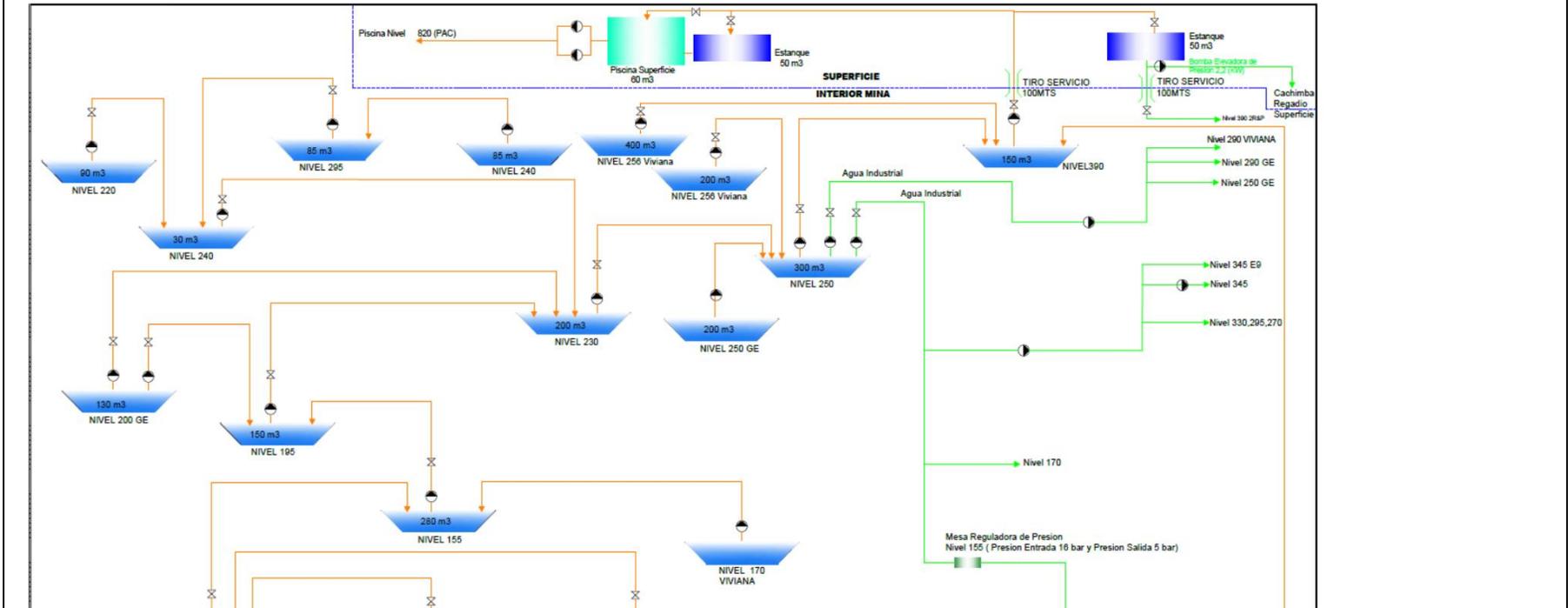
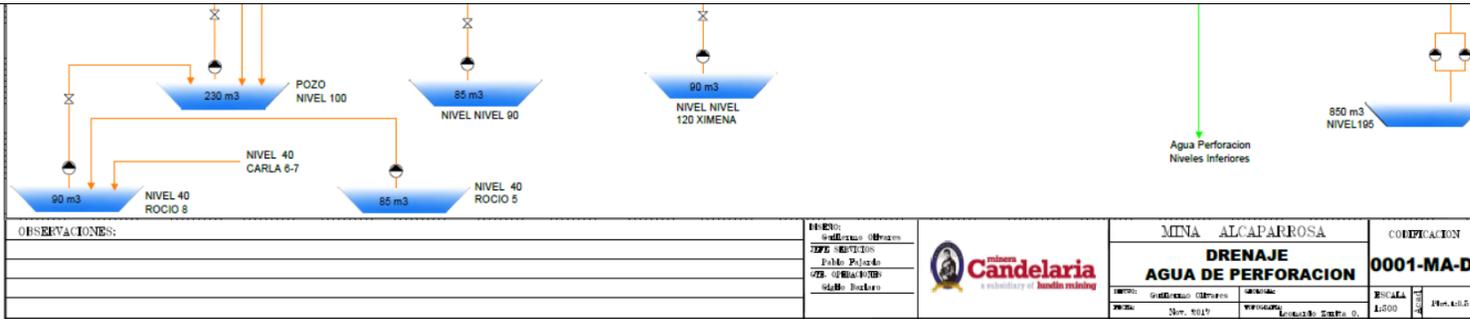


Figura 2.5 EIA continuidad operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Diagrama Drenaje futuro”





Considerando 8.1.2. RCA N°158/2017 en relación a “Plan de seguimiento ambiental; Variable ambiental: Cantidad de Agua”

Método o procedimiento de medición de cada parámetro

En la piscina de superficie del Sistema de Drenaje Subterráneo y Manejo de Agua Industrial se tiene implementado un sistema de medición de caudal para la verificación y registro de cantidad de agua que ingresa a la piscina desde el interior de la mina (aguas alumbradas).

Hechos:

INSPECCIÓN AMBIENTAL DE 28 DE JULIO DE 2022:

ESTACIÓN 6: PISCINA SUPERFICIE MINA ALCAPARROSA

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Ubicación de piscina de superficie de aguas alumbradas, en la cual hay una estación de bombeo de superficie y solo una piscina de rebalse a un costado (Fotografía N°1).
- De acuerdo a lo señalado por el Sr. Alonso Quiero, Jefe de Servicio, el agua es bombeada de manera automatizada según indica sensor de nivel, desde mina hasta el estanque TK, el cual indica en su exterior 50 m3 (Fotografía N°2 y Fotografía N°3), y con cachimba se llenan camiones y se deriva agua a área 820 (Planta PAC).
- De acuerdo a lo señalado por el Sr. Quiero la piscina solo se usa como rebalse, y el agua alumbrada se reutiliza en interior de mina y para humectación de caminos.
- El Sr. Quiero indicó que de las 3 bombas solo una se utiliza y las demás son utilizadas en caso de emergencia (Fotografía N°3).
- El Sr. Quiero señaló que se realiza el registro de caudal con flujómetro.
- Al momento de la inspección flujómetro en superficie indicaba 2.519.087,830 m3 (Fotografía N°4), que de acuerdo con lo señalado por el Sr. Quiero corresponde a m3 retirados totales.

INSPECCIÓN AMBIENTAL DE 10 DE AGOSTO DE 2022:

ESTACIÓN 1: OFICINAS MINA ALCAPARROSA



Durante la actividad de inspección, se constató:

- Al consultar a la Sra. Verónica Carmona respecto al caudal de extracción de aguas alumbradas hacia exterior mina, ella indicó que para la empresa el límite de extracción es de 40 l/s, considerando lo indicado en considerando 14.5 de RCA N°158/2017, en cuanto al caudal cedido a Aguas Chañar. Es decir, la suma de los caudales extraídos de las aguas alumbradas en mina, más el caudal extraído del pozo 15, no puede exceder los 40 l/s.
- Se solicitaron a la empresa el Registro histórico de aguas alumbradas desde el 2017 al presente. Al respecto la Sra. Verónica Carmona entregó una planilla Excel con los datos requeridos. Al respecto la Sra. Carmona indicó que se han reportado a la SMA estos datos hasta el año 2021 debido a que el compromiso es semestral. De la revisión de los antecedentes los valores mensuales de año 2022 corresponden a los siguientes (Ver Registro 1).

ESTACIÓN 2: MIRADOR SOCAVÓN

Durante la actividad de inspección, se constató:

- El Sr. Bravo indicó que el día 27 de julio en todos los pozos los niveles freáticos iban a la baja, a una tasa de 20 a 30 cm por día, que es considerado normal, mientras que el día 2 y 3 de agosto se registró una baja de más de un metro.
- El Sr. Bravo además señaló que actualmente la baja en los niveles freáticos ha vuelto a estabilizarse a una tasa de 20 a 30 cms por día. Es así que el Sr. Jorge Bravo indicó que se ha realizado monitoreo diario del nivel freático de los pozos cercanos al socavón desde el día 2-3 de agosto.
- El Sr. Bravo indicó que luego de las lluvias recientes no hubo una recuperación en niveles de pozos de monitoreo.
- El Sr. Bravo señaló que en año 2017 luego de las lluvias registradas se registró una recuperación y que luego del año 2020 ha ido a la baja.
- Al consultar respecto a si el año 2017 tuvieron algún problema con esta recuperación del acuífero indicó que no tuvieron alumbramientos fuera de lo habitual.
- En el lugar el Sr. Jorge Bravo y Sra. Verónica Carmona indicaron que en macizo rocoso existen fallas geológicas, las cuales las han identificado y sería por donde fluiría el agua hacia los caserones.

ESTACIÓN 3: ESTACIÓN DE BOMBEO ÁREA PISCINA DE SUPERFICIE DE AGUAS ALUMBRADAS

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Que el Sr. Alonso Quiero indicó que existen 2 tuberías que traen agua alumbrada desde la mina, **una de ellas desde nivel 270 y otro desde nivel 390** (énfasis agregado) (Fotografía N°5). Estas aguas llegan a estanque TK de 50 m3.
- Al consultar respecto a cuándo fue instalado el estanque TK constatado, el Sr. Alonso Quiero indicó que al menos 3 años y medio que él trabaja en la empresa, ya existía dicho estanque.
- El Sr. Quiero indicó que el agua es bombeada de manera automatizada según indica sensor de nivel desde mina hasta el estanque TK y luego el agua alumbrada es transportada por tubería soterrada, constatada en terreno (Fotografía N° 6), hacia sector Área 820, donde se ubican piscinas de acumulación y luego de dicha zona el agua se envía hacia Planta Pedro Aguirre Cerda (Planta PAC).
- Al consultar respecto al uso de estación de bombeo al momento del incidente el Sr. Quiero indicó que las aguas alumbradas constatadas en sector Gaby no fueron dirigidas hacia superficie, por lo que no se utilizó la estación de bombeo y dicha área de superficie para extraer agua alumbrada.
- El funcionamiento de una de las tres bombas al momento de la fiscalización.



- Flujómetro en funcionamiento, registrando al momento de la inspección un valor de 159,29 m³/hr y un valor total (histórico) de 2.548.736,639 m³ (Fotografía N°7). Según lo señalado por el Sr. Alonso Quiero, jefe de servicios de Minas Alcaparrosa, este registro corresponde al valor acumulado desde el año 2021 en adelante, fecha en que se instaló dicho flujómetro.
- Sra. Verónica Carmona indicó que debido a que el flujómetro se instaló el año 2021, los reportes internos presentan un valor superior ya que se considera la contabilización de flujómetro anterior.
- Al consultar respecto a cuándo se instaló el anterior Flujómetro y si ha habido cambios en años anteriores, la Sra. Carmona indicó que no cuenta con esa información y que se encuentran analizando y revisando los registros internos para contar con dicha información.
- El Sr. Quiero indicó que actualmente hay 2 bombas de impulsión operativas pero que solo utilizan 1 y otra está en reparación. Además señaló que hasta el año 2021 solo se contaba con una bomba de impulsión pero que dicho año se agregaron 2 por un tema de confiabilidad.
- El Sr. Quiero indicó que el caudal promedio de aguas alumbradas que se obtiene de mediciones en superficie va entre 18 y 20 l/s aproximadamente y que en promedio no se supera los 25 l/s. Al respecto la Sra. Verónica Carmona indicó que se tiene como nivel máximo de extracción un caudal de 35 l/s y por lo tanto el Sr. Quiero indica que ese es el nivel máximo de extracción que consideran de manera interna al momento del control.
- El Sr. Quiero indicó que el agua alumbrada en mina subterránea primero es manejada de manera subterránea para el uso en Mina y solo se extrae a superficie lo necesario para su envío a proceso de control de Planta PAC o para la humectación de caminos o acopio mediante camiones aljibe.
- El Sr. Quiero señaló que todo el proceso, desde que se extrae agua alumbrada desde mina hasta que llega a estación de bombeo en superficie, es registrado en sistema de control con un PLC, siendo todo registrado en línea.
- La presencia de 2 piscinas de hormigón que corresponden a piscina de rebalse según lo señalado por el Sr. Alonso Quiero (Fotografía N°8).

ESTACIÓN 4: ÁREA CACHIMBA DE CAMIONES

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Ubicación de cachimba donde el Sr. Quiero indicó que aguas alumbradas que se ocupan en dicha zona corresponden a nivel 390 de mina subterránea (Fotografía N° 9).
- En ladera de cerro se constató la ubicación de un estanque de acumulación, el cual el Sr. Quiero indicó era de aproximadamente 15 m³ (Fotografía N°10).
- El Sr. Quiero indicó que esta área no está relacionada o unida a estación de bombeo de superficie, indicando además que se cuenta con un plan de mantención de tuberías constante.
- El Sr. Quiero indicó que en este punto los camiones son llenados con agua para su posterior uso en humectación de caminos y humectación de acopio de mineral, y que esta agua es utilizada solo en Mina Alcaparrosa, indicando que para el caso de Mina Santos, dicha mina utiliza las aguas alumbradas de su propio proceso.

ESTACIÓN 5: ÁREA 820, PISCINAS DE ACUMULACIÓN DE AGUA

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Área denominada 820 ubicada en coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 S 374.204 E., 6.960.630 N (Fotografía N°11).
- En dicha zona se ubican 2 piscinas de acumulación de aguas (Fotografía N°12), las cuales de acuerdo a lo señalado por el Sr. Alonso Quiero, reciben las aguas que vienen desde la estación de bombeo.



- La Sra. Verónica Carmona indicó que estas piscinas son antiguas y son reutilizadas ya que correspondían a piscinas para acumular aguas desde pozos que antiguamente se extraían en área cercana para el envío de agua hacia Minera Candelaria y Planta PAC.
- Al momento de la inspección se encontraba personal haciendo pruebas de una de las bombas en uso. Al respecto el Sr. Quiero indicó que de las 3 bombas que cuenta el área solo se utiliza 1.
- Al momento de la inspección se constató la presencia y funcionamiento de un Sensor Ultrasónico de nivel Marca Millitronics Microranger que indicaba al momento de la inspección 80.84 (Fotografía N° 13), al respecto el Sr. Quiero indicó que desconocía su uso específico.
- Al final del proceso se observó una tubería de color crema, la cual lleva agua hacia planta Pedro Aguirre Cerda según lo señalado por Sr. Quiero y Sra. Carmona (Fotografía N° 14).
- A un costado de dichas tuberías se observaron 2 tuberías color crema de menor diámetro y una tubería de color negro de HDPE (Fotografía N° 14), las cuales según lo señalado por la Sra. Carmona correspondían a tuberías de retorno antiguas del proceso anterior de envío de agua de pozos hacia Minera Candelaria, sin embargo, al acercarse al lugar se pudo constatar que las 4 tuberías se encuentran soterradas dirigidas hacia el sur este del Valle del Río Copiapó (Fotografía N°15).
- La Sra. Carmona indicó que desconoce si actualmente se utilizan todas las tuberías observadas y que solo tiene información sobre el uso de tubería de mayor diámetro que se dirige hacia Planta PAC.

INSPECCIÓN AMBIENTAL DE 05 DE SEPTIEMBRE DE 2022:

ESTACIÓN 2: MIRADOR SOCAVÓN

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Al consultar respecto a instalación de flujómetro de superficie en Mina Alcaparrosa y el valor del totalizador de flujómetro, el Sr. Jorge Bravo indicó que desconoce si al instalar el flujómetro se inició en cero o se agregó el valor de totalizador de flujómetro anterior.

Resultado (s) examen de Información:

Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	X			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas			X
Reportes son presentados dentro de plazo	X			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración			X
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	X			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos		X	
Se reportan todos los parámetros solicitados	X			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado		X	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos		X		Otros			X

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE (INSPECCIONES AMBIENTALES):

- El día 28 de julio de 2022 a las 12:18 horas (Ver Fotografía N°4), personal de esta Superintendencia constató en flujómetro de superficie N° de serie: 28202518, un valor total de 2.519.087 m³, mientras que el día 10 de agosto a las 12:53 horas se constató un valor de 2.548.735 m³. Es así que es posible concluir que en 13 días se



bombeó desde Piscina de superficie hacia piscinas de área 820 (Bombeo a Planta Pedro Aguirre Cerda, en adelante Planta PAC) **un total de 29.648 m3, equivalente a un caudal de 26,39 l/s, lo cual correspondería a parte del caudal extraído desde mina Alcaparrosa hacia superficie** (esto debido a que igualmente se extrae agua desde nivel 390 a cachimba de camiones). Se indica que a partir del 04 de agosto, este día incluido, las faenas de mina Alcaparrosa fueron paralizadas de manera temporal mediante Res. Ex. N°1.333 de Sernageomin, por lo que no hubo producción desde ese momento y hasta la fecha de término de este informe, sin embargo, como se acaba de demostrar, se continuó extrayendo desde la mina un caudal promedio de 26,39 l/s.

- De acuerdo a lo señalado por el Sr. Jorge Bravo sobre que *“luego de las lluvias recientes no hubo una recuperación en niveles de pozos de monitoreo”* (lo cual se confirma al revisar los antecedentes respecto a monitoreo de aguas subterráneas), es posible señalar que se podría descartar que la subsidencia haya ocurrido debido a un fenómeno natural, siendo más bien antrópico.

➤ **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA N°101/2022 de 18.08-2022 (Anexo 2), en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 28 de julio de 2022.**

1.- Registros de medición de caudal de agua alumbrada extraída en la mina Alcaparrosa (l/s) últimos 5 años, según considerando 7.1.3 RCA N° 158/2017. En caso de haber reportado por Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, entregar el comprobante correspondiente. Además, señalar período de tiempo asociado a volumen constatado en flujómetro durante la inspección (valor de 2519087,830 m3).

El titular presentó los antecedentes solicitados en acta de inspección de 28 de julio de 2022. En cuanto a los registros de medición de caudal de agua alumbrada extraída en Mina Alcaparrosa (l/s), es posible señalar lo siguiente:

El titular presenta los informes de seguimiento correspondientes a medición de caudal de aguas alumbradas de año 2017 a 2021, junto con los comprobantes de remisión mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia. Adicionalmente el titular presenta tabla excel consolidada de los registros desde enero de año 2017 a julio 2022, aclarando que *“el Informe Monitoreo Terrestre Mina Alcaparrosa del primer semestre del año 2022, se encuentra en proceso de elaboración y será subido al sistema de seguimiento de la SMA una vez que se encuentre terminado”*.

Debido a que el titular, a la fecha de este informe, ha remitido mediante sistema los seguimientos ambientales correspondientes a caudales de aguas alumbradas entre enero de 2013 y diciembre 2021, se revisaron los datos de dicho período y se sumaron a aquellos entregados por el titular mediante acta de inspección.

Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar lo siguiente:

- El lugar de medición de caudal no fue informado por el titular en seguimientos ambientales entre enero de 2013 y junio de 2015. Posterior a dicho periodo, el titular indicó a partir del informe de seguimiento de tercer trimestre de año 2015, que la medición se realiza en nivel 390. Luego, en año 2021 se indica que el caudal se registra en piscina de superficie.

- Los caudales totales mensuales **entre enero de 2013 y julio de 2022, se encuentran entre 4,22 l/s (mayo 2013) y 37,37 l/s (junio 2020)** (Ver Registro N°2 y Registro N°3).

- Los caudales totales anuales en promedio son los siguientes (Ver Registro N°2):



- **Año 2013:** 6,35 l/s,
- **Año 2014:** 11,06 l/s
- **Año 2015:** 11,07 l/s
- **Año 2016:** 9,69 l/s
- **Año 2017:** 14,21 l/s
- **Año 2018:** 23,14 l/s
- **Año 2019:** 24,77 l/s
- **Año 2020:** 27,13 l/s
- **Año 2021:** 20,01 l/s
- **Año 2022 (a julio):** 16,13 l/s

- El detalle de los volúmenes de agua alumbrada entre enero de 2013 y julio 2022 son los siguientes (Ver Registro N°2 y Registro N°4):

- **Año 2013:** 196.981 m³
- **Año 2014:** 347.541 m³
- **Año 2015:** 348.566 m³
- **Año 2016:** 308.000 m³
- **Año 2017:** 448.491 m³
- **Año 2018:** 728.898 m³
- **Año 2019:** 781.960 m³
- **Año 2020:** 857.246 m³
- **Año 2021:** 631.507 m³
- **Año 2022 (a julio):** 295.166 m³

Es así que el volumen total de agua alumbrada extraída entre año 2013 y año 2022 (julio) corresponde a **4.944.356 m³**

- En informes de seguimiento de año 2018, el titular informa la extracción de agua desde el pozo 15, ubicado en Paipote, Copiapó. La extracción se realizó entre el mes de enero y julio de 2018, siendo los caudales registrados los siguientes (Ver Registro N°5):

- **Enero 2018:** 33,01 l/s,
- **Febrero 2018:** 27,68 l/s
- **Marzo 2018:** 16,8 l/s
- **Abril 2018:** 18,76 l/s
- **Mayo 2018:** 17,83 l/s
- **Junio 2018:** 13,71 l/s
- **Julio 2018:** 0,89 l/s



- El caudal de agua promedio que fue extraído desde pozo 15 el año 2018 fue de 10,72 l/s.

- El detalle de los volúmenes de agua extraída desde el pozo 15 durante el año 2018 son los siguientes:

- **Enero 2018:** 88.410 m³
- **Febrero 2018:** 66.966 m³
- **Marzo 2018:** 45.009 m³
- **Abril 2018:** 48.629 m³
- **Mayo 2018:** 47.744 m³
- **Junio 2018:** 35.539 m³
- **Julio 2018:** 2.387 m³

Es así que el volumen total de agua extraída desde pozo 15 el año 2018 corresponde a **334.684 m³**.

Cabe destacar que el titular efectivamente extrajo agua subterránea desde el pozo 15 en los primeros 7 meses del año 2018, con un caudal promedio de 18,38 l/s. con caudales mensuales entre 0,89 l/s y 33,01 l/s, superando así lo estimado **a dejar de extraer en el año 1 esto es 12 l/s**, según lo modelado en evaluación ambiental, esto entre enero a junio de 2018. Por lo tanto, el titular incumplió el cese de extracción de agua subterránea del pozo 15 establecido en los considerandos 5.2, 7.1.3 y 14 de la RCA N°158/2017. Dicho de otra manera, el titular no cumplió con la regla de compensación o de balance cero, ya que estuvo extrayendo agua al mismo tiempo tanto del pozo 15 como aguas alumbradas desde mina Alcaparrosa, y además desde este último punto, con un caudal superior a los 12 l/s establecidos en la RCA N°158/2017.

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- a) El caudal promedio de aguas alumbradas extraídas a superficie desde mina subterránea, durante el año 2018 (año 1 de operación de Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa) fue de 23,14 l/s, valor que supera en 11,14 l/s lo establecido en RCA N°158/2017 (valor de 12 l/s de aguas alumbradas según modelo hidrogeológico). Igualmente cabe señalar que el caudal de aguas alumbradas extraída desde el año 2017 a 2021 superan lo establecido en el modelo hidrogeológico.
- b) Respecto a volúmenes de agua anual extraída a superficie, desde julio de año 2017 a julio 2022, los volúmenes están muy por encima de los valores de extracción realizados entre los años 2013 y junio 2017, lo cual coincide con un aumento de caudal extraído que supera los 14 l/s desde año 2017 a 2022. Es así que desde julio de 2017 **el volumen extraído varía entre 36.097 m³ a 96.868 m³, mientras que entre año 2013 y junio de 2017 el volumen extraído tuvo un máximo de 33.780 m³ en octubre 2014.**
- c) En el mes de junio de 2020, el caudal de aguas alumbradas extraídas a **superficie superó en 2,37 l/s** lo establecido como caudal máximo de diseño del sistema de drenaje (35 l/s), según lo indicado en Adenda 1 de Proyecto continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.
- d) De acuerdo a lo indicado en seguimientos ambientales, entre julio de 2015 y diciembre de 2019, el titular presentó a esta Superintendencia los registros del Flujómetro ubicado en Nivel 390 (en mina subterránea) y no el valor de Flujómetro de superficie como fuera evaluado ambientalmente y comprometido en considerando 8.1.2 de RCA N°158/2017, para al menos los años 2018 a 2022, años de operación del proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.
- e) Cabe señalar que el titular en el EIA del proyecto describió como impacto significativo medio alto la variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, por lo cual presentó como medida de compensación “Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional de la mina subterránea, en un punto superficial de la cuenca del Río Copiapó”, es decir, una recarga artificial del acuífero. Posteriormente, en base



a lo que fuera indicado en ADENDA 1, el titular modificó la medida de compensación indicada en el EIA, estableciendo: ***“ahora una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del acuífero subterráneo del Sector 4, específicamente compensando el efecto del Proyecto mediante el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó*** (énfasis agregado) (Punto 5.3 Adenda 1).

Así mismo indicó en punto 9.6 de ADENDA 1 que: considera el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó. **La cantidad de agua que se dejará de extraer corresponderá a la misma cantidad de aguas que se alumbrarán** producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, **logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.**

Al respecto es posible concluir que la medida de compensación planteada en Adenda N° 1 y que fuera establecida mediante RCA N° 158/2017 **da cuenta de una medida que no cumple el objetivo de una medida de compensación propiamente tal**, esto según lo señalado en el artículo 100 del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012), en el cual se indica que **la compensación tiene como finalidad generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado (referente a los efectos detallados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300). Lo indicado expresa la exigencia de generar un efecto positivo alternativo y al mismo tiempo requiere que tal efecto sea equivalente, lo que implica una pérdida neta cero.** El mismo artículo del Reglamento señala que **debe hacerse la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función, los que representan requisitos de equivalencia** (énfasis agregado).

Lo anterior, se explica debido a que el titular señala que dejará de extraer desde el Pozo 15 ubicado en Paipote, Copiapó (a 7.5 kilómetros aproximadamente del proyecto Mina Alcaparrosa), un caudal que el primer año sería el valor estimado de aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en 12 l/s. Luego entre el segundo y quinto año, el caudal a dejar de extraer del pozo 15 correspondería al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior. Este “dejar de extraer desde pozo 15” el titular lo sustenta ya que utilizaría las aguas alumbradas (provenientes principalmente del mismo acuífero de Río Copiapó) para los requerimientos propios de la mina subterránea y el proyecto. Sin embargo, **el titular dejaría de extraer aguas abajo del Acuífero del Río Copiapó para extraer desde el mismo sistema (Acuífero de Río Copiapó) el agua que requiere para su proyecto. Es así que existiría una pérdida por parte del sistema pero no una ganancia, de manera que no corresponde a una pérdida neta cero como corresponde a una compensación ambiental.**

Lo anterior es relevante, ya que el titular ha utilizado aguas del Acuífero del Río Copiapó, **sin “devolver o sustituir” al sistema el recurso, esto es el agua subterránea proveniente del acuífero.** Así las cosas, la medida establecida correspondería más bien a una medida de mitigación, ya que estas medidas corresponden de acuerdo al artículo 98 del Reglamento del SEAI aquellas medidas que **“tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución”.**

➤ **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA-104/22 de fecha 25.08.2022 (Anexo 3), en respuesta a Acta de inspección ambiental 10 de agosto de 2022.**

1.- Registro de Flujómetro de aguas que son dirigidas hacia Planta PAC desde área 820, últimos 12 meses. Además indicar el uso que se da a cada tubería soterrada constatada en inspección. Presentar en formato KMZ trazado de todas las tuberías de agua que salen desde Área 820.

El titular presentó los registros de flujometro de aguas que son dirigidas hacia Planta PAC desde área 820 y el uso de cada tubería soterrada y es posible señalar lo siguiente:



- El titular presenta los caudales bombeados durante el año 2021 y entre enero y julio de 2022 desde la piscina del área 820 hacia Planta PAC (Registro N°6). Al respecto es posible señalar que **el volumen total bombeado hacia planta PAC el año 2021 fue de 926.673 m3 mientras que en el año 2022(hasta julio) el volumen total bombeado hacia Planta PAC fue de 1.052.806 m3**. Al respecto cabe señalar que los volúmenes que fueron bombeados desde Piscina Superficie (Mina Alcaparrosa) hacia área 820 fueron menores que aquellos bombeados desde área 820 hacia Planta PAC, esto de acuerdo a los volúmenes de agua registrados a la salida de área 820, tal como puede verse en gráfico de Registro N°7.

Esto permite inferir que sería posible que el área 820 reciba aguas desde otra fuente distinta a Mina Alcaparrosa. Por otra parte el titular en adenda 1 punto 14.iii señala que *“El excedente del caudal se bombea hacia la superficie donde es acumulado temporalmente en una piscina (ver Figura 2-7Figura 2-7), desde aquí es bombeada mediante la línea de alimentación de agua industrial a la Planta PAC, para su uso en los distintos procesos de esta operación, lo cual no forma parte del presente Proyecto”*, por lo cual el transporte de agua desde área 820 hacia Planta PAC no fue evaluado ambientalmente para el Proyecto de Mina Alcaparrosa.

Lo anterior coincide con la entrega por parte del titular de kmz con trazado de la totalidad de las cañerías existentes en el área 820 (Ver Registro N°8), donde el titular declara que de la totalidad de las líneas existentes en el sector, únicamente se encuentran operativas la línea que conduce el agua alumbrada desde mina Alcaparrosa hasta el área 820, y la línea que conduce el agua desde dicha área hasta la planta PAC.

Destaca el hecho que **desde Mina Alcaparrosa salen dos líneas (color celeste y rosado)**, donde la línea color celeste va desde piscina de superficie de Mina Alcaparrosa hasta área 820, mientras que línea rosada va desde Mina Alcaparrosa (piscina de superficie) hasta estación de bombeo de relaveducto de Planta PAC. Por otra parte, **las únicas líneas que llegan a área 820 son línea desde Mina Alcaparrosa, línea desde ex pozo 8 y la antigua línea de agua fresca pozos 10-11-15-16** (color coral) (Ver Registro N°9), por lo que el mayor volumen de agua registrado los años 2021 y 2022 que salen desde área 820 (en comparación al que llega desde mina Alcaparrosa), se podría explicar **por el uso de agua desde alguna de las líneas de pozos en desuso. Aun así, este hecho no constituye parte de la evaluación ambiental de Mina Alcaparrosa.**

Finalmente cabe señalar que durante inspección de día 05 de septiembre de 2022, el Sr. Jorge Bravo indicó que *“las aguas que se almacenan en área 820 para ser enviadas hacia Planta PAC, corresponden a aguas que provienen de Mina Alcaparrosa y eventualmente pueden corresponder a aguas de pozos del sector 4, debido a que en evaluación ambiental de Proyecto Candelaria 2030 quedó establecido su uso por parte de Minera Candelaria en caso de emergencias o mantención de la Planta Desaladora”*. Si bien Proyecto Candelaria 2030 no forma parte de la unidad fiscalizable fiscalizada y lo analizado en el presente informe, es posible concluir que, entre año 2021 y julio 2022, aguas provenientes tanto de Mina Alcaparrosa como de pozos del sector 4 del acuífero Cuenca de Rio Copiapó habrían sido impulsadas desde área 820 hacia Planta PAC (u otro destino, como Minera Candelaria).

2.- Registro de sensor de niveles de agua que son bombeadas de manera automatizada desde mina hasta superficie desde mes de julio 2022 a la fecha. Además presentar registros de caudal en área Mina que luego son bombeados hacia el exterior. Presentar además esquema de sistema de medición general en Mina y registros en línea de sistema de control.

El titular presentó los registros de sensor de niveles de agua que son bombeadas de manera automatizada desde mina a superficie para el mes de julio, el titular señaló lo siguiente:

Se cuenta con sistema automatizado para bombear el agua desde niveles de interior mina, nivel 390 y 270 respectivamente, a superficie, con sensor de nivel y señal en Sistema PI.



Es así que el titular adjunta registro de nivel periodo julio a agosto 2022 de los Niveles 390 y 270, lo cual de acuerdo a lo señalado por el titular *“permite activar el sistema de bombeo de desagüe mina a superficie”*. (Ver Registro N° 10 y Registro N°11).

En relación a los datos presentados, si bien el titular presenta imágenes del software que utiliza, se puede distinguir que el registro de sensor de nivel 270 hasta 31 de julio 2022 se encontraba en 14%, mientras que a partir de 8 de agosto ha tenido alzas, cerrando en 95% al 23 de agosto. Esto da cuenta de que los niveles en piscina de nivel 270 han ido creciendo, por lo cual se deduce que también han ido en aumento los volúmenes de agua que son dirigidos desde nivel 270 a superficie.

Por otra parte el titular adjunta los registros de caudales en sistema PI de los Niveles 390 y 270 respectivamente, bombeados a superficie (Registro N°12 y Registro N°13), correspondiente al periodo julio a agosto 2022. Del nivel 390 el titular indica que *“se estima que se han bombeado del mes de julio al 24 de agosto, 66.741 m³”*. El titular no entrega datos de volúmenes totales de nivel 270, pero de acuerdo a lo observado en imágenes de sistema PI, para el caso de Nivel 270 el flujo en el mes de julio y agosto no superaron los 200 m³/h (con excepción de un día a mediados del mes de julio en que el volumen fue de casi 300 m³/h), indicando al 23 de agosto de 2022 un flujo de 168 m³/h. Sin embargo, destaca el hecho que **el flujo de agua a partir del 8 de agosto presenta un aumento en la frecuencia de bombeo en relación a lo registrado previamente en el mes de julio**. Este último hecho es relevante, considerando que justamente desde el nivel 270 (nivel de ubicación de caserón Gaby4) se han generado aguas alumbradas en gran volumen posteriormente a la subsidencia (socavón) ocurrido el 30 de julio de 2022, por lo tanto sería posible señalar que el titular ha bombeado a superficie un mayor caudal de aguas alumbradas desde el nivel 270 a lo habitual en el mes anterior.

Finalmente el titular adjunta presentación de Diagrama del sistema de drenaje general de interior Mina Alcaparrosa, explicando mediante diagramas de niveles y de monitoreo, señalando además la siguiente explicación: *“Mina Alcaparrosa, perteneciente al Compañía Contractual Minera Ojos del Salado para mantener su proceso de producción de minerales, cuenta con un sistema de evacuación de aguas minas que comprende desde el Nivel 40 hacia Superficie mediante sistemas de impulsión en base a Bombas, líneas de HDPE e infraestructura de control y automatización para monitorear y operar los caudales de aguas recuperadas. El sistema inicia en el nivel 40, donde la acumulación de aguas se contiene mediante un pozo que al cumplir un nivel de seguridad comienza el proceso de impulsión mediante dos bombas hacia el nivel 100, donde las aguas son acumuladas.*

Desde la acumulación de aguas en el nivel 100, éstas son impulsadas mediante la misma configuración de equipos al nivel 155. Este nivel, también recibe los excedentes de agua desde el nivel 170 mediante la impulsión de una bomba. En el nivel 155 la acumulación de agua de los niveles inferiores, drena hacia el nivel 195 y a su vez al nivel 200, lo que concentra la acumulación de aguas al pozo del nivel 230. Desde el nivel 230 la impulsión es dirigida al pozo del nivel 250, donde una bomba alimenta el pozo del nivel 240 y otros dos equipos dirigen el agua hacia el nivel 390, este nivel además es alimentado con aguas del nivel 355 y las aguas acumuladas en el nivel 240 mediante una reimpulsión ubicada en nivel 290.

En nivel 390 se contiene y mantiene el nivel suficiente de agua mediante un pozo y un estanque, lo que permite la impulsión hacia Superficie, esto último concentrando las aguas en un estanque y una piscina que mediante gestión de niveles, impulsa el agua hacia el área 820.

En el nivel 205, se acumula agua de todo el nivel, el cual impulsa hacia el nivel 270, sector megapiscina, este último impulsa agua hacia Superficie, concentrando las aguas en un estanque, se acumula con agua proveniente de piscina del 390” (énfasis agregados) (Ver Registro N°14).

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE



a) Respecto a lo presentado por el titular cabe señalar que durante la evaluación ambiental del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, se definió y presentó un diagrama de drenaje de mina subterránea actual y futuro. Es así que **en escenario futuro producto de la ejecución de dicho proyecto se consideraban 20 piscinas en los distintos niveles**, partiendo desde nivel 40 hacia Nivel 390 y Superficie.

Sin embargo, el titular presentó producto de la inspección ambiental realizada, un diagrama **que da cuenta de 13 piscinas** (Ver Registro N°14), con dos líneas, una que va desde nivel 40 hasta nivel 390 y a estanque TK Superficie, y otra línea que va desde nivel 205 a nivel 270 y finalmente a Estanque TK de Superficie. Es así como las piscinas faltantes, en relación a la evaluación ambiental, son: una de las 2 piscinas de nivel 40, piscina nivel 90, piscina nivel 120, piscina nivel 200 GE, piscina nivel 250 GE, piscina nivel 220, piscina nivel 295, piscina nivel 240, 2 piscinas nivel 256 y piscina nivel 195. Por otro lado, las piscinas que de acuerdo a lo presentado por el titular, se encontrarían operando y no fueron consideradas en la evaluación son piscina nivel 335, piscina nivel 205 y piscina nivel 270.

En consecuencia, el titular ha modificado el sistema de drenaje subterráneo que fuera evaluado ambientalmente, disminuyendo el número de piscinas y agregando 3 piscinas adicionales no indicadas en la evaluación, de las cuales una de ellas es la megapiscina del nivel 270 (nivel superior de Caserón Gaby4, donde en superficie se generó socavón, el día 30 de julio de 2022).

b) De los antecedentes presentados por el titular (Registro 15), se indica un sistema de control de drenajes que tiene la empresa, donde se señala que si el nivel de pozo aportante de flujo es mayor a 40% y/o el nivel del pozo receptor es menor a 80% se inicia el bombeo de aguas. Por otro lado, el titular indica que si el nivel del pozo aportante de agua es menor a 20% y/o el nivel del pozo receptor es superior a 80% se detiene el bombeo.

En consecuencia, es posible concluir que el titular cuenta con un sistema de control de los niveles de agua por piscina, sistema que no fue evaluado ambientalmente, ni considerado como parte de algún sistema de alarma o plan de contingencia.

3.- Registro histórico de medición de caudal de agua alumbrada extraída en Mina (l/s) y que se acumula en estanque al costado de cachimba y se utiliza para humectación de caminos y acopio, año 2017 a la fecha.

El titular presentó los antecedentes correspondientes a caudal de agua alumbrada proveniente de nivel 390 y que se almacena en estanque de superficie y cachimba de camiones (Ver Registro N°16).

Al respecto es posible señalar que entre enero de 2017 y noviembre de 2021 se cargó agua directamente a camión sin registrar mediante un flujómetro en superficie, lo cual no vendría desde interior mina. Pese a lo anterior, la cantidad de agua cargada en camiones en dicho periodo fue de 371.872 m³.

Mientras que **entre diciembre de 2021 y julio de 2022 la cantidad de agua registrada en flujómetro indicó un volumen total de 27.301 m³, mientras que la cantidad de agua estimada proveniente de interior mina fue de 12.948 m³**, siendo la cantidad cargada a camiones entre diciembre de 2021 y julio de 2022 de 40.249 m³.

En relación a esto, cabe señalar que el agua proveniente de interior mina corresponde a agua alumbrada, específicamente desde nivel 390, lo cual se debe sumar al total de aguas alumbradas registrados que son llevados a estanque TK de Superficie, que según lo indicado en punto 1 de examen de información correspondía a un volumen entre años 2013 y 2022 de 4.944.3564 m³. Es así como el total de aguas alumbradas que serían llevadas a superficie (esto según lo informado por el titular) corresponden **entre año 2013 y 2022**, sumando tanto lo que se lleva a piscina superficie como lo que se lleva a cachimba de camiones, **sería de al menos 4.957.304 m³**. Si se consideran los datos del Consejo Políticas de Infraestructura² que estima que en Chile una persona consume diariamente 172 l/día, se puede graficar el volumen de agua extraído por la empresa para tener una idea de la cantidad total, señalando que con este volumen se podría haber cubierto la demanda de 7.896

² <https://www.infraestructurapublica.cl/consumo-agua-promedio-persona-chile-supera-la-media-europa-aunque-esta-debajo-la-estados-unidos/>



personas durante el año 2013 y 2022. No obstante, como se trata de agua que en principio no sería apta para el consumo humano, es necesario dimensionar el impacto de este volumen sobre el medio existente, es decir, sobre los acuíferos afectados por el proyecto.

Así las cosas, el modelo hidrogeológico presentado durante la evaluación ambiental determinó que el acuífero aluvial del río Copiapó aportaba al acuífero donde se encuentra mina Alcaparrosa, un caudal mayor o igual a 7,9 l/s, mientras que el aporte del escurrimiento regional profundo era menor o igual a 1,8 l/s, por lo que se estableció que la recarga de este acuífero es del orden de los 9,7 l/s. Si este valor de recarga se compara con el caudal promedio que representan los 4.95 millones de metros cúbicos, se puede observar que el caudal promedio de extracción de agua alumbradas es de 16,35 l/s entre el 2013 y el 2022, lo cual es superior al caudal de recarga de 9,7 l/s, indicando esto un desbalance negativo en contra del acuífero de mina Alcaparrosa. Si a lo anterior, le sumamos que el incidente del socavón del 30 de julio del presente, significó un afectación (rotura) del acuífero, lo que se ha traducido, según antecedentes del titular, en la inyección promedio de 370 l/s hacia los niveles inferiores de la mina, es posible concluir que el daño ambiental al ecosistema (sistema acuíferos) es de una magnitud aún no estimada, toda vez que existe incongruencia entre la datos que este Superintendencia tiene a la vista y la realidad de lo que ha venido ocurriendo. Lo anterior, producto que la extracción del agua alumbrada mayor a la recarga del propio acuífero indicaría una disminución permanente de los propios caudales de extracción de este sistema, sin embargo, y como se acaba de señalar, la afectación de este acuífero generó alumbramientos de agua del orden de un caudal promedio de 370 l/s, valores que están muy por sobre el valor de recarga modelado.

En síntesis, considerando el daño ambiental generado al acuífero de Alcaparrosa y sin tener a la fecha el grado de afectación del acuífero del río Copiapó, resulta necesario establecer con urgencia un sistema de modelación hidrogeológico con sus respectivos planes de manejo robustos y definición de umbrales que permitan tomar acciones necesarias frente a alteraciones vinculadas con el manejo de aguas subterráneas, validados por el organismo sectorial correspondiente (DGA), para toda la mina Alcaparrosa y previo a que se pueda retomar la continuidad operacional del proyecto, más allá de que el titular decida cerrar o clausurar las operaciones en el caserón Gaby4.

4. Registro diario de aguas alumbradas y total acumulado, año 2022.

El titular presentó el detalle de volumen de aguas alumbradas y total acumulado al año 2022, que fuera registrado en Flujómetro de superficie (desde donde se dirigen aguas hacia Planta PAC) (Ver Registro en Anexo N°3). Al respecto cabe señalar que el volumen de agua diario presenta diversos ascensos y descensos, pero destaca el hecho que en 14 días (13-03-2022, 22-03-2022, 08-04-2022, 11-04-2022, 15-04-2022, 22-04-2022, 25-04-2022, 03-06-2022, 07-06-2022, 14-06-2022, 18-06-2022, 26-06-2022, 09-07-2022 y 31-07-2022) el volumen extraído entre un día y otro fue sobre 344 m³ hasta llegar a los 1.465 m³ solo el 22 de abril de 2022. Este hecho da cuenta de variaciones diarias importantes, aun cuando los caudales mensuales se mantuvieron en torno a los 15 l/s.

Por otra parte, el titular presentó detalles de volúmenes registrados en superficie entre el 30 de julio y 24 de agosto de 2022 (Ver Registro N°17). Es así que **entre el día 30 de julio y el 24 de agosto de 2022, en 25 días**, el titular ha extraído desde mina a piscina de superficie **74.140 m³, equivalente a un volumen diario de 2.965 m³/día, con un caudal de 31,32 l/s**. Dicho caudal es mucho mayor a lo extraído mensualmente en el año 2022 e incluso mayor de lo extraído y registrado entre julio de 2020 y julio de 2022 (excepto en mes de julio 2021), con el flujómetro instalado en superficie.

En relación a lo anterior, el titular presenta las aguas alumbradas medidas en superficie entre el día 30 de julio y 24 de agosto (Ver Registro 17). Al respecto, entre el día 31 de julio y el día 24 de agosto, es decir, posterior a incidente de socavón, el titular ha extraído a superficie un total de **72.773 m³, lo que equivale a 2.910 m³/día**



y un caudal de 33,68 l/s. Esto corresponde a un caudal superior al caudal mensual registrado desde el año 2013 a la fecha, con excepción del mes de junio de 2020 en que el caudal registrado fue de 37,37 l/s.

5.- Datos totales de flujómetro instalados desde año 2017 a la fecha en superficie, con número de serie y período en que se utilizaron. Además señalar registro de cada flujómetro (total).

El titular presentó los datos de los flujómetros instalados en superficie (Registro N°18), indicando que en el caso de **Cachimba** solo en año 2021 se instaló uno, **teniendo como valor de totalizador al 24.08.2022 un volumen total de 32.039,22 m³.**

Por otra parte, en el caso de flujómetro de superficie hacia área 820, se indica que el **flujómetro actual fue cambiado en segundo semestre de 2020.** Se indica además **un valor totalizador al 24.08.2022 de 2.593.208 m³,** lo cual no coincide con los datos presentados por el titular y que fueran presentados en registro N°2.

Es decir, si se considerara que el dato de totalizador presentado para el flujómetro N° de serie 28202518 (valor de 2.593.208 m³) corresponde al periodo de tiempo desde que fue instalado dicho flujómetro (julio 2020), el valor de totalizador según lo indicado en registro N°2 debería ser entre julio de 2020 a julio 2022 de 1.343.777 m³. Aun cuando el valor presentado en Registro N°18 indica valores al 24.08.2022, hay una diferencia de **1.249.431 m³.**

Por otra parte, si se considerara que el valor totalizador presentado en registro N°17 considera solo desde enero 2017 a julio 2022, el valor totalizador debería indicar un volumen total (según registro N°2) de 3.743.268 m³, lo cual es mayor a lo presentado por el titular e indicado en registro N°18.

Por lo anterior, es posible concluir que no es posible establecer cuál de los valores presentados por el titular corresponde al total de aguas alumbradas y que han sido dirigidas a superficie.

➤ **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA 117/22, de fecha 12 de septiembre de 2022 (Anexo 14), en respuesta a Acta de inspección ambiental 05 de septiembre de 2022.**

1. Registros que den cuenta de fecha de instalación de flujómetro de superficie (N° de serie 28202518). Además presentar informe explicativo en que indique en detalle si a dicho flujómetro se le agregó el valor totalizador de flujómetro anterior o comenzó en cero desde fecha de instalación, es decir, si valor actual de totalizador corresponde a valores registrados desde instalación del flujómetro a la fecha actual o incorpora el valor totalizador de flujómetro anterior.

El titular entregó registros que dan cuenta de fecha de instalación de flujómetro de superficie actual (N°28202518), como correo electrónico del área operativa donde se señala la fecha de instalación del flujómetro, Registro de Orden de Trabajo en el cual se indica solicitud de instalación del flujómetro, del sistema SAP, de 31 de agosto de 2018 y Registro del sistema SAP de retiro de flujómetro de bodega de materiales de Planta PAC de CCMO, de fecha 31 de agosto del 2018.

Así respecto al detalle de instalación de flujómetro de superficie el titular señaló lo siguiente:

“Se informa a la autoridad, que la fecha de instalación del flujómetro serie N°28202518, de acuerdo con la información recabada, corresponde al mes de agosto del 2018. Cabe señalar que el flujómetro instalado corresponde a un equipo nuevo, retirado de la bodega de materiales de Planta PAC, de Compañía Contractual Minera Ojos del Salado (CCMO), con fecha 31 de agosto del 2018, y, por tanto, su totalizador inició en cero a esa época (énfasis agregado)”.



Considerando lo indicado por el titular, el totalizador de flujómetro de superficie debería informar el volumen de agua registrado entre septiembre de 2018 y julio 2022, lo cual según registros presentados por titular tanto en seguimientos ambientales como en inspección ambiental (Ver Registro N°2) **sumarian 2.806.713 m³, lo cual es mayor a lo constatado en terreno el día 10 de agosto de 2022, ya que en dicha oportunidad esta Superintendencia registró un valor total de 2.548.736,639 m³** (Ver Fotografía N°7).

Así mismo, lo informado por el titular difiere a lo que fuera informado anteriormente mediante respuesta a acta de inspección de ambiental de 10 de agosto 2022 (anexo 3) y lo señalado en seguimientos ambientales, ya que en dichos documentos se informa que el flujómetro n° de serie 28202518 fue instalado en julio de 2020 y no agosto de 2018 como se indica posteriormente.

En consecuencia, es posible señalar que debido a las diferencias encontradas, no es posible establecer cuál es el valor real del totalizador (volumen en m³) del flujómetro en superficie, y por tanto no es posible asegurar que los valores de agua alumbrada que llegan a superficie que han sido reportadas por el titular, sean los volúmenes que efectivamente se han impulsado a superficie y son derivados a área 820 y planta PAC.

2. Informe explicativo que indique fecha en que se comenzó a bombear aguas alumbradas desde mega piscina de nivel 270 de mina subterránea hacia estanque TK/piscina en superficie. Además indicar Volumen total (m3) y caudal (l/s) de agua bombeada desde nivel 270 a la fecha.

El titular presentó informe explicativo de drenaje de aguas subterráneas desde nivel 270, en el cual indicó lo siguiente:

“La Mega Piscina del nivel 270 es parte de un proyecto llamado Dewatering Alcaparrosa, el cual consiste en habilitar una segunda vía de extracción de agua hacia el estanque de superficie.

Dicho proyecto tenía como fin, recoger principalmente las aguas del nivel 205, y canalizarlas hacia la piscina del nivel 270. Al momento del evento (30 de Julio del 2022), estaba en proceso la habilitación de un manifold. Por este motivo, está red no estaba siendo utilizada en ese momento. Dada la necesidad de evacuar las aguas del sector del Gaby pos-evento, el día 11 de agosto del 2022, se terminan los trabajos de habilitación” (énfasis agregados).

Anteriormente, las aguas alumbradas de los sectores del nivel 200 estaban siendo dirigidas por el circuito de drenaje que lleva las aguas desde el nivel 390 al TK de superficie.

Respecto al flujómetro instalado, mediante interrogación al instrumento realizada el 8 de septiembre del presente año, se indica un valor del totalizador de 76,201.54 m3 y una fecha de habilitación de 371 días (ver Tabla N°2) correspondiente al jueves 2 de septiembre del año 2021. Se debe indicar que la habilitación de registros almacenados por PI System data del día 12 de mayo del 2022 (ver Figura N°2). Este volumen de agua se dirige hacia el TK de superficie donde está considerado en el volumen registrado en flujómetro N° Serie 28202518 que va a Planta PAC (área 820)”.

ANALISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- a) La mega piscina del nivel 270 y la segunda vía de extracción de agua hacia superficie, no forma parte de la evaluación ambiental de Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa (RCA N°158/2017), RCA vigente a la fecha para Mina Alcaparrosa, por lo cual tal como se indicó en análisis de punto 2 de los antecedentes presentados por titular mediante Carta MA-104/22 de fecha 25.08.2022 (Anexo 3), el titular realizó una modificación al sistema de drenaje evaluado y aprobado ambientalmente.
- b) Entre el día 2 de septiembre de 2021 y 8 de septiembre de 2022 se han impulsado 76.201 m3 desde nivel 270 a superficie, volumen de agua que sería contabilizado en flujómetro de superficie.



Registros

					
Fotografía 1.	Fecha: 28-07-2022		Fotografía 2.	Fecha: 28-07-2022	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961409	Este: 374050	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961409	Este: 374050
Descripción del medio de prueba: Ubicación de piscina de superficie de aguas alumbradas, en la cual hay una estación de bombeo de superficie.			Descripción del medio de prueba: Estanque TK de 50 m3 que almacena aguas alumbradas que son dirigidas a superficie desde mina subterránea.		
					
Fotografía 3.	Fecha: 28-07-2022		Fotografía 4.	Fecha: 28-07-2022	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961409	Este: 374050	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961409	Este: 374050
Descripción del medio de prueba: Sector de estación de bombeo con 3 bombas, de las cuales solo una se utiliza y las demás son utilizadas en caso de emergencia.			Descripción del medio de prueba: Registro de caudal de aguas alumbradas que son bombeadas desde estanque TK a área 820. Se observa que flujómetro en superficie al momento de la inspección indicaba 2519087,830 m3 como total.		



Registros			
	Mes	Volumen extraído en el mes	Caudal Total
		M ³	l/s
	ene-22	44.693	16,69
	feb-22	41.271	17,06
	mar-22	42.113	15,72
	abr-22	42.440	16,37
	may-22	41.663	15,56
	jun-22	39.917	15,40
	jul-22	43.069	16,08

Registro 1. Fuente: Acta de inspección del día 10 de agosto de 2022

Descripción del medio de prueba: Registro mensual de aguas alumbradas de año 2022.



Registros

			
Fotografía 5.	Fecha: 10-08-2022	Fotografía 6.	Fecha: 10-08-2022
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961418 Este: 374060.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961410 Este: 374044.
Descripción del medio de prueba: Línea de tuberías que traen agua alumbrada desde la mina, nivel 390 hasta estanque TK de 50 m3.		Descripción del medio de prueba: Tuberías soterradas que transportan agua alumbrada desde estación de bombeo hacia sector Área 820, donde se ubican piscinas de acumulación y luego de dicha zona el agua se envía hacia Planta Pedro Aguirre Cerda (Planta PAC).	
			
Fotografía 7.	Fecha: 10-08-2022	Fotografía 8.	Fecha: 10-08-2022
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961410. Este: 374044.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961416 Este: 374045
Descripción del medio de prueba: Flujómetro en funcionamiento al momento de la inspección, registrando 159,29 m3/hr y un valor total (histórico) de 2.548.736,639 m3 en último registro constatado por esta Superintendencia el día de inspección (imagen derecha).		Descripción del medio de prueba: 2 piscinas de hormigón que corresponden a piscina de rebalse de estación de bombeo de superficie, según lo señalado por titular.	



Registros

			
Fotografía 9.	Fecha: 10-08-2022	Fotografía 10.	Fecha: 10-08-2022
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6961817.	Este: 374141	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S
			Norte: 6961817.
			Este: 374141
Descripción del medio de prueba: Ubicación de cachimba de camiones, donde llegan aguas alumbradas desde nivel 390 de mina subterránea.		Descripción del medio de prueba: Ubicación de un estanque de acumulación, en área de cachimba de camiones, que de acuerdo al titular tiene una capacidad aproximada de 15 m3.	
			
Fotografía 11.	Fecha: 10-08-2022	Fotografía 12.	Fecha: 10-08-2022
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.960.630	Este: 374.204	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S
			Norte: 6.960.630
			Este: 374.204
Descripción del medio de prueba: Área denominada 820		Descripción del medio de prueba: 2 piscinas de acumulación de aguas, las cuales de acuerdo al titular reciben las aguas que vienen desde la estación de bombeo.	



Registros



Fotografía 13.	Fecha: 10-08-2022	Fotografía 14.	Fecha: 10-08-2022
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6960623. Este: 374197.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6960601. Este: 374190
<p>Descripción del medio de prueba: Al momento de la inspección se constató la presencia y funcionamiento de un Sensor Ultrasonico de nivel Marca Millitronics Microranger que indicaba al momento de la inspección 80.84. Al respecto el Sr. Quiero indicó que desconocía su uso específico.</p>		<p>Descripción del medio de prueba: Al final del proceso se observó una tubería de color crema, la cual lleva agua hacia planta Pedro Aguirre Cerda según lo señalado por titular. A un costado de dicha tubería se observaron 2 tuberías color crema de menor diámetro y una tubería de color negro de HDPE, las cuales según lo señalado por el titular correspondían a tuberías de retorno antiguas del proceso anterior de envío de agua de pozos hacia Minera Candelaria.</p>	
Fotografía 15.	Fecha: 10-08-2022		
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.960.601 Este: 374.190		
<p>Descripción del medio de prueba: 4 tuberías se encuentran soterradas dirigidas hacia el sur este del Valle del Río Copiapó.</p>			



Registros					
Año	Mes	Volumen extraído (m3)	Caudal total (l/s)	Caudal promedio anual (l/s)	
2013	ene-13	17.129	6,39	6,2525	
	feb-13	17.861	7,38		
	mar-13	23.658	8,83		
	abr-13	21.107	8,14		
	may-13	11.325	4,22		
	jun-13	13.594	5,24		
	jul-13	12.049	4,49		
	ago-13	12.912	4,82		
	sept-13	11.032	4,25		
	oct-13	17.436	6,51		
	nov-13	19.954	7,69		
	dic-13	18.924	7,07		
2014	ene-14	21.833	8,15	11,05916667	
	feb-14	14.541	6,01		
	mar-14	27.752	10,36		
	abr-14	29.841	11,51		
	may-14	26.235	9,79		
	jun-14	31.706	12,23		
	jul-14	32.988	12,32		
	ago-14	32.487	12,13		
	sept-14	31.655	12,21		
	oct-14	33.780	13,03		
	nov-14	32.769	12,64		
	dic-14	31.954	12,33		
2015	ene-15	30.435	11,36	11,06583333	
	feb-15	30.905	12,77		
	mar-15	27.762	10,37		
	abr-15	28.534	11,01		
	may-15	28.284	10,56		
	jun-15	27.167	10,48		
	jul-15	29.534	11,03		
	ago-15	29.420	10,98		
	sept-15	29.025	11,2		
	oct-15	29.462	10,99		
	nov-15	29.336	11,32		
	dic-15	28.702	10,72		
	ene-16	26.172	9,77	9,689166667	
	feb-16	24.858	9,28		



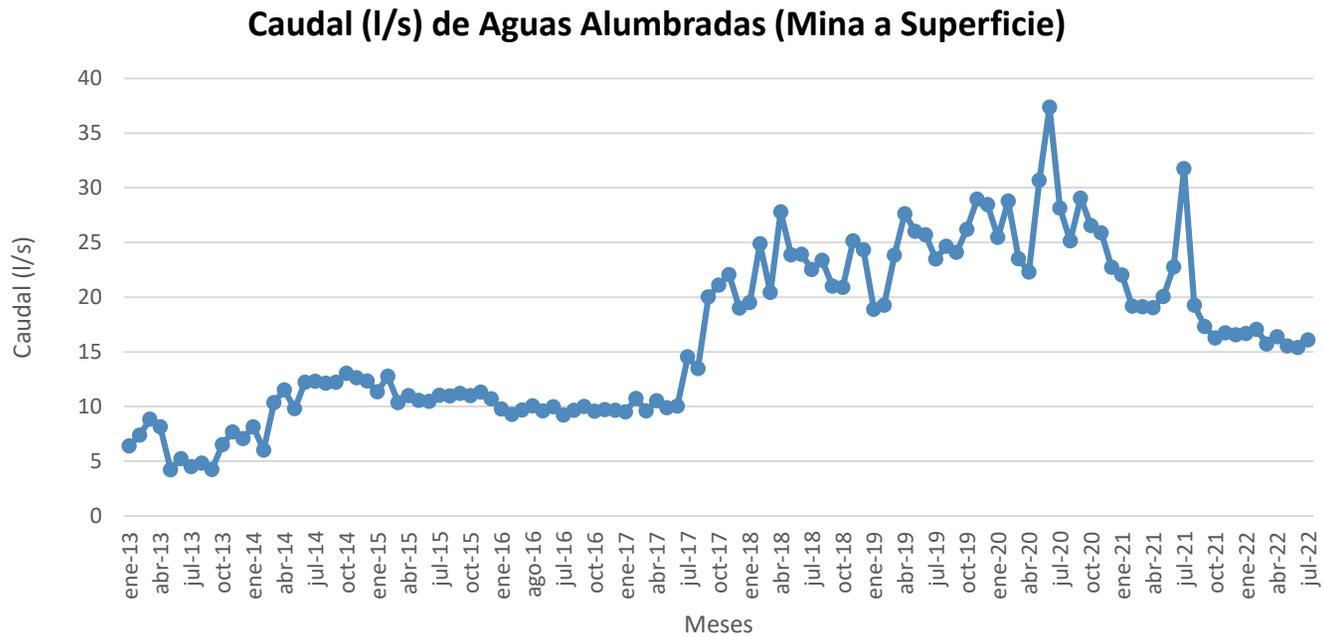
	2016	mar-16	25.955	9,69	14,20916667	
		ago-16	26.122	10,08		
		may-16	25.742	9,61		
		jun-16	25.890	9,99		
		jul-16	24.712	9,23		
		ago-16	25.874	9,66		
		sept-16	25.932	10		
		oct-16	25.638	9,57		
		nov-16	25.231	9,73		
	dic-16	25.874	9,66	23,14166667		
	2017	ene-17	25.505			9,52
		feb-17	25.958			10,73
		mar-17	25.678			9,59
		abr-17	27.258			10,52
		may-17	26.512			9,9
		jun-17	25.985			10,03
		jul-17	38.984			14,55
		ago-17	36.097			13,48
		sept-17	51.880	20,02		
	oct-17	56.499	21,09	24,77166667		
	nov-17	57.216	22,07			
	dic-17	50.919	19,01			
	2018	ene-18	52.208			19,49
		feb-18	60.187			24,88
		mar-18	54.691			20,42
		abr-18	72.031			27,79
		may-18	63.964			23,88
		jun-18	62.022			23,93
		jul-18	60.371	22,54		
		ago-18	62.590	23,37		
		sept-18	54.486	21,02		
	oct-18	55.962	20,89			
	nov-18	65.193	25,15			
	dic-18	65.193	24,34			
	2019	ene-19	50.574			18,88
		feb-19	46.583			19,26
mar-19		63.877	23,85			
abr-19		71.617	27,63			
may-19		69.687	26,02			
jun-19		66.637	25,71			
jul-19		62.887	23,48			
ago-19		66.067	24,67			
sept-19		62.469	24,1			
oct-19	70.200	26,21				
nov-19	75.088	28,97				
dic-19	76.274	28,48				



	2020	ene-20	68.217	25,47	27,13416667
		feb-20	72.109	28,78	
		mar-20	63.036	23,53	
		abr-20	57.773	22,29	
		may-20	82.139	30,67	
		jun-20	96.868	37,37	
		jul-20	75.379	28,14	
		ago-20	67.371	25,15	
		sept-20	75.322	29,06	
		oct-20	71.079	26,54	
		nov-20	67.096	25,89	
		dic-20	60.857	22,72	
	2021	ene-21	59.018	22,03	20,00662702
		feb-21	46.377	19,17	
		mar-21	51.220	19,12	
		abr-21	49.371	19,05	
		may-21	53.722	20,06	
		jun-21	58.982	22,76	
		jul-21	85.042	31,75	
		ago-21	51.602	19,27	
		sept-21	44.870	17,31	
		oct-21	43.560	16,26	
		nov-21	43.368	16,73	
		dic-21	44.375	16,57	
	2022	ene-22	44.693	16,69	16,12546543
		feb-22	41.271	17,06	
		mar-22	42.113	15,72	
		abr-22	42.440	16,37	
		may-22	41.663	15,56	
		jun-22	39.917	15,40	
		jul-22	43.069	16,08	
	TOTAL		4..944.356		
	Registro 2.			Fuente: Elaboración propia en base a seguimientos ambientales	
Descripción del medio de prueba: Tabla con volúmenes de agua extraída para el periodo enero 2013 a julio 2022. El volumen total de aguas alumbradas derivadas a piscina superficie y estanque TK, que fuera registrado y presentado por el titular entre 2013 y 2022 corresponde a 4.944.3564 m3.					



Registros



Registro 3.

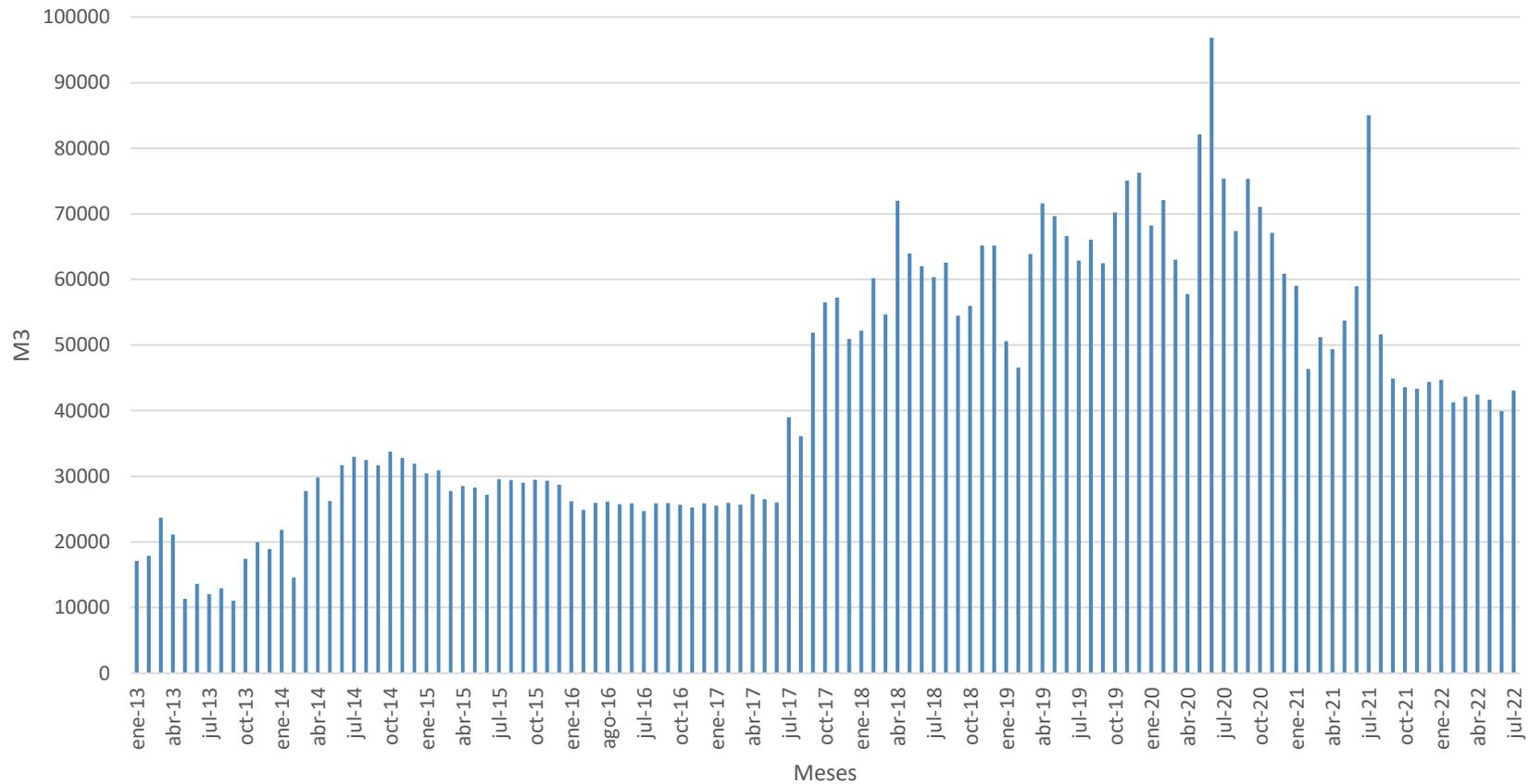
Fuente: Elaboración propia en base a seguimientos ambientales

Descripción del medio de prueba: Gráfico de distribución de los caudales (l/s) de agua extraída (aguas alumbradas) desde mina a superficie para el periodo enero 2013 a julio 2022.



Registros

Volumen (m3) aguas alumbradas extraído por mes



Registro 4.

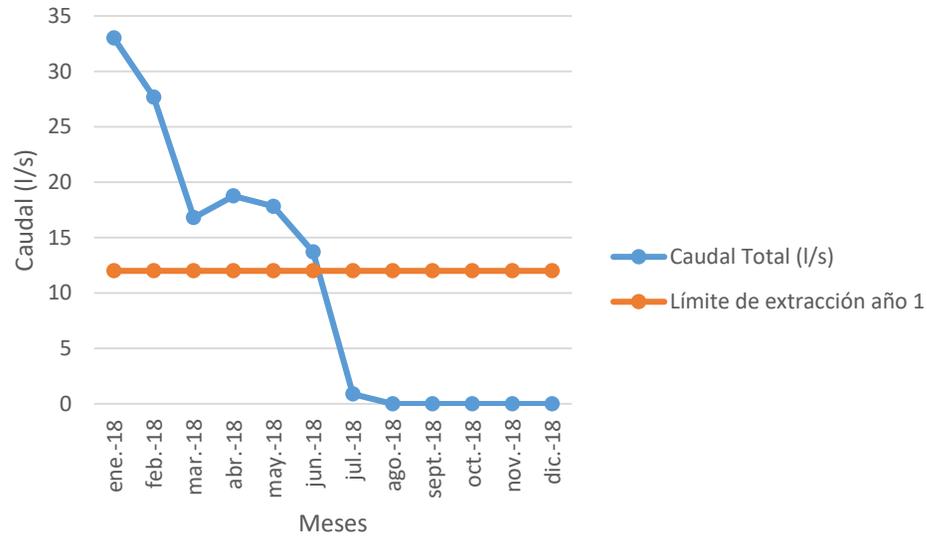
Fuente: Elaboración propia en base a seguimientos ambientales

Descripción del medio de prueba: Gráfico de distribución de los volúmenes de agua extraída para el periodo enero 2013 a julio 2022.



Registros

Caudal extraído de Pozo 15 -Año 2018 (l/s)



Mes	Volumen extraído (m3) en Pozo 15	Caudal Total (l/s)	Promedio l/s
ene-18	88.410	33,01	18,38
feb-18	66.966	27,68	
mar-18	45.009	16,8	
abr-18	48.629	18,76	
may-18	47.744	17,83	
jun-18	35.539	13,71	
jul-18	2.387	0,89	
ago-18	0	0	
sept-18	0	0	
oct-18	0	0	
nov-18	0	0	
dic-18	0	0	
TOTAL	334.684		

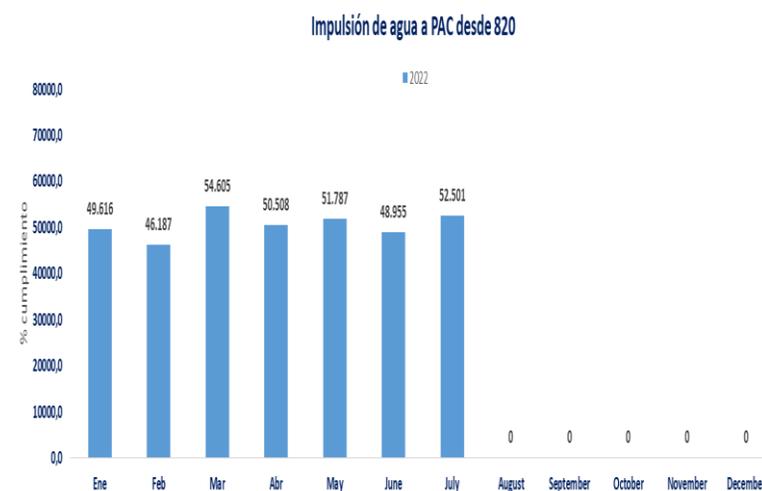
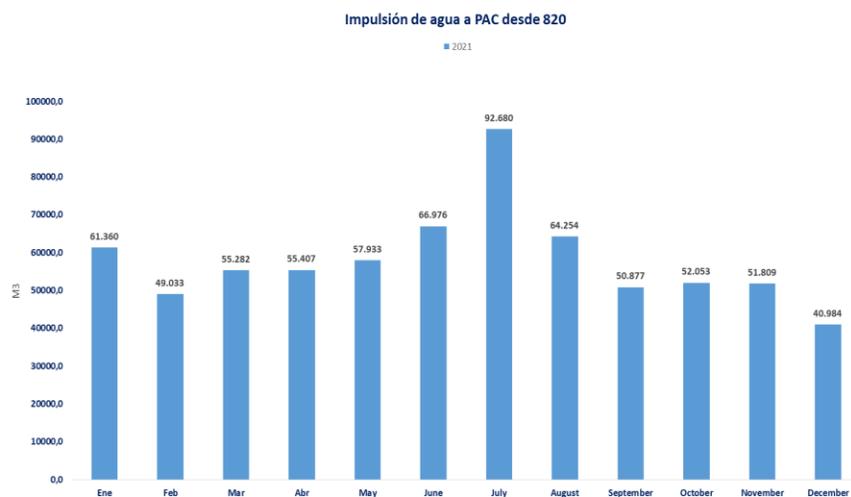
Registro 5.

Fuente: Elaboración propia en base a seguimientos ambientales

Descripción del medio de prueba: Gráfico de volumen de agua extraída desde pozo 15 en el año 2018, año 1 de operación del proyecto EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.



Registros



Registro 6.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Gráficos de volumen de agua que es impulsada desde área 820 a Planta PAC, años 2021 y 2022.



Registros

Mes	Volumen (m3) Piscina superficie a Área 820	Volumen (m3) Área 820 a Planta PAC	Diferencia de Volumen (m3)
ene-21	59.018	61.360	2.342
feb-21	46.377	49.033	2.656
mar-21	51.220	55.282	4.062
abr-21	49.371	55.407	6.036
may-21	53.722	57.933	4.211
jun-21	58.982	66.976	7.994
jul-21	85.042	92.680	7.638
ago-21	51.602	64.254	12.652
sept-21	44.870	50.877	6.007
oct-21	43.560	52.053	8.493
nov-21	43.368	51.809	8.441
dic-21	44.375	40.984	-3.391
ene-22	44.693	49.616	4.923
feb-22	41.271	46.187	4.916
mar-22	42.113	54.605	12.492
abr-22	42.440	50.508	8.068
may-22	41.663	51.787	10.124
jun-22	39.917	48.955	9.038
jul-22	43.069	52.501	9.432
TOTAL	926.673	1.052.806	126.133

Registro 7.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Tabla de volumen de agua que se impulsa desde piscina superficie de Mina Alcaparrosa a área 820 (estanques) y Volumen de agua (m3) desde Área 820 a Planta PAC, según lo informado por el titular, para año 2021 y 2022. Se observa una diferencia de 126.133 m3 entre lo que ingresa a área 820 y lo que sale desde esta área, lo cual da cuenta de la entrada de agua desde pozos de Rio Copiapó hasta área 820.



Registros

Trazado Tuberías de Transporte de Agua

Línea operativa:
Mina Alcaparrosa -> Estanque 820 -> Cámara conexión -> Planta PAC

Leyenda

- Cámara conexión a Planta PAC
- Estanque 820
- Mina Alcaparrosa
- Planta PAC (agua fresca)



Registro 8.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Layout en formato KMZ con trazado de la totalidad de las cañerías existentes desde Mina Alcaparrosa a área 820, a Planta PAC y a Minera Candelaria (no operativas según lo señalado por titular).



Registros

Líneas de Tuberías

Mina Alcaparrosa - Área 820 - Planta PAC



Registro 9.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Tuberías desde Mina Alcaparrosa a Área 820 y otros destinos (Planta PAC). Desde Mina Alcaparrosa salen dos líneas (color celeste y rosado), donde la línea color celeste va desde piscina de superficie de Mina Alcaparrosa hasta área 820, mientras que línea rosada va desde Mina Alcaparrosa (piscina de superficie) hasta estación de bombeo de Relaveducto (de planta PAC). Las únicas líneas que llegan a área 820 son línea desde Mina Alcaparrosa, línea desde ex pozo 8 y la antigua línea de agua fresca pozos 10-11-15-16 (color coral).



Registros

Nivel 270 – Sensor Nivel Piscina – Julio 2022



Nivel 270 – Sensor Nivel Piscina– Agosto 2022



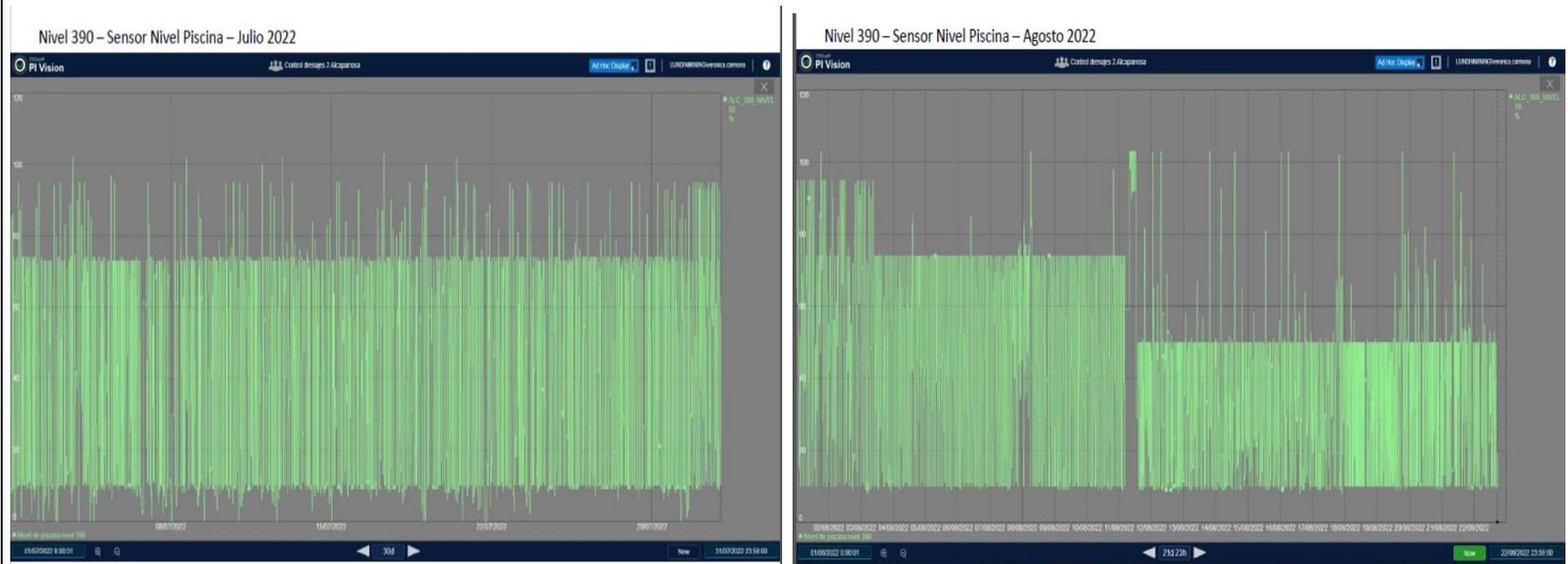
Registro 10.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Nivel de sensor en piscina de nivel 270. Se observa que nivel al 31 de julio de 2022 se encontraba en un 14% y al 23 de agosto en un 95%.



Registros



Registro 11.

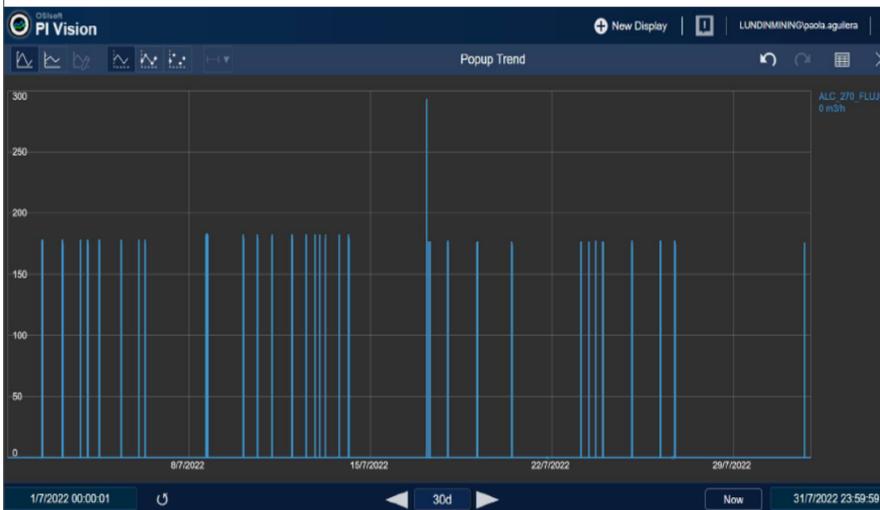
Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Nivel de sensor en piscina de nivel 390. Se observa que nivel al 31 de julio de 2022 se encontraba en un 58% y al 22 de agosto en un 29%.

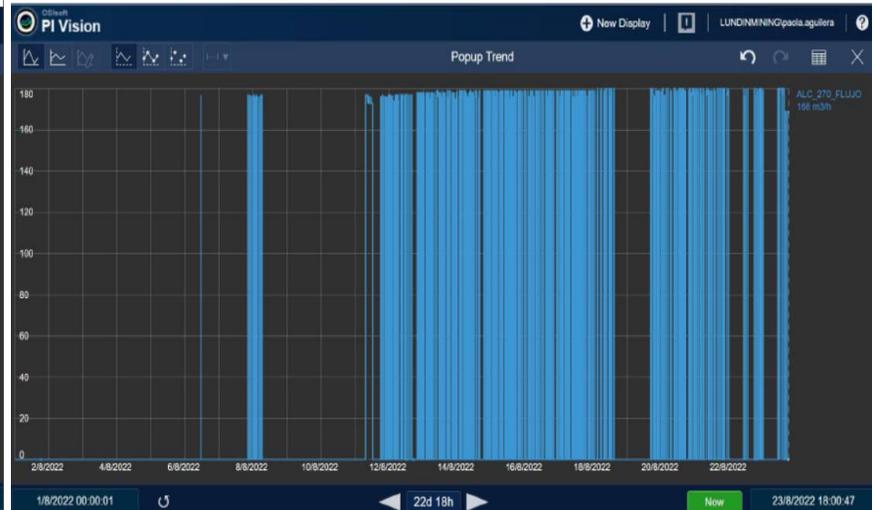


Registros

Caudales Nivel 270 a Superficie – Julio 2022



Caudales Nivel 270 a Superficie – Agosto 2022



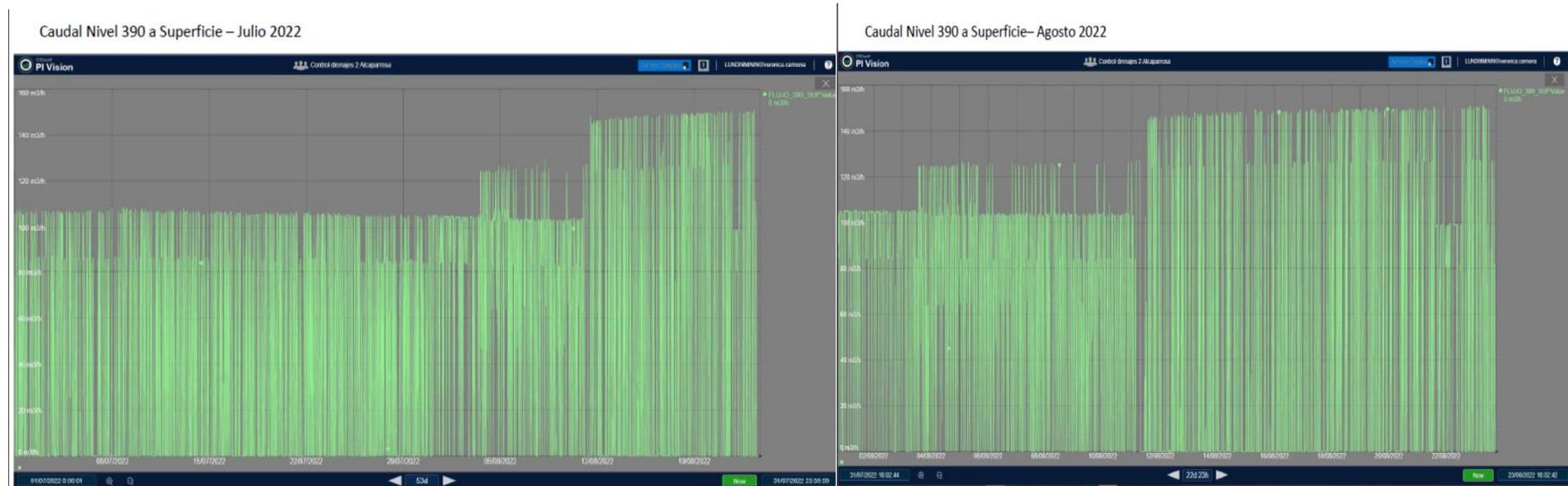
Registro 12.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Caudales en sistema PI Vision de Nivel 270 que son bombeados a superficie. El flujo en el mes de julio y agosto no superaron los 200 m³/h (con excepción de un día a mediados del mes de julio en que el volumen fue de casi 300 m³/h), indicando al 23 de agosto de 2022 un flujo de 168 m³/h. Destaca el hecho que el flujo de agua a partir del 8 de agosto presenta un aumento en la frecuencia de bombeo en relación a lo registrado previamente en el mes de julio.



Registros



Registro 13.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Caudales en sistema PI Visión de nivel 390 bombeados a superficie, correspondiente al periodo julio a agosto 2022. Del nivel 390 se observan caudales en ambos meses que no superan los 160 m³/h.

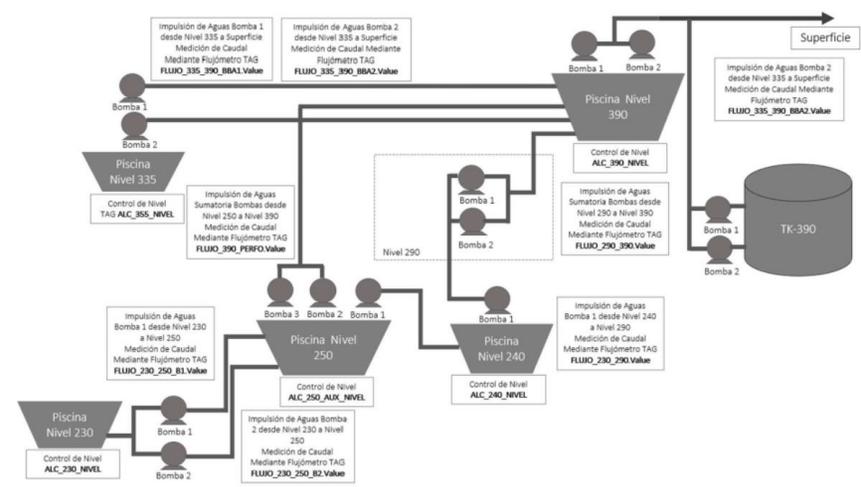
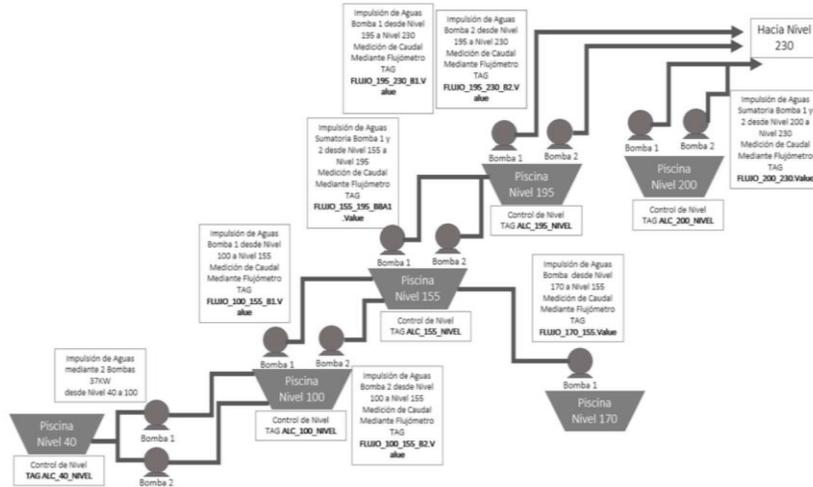


Registros

Diagrama General Drenaje Mina Alcaparrosa

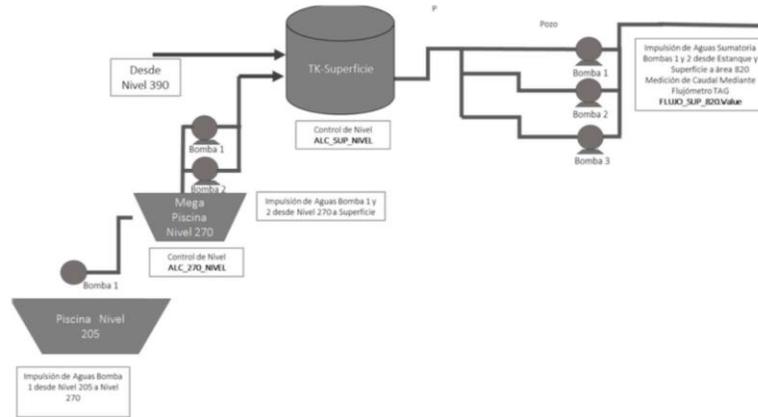


Diagrama General Drenaje Mina Alcaparrosa (línea 1)



6

Diagrama General Drenaje Mina Alcaparrosa (línea 2)



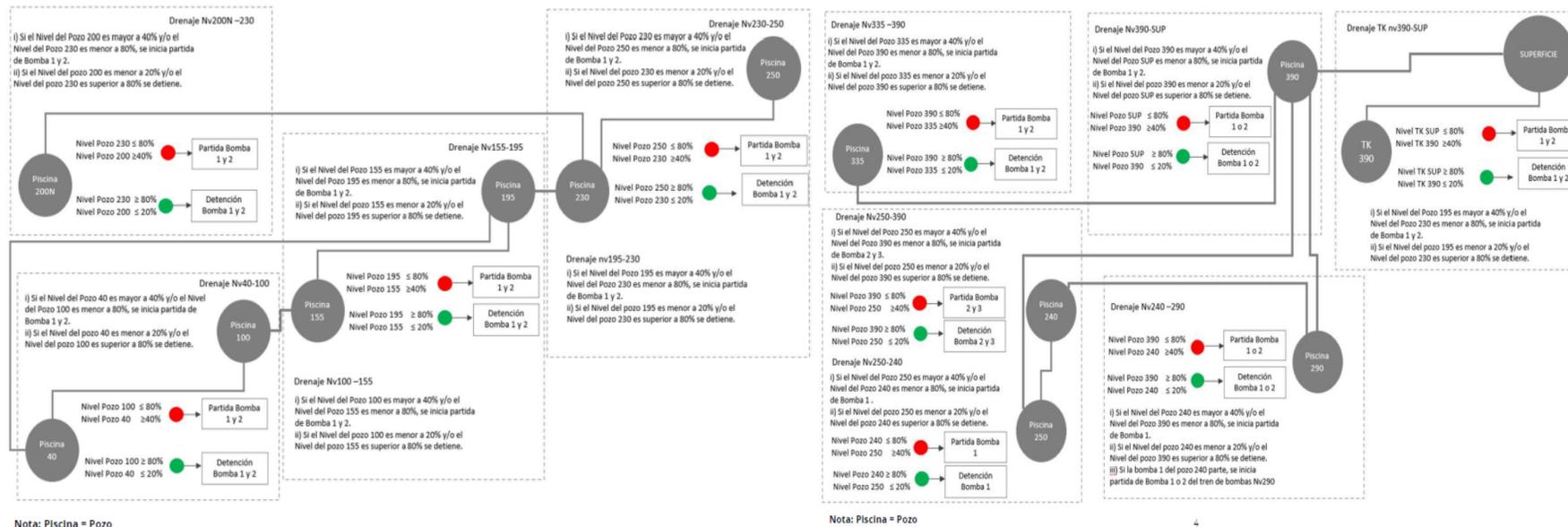
Registro 14.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Diagrama general de drenaje actual de aguas subterráneas Mina Alcaparrosa



Registros



Registro 15.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Sistema de control de drenajes de empresa, donde se señala que si el nivel de pozo aportante de flujo es mayor a 40% y/o el nivel del pozo receptor es menor a 80% se inicia el bombeo de aguas. Por otro lado, el titular indica que si el nivel del pozo aportante de agua es menor a 20% y/o el nivel del pozo receptor es superior a 80% se detiene el bombeo.



Registros

Año	Mes	Flujómetro Cachimba Superficie Alcaparrosa (M³)	Cantidad Estimada Carga Camión MOVITRANS ALCAPARROSA (M³)	Cantidad estimada Interior Mina (M³)					
2017	Enero 2017	-	3.462	-	-	-	-	-	
	Febrero 2017	-	3.003	-	-	-	-	-	
	Marzo 2017	-	2.730	-	-	-	-	-	
	Abril 2017	-	2.436	-	-	-	-	-	
	Mayo 2017	-	1.822	-	-	-	-	-	
	Junio 2017	-	2.751	-	-	-	-	-	
	Julio 2017	-	1.808	-	-	-	-	-	
	Agosto 2017	-	2.544	-	-	-	-	-	
	Septiembre 2017	-	2.825	-	-	-	-	-	
	Octubre 2017	-	3.223	-	-	-	-	-	
	Noviembre 2017	-	3.456	-	-	-	-	-	
	Diciembre 2017	-	3.259	-	-	-	-	-	
2018	Enero 2018	-	2.730	-	-	-	-	-	
	Febrero 2018	-	2.066	-	-	-	-	-	
	Marzo 2018	-	3.026	-	-	-	-	-	
	Abril 2018	-	3.675	-	-	-	-	-	
	Mayo 2018	-	3.905	-	-	-	-	-	
	Junio 2018	-	5.383	-	-	-	-	-	
	Julio 2018	-	4.495	-	-	-	-	-	
	Agosto 2018	-	5.035	-	-	-	-	-	
	Septiembre 2018	-	4.085	-	-	-	-	-	
	Octubre 2018	-	4.610	-	-	-	-	-	
	Noviembre 2018	-	4.279	-	-	-	-	-	
	Diciembre 2018	-	6.040	-	-	-	-	-	
2019	Enero 2019	-	7.554	-	-	-	-	-	
	Febrero 2019	-	8.000	-	-	-	-	-	
	Marzo 2019	-	8.539	-	-	-	-	-	
	Abril 2019	-	8.443	-	-	-	-	-	
	Mayo 2019	-	8.561	-	-	-	-	-	
	Junio 2019	-	7.549	-	-	-	-	-	
	Julio 2019	-	9.896	-	-	-	-	-	
	Agosto 2019	-	9.043	-	-	-	-	-	
	Septiembre 2019	-	7.320	-	-	-	-	-	
	Octubre 2019	-	9.343	-	-	-	-	-	
	Noviembre 2019	-	9.242	-	-	-	-	-	
	Diciembre 2019	-	9.780	-	-	-	-	-	
2020	Enero 2020	-	10.560	-	-	-	-	-	
	Febrero 2020	-	7.701	-	-	-	-	-	
	Marzo 2020	-	9.067	-	-	-	-	-	
	Abril 2020	-	8.921	-	-	-	-	-	
	Mayo 2020	-	10.798	-	-	-	-	-	
	Junio 2020	-	9.997	-	-	-	-	-	
	Julio 2020	-	10.024	-	-	-	-	-	
	Agosto 2020	-	7.717	-	-	-	-	-	
	Septiembre 2020	-	8.637	-	-	-	-	-	
	Octubre 2020	-	8.307	-	-	-	-	-	
	Noviembre 2020	-	4.867	-	-	-	-	-	
	Diciembre 2020	-	8.189	-	-	-	-	-	
2021	Enero 2021	-	8.318	-	-	-	-	-	
	Febrero 2021	-	7.097	-	-	-	-	-	
	Marzo 2021	-	9.139	-	-	-	-	-	
	Abril 2021	-	7.150	-	-	-	-	-	
	Mayo 2021	-	8.119	-	-	-	-	-	
	Junio 2021	-	7.586	-	-	-	-	-	
	Julio 2021	-	6.960	-	-	-	-	-	
	Agosto 2021	-	6.328	-	-	-	-	-	
	Septiembre 2021	-	7.789	-	-	-	-	-	
	Octubre 2021	-	6.079	-	-	-	-	-	
	Noviembre 2021	-	6.604	-	6.604	-	-	-	
	Diciembre 2021	-	6.659	3.457	6.659	3.202	6.659	214.806,45	2,486185783
2022	Enero 2022	3.457	3.927	4.564	637	4.564	147.225,81	1,704002389	
	Febrero 2022	3.451	3.451	5.160	1.709	5.160	184.286	2,132936508	
	Marzo 2022	4.143	4.143	5.200	1.057	5.200	167.742	1,941457587	
	Abril 2022	3.611	3.611	5.042	1.431	5.042	168.067	1,945216049	
	Mayo 2022	3.238	3.238	4.780	1.542	4.780	154.194	1,784647551	
	Junio 2022	2.976	2.976	4.433	1.457	4.433	147.767	1,710262346	
	Julio 2022	2.498	2.498	4.411	1.913	4.411	142.290	1,646878734	
	Agosto 2022	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre 2022	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre 2022	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre 2022	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre 2022	0	0	0	0	0	0	0	0

Año	Mes	Flujómetro Cachimba Superficie Alcaparrosa (M³)	Cantidad Estimada Carga Camión MOVITRANS ALCAPARROSA (M³)	Cantidad estimada Interior Mina (M³)	Volumen Total /mes	Volumen por día (litros)	Caudal Litros /segundo
	Noviembre 2021	-	6.604	-	-	-	-
	Diciembre 2021	3.457	6.659	3.202	6.659	214.806,45	2,486185783
2022	Enero 2022	3.927	4.564	637	4.564	147.225,81	1,704002389
	Febrero 2022	3.451	5.160	1.709	5.160	184.286	2,132936508
	Marzo 2022	4.143	5.200	1.057	5.200	167.742	1,941457587
	Abril 2022	3.611	5.042	1.431	5.042	168.067	1,945216049
	Mayo 2022	3.238	4.780	1.542	4.780	154.194	1,784647551
	Junio 2022	2.976	4.433	1.457	4.433	147.767	1,710262346
	Julio 2022	2.498	4.411	1.913	4.411	142.290	1,646878734

Registro 16.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Antecedentes correspondientes a caudal de agua alumbrada proveniente de nivel 390 y que se almacena en estanque de superficie y cachimba de camiones.



Registros

Agua Alumbrada a Superficie y a Planta PAC		
Fecha	M3	Observación
30/07/2021	1.367	Periodo medición 7:00 AM a 7:00 AM
31/07/2022	1.817	
01/08/2022	2.711	Periodo medición 7:00 AM a 7:00 AM
02/08/2022	2.754	
03/08/2022	2.304	
04/08/2022	2.609	
05/08/2022	2.816	
06/08/2022	2.495	
07/08/2022	2.389	
08/08/2022	2.922	
09/08/2022	2.052	
10/08/2022	2.100	
11/08/2022	1.810	
12/08/2022	3.465	
13/08/2022	3.447	
14/08/2022	3.639	
15/08/2022	3.488	
16/08/2022	3.476	
17/08/2022	3.420	
18/08/2022	3.573	
19/08/2022	3.112	
20/08/2022	3.226	
21/08/2022	3.586	
22/08/2022	3.148	
23/08/2022	2.593	
24/08/2022	3.821	
Total Informado	74.140	
Total periodo	70.956	Agosto 2022
Promedio mes	2.957	

Registro 17.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Registro de aguas alumbradas hacia superficie entre el 30 de julio y 24 de agosto de 2022.



Registros

FLUJOMETROS AGUAS ALUMBRADAS MINA ALCAPARROSA

Sector/Área	Año	Equipo	N° Serie	TAG PI VISION	Totalizador m3 (24.08.22)	Comentarios	Imagen Actual
Flujómetro Cachimba	2017					Sin Flujómetro	
	2018					Sin Flujómetro	
	2019					Sin Flujómetro	
	2020					Sin Flujómetro	
	2021	Arkon	21200672			Instalación flujómetro en noviembre 2021	
	2022	Arkon	21200672	ALC_390_CACHISUP_Flujo_Total	32.039,22		
Flujómetro hacia área 820	2017					Sin Información	
	2018	MAGX2	20213505			Reportado SMA 1er semestre 2018	
	2018	MAGX2	28201578			Se registra flujo a superficie con bombeo a Planta PAC (Nivel 390) Instalado en agosto del 2018, reportado a SMA	
	2019		28291578			Se registra flujo a superficie con bombeo a Planta PAC (Nivel 390)	
	2020 1er Semestre		28291578			Se registra flujo a superficie con bombeo a Planta PAC (Nivel 390)	
	2020 2do Semestre		28202518			Se registra flujo de superficie con bombeo a Planta PAC (correspondiente al agua de Nivel 390 y Nivel 270)	
	2021		28202518			Flujómetro instalado 2do semestre 2020 a la fecha.	
	2022		28202518	ALC_SUP_820_Flujo_Total	2.593.208,59		

Registro 18.

Fuente: Antecedentes presentados por el titular en respuesta a acta de inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: Datos de Flujómetros instalados entre año 2017 a 2022 que dirigen aguas alumbradas a superficie.



5.2 Monitoreo de Aguas Subterráneas

Número de hecho constatado: 2	Estación: 1 y 6 (10-08-2022); 2 (05-09-2022)
Documentación Revisada:	
<u>Información solicitada en acta de inspección 10 de agosto de 2022.</u>	
1.- Resultados del monitoreo diario del nivel freático de todos los pozos cercanos al socavón donde se ha realizado monitoreo desde julio a la fecha.	
<u>Documentación entregada por CASUB4</u>	
1.- Doc. N°121/22-CAS4, de fecha 5 de septiembre de 2022. Responde O.R.A. N°116, entrega niveles de aguas subterráneas de pozos sector 4 Acuífero Río Copiapó.	
<u>Documentación entregada por DGA</u>	
1.- ORD. 337 de fecha 02 de septiembre de 2022. Información en relación con la zona de hundimiento ocurrido en la ciudad de tierra amarilla el 30.07.2022.	
Exigencia (s):	
Considerando 5.2 RCA N°158/2017 “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa” en relación a “Aguas Subterráneas; Impacto Ambiental”	
<i>“Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.</i>	
Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, que genera alumbramiento de aguas, las cuales son aprovechadas en el proceso productivo.	
<i>Debido a que, los resultados de la modelación realizada para la estimación de los afloramientos de agua, en la condición sin Proyecto, que considera la situación al final del Proyecto que actualmente está en ejecución, el caudal de afloramiento simulado es del orden de 4 L/s, mientras que en la condición con Proyecto el flujo aumenta alcanzando un caudal de afloramientos del orden de 12 l/s (énfasis agregados).</i>	
<i>Para hacerse cargo del impacto significativo, el Titular propuso como medida de compensación durante la fase de operación el dejar de extraer agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado Pozo 15, para poder implementar el balance cero en el acuífero subterráneo del sector 4. Así, el caudal que se dejará de extraer del pozo 15, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas de la Mina Alcaparrosa, valor estimado de la modelación realizada y que alcanza a 12 L/s. Por otra parte, entre el segundo y quinto año de la continuidad operacional, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea. De acuerdo con lo anterior la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir, al medio subterráneo del Acuífero del Río Copiapó</i>	
<i>(...) De acuerdo al modelo hidrogeológico y considerando la infraestructura que conformará el Proyecto, el equilibrio del sistema se alcanzará en la medida que la mina subterránea, se va llenando, entendiendo que posterior al cierre, las aguas que aflorarán dejarán de ser drenadas a la superficie y se comenzarán a acumular en el interior de las galerías y caserones” (énfasis agregados).</i>	



Considerando 7.1.3 de la RCA N°158/2017 en relación a la compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero de acuífero del Río Copiapó, como medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

“Objetivo: Compensar los recursos hídricos que afloran y salen a superficie, producto de la continuidad operacional de la mina subterránea.

Descripción: Esta medida consiste en dejar de extraer agua subterránea desde el pozo ubicado en sector Paipote, denominado Pozo 15, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó.

El agua que se dejará de extraer corresponderá a las aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.

Justificación: El crecimiento de la infraestructura subterránea producto de la continuidad operacional del Proyecto provocará, de acuerdo al modelo hidrogeológico, alumbramiento de aguas con un flujo de aproximadamente 12 L/s.

(...) Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del Pozo 15 ubicado en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA) que alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.

*De acuerdo a lo anterior, la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir, al medio subterráneo del acuífero del Río Copiapó, **por lo tanto se asegura la efectiva compensación del impacto del Proyecto toda vez que se disminuirá la extracción desde el acuífero**” (énfasis agregados).*

Considerando 8.1.2 RCA N° 158/2017 en relación a “Plan de seguimiento de la variable “agua subterránea”

“Medida asociada: Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero en el Sector 4 del acuífero del Río Copiapó, dejando de extraer la misma cantidad de agua subterránea en el Pozo 15 de Paipote, que actualmente utiliza Aguas Chañar para producción de agua potable.

Método o procedimiento de medición de cada parámetro: En la piscina de superficie del Sistema de Drenaje Subterráneo y Manejo de Agua Industrial se tiene implementado un sistema de medición de caudal para la verificación y registro de cantidad de agua que ingresa a la piscina desde el interior de la mina (aguas alumbradas).

Considerando 10.14 RCA N°158/2017 en relación a “Cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto, aguas industriales”:

“Norma: Decreto con Fuerza de Ley 1122, Código de Aguas, 29 de octubre de 1981, Ministerio de Justicia.

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica: Durante la explotación de la mina subterránea se genera en algunos sectores el alumbramiento de “aguas del minero”, las cuales son extraídas, a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son utilizadas en las labores de explotación de la mina, y su excedente es bombeado desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.



El sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, así, pueden ser reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). La distribución en los distintos niveles, se realiza por medio de redes de servicio y el agua excedente es bombeada a la piscina en superficie.

Forma de cumplimiento: En virtud de lo establecido por el artículo 56 inciso segundo del Código de Aguas, Compañía Contractual Minera Ojos Del Salado (CCMO) tiene por el solo ministerio de la ley el derecho de aprovechamiento de las aguas alumbradas.

Según se detalla en “Anexo 19 Actualización Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”, se compensará el agua que aflora producto de la continuidad operacional de la mina, mediante el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó.

*Indicador que acredita su cumplimiento: subterránea, **agua que se traspasa a Aguas Chañar en Sector Bodega y agua que se deja de extraer en el Pozo 15**. Las mediciones serán registradas en un informe el que será enviado semestralmente a la SMA”.*

Considerando 8.1.2. RCA N°158/2017 en relación a “Plan de Seguimiento Ambiental; Variable ambiental: Cantidad de Agua”

Impacto asociado

Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina

Medida asociada

Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero en el Sector 4 del acuífero del Río Copiapó, dejando de extraer la misma cantidad de agua subterránea en el Pozo 15 de Paipote, que actualmente utiliza Aguas Chañar para producción de agua potable.

Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento

Agua

Ubicación de los puntos/zonas de medición y control

Se considera dos puntos de seguimiento en la fase de operación:

1) Descarga desde el Sistema de Drenaje Subterráneo en piscina de superficie

2) Extracciones Pozo 15

Parámetros a monitorear

Medición de volumen o caudal, según corresponda.

Duración y frecuencia de la medición

Duración: Durante toda la fase de operación del Proyecto, hasta el año 2022.

Frecuencia: Mensual

Método o procedimiento de medición de cada parámetro

Tabla: Medición de extracciones (Aguas Chañar) Pozo 15

Plazo y frecuencia de entrega de informes



Plazo: Reporte con el registro de caudales o volúmenes mensuales de la piscina en superficie y extracciones en Pozo 15 de Aguas Chañar, los que serán entregados en Informes Semestrales.

Organismo destinatario de informes

Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.

Considerando 19 RCA N°158/2017.

Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.

Hechos:

INSPECCIÓN AMBIENTAL 10 DE AGOSTO 2022

ESTACIÓN 1: OFICINAS MINA ALCAPARROSA

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Sra. Verónica Carmona señaló que el caudal a dejar de extraer cada año en Pozo 15 corresponde al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas en el interior de la mina el año anterior, el cual es medido en flujómetro de piscina exterior de la mina. Es así que el caudal que se dejó de extraer de Pozo 15 durante el primer año correspondió al valor estimado de aguas alumbradas en Mina según modelo que indicaba 12 l/s. Luego en siguientes años, el caudal que se ha dejado de extraer de pozo 15 y que por tanto han sido extraídos desde mina corresponde al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas del año anterior.
- Para explicar lo anterior la Sra. Verónica Carmona mostró datos de aguas alumbradas y registradas en flujometro de superficie en tabla Excel, lo cual fuera solicitado durante inspección. Es así que el año 2017 el caudal promedio de aguas alumbradas extraídas desde mina dio como resultado 14,21 l/s, caudal que no fue extraído desde Pozo 15, siendo posible extraer desde pozo 15 en ese año hasta 25,79 l/s. Luego el año 2018 el caudal promedio de aguas alumbradas extraídas correspondieron a 23,14 l/s, por lo cual desde pozo 15 ese año se podría haber extraído un máximo de 16,86 l/s, luego el año 2019 el caudal promedio de aguas alumbradas extraídas desde mina subterránea fueron 24,77 l/s por lo que desde pozo 15 ese año podría extraerse un máximo de 15,23 l/s. En año 2020 el caudal promedio fue de 27,13 l/s por lo que desde pozo 15 ese año podría solo extraerse un máximo de 12,87 l/s. El año 2021 el caudal promedio de extracción de aguas alumbradas fue de 20,01 l/s por lo cual desde pozo 15 ese año podía extraerse un máximo de 19,99 l/s. Finalmente a julio del año 2022 el promedio de caudal extraído a superficie corresponde a 16,3 l/s.
- La Sra. Carmona indica que no se extrae agua desde Pozo 15 desde al menos el año 2021, reemplazándose el agua necesaria para proceso de Planta PAC y humectación de caminos y acopio, con el caudal que se extrae desde mina a superficie actualmente, el cual no supera los 35 l/s en promedio anual.
- En oficina la Sra. Carmona mostró datos Excel respecto a caudal diario registrado en flujometro de superficie, los cuales fueron solicitados pero no entregados de manera digital, indicando que el registro totalizador a 30 de junio de 2022 registraba 3.212.689 m3 y al 16 de julio de 2022 un valor de 3.234.279 m3.
- Se solicitaron a la empresa los siguientes antecedentes: - Registro histórico del pozo 15 desde el 2017 al presente. Al respecto la Sra. Verónica Carmona entregó una planilla Excel con los datos requeridos. De la revisión de los antecedentes, el mes de julio 2022 la medición correspondió a 87,033 metros de profundidad.



ESTACIÓN 6: POZOS DE MONITOREO

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Se realizó medición de nivel freático de los pozos HA-01, 12, 08, 14 y 15. Adicionalmente, en todos estos se midió el factor de corrección, que corresponde al “stick up” o diferencia de cota entre la superficie del suelo y la altura en que se realiza la medición. A continuación se indican los resultados de la medición que fue realizada entre las 13:20 horas y las 14:30 horas, con excepción del pozo 15, cuya medición se realizó a las 16:45 horas (Ver Registro N°19).
- Que de acuerdo a lo señalado por el Sr. Francisco Villarroel, Operador Calidad de Aire, desde el día 3 de agosto de 2022 la empresa ha estado realizando un monitoreo diario de los pozos 12, 08 y 14. Los resultados de dichas mediciones, que se realizan alrededor de las 9:00 horas todos los días, se indican a continuación (Registro N°19):
- Calicata en sector de bosque en coordenadas UTM WGS 84 H19S 374.529 E /6.961.110 N. De acuerdo a lo señalado por el Sr. Francisco Villarroel, corresponden a calicatas realizadas por el titular para instalar sistema de riego automático.

INSPECCIÓN AMBIENTAL 05 DE SEPTIEMBRE 2022

ESTACIÓN 2: MIRADOR SOCAVÓN

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Al consultar respecto al uso de los pozos de sector 4 de acuífero de la cuenca del Río Copiapó, ubicados cercanos a Mina Alcaparrosa y cercanos a estanque de almacenamiento área 820, el Sr. Jorge Bravo indicó que las aguas que se almacenan en área 820 para ser enviadas hacia Planta PAC, corresponden a aguas que provienen de Mina Alcaparrosa y eventualmente pueden corresponder a aguas de pozos del sector 4, debido a que en evaluación ambiental de Proyecto Candelaria 2030 quedó establecido su uso por parte de Minera Candelaria en caso de emergencias o mantención de la Planta Desaladora.

Examen de Información:

➤ **Antecedentes presentados por titular mediante carta MA-104/22 de 25.08.202 (Anexo 3), en respuesta a acta de inspección ambiental 10 de agosto de 2022.**

1.- Resultados del monitoreo diario del nivel freático de todos los pozos cercanos al socavón donde se ha realizado monitoreo desde julio a la fecha.

El titular presentó los antecedentes solicitados en acta de inspección de 10 de agosto de 2022. En cuanto a los registros de monitoreo diario del nivel freático de todos los pozos cercanos al socavón donde se ha realizado monitoreo desde julio a la fecha, es posible señalar lo siguiente:

- El titular presentó los datos registrados entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 de niveles de Pozo 8, Pozo 9, Pozo 12, Pozo 14, Pozo 15, Pozo 16 y Pozo HA-01. Los datos antes indicados se presentaron según formato correspondiente de Guía de Seguimiento Ambiental de Componente Agua de la SMA, indicando Profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno y Cota del agua subterránea.

De los datos presentados en cuanto al nivel de cota del agua subterránea, es posible señalar lo siguiente:



- Pozo 8 (Ver Registro N°20):

- El Pozo 8 se encuentra a **586 metros aproximadamente aguas arriba de Socavón** ocurrido el día 30 de julio de 2022.

- La cota piezometrica muestra un descenso sostenido entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022, siendo el descenso como se indica a continuación:

1. Entre el día 27 de julio y 03 de agosto 2022 **un descenso de 98 centímetros (7 días)**
2. A partir del día 3 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se comenzó a medir el nivel piezómetro diario, dando cuenta de descensos que van entre 8 y 23 centímetros, siendo **el descenso en 21 días en promedio fue de 10,25 cms.**
3. El descenso total del pozo 8 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 (28 días) fue de **3,03 metros (303 cms)**
4. El descenso del pozo 8 entre día 3 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 21 días), fue **de 2,05 metros (205 cms).**

Igualmente el titular presentó los registros de nivel máximo de nivel freático de pozo 8 (Ver Registro N°21), ante lo cual es posible señalar que:

- Se presentan registros de máximo nivel freático en Pozo 8, entre el 28 de junio 2019 y 12 de agosto de 2022. Se observa un descenso sostenido en niveles desde año 2019 a la fecha.

- Se observa que desde el 03 de agosto de 2022, al realizar mediciones diarias, el descenso ha sido constante y acentuado, **donde en solo 9 días (entre el día 3 y 12 de agosto), el descenso ha sido de 1,03 metros.**

- Pozo 9 (Ver Registro N°22):

- El Pozo 9 se encuentra a 3,5 kilómetros aproximadamente aguas arriba de Socavón ocurrido el día 30 de julio de 2022.

- La cota piezometrica muestra un descenso sostenido entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022, siendo el descenso como se indica a continuación:

1. Entre el día 27 de julio y 12 de agosto de 2022 un descenso de 25 centímetros (16 días)
2. A partir del día 12 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se comenzó a medir el nivel piezómetro diario, dando cuenta de descensos que van entre 0 y 6 centímetros, siendo el descenso en 12 días en promedio de 2,25 cms.
3. El descenso total del pozo 9 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 (28 días) fue de 52 centímetros.
4. El descenso del pozo 9 entre día 12 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 12 días), fue de 27 centímetros.

- Pozo 12 (Ver Registro N°23):

- El Pozo 12 se encuentra a **393 metros aproximadamente aguas arriba de Socavón** ocurrido el día 30 de julio de 2022.

- La cota piezometrica muestra un descenso sostenido entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022, siendo el descenso como se indica a continuación:

1. Entre el día 27 de julio y 03 de agosto de 2022 un descenso de **1,54 metros (154 cms), esto en solo 7 días.**



2. A partir del día 03 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se comenzó a medir el nivel piezómetro diario, dando cuenta de descensos que van entre 7 y 25 centímetros, siendo **el descenso en 21 días en promedio fue de 12 cms.**
3. El descenso total del pozo 12 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 **(28 días) fue de 3,87 metros (387 cms).**
4. El descenso del pozo 12 entre día 03 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 21 días), **fue de 2,33 metros (233 centímetros).**

Igualmente el titular presentó los registros de nivel máximo de nivel freático de pozo 12 (Ver Registro N°24), ante lo cual es posible señalar que:

- Se presentan registros de máximo nivel freático en Pozo 12, entre el 28 de junio 2019 y 12 de agosto de 2022. Se observa un descenso sostenido en niveles desde año 2020 a la fecha.

- Se observa que desde el 03 de agosto de 2022, al realizar mediciones diarias, el descenso ha sido constante y acentuado, **donde en solo 9 días (entre el día 3 y 12 de agosto), el descenso ha sido de 1,18 metros.**

- Pozo 14 (Ver Registro N°25):

- **El Pozo 14 se encuentra a 855 metros aproximadamente aguas arriba de Socavón** ocurrido el día 30 de julio de 2022.

- La cota piezometrica muestra un descenso sostenido entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022, siendo el descenso como se indica a continuación:

1. Entre el día 27 de julio y 03 de agosto de 2022 un descenso de **1,09 metros (109 cms), esto en solo 7 días.**
2. A partir del día 03 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se comenzó a medir el nivel piezómetro diario, dando cuenta de descensos que van entre 5 y 23 centímetros, siendo **el descenso en 21 días en promedio de 9 cms.**
3. El descenso total del pozo 14 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 **(28 días) fue de 2,87 metros (287 cms).**
4. El descenso del pozo 12 entre día 03 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 21 días), fue de **1,78 metros (178 centímetros).**

Igualmente el titular presentó los registros de nivel máximo de nivel freático de pozo 8 (Ver Registro N°26), ante lo cual es posible señalar que:

- Se presentan registros de máximo nivel freático en Pozo 14, entre el 27 de abril y 12 de agosto de 2022. Se observan ascensos y descensos en niveles.

- Se observa que desde el 03 de agosto de 2022, al realizar mediciones diarias, el descenso ha sido constante y acentuado, **donde en solo 9 días (entre el día 3 y 12 de agosto), el descenso ha sido de 0,8 metros.**

- Pozo HA-01 (Ver Registro N°27):

- **El Pozo HA-01 se encuentra a 295 metros aproximadamente aguas abajo de Socavón** ocurrido el día 30 de julio de 2022.

- La cota piezometrica muestra un descenso sostenido diario entre el 03 y el 24 de agosto de 2022, siendo el descenso como se indica a continuación:

1. Entre el día 03 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se midió el nivel piezómetro diario, dando cuenta de **descensos que van entre 9 y 29 centímetros,** siendo **el descenso en 21 días en promedio fue de 15 cms.**
2. El descenso total del pozo HA-01 entre el día 03 y 24 de agosto de 2022 **(21 días) fue de 3,09 metros (309 cms).**



- Pozo 15 (Ver Registro N°28):

- El Pozo 15 se encuentra a 6 kilómetros lineales aguas abajo de Socavón ocurrido el día 30 de julio de 2022.
- La cota piezometrica muestra descensos y aumentos de nivel entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022, siendo estos como se indica a continuación:
 1. Entre el día 27 de julio y 12 de agosto 2022 un descenso de 20 centímetros, esto en 16 días.
 2. A partir del día 12 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se comenzó a medir el nivel piezómetro diario, dando cuenta de descensos que van entre 0 y 10 centímetros, siendo el descenso en 12 días en promedio de 4,4 cms.
 3. El descenso total del pozo 15 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 (28 días) fue de 73 centímetros.
 4. El descenso del pozo 15 entre día 12 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 12 días), fue de 53 centímetros.

- Pozo 16 (Ver Registro N°29):

- El Pozo 16 se encuentra a 6,7 kilómetros lineales aguas abajo de Socavón ocurrido el día 30 de julio de 2022.
- La cota piezometrica muestra descensos y aumentos de nivel entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022, siendo estos como se indica a continuación:
 1. Entre el día 27 de julio y 12 de agosto de 2022 un descenso de 1 centímetro, esto en 16 días.
 2. A partir del día 12 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se comenzó a medir el nivel piezómetro diario, dando cuenta de descensos que van entre 0 y 9 centímetros, siendo el descenso en 12 días en promedio de 2 cms.
 3. El descenso total del pozo 16 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 (28 días) fue de 27 centímetros.
 4. El descenso del pozo 16 entre día 12 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 12 días), fue de 26 centímetros.

ANALISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- a) De la revisión de los antecedentes presentados respecto a los pozos 8, 12, 14, HA-01, 15 y 16, es posible concluir que **los pozos que se ubican cercanos a socavón generado el día 30 de julio de 2022, en un radio menor a 1 kilómetro, es decir los pozos 8, 12, 14 y HA-01, presentaron descensos de nivel piezómetro (nivel de cota del agua subterránea) que van entre 2,87 y 3,87 mts entre fines de julio y 24 de agosto 2022.**
- b) De igual manera los pozos 8, 12, 14, HA-01, 15 y 16, cercanos a socavón generado el día 30 de julio de 2022 (en un radio menor a 1 kilómetro), presentaron descensos de nivel piezómetro (nivel de cota del agua subterránea) considerables **al ser medidos diariamente, siendo los descensos entre el día 03 y 24 de agosto (21 días) entre 1,78 y 3,09 mts** Es destacable que **el pozo HA-01, el cual se encuentra a 295 metros aguas abajo de socavón ha descendido 3,09 mts en solo 21 días.** Le sigue el pozo 12 el cual se encuentra a 393 metros aguas arriba del socavón, pozo 8 a 586 metros aguas arriba y finalmente el pozo 14 a 855 metros. Por lo anterior, es posible concluir que **han existido descensos considerables de niveles piezómetros en pozos cercanos al socavón de manera posterior al día 30 de julio (fecha de ocurrencia de socavón), siendo dichos descensos más notorios en pozos hasta 855 metros de distancia del socavón.** Aun así no es posible descartar efectos sobre niveles en pozos a mayor distancia, ya sea aguas arriba o aguas abajo, por lo cual es necesario seguir monitoreando los niveles de los pozos en todo el sector 4 de acuífero Río Copiapó.

Estos antecedentes confirman la afectación del acuífero de río Copiapó producto del evento de subsidencia (socavón) del 30 de julio del presente y demuestra que la relación que existe entre este acuífero y el acuífero afectado de mina Alcaparrosa, en términos de recarga, es mayor a lo establecido en el modelo hidrogeológico



presentado durante la evaluación ambiental de la RCA N°158/2017 (ver análisis del examen de información del registro 3 entregado por el titular, página 38 de este informe).

➤ **Antecedentes presentados por Comunidad de Aguas Subterráneas sector 4, canal Malpaso- Copiapó (Anexo 4)**

1.- Doc. N°121/22-CAS4, de fecha 5 de septiembre de 2022. Responde O.R.A. N°116, entrega niveles de aguas subterráneas de pozos sector 4 Acuífero Río Copiapó.

Mediante Oficio ORD. O.R.A. N°116 de fecha 29 de agosto de 2022 (Anexo 5), esta Superintendencia solicitó a la Comunidad de Aguas Subterráneas Sector 4, Canal Malpaso- Copiapó, los registros de niveles de los pozos ubicados en Sector 4 de Acuífero Río Copiapó. La Comunidad de Aguas Subterráneas Sector 4, en adelante CASUB4, dio respuesta a la solicitud mediante Carta N°121/22-CAS4, de fecha 5 de septiembre de 2022 (Anexo 4).

Respecto de los antecedentes presentados es posible señalar lo siguiente:

- CASUB4 presenta registros de niveles de aguas subterráneas (nivel dinámico y nivel estático) para 15 pozos en total, de los cuales 10 pozos se encuentran operativos y 5 pozos se encuentran deshabilitados.
- De los 10 pozos operativos, 2 pozos se encuentran en dirección este a menos de 1 kilómetro aguas abajo del socavón generado el día 30 de julio de 2022 sobre labores subterráneas de Mina Alcaparrosa (Pozo CAS4_80 y Pozo CAS4_81).
- De los 5 pozos deshabilitados pero que son monitoreados, 3 pozos se encuentran a menos de 850 metros aguas arriba del socavón generado el día 30 de julio de 2022 sobre labores subterráneas de Mina Alcaparrosa (Pozo CAS4_66 = ID Titular Pozo 12; Pozo CAS4_71 =ID titular Pozo 8; Pozo CAS4_68= ID titular Pozo 14).

De los registros de niveles en pozos que se encuentran en un radio menor a 1 kilómetro de incidente (socavón) y que además cuentan con datos previos y posteriores al incidente del día 30 de julio 2022, es posible señalar lo siguiente:

Pozo Habilitado CAS4 80 (Ver Registro N°30):

- Los niveles estáticos presentados corresponden al período entre día 06 de agosto y el día 02 de septiembre de 2022.
- Entre el 03 de septiembre 2021 y el día 10 de febrero de 2022, se generó un descenso de niveles freáticos de 2,82 metros.
- Posteriormente entre el día 10 de febrero 2022 y 08 de marzo 2022 (26 días) se produjo un descenso de nivel freático de 41 cms
- Entre el día 08 de marzo y 04 de agosto de 2022 (4 meses y 27 días) se produjo un descenso del nivel freático de 2,84 mts.
- Entre día 04 y 08 de agosto 2022 (4 días) el descenso del nivel freático fue de 18 cms, mientras que entre el día 08 y 10 de agosto de 2022 el descenso fue de 16 cms. A partir de esta fecha los niveles se mantienen en descensos de algunos centímetros pero siempre en descenso sostenido.
- En consecuencia, en el pozo 80, ubicado en sector Este del Acuífero de Río Copiapó, en específico hacia Quebrada Meléndez, los niveles freáticos desde septiembre de 2021 se han visto disminuidos de manera significativa, manteniéndose durante el último mes de agosto estable y tendiente a la baja. Debido a que la baja del nivel freático se viene produciendo a partir del año 2021, no es posible asociar una relación directa en la disminución del nivel freático al incidente ocurrido en Mina Alcaparrosa, por lo cual este pozo no se ha visto afectado por el incidente antes señalado.



Pozo Habilitado CAS4 81 (Ver Registro N°31):

- Los niveles estáticos presentados corresponden al período entre día 09 de marzo 2021 y el día 31 de agosto de 2022.
- Debido a la gran cantidad de datos, se revisaron aquellos correspondientes al período 01 julio a 31 de agosto 2022.
- De la revisión de los antecedentes, es posible señalar que meses de julio y agosto de 2022 los niveles freáticos se mantienen estables en torno a los 53 y 56 metros de profundidad, con excepción del día 10 de agosto de 2022 en que se registró un descenso de 80,05 metros, el cual puede corresponder a un error, debido a que al siguiente día los niveles vuelven a estar dentro del rango antes señalado.
- En consecuencia, en el pozo 81, ubicado en sector Este del Acuífero de Río Copiapó, en específico hacia Quebrada Meléndez, los niveles freáticos durante el último mes (julio-agosto) se han mantenido estables, con una leve tendencia a la baja. Por lo anterior no es posible asociar una relación directa en la disminución del nivel freático al incidente ocurrido en Mina Alcaparrosa, pudiendo concluirse que este pozo no se ha visto afectado por el incidente antes señalado.

Pozo No Operativo CAS4 66 (Ver Registro N°32 y Registro N°33):

- Este pozo corresponde al pozo más cercano aguas arriba del socavón ocurrido el día 30 de julio en Mina Alcaparrosa (393 metros aprox.) y corresponde al mismo denominado pozo 12 por el titular.
- Este pozo 66 (o pozo 12) se encuentra deshabilitado, por lo cual los niveles que presenta corresponden al nivel natural de las aguas subterráneas.
- Los datos muestran que entre el **07 de julio y 04 de agosto 2022 (28 días) la disminución del nivel freático fue de 1,3 metros.**
- Si bien han habido aumentos y descensos en este pozo desde enero de 2021, los descensos anteriores a julio 2022 correspondían a variaciones mensuales, mientras que a partir de 4 de agosto de 2022 los descensos son diarios, cada 2, 3 o 5 días.
- **En solo 25 días (4 a 29 de agosto de 2022), ha descendido el nivel freático en 4,1 metros en el pozo 66 (ID titular: pozo 12).** Pese a lo anterior, cabe señalar que a partir del día 10 de agosto los descensos fueron de centímetros y no metros como ocurrió entre 7 de julio de 2022 y 7 de agosto 2022.
- Es destacable el hecho que desde el día 4 de agosto de 2022 se genera un descenso considerable y tendiente a la baja sostenida y en un corto período de tiempo, lo cual muestra la tendencia de este pozo al futuro, de no recargarse el acuífero en esta zona.

Pozo No Operativo CAS4 71 (Ver Registro N°34 y Registro N°35):

- Este pozo corresponde al pozo denominado como pozo 8 por el titular.
- Este pozo se encuentra a 586 metros aproximadamente aguas arriba de Socavón ocurrido el día 30 de julio de 2022-09-08
- Este pozo 71 (o pozo 8) se encuentra deshabilitado, por lo cual los niveles que presenta corresponden al nivel natural de las aguas subterráneas.
- Los datos muestran que **entre el 07 de julio y 04 de agosto 2022 (28 días) la disminución del nivel freático fue de 0,9 metros.**
- Si bien desde el 17 de enero de 2021 han habido descensos sostenidos en este pozo, los descensos anteriores a julio 2022 correspondían a variaciones mensuales, mientras que a partir de 4 de agosto de 2022 los descensos son diarios, cada 2, 3 o 5 días.
- Entre el día 17 de enero de 2021 a 29 de agosto de 2022 (1 año y 7 meses) el descenso total del nivel freático ha sido de 7,2 metros.
- **En solo 25 días (4 a 29 de agosto de 2022), ha descendido el nivel freático en 2,8 metros en el pozo 71 (ID titular: pozo 8).** Pese a lo anterior, cabe señalar que a partir del día 19 de agosto han ocurrido ascensos y descensos del nivel. Aun así sigue la tendencia a la baja del nivel freático al 29 de agosto, por lo cual no es posible asegurar una recuperación del nivel freático.



Pozo No Operativo CAS4 68 (Ver Registro N°36 y Registro N°37):

- Este pozo corresponde al pozo denominado como pozo 14 por el titular.
- Este pozo se encuentra a 855 metros aproximadamente aguas arriba de Socavón ocurrido el día 30 de julio de 2022.
- Este pozo 68 (o pozo 14) se encuentra deshabilitado, por lo cual los niveles que presenta corresponden al nivel natural de las aguas subterráneas.
- Los datos muestran que **entre el 07 de julio y 04 de agosto 2022 (28 días) la disminución del nivel freático fue de 0,2 metros.**
- Si bien desde el 8 de enero de 2021 han habido principalmente descensos de nivel en este pozo, se mantiene actualmente la tendencia de descenso continuo.
- Entre el día 8 de enero de 2021 a 4 de agosto de 2022 (1 año y 7 meses) el descenso total del nivel freático ha sido de 12,8 metros.
- Entre el día 16 de junio y 07 de julio 2022 (21 días) el descenso del nivel freático fue de 1,01 metros, mientras que entre el día 07-07-2022 y 04-08-2022 (28 días), el descenso de nivel fue de 0,2 metros. Por lo anterior no se puede establecer una mayor variación de niveles ocurrida a partir del día 30 de julio. Pese a esto, es necesario mantener el monitoreo a este pozo más lejano al socavón ocurrido el 30 de julio, con el fin de observar tendencias y mayores descensos.

ANALISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- a) De la revisión de los antecedentes presentados respecto a los pozos no operativos 66, 68 y 71 de la CASUB, es posible concluir que **los pozos 66 y 71 los cuales son los más cercanos aguas arriba al socavón generado el día 30 de julio de 2022, presentaron descensos de nivel freático donde en menos de un mes se registraron descensos de 2,8 metros (pozo 71 o pozo 8) y de 4.1 metros (pozo 66 o pozo 12)**. Esto daría cuenta de un efecto directo sobre el acuífero del Río Copiapó, debido al afloramiento de grandes volúmenes de aguas subterráneas que se han generado producto del socavón ocurrido en Mina Alcaparrosa.

➤ Antecedentes presentados por Dirección General de Aguas (DGA) mediante ORD. N° 342 de fecha 07 de septiembre de 2022 (Anexo 6)

1.- ORD. 342 de fecha 07 de septiembre de 2022. Información en relación con la zona de hundimiento ocurrido en la ciudad de tierra amarilla el 30.07.2022.

Mediante ORD O.R.A. N° 122 de fecha 06 de septiembre de 2022 (Anexo 7) esta Superintendencia solicito a la Dirección General de Aguas de Región de Atacama Reporte técnico o acto administrativo emitido a la fecha del presente ordinario, que dé cuenta del estado o conclusiones a las que el servicio ha arribado luego de las actividades de fiscalización ejecutadas en el marco del incidente de fecha 30 de julio de 2022 en Mina Alcaparrosa de propiedad de Compañía Contractual Minera Ojos del Salado.

Es así que la DGA dio respuesta señalando respecto a los niveles de aguas subterráneas en pozos del sector 4 de Acuífero de Cuenca de Río Copiapó, lo siguiente:

*Ahora bien, en términos del conocimiento de variables que permitan administrar y controlar la dinámica de los recursos hídricos subterráneos en cada sub-sector, **cabe relevar la importancia que tienen los ascensos y descensos de los niveles estáticos como indicador indirecto de la capacidad de retención hídrica de los sistemas y del nivel de reserva y de explotación de aguas subterráneas, ya que su tendencia permite reconocer el desarrollo de ciclos naturales de excesos o déficits hídricos, lo cual a su vez puede ser vinculado con la existencia de cambios en la intensidad de uso del recurso.***

e) En ese contexto, es importante resaltar que la subsidencia ocurrida en dependencias de la faena alcaparrosa, ocurre en el Sector Hidrogeológico N°4.

f) Así entonces, al momento de analizar la evolución histórica que han presentado los registros de niveles estáticos de aguas subterráneas en el Sector N°4 con que cuenta esta Dirección Regional, es posible sostener que, desde fines de la década de 1990 hasta la fecha, la condición crítica del sistema se ha mantenido y agudizado,



afectando con ello la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos subterráneo alojados en dicho sector hidrogeológico. Lo anterior, difiere sustancialmente respecto de los niveles de aguas subterráneas registrados durante las décadas de 1970 y 1980, cuyos antecedentes dan cuenta de líneas equipotenciales que presentaban valores cercanos a los 5 metros de profundidad, presentándose incluso zonas de afloramiento en tramos con alzamiento del basamento rocoso, reflejo de la condición somera de las aguas subterráneas en aquella época. **Posteriormente, con motivo de la explotación intensiva de recursos hídricos subterráneos realizada a causa del desarrollo de los sectores minero y sanitario, a comienzos del año 1994, se evidencia el inicio de una tendencia de descenso sostenido, la cual alcanzó durante el periodo 2012 – 2013 los peaks máximos de descenso, esto es en torno a los 130 metros de profundidad (ver Figura N°2) (Ver Registro N°38).**

Luego, los niveles estáticos evidenciaron un quiebre en su tendencia al descenso a comienzos del año 2013, **iniciando un ascenso sostenido hasta fines del año 2014, para posteriormente estabilizarse entre los 80 y 90 metros de profundidad. Al respecto, es dable mencionar que, dicho quiebre coincide con la disminución significativa de la explotación de aguas subterráneas realizada por los usuarios mayoritarios en el Sector N°4, siendo éstos la empresa sanitaria AGUAS CHAÑAR (Titular del 30% de los DA Aguas subterráneas según Catastro Público de Aguas) y la empresa CCM CANDELARIA (Titular del 24% de los DA Aguas subterráneas según Catastro Público de Aguas).**

Siguiendo con la línea de desarrollo del acuífero del río Copiapó, en particular respecto del Sector N°4, sin duda **los eventos hidrometeorológicos extremos de los años 2015 y 2017 en la región de Atacama generaron una recarga importante y aumento en los niveles de aguas subterráneas del acuífero del río Copiapó, desde los 90 metros de profundidad hasta los 50 metros.** (ver Figura N°3) (Registro N°39).

Respecto de la importancia y consecuencias del descenso de los niveles estáticos en el Sector N°4, cabe hacer presente lo indicado en el informe denominado Plan de Gestión Integrada de la Cuenca del Río Copiapó, elaborado por FUNDACIÓN CSIRO CHILE RESEARCH para la Dirección General de Aguas y publicado en diciembre de 2015, el cual señala en su capítulo 6.1 señala que (Textual): **“Los niveles de las aguas subterráneas han descendido por debajo del lecho del río desde 1998 causando un aumento en las infiltraciones (...)**

(...) se han comenzado a monitorear una serie de captaciones en la zona circundante a la subsidencia, siendo los casos **más representativo los de los denominados pozo HA-01, pozo 12 y pozo 8**, ubicados en el radio de influencia de 600 metros del socavón, el que a su vez se emplaza en coordenadas referenciales UTM Este 374.317 metros y Norte 6.961.729 metros, según Datum WGS84. **Dichas captaciones, corresponden a sondajes que no hacen extracción efectiva de agua.** El emplazamiento de los pozos se puede observar con la siguiente figura (4) (Ver Registro N°40): Los comportamientos pre y post subsidencia se pueden analizar con la siguiente figura (5) (Ver Registro N°41).

Desde el 30 de julio de 2022, día en que ocurrió el evento de subsidencia de Tierra Amarilla, se ha observado un descenso en el nivel estático de las aguas subterráneas en el entorno del hundimiento, expresado en un cambio significativo de las pendientes de descenso de los pozos sometidos a monitoreo por parte de la Dirección General de Aguas (Figura N°6) (Ver Registro N°42). Lo anterior, se evidencia claramente desde el punto de vista numérico, ya que **antes del suceso existía una tasa de descenso de 2 cm/día versus lo observado posterior a la subsidencia, el cual se registra en un valor de 15 cm/día.** Los comportamientos de los pozos monitoreados en el entorno del proyecto permiten establecer a la **fecha un radio de influencia hidrogeológico de la subsidencia en torno a los 600 y 1000 metros.**



Así las cosas, y sin perjuicio de los antecedentes que aún restan por recopilar por parte de la Dirección General de Aguas durante el desarrollo del proceso sancionatorio de fiscalización aperturado bajo el código FO-0302-172, **es posible concluir preliminarmente que ya se observan alteraciones significativas en pozos de explotación de aguas subterráneas en el entorno de la subsidencia, correspondiente desde el punto de vista administrativo al Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 del acuífero del río Copiapó.**

Así mismo la DGA informó respecto a mediciones de parámetros químicos realizados al interior mina y a pozos aguas arriba y aguas abajo de socavón, 10 días después de ocurrido el evento (en nivel 200 y 270 al interior mina y en pozo HA01 y Pozo 12) (Registro N°43). Al respecto el servicio concluyó lo siguiente:

“Este servicio evidencia limitaciones en el uso del agua en riego (NCh 1333/78) en conductividad, sulfato, sodio porcentual, cobre, hierro y manganeso. En cuanto al uso potable (NCh 409/05) del agua las limitaciones se centran en el sulfato, hierro y manganeso, siendo en ambas situaciones recomendable el aplicar tratamientos para adecuar el agua dependiendo de su uso.

Espacialmente se identificaron 2 grupos de pozos; P1-P2 y P3 -P4. El primer grupo, cuyas muestras se obtuvieron dentro de los túneles de la faena, poseen aguas más mineralizadas respecto al segundo grupo cuya agua se obtuvo desde pozos emplazados en superficie. Este hallazgo no es menor y debe tenerse en cuenta junto a las limitaciones del uso del agua cuando se analicen alternativas para disponer del agua que se está infiltrando hacia la faena, sobre todo si se considera derivar hacia algún otro curso de agua. En este último caso debe considerarse la calidad del cuerpo de agua receptor y los ecosistemas dependientes de aquellos cuerpos de agua de tal forma de evitar un impacto negativo sobre ellos.

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE

- Dado los antecedentes que se tuvieron a la vista en esta investigación es posible concluir que la subsidencia (socavón) ocurrido el día 30 de julio 2022 y el posterior afloramiento de grandes volúmenes de aguas subterráneas en sector de Gaby4 (Mina Alcaparrosa), **habrían provocado un daño ambiental sobre el acuífero del Río Copiapó**, considerando lo señalado en el art. 2°, letra e) de la Ley 19.300 que define daño ambiental como: *“Toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”*.

Lo anterior se fundamenta en la **fuerte disminución de niveles freáticos del acuífero Rio Copiapó constatado en registros de aquellos pozos más cercanos a la subsidencia (al menos aquellos ubicados hasta 855 metros de distancia)**, los cuales además no se encuentran en uso (extracción), por lo cual los registros darían cuenta de la disminución de niveles generados por alguna extracción o fracturamiento del terreno, que en este caso estarían asociadas a las aguas alumbradas hacia nivel Gaby04 de mina Alcaparrosa. Esto se evidencia en que según los datos registrados diariamente a partir del 03 de agosto hasta al menos el día 29 de agosto de 2022, **se observaron descensos de nivel freático de más de 1 metro en solo días**, lo cual no es habitual en estos pozos según los registros con que se cuenta. Lo anterior coincide con lo indicado por DGA Atacama, quienes concluyen que *“se observan alteraciones significativas en pozos de explotación de aguas subterráneas en el entorno de la subsidencia, correspondiente desde el punto de vista administrativo al Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 del acuífero del río Copiapó”*.

En consecuencia, se solicita que los antecedentes levantados en esta investigación sean remitidos al Consejo de Defensa del Estado para que este último en el marco de sus competencias evalúe si los mismos permiten iniciar un proceso de demanda por daño ambiental por los hechos en este informe constatados.



Registros

Pozo	UTM Esta	UTM Norte	Altura m.s.n.m	Profundidad Medición [m]	Stick up [cm]	Pozo	Profundidad Medición Titular[m] 9 de agosto 2022	Profundidad Medición Titular[m] 10 de agosto 2022	Stick up [cm]
HA-01	374594	6962205	479	62,27	32				
12	374530	6961290	488	63,97	53	12	63,85	63,99	S/I
08	374563	6961088	485	63,67	50,5	08	63,58	63,69	50,5
14	374630	6960819	490	64,445	63,8	14	64,37	64,47	59,8
15	372643	6967375	435	87,74	57,5				

Registro 18.

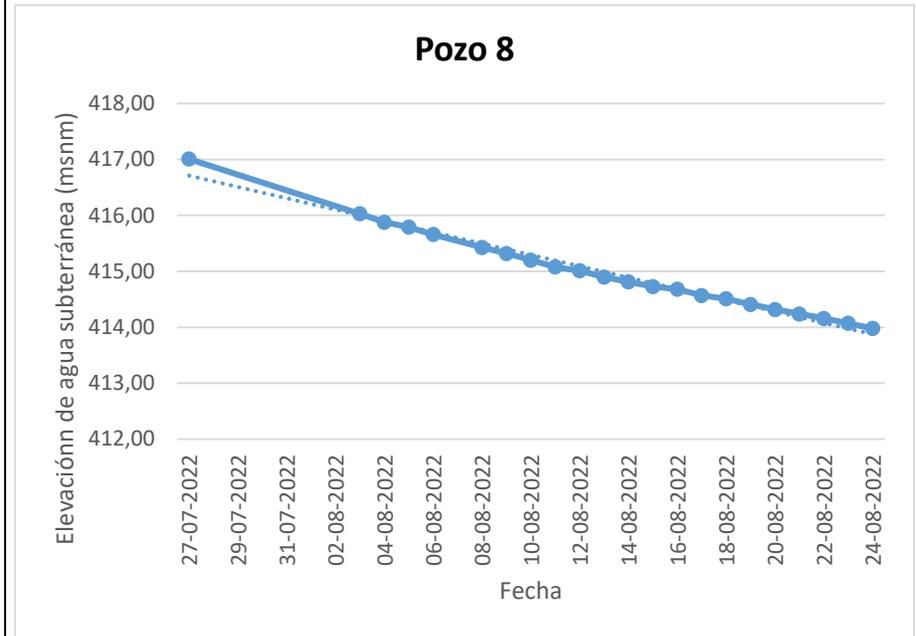
Fuente: Antecedentes presentados por el titular en inspección ambiental de 10 de agosto 2022.

Descripción del medio de prueba: a) Medición de nivel freático de los pozos HA-01, 12, 08, 14 y 15. Adicionalmente, en todos estos se midió el factor de corrección, que corresponde al “stick up” o diferencia de cota entre la superficie del suelo y la altura en que se realiza la medición. La medición fue realizada entre las 13:20 horas y las 14:30 horas, con excepción del pozo 15, cuya medición se realizó a las 16:45 horas. B) Resultados de mediciones en pozos 12, 8 y 14 desde el 3 de agosto de 2022 al 9 y 10 de agosto realizados por el titular y que fueron presentados durante inspección ambiental.



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Descenso (cms)
Pozo 8	Cota del agua subterránea	417,01	27-07-2022	
Pozo 8	Cota del agua subterránea	416,03	03-08-2022	98
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,88	04-08-2022	15
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,79	05-08-2022	9
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,66	06-08-2022	13
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,43	08-08-2022	23
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,32	09-08-2022	11
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,20	10-08-2022	12
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,08	11-08-2022	12
Pozo 8	Cota del agua subterránea	415,01	12-08-2022	7
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,90	13-08-2022	11
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,81	14-08-2022	9
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,73	15-08-2022	8
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,68	16-08-2022	5
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,57	17-08-2022	11
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,51	18-08-2022	6
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,41	19-08-2022	10
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,32	20-08-2022	9
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,24	21-08-2022	8
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,16	22-08-2022	8
Pozo 8	Cota del agua subterránea	414,07	23-08-2022	9
Pozo 8	Cota del agua subterránea	413,98	24-08-2022	9
TOTAL				303



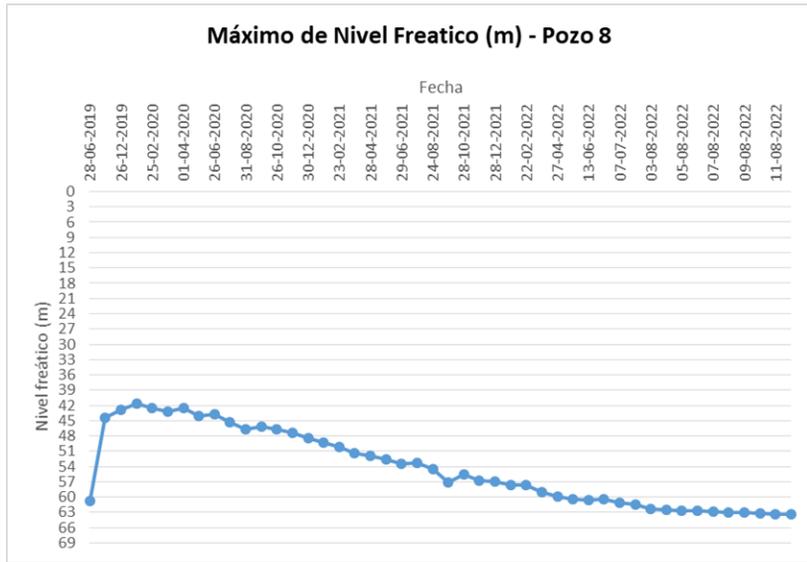
Registro 20.

Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registros de nivel de cota del agua subterránea (msnm) en Pozo 8, entre el 27 de julio y el 24 de agosto de 2022.



Registros



Registro 21.

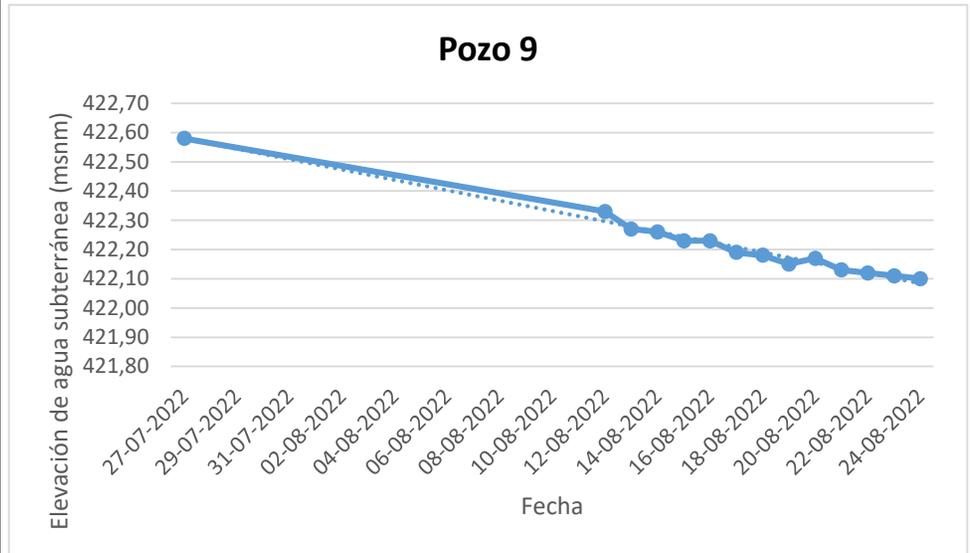
Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022 (anexo 3).

Descripción del medio de prueba: Registros de máximo nivel freático en Pozo 8, entre el 28 de junio 2019 y 12 de agosto de 2022. Se observa un descenso sostenido en nivel desde año 2019. Además se observa que desde el 03 de agosto, al realizar mediciones diarias, el descenso ha sido constante y en 9 días (entre el día 3 y 12 de agosto, el descenso ha sido de 1,03 metros (según los datos presentados por el titular).



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Descenso (cms)
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,58	27-07-2022	
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,33	12-08-2022	25
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,27	13-08-2022	6
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,26	14-08-2022	1
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,23	15-08-2022	3
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,23	16-08-2022	0
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,19	17-08-2022	4
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,18	18-08-2022	1
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,15	19-08-2022	3
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,17	20-08-2022	2
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,13	21-08-2022	4
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,12	22-08-2022	1
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,11	23-08-2022	1
Pozo 9	Cota del agua subterránea	422,10	24-08-2022	1
TOTAL				52



Registro 22.

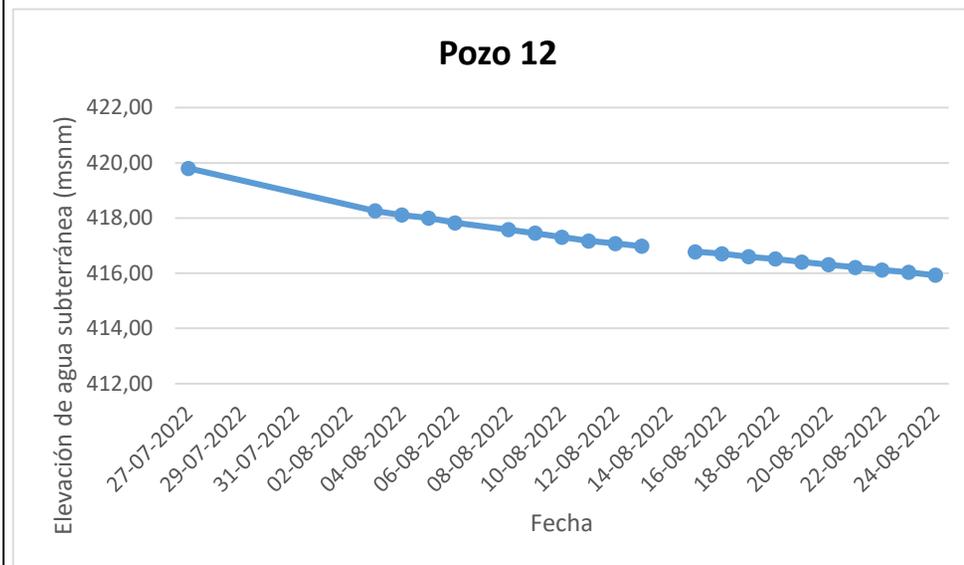
Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registros de nivel de cota del agua subterránea en pozo 9. Se observa un descenso constante, con descensos más acentuados desde el día 12 de agosto de 2022.



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Descenso (cm)
Pozo 12	Cota del agua subterránea	419,80	27-07-2022	
Pozo 12	Cota del agua subterránea	418,26	03-08-2022	154
Pozo 12	Cota del agua subterránea	418,11	04-08-2022	15
Pozo 12	Cota del agua subterránea	418,00	05-08-2022	11
Pozo 12	Cota del agua subterránea	417,83	06-08-2022	17
Pozo 12	Cota del agua subterránea	417,58	08-08-2022	25
Pozo 12	Cota del agua subterránea	417,45	09-08-2022	13
Pozo 12	Cota del agua subterránea	417,31	10-08-2022	14
Pozo 12	Cota del agua subterránea	417,17	11-08-2022	14
Pozo 12	Cota del agua subterránea	417,08	12-08-2022	9
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,98	13-08-2022	10
Pozo 12	Cota del agua subterránea	481,30	14-08-2022	*
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,78	15-08-2022	20
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,71	16-08-2022	7
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,60	17-08-2022	11
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,52	18-08-2022	8
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,41	19-08-2022	11
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,31	20-08-2022	10
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,21	21-08-2022	10
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,12	22-08-2022	9
Pozo 12	Cota del agua subterránea	416,03	23-08-2022	9
Pozo 12	Cota del agua subterránea	415,93	24-08-2022	10
TOTAL				387



En amarillo: Valor no se contabiliza debido a que en dicha fecha hubo un ascenso del nivel.

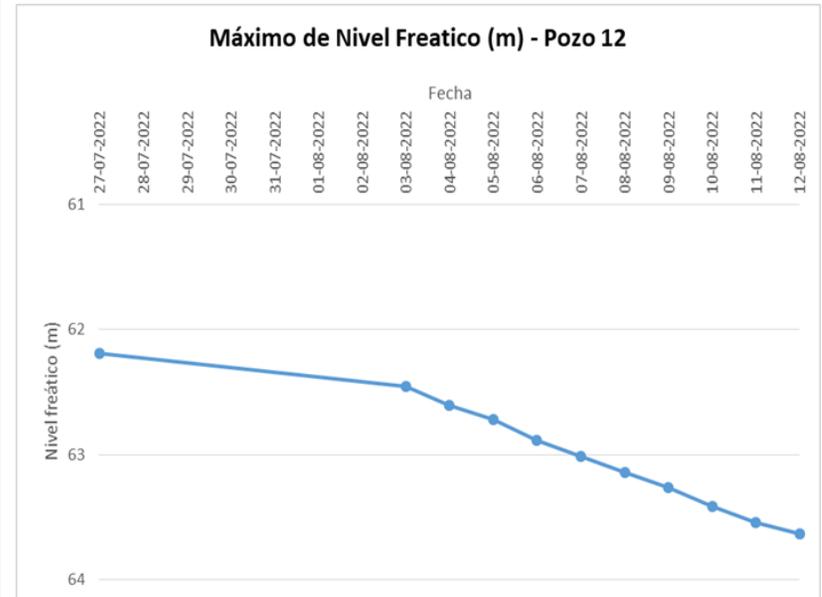
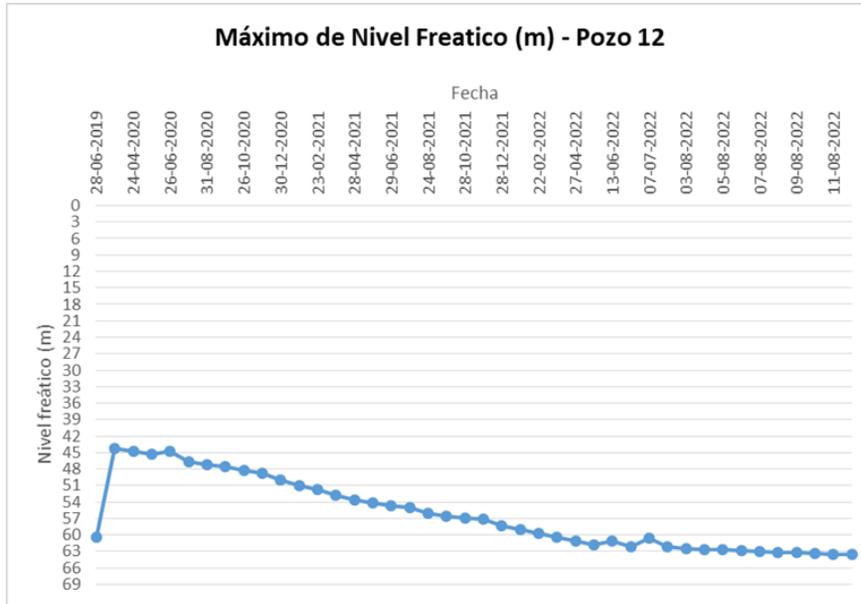
Registro 23.

Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registros de nivel de cota del agua subterránea en pozo 12. Se observa un descenso constante, con descensos diarios más acentuados desde el día 03 de agosto de 2022. Entre el día 03 de agosto y el 24 de agosto, el descenso ha sido de 3,87 metros.



Registros



Registro 24.

Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registros de máximo nivel freático en Pozo 12, entre el 28 de junio 2019 y 12 de agosto de 2022. Se observa un descenso sostenido en niveles desde año 2020 a la fecha. Además desde el 03 de agosto de 2022, al realizar mediciones diarias, el descenso ha sido constante y acentuado, donde en solo 9 días (entre el día 3 y 12 de agosto), el descenso ha sido de 1,18 metros.



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Descenso (cms)
Pozo 14	Cota del agua subterránea	414,36	27-07-2022	
Pozo 14	Cota del agua subterránea	413,27	03-08-2022	109
Pozo 14	Cota del agua subterránea	413,18	04-08-2022	9
Pozo 14	Cota del agua subterránea	413,26	05-08-2022	8
Pozo 14	Cota del agua subterránea	413,03	06-08-2022	23
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,86	08-08-2022	17
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,78	09-08-2022	8
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,68	10-08-2022	10
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,58	11-08-2022	10
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,52	12-08-2022	6
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,43	13-08-2022	9
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,35	14-08-2022	8
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,28	15-08-2022	7
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,23	16-08-2022	5
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,15	17-08-2022	8
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,10	18-08-2022	5
Pozo 14	Cota del agua subterránea	412,02	19-08-2022	8
Pozo 14	Cota del agua subterránea	411,93	20-08-2022	9
Pozo 14	Cota del agua subterránea	411,87	21-08-2022	6
Pozo 14	Cota del agua subterránea	411,81	22-08-2022	6
Pozo 14	Cota del agua subterránea	411,72	23-08-2022	9
Pozo 14	Cota del agua subterránea	411,65	24-08-2022	7
TOTAL				287



Registro 25

Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registros de nivel de cota del agua subterránea entre el día 27 de julio y 24 de agosto 2022. Entre 27 de julio y 03 de agosto de 2022 /7 días) se observa un descenso de 1,09 metros (109 cms). A partir del día 03 de agosto y hasta el día 24 de agosto, se observan descensos que van entre 5 y 23 centímetros, siendo el descenso en 21 días en promedio de 9 cms. El descenso total del pozo 14 entre el día 27 de julio y el 24 de agosto de 2022 (28 días) fue de 2,87 metros (287 cms) y el descenso del pozo 12 entre día 03 de agosto y 24 de agosto de 2022 (al ser medido diariamente durante 21 días), fue de 1,78 metros (178 centímetros).



Registros



Registro 26.

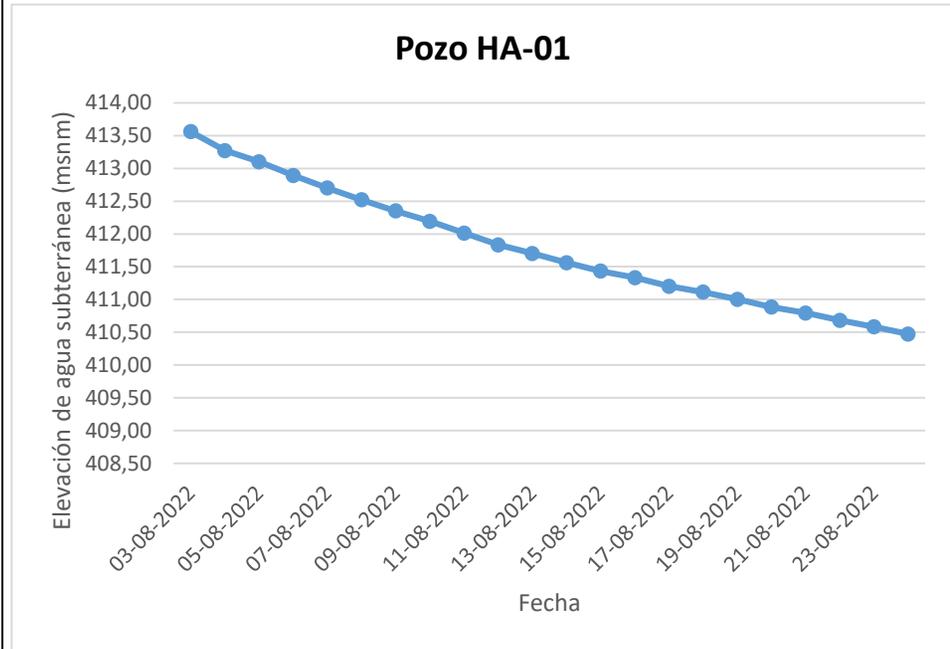
Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registros de nivel máximo de nivel freático de pozo 14, entre el 28 de junio de 2019 y 12 de agosto de 2022. Se observan ascensos y descensos en niveles durante el periodo. Se observa que desde el 03 de agosto de 2022, al realizar mediciones diarias, el descenso ha sido constante y acentuado, donde en solo 9 días (entre el día 3 y 12 de agosto), el descenso ha sido de 0,8 metros.



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Descenso (cms)
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	413,56	03-08-2022	
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	413,27	04-08-2022	29
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	413,10	05-08-2022	17
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	412,89	06-08-2022	21
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	412,70	07-08-2022	19
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	412,52	08-08-2022	18
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	412,35	09-08-2022	17
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	412,19	10-08-2022	16
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	412,01	11-08-2022	18
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,83	12-08-2022	18
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,70	13-08-2022	13
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,56	14-08-2022	14
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,43	15-08-2022	13
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,33	16-08-2022	10
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,20	17-08-2022	13
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,11	18-08-2022	9
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	411,00	19-08-2022	11
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	410,88	20-08-2022	12
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	410,79	21-08-2022	9
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	410,68	22-08-2022	11
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	410,58	23-08-2022	10
Pozo HA-01	Cota del agua subterránea	410,47	24-08-2022	11
TOTAL				309



Registro 27.

Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registro de Nivel de cota de agua subterránea en pozo HA-01 entre el día 03 y 24 de agosto de 2022. Se observa un descenso continuo diario.



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Tasa de descenso (cms)
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,91	27-07-2022	
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,89	12-08-2022	20
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,90	13-08-2022	10
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,89	14-08-2022	10
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,90	15-08-2022	10
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,95	16-08-2022	5
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,87	17-08-2022	8
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,92	18-08-2022	5
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,93	19-08-2022	1
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,92	20-08-2022	1
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,91	21-08-2022	1
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,90	22-08-2022	1
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,90	23-08-2022	0
Pozo 15	Cota del agua subterránea	350,91	24-08-2022	1
TOTAL				73



Registro 28.

Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registro de Nivel de cota de agua subterránea en pozo 15 entre el día 27 de julio y 24 de agosto de 2022. Se observa ascensos y descensos de los niveles.



Registros

PuntoMonitoreo	Parametro	Valor	Fecha	Descenso (cms)
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,62	27-07-2022	
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,63	12-08-2022	1
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,62	13-08-2022	1
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,63	14-08-2022	1
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,72	15-08-2022	9
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,65	16-08-2022	7
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,65	17-08-2022	0
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,65	18-08-2022	0
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,63	19-08-2022	2
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,65	20-08-2022	2
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,63	21-08-2022	2
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,63	22-08-2022	0
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,63	23-08-2022	0
Pozo 16	Cota del agua subterránea	341,65	24-08-2022	2
TOTAL				27



Registro 29.

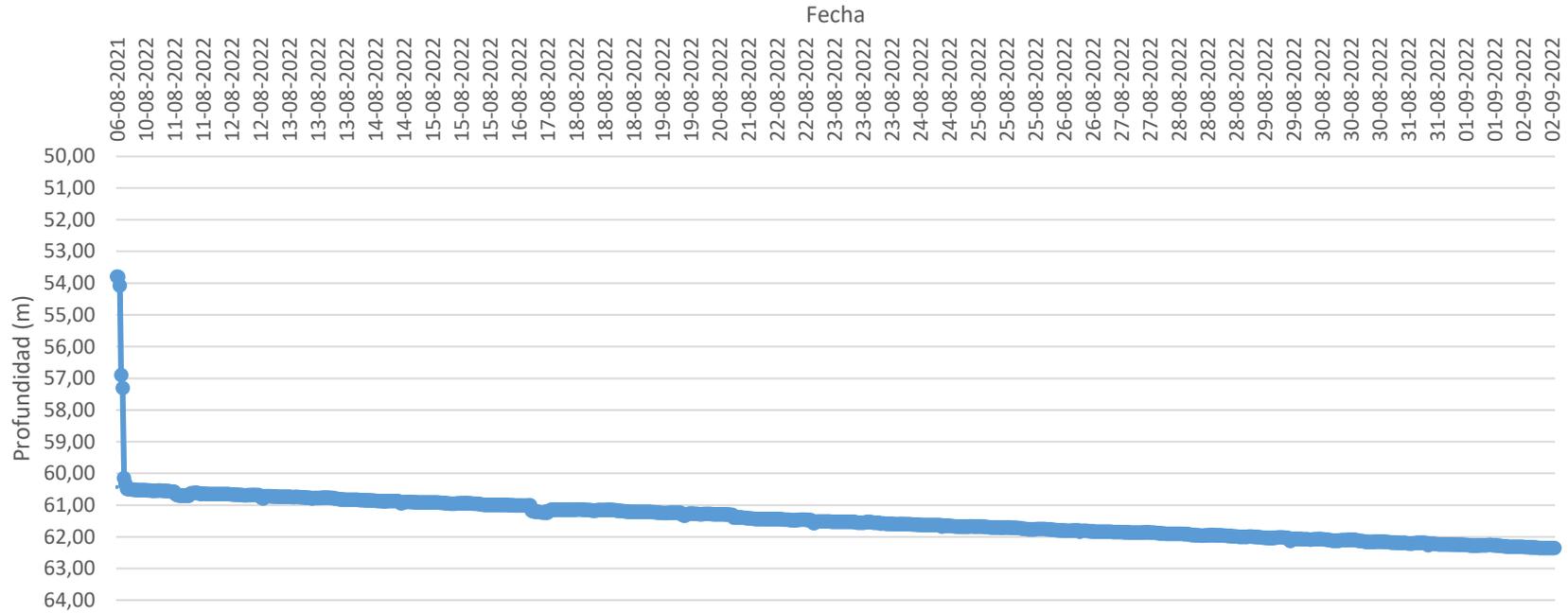
Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Registro de Nivel de cota de agua subterránea en pozo 16 entre el día 27 de julio y 24 de agosto de 2022. Se observa un ascenso entre el 27 de julio y 12 de agosto de 2022 (1 cm). Desde dicha fecha se han registrado ascensos y descensos de los niveles.



Registros

PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO - POZO CAS4_80



Registro 30.

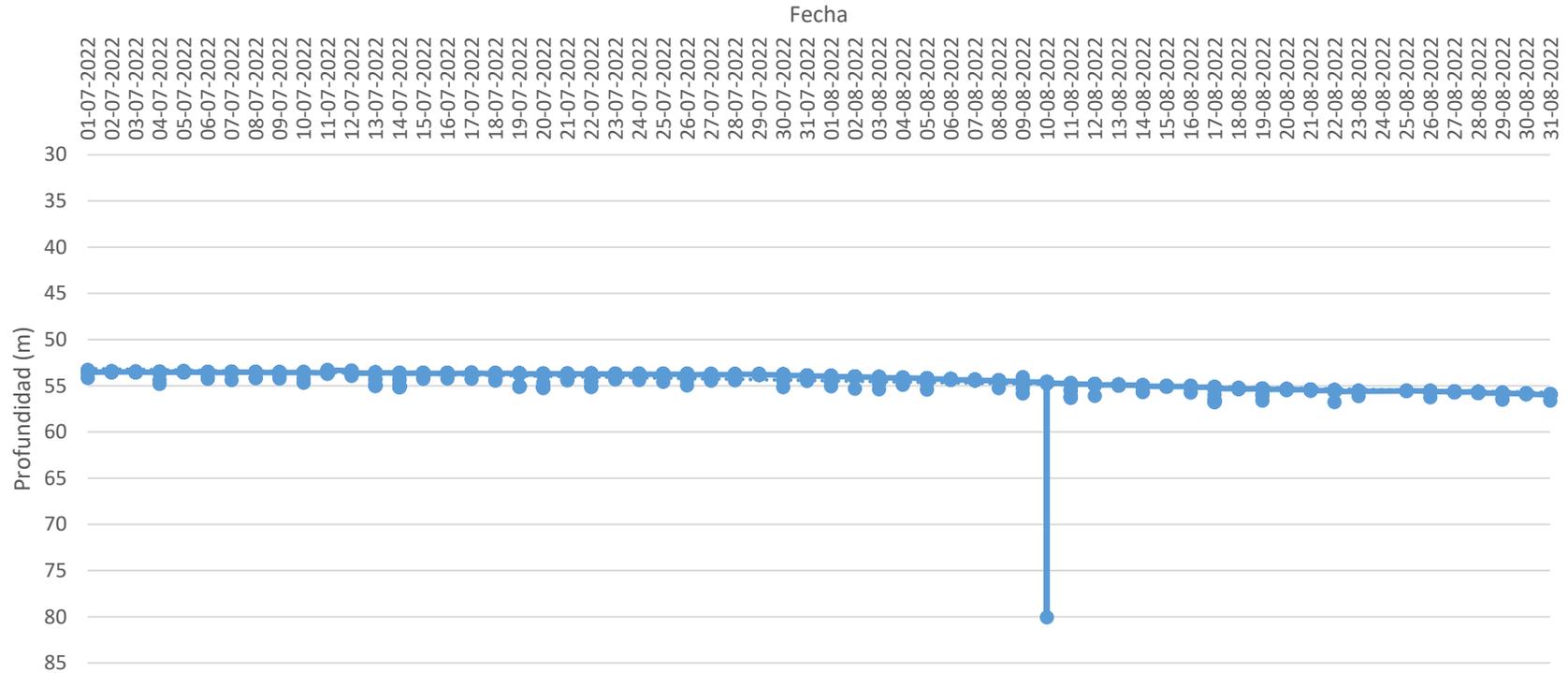
Fuente: Antecedentes presentados por titular en respuesta a acta de inspección de 10 de agosto de 2022.

Descripción del medio de prueba: Profundidad de nivel freático (m) para Pozo CAS4_80 (Pozo ubicado en sector Este del Rio Copiapó), entre agosto 2021 y septiembre 2022. Se observa una disminución considerable desde septiembre de 2021.



Registros

PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO CAS4_81



Registro 31.

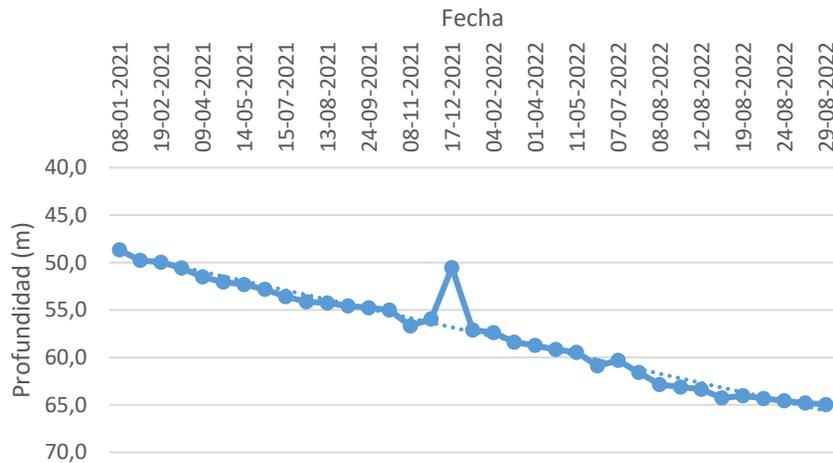
Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud.

Descripción del medio de prueba: Profundidad de nivel freático (m) para Pozo CASUB4_81 (Pozo ubicado en sector Este del Rio Copiapó), entre marzo 2021 y agosto 2022. Se observa una disminución considerable una leve tendencia a la baja entre julio y agosto 2022.

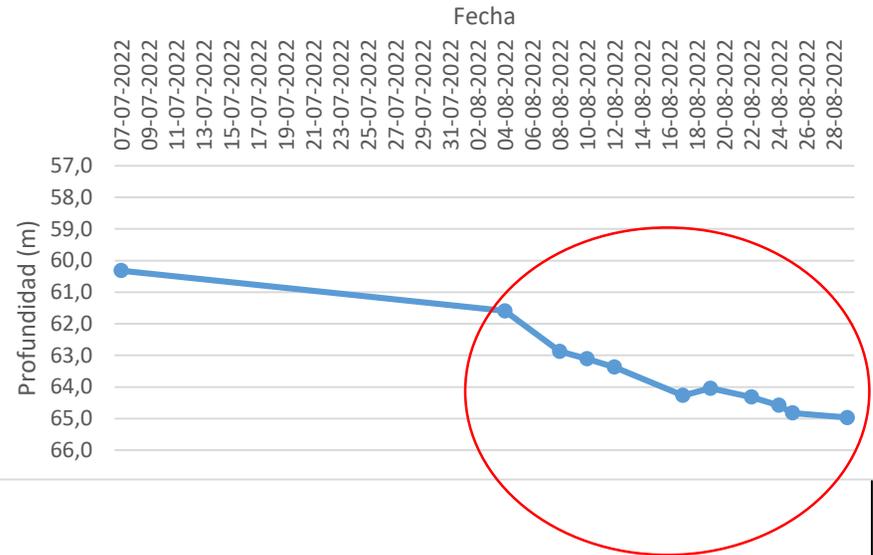


Registros

PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO CAS4_66



PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO CAS4_66 (JULIO-AGOSTO 2022)



Registro 32.

Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud SMA.

Descripción del medio de prueba: Profundidad de nivel freático (m) para Pozo CASUB4_66 (Pozo 12) entre enero de 2021 y agosto 2022. Se observa una tendencia al descenso sostenido, el cual se acentúa a partir de 4 de agosto, día en que se comienza a medir diariamente. En solo 25 días (4 a 29 de agosto de 2022), ha descendido la profundidad del nivel freático en 4,1 metros.



Registros

PuntoMonitoreo	Parámetro	Valor	UnidadMedida	Fecha	Descenso (cms)
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	48,66	mbnt	08-01-2021	
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	49,77		02-02-2021	111
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	49,95		19-02-2021	18
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	50,58		12-03-2021	63
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	51,51		09-04-2021	93
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	52,06		30-04-2021	55
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	52,31		14-05-2021	25
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	52,83		04-06-2021	52
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	53,58		15-07-2021	75
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,13		30-07-2021	55
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,26		13-08-2021	13
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,57		27-08-2021	31
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,75		24-09-2021	18
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	55,01		15-10-2021	26
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	56,67		08-11-2021	166
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	55,95		26-11-2021	*
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	50,53		17-12-2021	*
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	57,11		17-01-2022	658
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	57,39		04-02-2022	29
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	58,38		11-03-2022	99
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	58,73		01-04-2022	35
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,17		25-04-2022	44
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,46		11-05-2022	29
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	60,89		16-06-2022	143
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	60,32		07-07-2022	57
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	61,60		04-08-2022	128
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	62,87		08-08-2022	128
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,11		10-08-2022	24
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,37		12-08-2022	26
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,27		17-08-2022	9
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,04		19-08-2022	
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,32		22-08-2022	28
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,58		24-08-2022	26
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,82	25-08-2022	24	
CAS4_66	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,97	29-08-2022	15	
TOTAL (JULIO-AGOSTO 2022)					408

Registro 33.

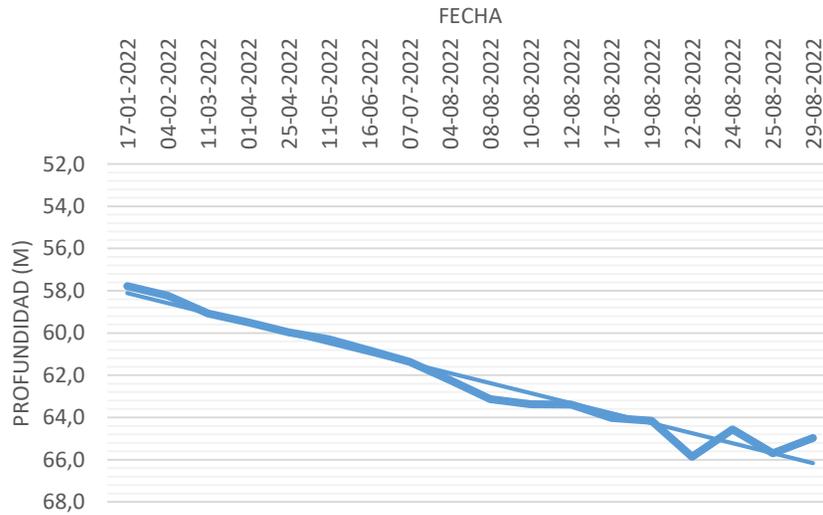
Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud SMA.

Descripción del medio de prueba: Tabla con datos de agua subterráneo bajo el nivel de terreno para Pozo CASUB4_66 (Pozo 12) entre enero de 2021 y agosto 2022. Se observa que en solo 25 días (4 a 29 de agosto de 2022), ha descendido la profundidad del nivel freático en 4,1 metros (Valores en amarillo).

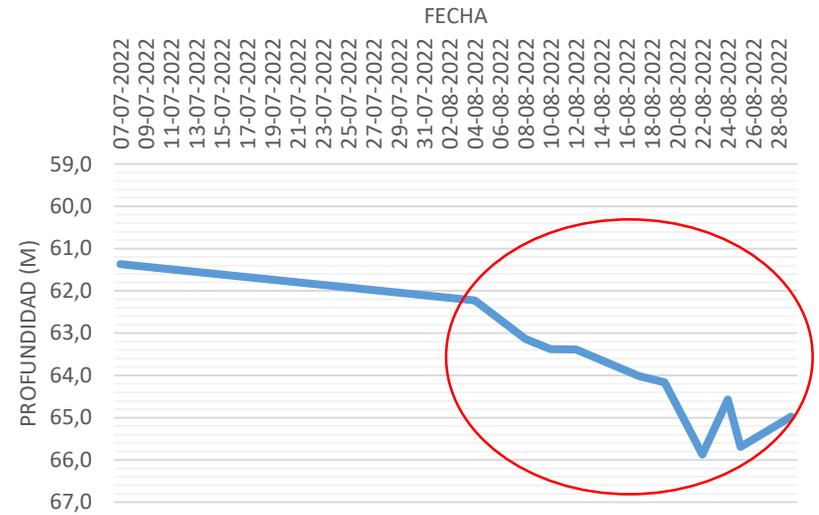


Registros

PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO CAS4_71



PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO CAS4_71 (JULIO-AGOSTO 2022)



Registro 34.

Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud SMA.

Descripción del medio de prueba: Profundidad de nivel freático (m) para Pozo CASUB4_71 (Pozo 8) entre enero y agosto 2022. Se observa una tendencia al descenso sostenido, el cual se acentúa a partir de 4 de agosto, día en que se comienza a medir diariamente. En solo 25 días (4 a 29 de agosto de 2022), ha descendido la profundidad del nivel freático 2.8 metros.



Registros

PuntoMonitoreo	Parámetro	Valor	UnidadMedida	Fecha	Descenso (cm)
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	57,78	mbnt	17-01-2022	
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	58,24		04-02-2022	5
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,07		11-03-2022	8
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,50		01-04-2022	4
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,97		25-04-2022	5
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	60,30		11-05-2022	3
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	60,83		16-06-2022	5
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	61,37		07-07-2022	5
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	62,23		04-08-2022	9
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,14		08-08-2022	9
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,38		10-08-2022	2
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,39		12-08-2022	0
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,02		17-08-2022	6
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,16		19-08-2022	1
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	65,87		22-08-2022	170
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,57		24-08-2022	*
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	65,69		25-08-2022	110
CAS4_71	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	64,98		29-08-2022	*
TOTAL					

*: Valores no considerados debido al ascenso de la profundidad de agua subterránea.

Registro 35.

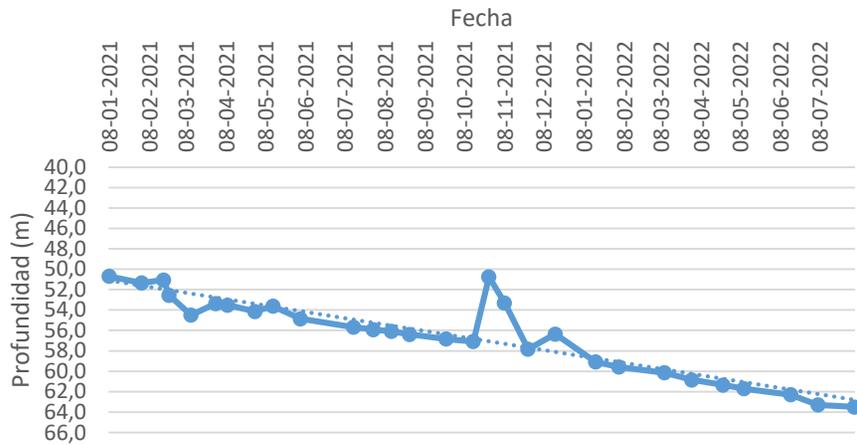
Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud SMA.

Descripción del medio de prueba: Tabla con datos de agua subterráneo bajo el nivel de terreno para pozo CASUB4_71. Entre enero y agosto 2022. En solo 25 días (4 a 29 de agosto de 2022), ha descendido el nivel freático en 2,8 metros en el pozo 71 (ID titular: pozo 8). Pese a lo anterior, cabe señalar que a partir del día 19 de agosto han ocurrido ascensos y descensos del nivel. Aun así sigue la tendencia a la baja del nivel freático al 29 de agosto.

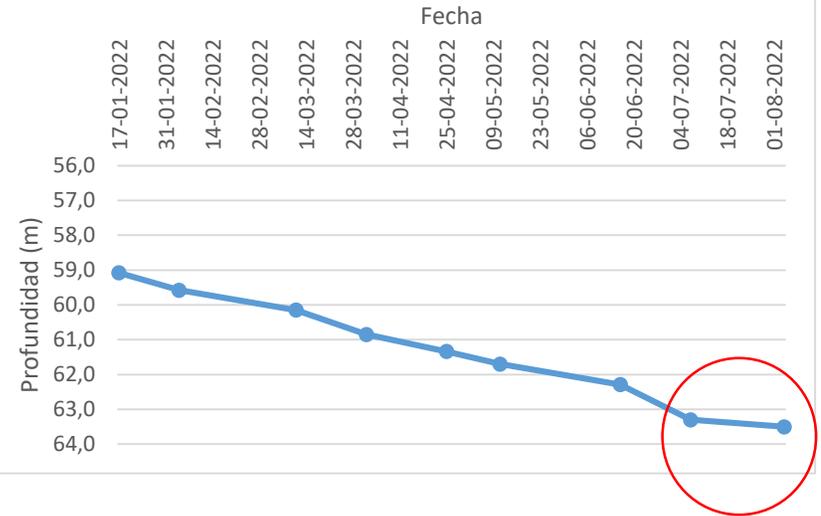


Registros

**PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO
CAS4_68**



**PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO POZO
CAS4_68 - AÑO 2022**



Registro 36.

Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud SMA.

Descripción del medio de prueba: Profundidad de nivel freático (m) para Pozo CASUB4_68 (Pozo 14) entre enero 2021 y agosto 2022. Se observa una tendencia al descenso sostenido, el cual se acentúa a partir de 4 de agosto, día en que se comienza a medir diariamente. En 28 días (7 de julio a 04 de agosto de 2022), ha descendido la profundidad del nivel freático en 0,2 metros.



Registros

PuntoMonitoreo	Parámetro	Valor	UnidadMedida	Fecha	Descenso (cm)
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	50,69	mbnt	08-01-2021	
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	50,76		27-10-2021	7
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	51,34		02-02-2021	58
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	51,05		19-02-2021	*
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	52,54		23-02-2021	149
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,49		12-03-2021	195
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	53,35		31-03-2021	*
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	53,51		09-04-2021	16
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,14		30-04-2021	63
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	53,62		14-05-2021	*
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	54,86		04-06-2021	124
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	55,68		15-07-2021	82
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	55,92		30-07-2021	24
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	56,08		13-08-2021	16
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	56,39		27-08-2021	31
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	56,84		24-09-2021	45
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	57,08		15-10-2021	24
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	53,30		08-11-2021	*
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	57,83		26-11-2021	453
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	56,36		17-12-2021	*
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,08		17-01-2022	272
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	59,58		04-02-2022	50
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	60,15		11-03-2022	57
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	60,85		01-04-2022	70
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	61,34		25-04-2022	49
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	61,70		11-05-2022	36
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	62,29	16-06-2022	59	
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,30	07-07-2022	101	
CAS4_68	Profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno	63,50	04-08-2022	20	
TOTAL					2001

Registro 37.

Fuente: Antecedentes presentados por CASUB en respuesta a solicitud SMA.

Descripción del medio de prueba: Tabla con datos de agua subterráneo bajo el nivel de terreno para pozo CASUB4_68 (Pozo 14). Entre enero 2021 y agosto 2022. En 28 días (07 de julio a 04 de agosto 2022), ha descendido el nivel freático en 0,2 metros en el pozo 68 (ID titular: pozo 14).



Registros

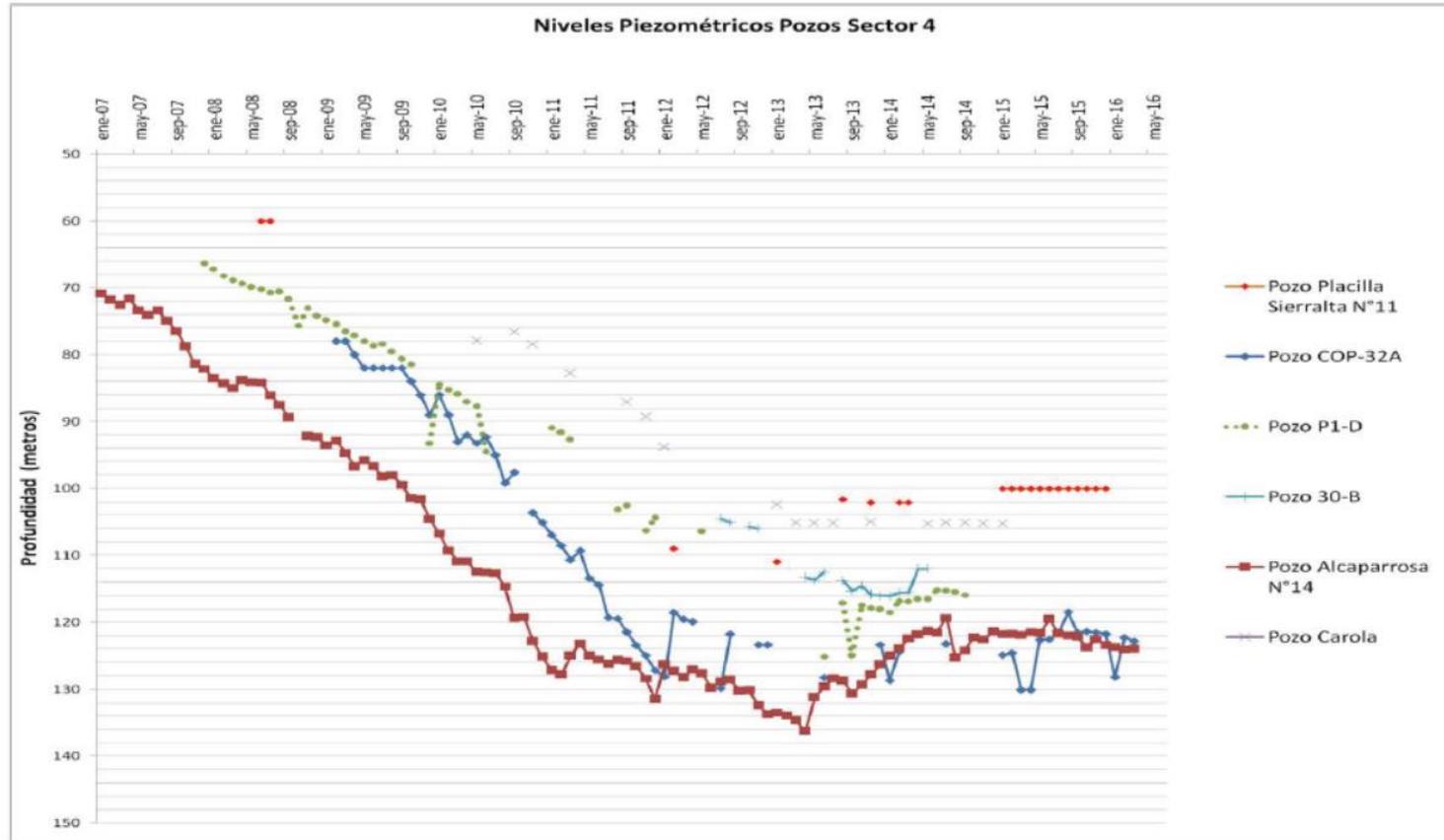


Figura N°2: Niveles estáticos periodo 2007-2016 en Sector N°4 del Acuífero del Río Copiapó.
Fuente: Elaboración Propia

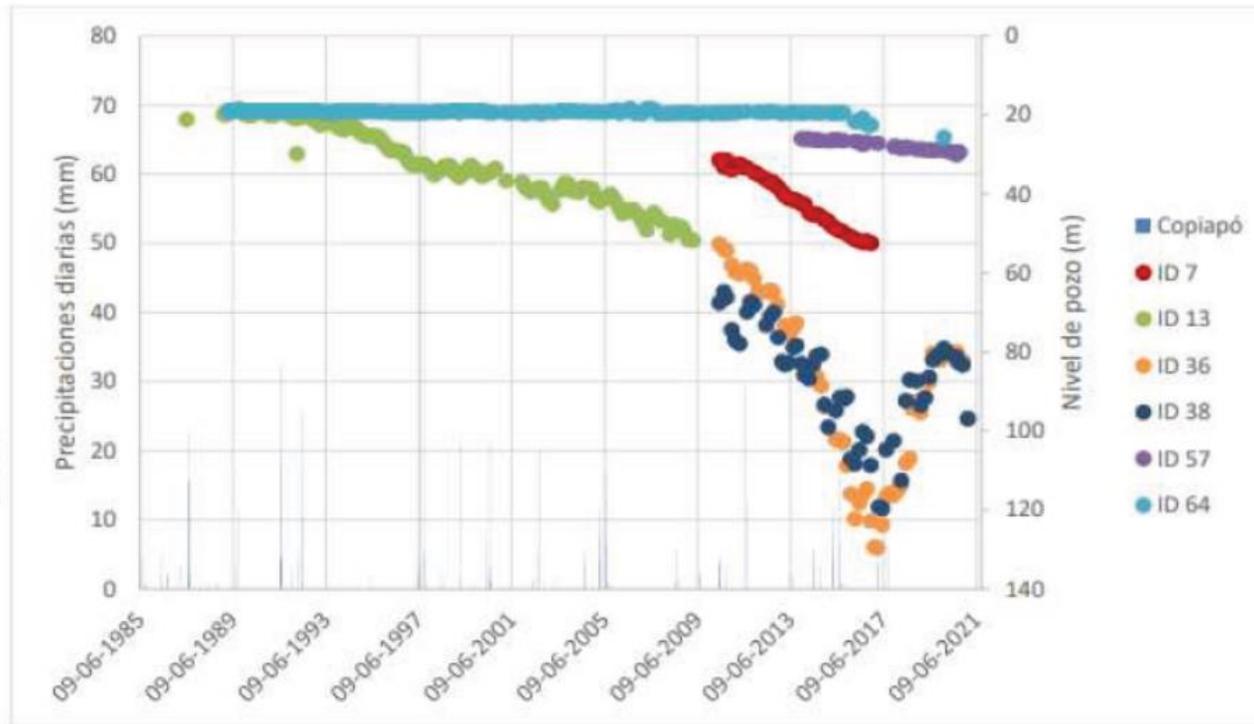
Registro 38.

Fuente: Antecedentes presentados por DGA.

Descripción del medio de prueba: Niveles Estáticos periodo 2007 -2016 en pozos sector N°4 Acuífero del Río Copiapó. Se evidencia una tendencia de descenso sostenido, la cual alcanzó durante el periodo 2012 – 2013 los peaks máximos de descenso, esto es en torno a los 130 metros de profundidad.



Registros



**Figura N°3: Niveles estáticos periodo 1985-2021 en Sector N°4 del acuífero del río Copiapó.
Fuente: Elaboración Propia**

Registro 39.

Fuente: Antecedentes presentados por DGA.

Descripción del medio de prueba: Niveles estáticos de pozos en sector N°4 de acuífero del río Copiapó entre 1985 y 2021. Se observa que los eventos hidrometeorológicos extremos de los años 2015 y 2017 en la Región de Atacama generaron una recarga importante y aumento en los niveles de aguas subterráneas del acuífero del río Copiapó, desde los 90 metros de profundidad hasta los 50 metros.



Registros

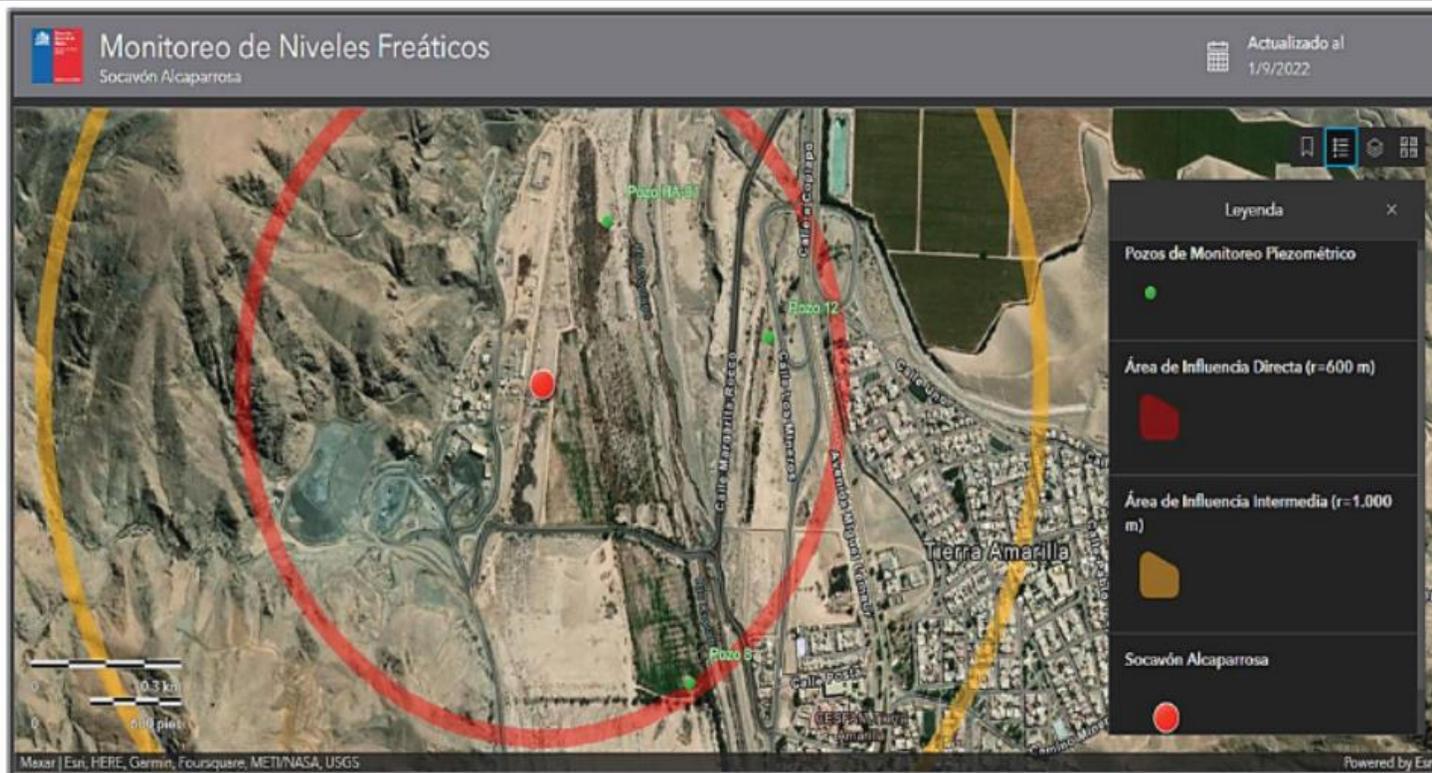


Figura N°4: Ubicación de Pozos de Monitoreo y áreas de influencia. Fuente: Elaboración Propia

Registro 40.

Fuente: Antecedentes presentados por DGA.

Descripción del medio de prueba: Emplazamiento de los pozos de monitoreo cercanos a Mina alcaparrosa y a socavón.



Registros

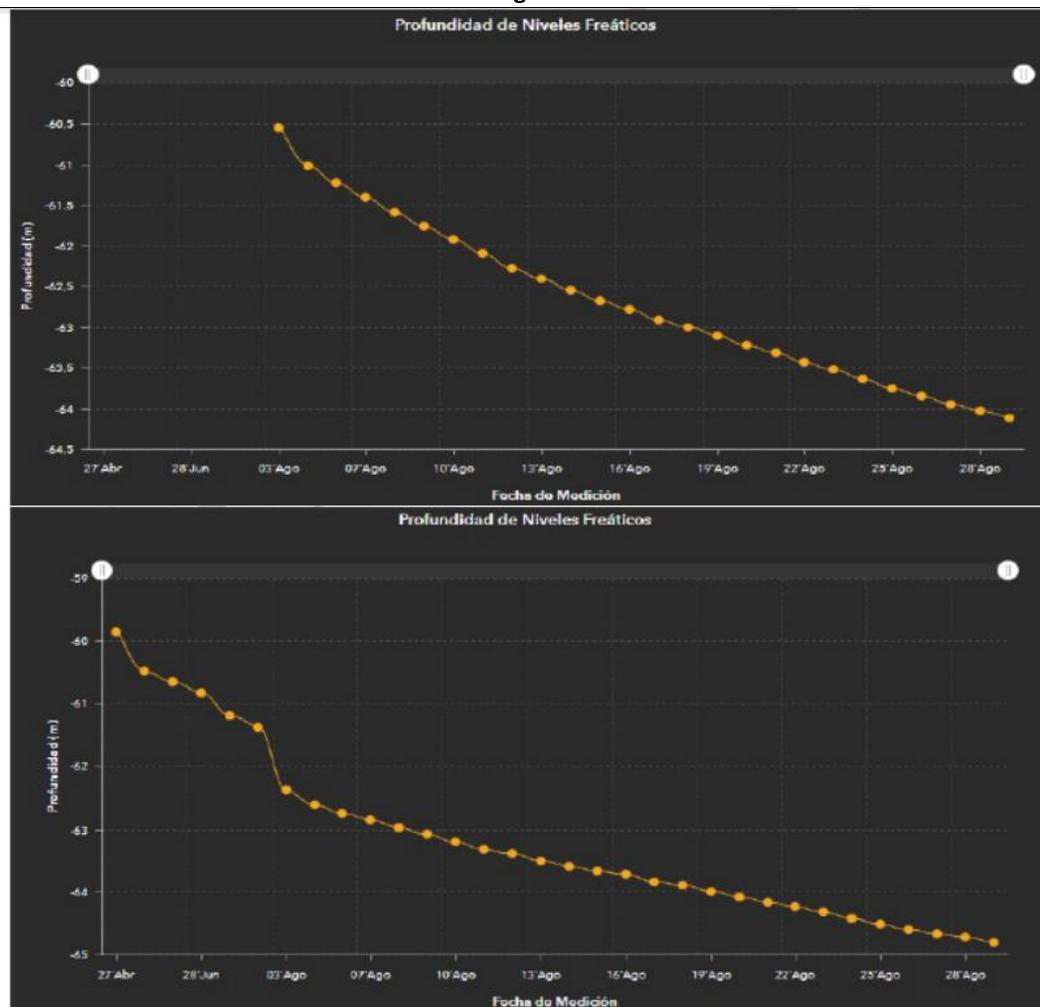


Figura N°5: (Arriba) Nivel estático de aguas subterráneas pozo HA-01. (Abajo) Nivel estático de aguas subterráneas pozo 12. Ambos adyacente al socavón de Tierra Amarilla. Fuente: Elaboración Propia.

Registro 41.

Fuente: Antecedentes presentados por DGA.

Descripción del medio de prueba: Niveles estáticos de aguas subterráneas pozo HA-01 y Pozo 12, ambos adyacentes al socavón de Tierra Amarilla.



Registros

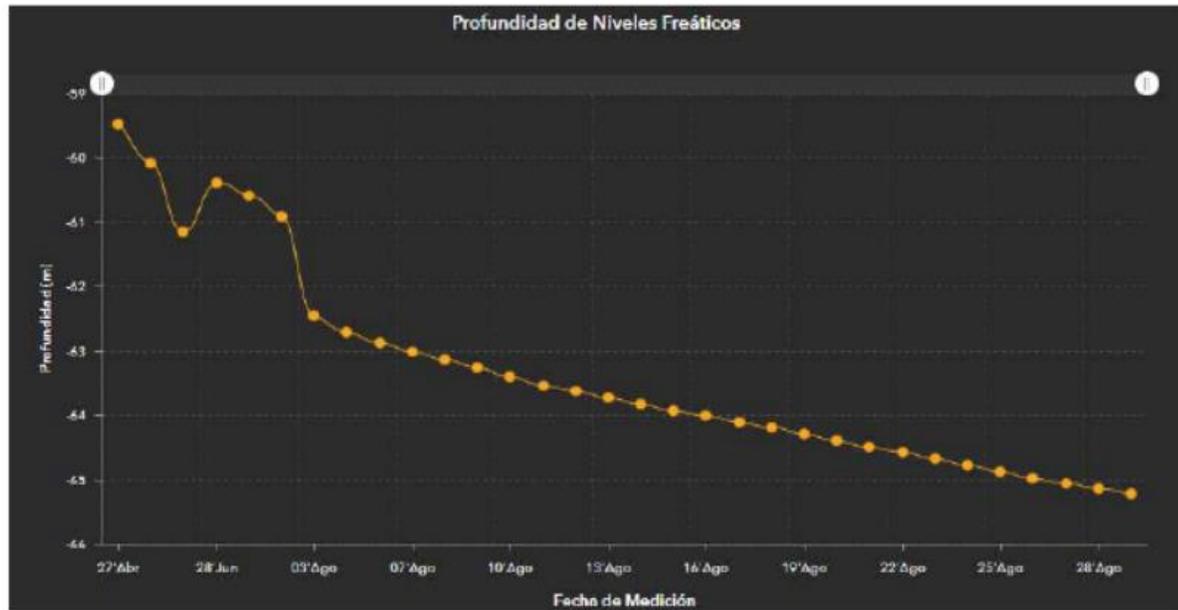


Figura N°6: Nivel estático de aguas subterráneas pozo 8 adyacente al socavón de Tierra Amarilla. Fuente: Elaboración Propia

Registro 42.

Fuente: Antecedentes presentados por DGA.

Descripción del medio de prueba: Nivel estático de aguas subterráneas de pozo 8, adyacente al socavón de Tierra amarilla.



Registros

Tabla 2. Datos de calidad de agua subterránea del pozo El Melón 2, (periodo 2021), del pozo Alcaparrosa N°14 (año 2015) y de la emergencia ocurrida en Tierra Amarilla por la subsidencia (P1, P2, P3 y P4) (Informe de ensayo 189/22).

Fecha		2021		2015	11/06/2022				NCh 1333 (riego)	NCh 409 (uso potable)
		El Melón 2	Alcaparrosa N°14	P1	P2	P3	P4			
Parámetro	Unidad	Mínimo	Máximo	Valor						
T	°C	20,3	20,6	20,91	20,76	21,04	19,54	20,27	-	-
PH	25°C	7,37	7,43	7,79	7,81	7,83	7,53	7,24	5,5-9,0	6,5-8,5
CE	uS/cm a 25°C	1773	1856	1563	2350	2507	785	1512	750, 750-1500, 1500-3000, 3000-7500	-
OD	mg/l	-	-	-	6,34	7,74	3,1	3,69	-	-
	% Sat	-	-	-	73,8	89,7	36,1	43,7	-	-
Sulfato	1,1	614,2	652,85	531,7	812,3	997,9	478,9	458,9	250	500
Calcio	0,1	194,425	242,915	177,1	411,5	512,3	181,1	200,3	-	-
Magnesio	0,01	57,7	69	47,1	75,83	81,34	51,57	40,91	-	125
Potasio	0,2	4,979	6,01	6	8,1	13,3	6,4	4,6	-	-
Sodio	0,1	120,722	146,867	127,2	161,8	178,1	115,3	84,3	-	-
%Na	-	58%	58%	62%	50%	48%	59%	51%	35	-
Plata	0,01	<0,00034	<0,00034	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	-
Aluminio	0,6	0,0129	0,0178	-	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	5	-
Arsénico	0,001	0,0085	0,00955	0,004	0,003	0,006	<0,001	<0,001	0,1	0,01
Cadmio	0,01	<0,00004	<0,00004	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Cromo	0,03	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,1	0,05
Cobre	0,01	0,0076	0,0163	<0,02	0,22	1,2	0,04	0,01	0,2	2
Hierro	0,02	0,846	2,431	<0,04	0,15	0,94	22,28	14,6	5	0,3
Manganeso	0,01	0,0129	0,03155	<0,02	0,05	0,21	0,18	0,41	0,2	0,1
Molibdeno	0,5	0,0007	0,0017	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,01	-
Níquel	0,03	0,0098	0,0139	<0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,2	-
Plomo	0,02	0,00026	0,00128	<0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	5	0,05
Selenio	0,001	0,00605	0,00655	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	0,01
Zinc	0,01	0,00835	0,0088	<0,01	<0,01	0,06	0,02	0,01	2	3
Silice	1	-	-	-	12,47	9,91	<1,00	6,91	-	-

Registro 43.

Fuente: Antecedentes presentados por DGA.

Descripción del medio de prueba: Registro de mediciones realizadas en nivel 200 y 270 al interior mina y en pozo HA01 y Pozo 12 en superficie.



5.3 Plan de Contingencia

5.3.1 Plan de Contingencia - Componente Suelo

Número de hecho constatado: 3	N° Estación: 1 y 2 (10.08.2022); 2 (05.09.2022)
Documentación Revisada: <u>Información solicitada en acta de inspección 28 de julio de 2022.</u> 1.- Perfil de labores y caserones, con detalle de galerías de mina Subterránea Mina Alcaparrosa. <u>Información solicitada en acta de inspección 10 de agosto de 2022.</u> 1.- Entregar informe de fallas geológicas detectadas en macizo rocoso en sector Gaby.	
Exigencia (s): Capítulo 13.2 EIA “Continuidad Operacional Proyecto Alcaparrosa”, en relación a “Medidas consideradas dentro de los planes de contingencia y/o emergencias”: <i>“13.2 Derrumbes, socavamiento, hundimiento o deslizamiento de materiales en un nivel subterráneo Emplazamiento, parte, obra o acción asociada: mina subterránea Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia: Para controlar estos riesgos, durante el diseño y construcción de las obras, Compañía Contractual Minera Ojos Del Salado (CCMO) realizó un análisis geomecánico de los sectores de la mina, incluyendo las recomendaciones geotécnicas tendientes a asegurar una explotación segura. Debido a esto, CCMO elaboró un Reglamento de Acuñaadura y realiza actividades de fortificación de acuerdo a los requerimientos geomecánicos en base a la calidad de roca y/o estructuras, uso y temporalidad de las labores. Forma de control y seguimiento: Posterior a la construcción de las obras, el Inspector Técnico de Obras de CCMO ha sido el responsable de verificar y controlar que la construcción de las obras sea conforme a los requerimientos geotécnicos para cada una de las áreas de la mina, cumpliendo con los estándares de seguridad, medio ambiente y calidad de la mina”.</i> Considerando 19 RCA N°158/2017. <i>Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.</i> Punto 5.Adenda 1 EIA Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa <i>De acuerdo a lo señalado en el punto 1.4.2 del EIA, y que el material estéril es utilizado para el relleno de las cámaras explotadas al interior de la mina. Se solicita al Proponente presentar los antecedentes que permitan establecer como asegurará la estabilidad física y química en dicha instalación. RESPUESTA: A continuación se presentan los antecedentes que permiten asegurar la estabilidad física y química para el relleno de cámaras explotadas al interior de la mina. Estabilidad física</i>	



Es del caso señalar que el material estéril será dispuesto en una caverna, la cual tiene su acceso en el nivel 360 de la mina. Respecto a la estabilidad de la caverna que se utilizará, su método de excavación (definición de paredes y techo) define un diseño geométrico estable en forma global, con el objetivo de no afectar cavernas aledañas ni otros niveles de la explotación.

Por otro lado, se señala que el método principal de explotación que se utilizará en el Proyecto corresponde a sub-level stoping, el cual deja cámaras abiertas una vez extraído el mineral. Dichas cámaras, en general, se mantienen estables posterior a la extracción del mineral, presentando ocasionalmente desprendimiento de roca desde sus paredes y techos. El relleno con estéril de cámaras ya explotadas permite por una parte, controlar los desprendimientos potenciales de roca asegurando la estabilidad de dichas galerías, y por otra, permite la disminución de las emisiones atmosféricas producidas por el traslado de estéril al recorrer distancias menores dentro de la mina subterránea. El criterio para el llenado de cámaras ya explotadas está relacionado principalmente con la distancia de traslado de estéril y la disponibilidad de esta para dicha actividad.

Para proporcionar el seguro tránsito de personas y equipos a niveles actuales y futuros de producción se han instalados 4 muros de hormigón de 1m de espesor en algunos niveles entre el 250 y 300 del caserón 8 norte. Cada muro construido se compone de una fundación y el muro de hormigón armado. Sumado a lo anterior, por medio de un escáner se realiza el monitoreo del comportamiento del caserón, donde se depositará el estéril en el interior de la mina.

Literal h) numeral 1) Adenda N°1 Proyecto Modificación proyecto Alcaparrosa

“h) El capítulo sobre predicción y evaluación de Impacto Ambiental, en el punto 6.3.4. sobre uso del suelo se indica que el impacto se considera positivo (C1) y de intensidad baja (10.1) porque la ampliación del botadero permitirá el paso de un sitio eriazo a uno industrial, lo que implica un aumento de la productividad del lugar. Al respecto se solicita que el titular aclare si se considera que el suelo con depositación de estériles tiene un valor mayor que el suelo sin depositación de estériles.

Respuesta:

El impacto fue calificado como positivo, en atención a que los suelos del sector adyacentes al actual botadero de estériles de Alcaparrosa, no tienen ninguna aptitud agrícola (capacidad de uso VII) y por lo tanto, resulta beneficioso darle algún uso alternativo. Cabe destacar que ante la posibilidad de usar suelos de mejor capacidad es preferible dar un uso minero a estos suelos.

Hechos:

INSPECCIÓN AMBIENTAL 10 DE AGOSTO DE 2022

ESTACIÓN 1: OFICINAS MINA ALCAPARROSA

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Respecto al estado actual del socavón ocurrido el día 30 de julio de 2022, la Sra. Macarena Maino, Subgerente Legal y Sr. Cristian Díaz Subgerente de Operaciones Mina señalaron que el socavón tiene una forma de cono invertido, con dimensiones originales de 64 metros de profundidad, 48 metros de diámetro en la base y 33 metros de diámetro en superficie. Con los días se ha ensanchado el diámetro en superficie a 36 metros, producto de caída de material desde los bordes del socavón a la base, lo que produjo una disminución en su profundidad a 62 metros actualmente.
- La Sra. Macarena Maino indicó que actualmente el socavón se encuentra seco y que está paralizada completamente la Mina.



- El Sr. Jorge Bravo, Gerente de Medio Ambiente, y Sra. Verónica Carmona, Jefe de Medio Ambiente, indican que en el área del socavón existe una reforestación comprometida por Minera Candelaria y que producto de socavón se afectaron cerca de 10 ejemplares de flora y que volverán a plantar individuos en otro sector.
- El Sr. Jorge Bravo indicó que el sector Gaby se encuentra en nivel 270 mientras que el socavón está en el nivel 470.
- El Sr. Cristian Díaz indicó que dentro de los estudios que se está analizando realizar se encuentran Altimetría, Topografía, Estudio de Estabilidad y Sondajes.
- El Sr. Díaz además señaló que tanto Gaby 1 como Gaby 12 al ser explotados formaron un techo natural debido al mismo proceso de explotación, sin embargo en Gaby 4 la última tronadura fue en enero de 2022 y no se abrió esa ventana superior como se esperaba.

ESTACIÓN 2: MIRADOR SOCAVÓN

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Se acudió a mirador realizado por la empresa que permite observar socavón desde altura y distancia segura.
- En el lugar el Sr. Jorge Bravo indicó que producto del socavón cayeron varios árboles de plantación.
- Se constataron conos de color azul en la superficie circundante al socavón (Fotografía N°16) y una antena ubicada en cerro colindante, los cuales corresponden según lo señalado por el Sr. Bravo a un análisis de radar de estabilidad que se suele usar en mina y que se está utilizando para monitorear estado del socavón. Además señaló que se encuentran realizando un estudio geofísico (TEM) en superficie.
- En terreno la presencia de personal y cables instalados en superficie, que de acuerdo a lo señalado por el Sr. Bravo, corresponden al estudio de geofísica (Fotografía N°17).

INSPECCIÓN AMBIENTAL 05 DE SEPTIEMBRE DE 2022:

ESTACIÓN 2: MIRADOR SOCAVÓN

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Se acudió a mirador realizado por la empresa que permite observar socavón desde altura y distancia segura. En el lugar se les preguntó a los funcionarios si tenían algún inconveniente con que los fiscalizadores grabaran con una cámara de video la entrevista que se haría, manifestando que no tenían problema con ello.
- En este punto se solicitó que describieran el estado actual del incidente del socavón y en especial si esta área ha presentado cambios, como también describieran las acciones que la empresa ha ejecutado en esta área. Al respecto el Sr. Nelson Navarro, indicó que en general desde que ocurrió el evento el área se ha mantenido en las mismas condiciones sin que se provocaran grandes cambios en el socavón. Indicó que con el transcurso de los días el socavón a tendido a estabilizarse; señaló que las paredes se han desprendido lo que ha hecho que cambie el diámetro y la altura haya ido disminuyendo. Sobre esta materia se le consultó al funcionario cuál era la profundidad actual del socavón, indicando que hoy se encontraba en los 58 metros, esto porque debido al desprendimiento de material de las paredes, este se ha ido acumulando en el fondo. Por lo tanto, desde que se inició el incidente la altura del socavón ha disminuido en 5 metros. Respecto del diámetro del socavón los funcionarios confirmaron que el diámetro va en 38,5 metros y partió en 32, es decir, aumentó en 6,5 metros; este aumento corresponde al volumen de material que ha caído al fondo y que ha generado la disminución de la altura inicial. Desde este



punto se solicitó a los funcionarios que hicieran referencia al set de grietas que fueron informadas por Sernageomin y que estaban aguas arriba del socavón o en dirección sur.

- El Sr. Navarro, señaló que efectivamente hacia el sur hay una grietas que ellos les llaman grietas del sector sur, sin embargo, se le indicó al funcionario que además hay otras grietas que están al sur del camino que permite el acceso a Mina Alcaparrosa, señalando el funcionario que efectivamente hay otro grupo de grietas en este punto. El funcionario señaló que había que ver qué relación tienen unas con otras las grietas. Luego señaló que hacia el norte hay otras grietas.
- En este punto se unió al grupo el Sr. Ricardo Delgado, ingeniero geomecánico del área de Servicios Técnicos de la empresa, quien estaba de turno al momento de la inspección y encargado en el control y monitoreo de las grietas. El funcionario explicó que en el área había un set de grietas que fueron encontradas en el área contigua al socavón, tanto al norte como al sur de este. Señaló que para el monitoreo de las grietas la empresa instaló dos sistemas de monitoreo para el control de ellas. Uno de los métodos de seguimiento corresponde a un control mediante un radar, ubicado en un punto de la mina para que permite cubrir toda el área de las grietas, y el otro sistema de extensimetría, es decir, se mide con extensiómetros para llevar un control directo en el área de las grietas. Se le consultó al Sr. Delgado, por el tiempo en días que transcurrió entre el incidente del socavón y la fecha en que encuentran las grietas en el área, señalando ante ello que luego de ocurrido el evento entre uno a dos días, luego de las primeras inspecciones en el terreno se encontraron estos agrietamientos, esto porque el área donde está el socavón no es un área de operación de la mina (a nivel superficial) por lo que no había tanto tránsito en ella.
- Luego, en base a la información del control de grietas se le consultó al funcionario por los resultados alcanzados durante todo este tiempo en que los sistemas han estado funcionando. Ante ello el Sr. Delgado indicó que hasta la fecha se ha mantenido una estabilidad en todo el sector de las grietas, no ha arrojado ningún movimiento o alguna inestabilidad o deformación que pueda indicar que haya actividad.
- El funcionario explicó que el sistema de radar hace un barrido sobre todos primas que se instalaron en el área de las grietas de manera de ir leyendo la estabilidad de cada uno y así conocer el comportamiento del suelo donde están las grietas y de esta manera poder tomar alguna decisión, sin embargo, hasta la fecha no han tenido ningún antecedente como mencionó que indique inestabilidad. Se le preguntó al Sr. Delgado y al resto de los funcionarios, si en base a toda la información registrada desde que se instalaron los sistemas de monitoreo y control es posible concluir si existe o no una relación con el fenómeno de la subsidencia o socavón y las grietas encontradas. El funcionario señaló que no es posible responder a eso, dado que se encuentran estudiando los datos registrados y así poder determinar cuáles fueron los factores de ese agrietamiento. Señaló que uno podría indicar que el sector de grietas que está más cerca del socavón podría tener una relación, pero todo aún es materia de estudio. Se le indicó a los funcionarios que la Municipalidad de Tierra Amarilla hizo llegar a la Superintendencia antecedentes de una topografía que hicieron del área de las grietas, en especial de la zona donde se encuentra el sector de las grietas de más al sur, que les arrojó como resultado que luego del fenómeno de subsidencia en esta área se produjo una variación de las curvas de nivel, comenzando a juntarse estas lo que explicaría una modificación de la topografía del terreno, por lo que el Municipio vincula, al menos ese sector de grietas, con el fenómeno de subsidencia que dejó este socavón. El Sr. Delgado señaló que todo el monitoreo de las grietas durante este tiempo, más todo lo que él realiza en terreno, ya que las revisa permanentemente dado que el ojo humano puede percibir con más precisión un cambio que la lectura del radar, no muestran un comportamiento de inestabilidad. Indicó que el recorrido lo hacen cada vez que tiene turno, pero que los sistemas de monitoreo remoto funcionan las 24 hrs. Desde este punto se observó que el radar se encuentra en el acceso o salida de un portal que está en el sector norte de la mina y a una altura superior al nivel del suelo, por lo que puede captar sin problema toda el área. Se le preguntó a los funcionarios si se usaba el portal, indicando que se utiliza solo en caso de emergencia como vía de evacuación. Se les preguntó a los funcionarios si podrían explicar desde ese punto hasta donde llegaban los caserones de la mina subterránea. Ante ello el Sr. Navarro señaló que en la línea en la que está el mirador solo hay tres caserones que se distribuyen de oeste a este, y que área donde está el socavón se encuentra sobre el caserón Gaby4, el cual es el caserón ubicado al medio de la línea de 3 caserones (Gaby 1, Gaby 4 y Gaby 12 de oeste a este). Además señaló que estos 3 caserones corresponden a la última zona hacia el río Copiapó donde hay caserones. Indicó que en esta línea no hay caserones ni al norte y ni al sur, por esta razón la zona más al sur de grietas no las pueden relacionar con lo que hace la empresa.



ESTACIÓN 3: ÁREA DE EXCLUSIÓN

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Se acudió a la zona de exclusión determinada por la ONEMI para efectos de ver lo más cerca posible el área de las grietas que habían sido descrita en la estación anterior, así como para tener una perspectiva mejor del área del socavón.
- El primer punto visitado correspondió al sector de las grietas ubicadas al sur del socavón. En este lugar se le solicitó al Sr. Ricardo Delgado que explicara qué es lo que se apreciaba en este punto. En respuesta a ello, señaló que corresponde al área sur del socavón y que es el sector donde las grietas en el suelo son las más evidentes.
- Se pudo constatar que toda el área donde se encuentra la deformación del suelo está marcada con estacas de metal las que están unidas con una cinta demarcante de color naranjado, de manera de representar la forma que tiene esta deformación, y que en este caso, el funcionario indicó que era más bien rectangular que circular.
- Desde este punto se constató la distribución de los prismas utilizados para enviar la señal (luz), hacia el radar que está ubicado al lado del portal de ingreso o salida ubicado casi en la mitad del cerro hacia la zona norte del terreno.
- Se observó uno que está ubicado en medio del área demarcada por la deformación; se observó otro hacia el norte, a unos 50 metros del prisma cercano al punto de observación, y un tercer prisma ubicado hacia el norte, pero hacia el costado este, que se encuentra próximo al socavón. Todos los prismas en su cara sur tienen una coloración azul, mientras que la cara norte, o norponiente, hacia el radar, tiene un color blanco (Fotografía N° 18).
- El Sr. Delgado indicó además que desde ese punto se podía observar el otro sistema de monitoreo que tiene la empresa, que corresponde al extensiómetro. Se constató que el equipo es una caja de color blanco sobre un soporte de base metálico, desde el cual sale un cable que es tenso y que se conecta con el otro lado de la grieta. El funcionario señaló que ante cualquier movimiento el cable al estar tenso lo registra inmediatamente, en complemento a lo que puede indicar el radar.
- Indicó que ambos sistema de control funcionan día y noche, y que ambos están online y de manera continua, lo que significa que toda la información le llega a la central de radar que se encuentra en la empresa Candelaria donde es monitoreada por personal de esa dependencia. Señaló que ante cualquier variación de estos sectores los funcionarios de Candelaria les indicarán de inmediato a los funcionarios de Alcaparrosa para tomar alguna medida, siendo la primera la de verificar en terreno si la situación monitoreada corresponde a una inestabilidad o bien a otro efecto.
- El funcionario indicó que hasta el momento el sistema se ha mantenido estable sin novedades que pueda indicar que hay movimiento en el suelo, en especial algún avance de las grietas en el suelo, o que tuvieran una comunicación entre ellas o que estuvieran relacionadas con el socavón.
- Desde este punto se observó un camino con dos bermas altas, tipo pretil, que en dirección al norte estaba cortado por el socavón del 30 de julio del presente, constatándose que el borde del socavón en ese punto tenía la forma de las bermas de tierra, por lo que el camino se encontraba antes de que sucediera el evento. El funcionario indicó que el camino estaba pero no era usado frecuentemente, dado que la zona donde está el socavón es un área de plantación a la que solo ingresan las persona que viene a mantener dicha área. Luego se acudió al borde este del socavón, al punto más cerca del borde aproximadamente a unos 35 metros de distancia.
- En este lugar el funcionario explicó que hay un perímetro de seguridad que corresponde a un cerco con malla y postes que es más extenso de lo que solicitaron para efecto de evitar que personas o animales pudieran ingresar a la zona. Se constató un perímetro de seguridad más próximo al socavón que está demarcado con cinta de peligro y que corresponde al perímetro inicial exigido (Fotografía N°19). Además de este punto se pudo observar otra serie de primas, el más cercano al evento se encuentro a unos 20 metros al este del socavón. Luego hay otro al noroeste del socavón. Posteriormente, se acudió al



sector este del tercer sector de grietas, ubicado al norte del socavón, pudiendo observarse al menos tres primas alrededor del área de la deformación, más un extensiómetro ubicado en medio de los primas. Desde este punto y con la ayuda de la cámara de video se pudo constatar el funcionamiento del radar marca Ground Probe el que al momento de la inspección y grabación estaba haciendo movimientos en sentido horizontal.

Examen de Información:

➤ Reporte del Titular Incidente de fecha 30.07.2022 (Anexo 8)

Según el Comprobante N°1004830 (Anexo 8) emitido el 31 de julio del año 2022 ingresado a las 16:39 hrs, Compañía Contractual Minera Ojos del Salado reportó un incidente ocurrido el día anterior, el 30 de julio de 2022 a las 16:30 hrs, indicando lo siguiente: *“En garita Mina Alcaparrosa se percibió ruido y polvo desde bosque Alcaparrosa. Personal de faena constata un socavón que actualmente tiene un diámetro de aproximadamente 33 m y una profundidad aproximadamente de 64 m”*. Se indica que el lugar del incidente y afectado es el siguiente: *“Sector Bosque Alcaparrosa, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama”*, siendo el “suelo” el componente ambiental afectado.

Como primeras medidas informadas en el reporte el titular señaló lo siguiente:

- a) *Segregación área superficial y subterránea; evaluación de personal especialista; se aplica procedimiento emergencia; se mantiene segregada y monitoreada el área; se reporta a la autoridad*

Luego como medidas complementarias por el incidente el titular reportó el día 01 de agosto a las 11:34 hrs lo siguiente:

- b) *“El día de ayer, sábado 30 de julio 2022, a partir de las 16:30 horas, se produjo un socavón, cuestión que fue informada a esta Superintendencia. Las causas del evento se encuentran bajo investigación. La Compañía **ha detectado un afloramiento de agua en la mina subterránea Alcaparrosa** (énfasis agregado), en el sector Gaby que se espera controlar prontamente. El detalle del volumen involucrado y las medidas que se adoptarán serán informados oportunamente a esta autoridad fiscalizadora.”*

En el Reporte de incidente del 30 julio se remitió una fotografía de descripción del evento ocurrido la que no se presentó fechada ni georreferenciada. De igual manera, dentro de las medidas solo se indicó que se segregaría el área, se haría una evaluación por personal especialista y se monitorearía esta, para luego reportar a la autoridad.

Al día siguiente (01 de agosto), el titular informó como antecedentes hechos que fueron encontrados luego de que se produce el incidente, pero nada respecto de las acciones que tomarían en lo inmediato sino solo que se adoptarían medidas y luego se le informaría a la autoridad.

Finalmente, con fecha 05 de agosto de 2022 a las 15:57 hrs. El titular cargó un nuevo antecedente, indicando lo siguiente:

- c) *“El día de sábado 30 de julio 2022, a partir de las 16:30 horas, se produjo un socavón, cuestión que fue informada a esta Superintendencia. Las causas del evento se encuentran bajo investigación. La Compañía ha monitoreado los niveles freáticos de los pozos 12 y pozo 8 ubicados en el sector Alcaparrosa y ha procesado hoy esos datos, por lo que informa:
1) disminución de 1,5 mts y 0,9 mts, respectivamente, de acuerdo a lo medido el miércoles 03 de agosto en comparación a lo registrado el 27 de julio;*



2) disminución de 0,15 mts en ambos pozos el día jueves 04 respecto al 03 de agosto;
3) disminución de 0,12 mts y 0,1 mts respectivamente el día viernes 05 en comparación a lo medido el 04 de agosto 2022.
Cabe indicar que el pozo 12 y pozo 8 han disminuido desde el 27 de abril al 27 de julio 2022 (antes del evento de socavamiento), en promedio 0.28 mts y 0.3 mts respectivamente. En consecuencia, **no resulta posible vincular hasta el momento, relación entre el evento del socavón con la disminución mencionada.** (Énfasis agregado).

Localización Geográfica de los incidentes

Respecto a la ubicación del incidente, el titular entregó las coordenadas DATUM WGS 84, las cuales eran 374.449 E y 6.961.962 N.

De acuerdo con el reporte, se produjo un socavón en el sector denominado “el bosque” de mina Alcaparrosa, el que corresponde a un fenómeno de subsidencia en términos geológicos (Ver Registro N°44).

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE

- a) El titular en su último reporte de incidente informa que no existe una vinculación entre el evento ocurrido y la disminución presentada en los niveles freáticos de dos pozos ubicados en el sector de Alcaparrosa. En este sentido, lo que se entiende es que el titular muestra con datos hídricos que el incidente ocurrido y generó un socavón (subsidencia), no está vinculado a un efecto generado por las aguas alumbradas que se informaron en el reporte del 01 de agosto.
- b) Respecto a los antecedentes aportados por el Titular, cabe señalar que **la disminución observada entre el día 27 de julio y 03 de agosto de 2022 (7 días) en pozo 12 y pozo 8 (1,5 y 0,9 mts respectivamente), fue mucho mayor a lo que el titular indica ocurre en 3 meses (27 de abril a 27 de julio 2022), con descensos en ese período de meses de solo 0,3 metros.**
Así mismo, la disminución diaria a partir del día 03 de agosto y hasta el 05 de agosto (2 días) fue entre 0,10 y 0,15 metros, la mitad de lo que se registró en un total de 3 meses (27 de abril a 27 de julio 2022).
Lo anterior da cuenta de una **gran disminución del nivel freático en solo 7 días**, en comparación a lo que habitualmente se registra en meses de medición. Lo cual permite inferir una afectación sobre los niveles freáticos del acuífero debido a algún evento específico que generó este hecho, el cual no es común ocurra, menos en un periodo de tiempo tan acotado.
- c) Recogiendo la definición levantada por Sánchez (2016) en su memoria “Ponderación de factores antropogénicos y naturales que causarían la subsidencia de terreno en la comuna de Tierra Amarilla, región de Atacama, Chile” se indica que la subsidencia corresponde a *“un proceso que implica el asentamiento de la superficie terrestre posiblemente debido a varios factores, que pueden ser naturales o causados por el impacto de una gran variedad de actividades humanas tal como lo señala CORAPCIOGLU (1984). En ese sentido, según PACHECO (2007), el fenómeno de subsidencia en general tiene lugar debido a la extracción de sólidos (minerales) o fluidos (gas, petróleo, vapor y agua) del subsuelo, que se manifiesta en hundimientos paulatinos o súbitos de la superficie y en la generación de agrietamientos en la masa del relleno granular”*

➤ **Antecedentes aportados por SERNAGEOMIN respecto a fiscalización del incidente del 30.07.22 (Anexo 9)**

Luego de ocurrido el evento del día 30 de julio de 2022 y en base al principio de coordinación que rige a los organismos de Estado, se acordó con Sernageomin (en adelante SNGM) región de Atacama que, dado que el evento implicaba la estabilidad física de la mina subterránea, lo pertinente es que este organismo fiscalizara lo sucedido en el marco del reglamento de seguridad minera y pudiera tomar medidas en este ámbito, las cuales escapan a las competencias de esta Superintendencia.



Luego de ello, se acordó que este servicio remitiera los antecedentes por ellos levantados para efecto de evaluar el cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas en los distintos instrumentos de carácter ambiental (RCA) que rigen a este proyecto.

Es así como con fecha 06 de agosto de 2022 el director regional de SNGM remitió los antecedentes constatados mediante la actividad de fiscalización realizada por este servicio (Anexo 9) a la Oficina Regional de Atacama de la Superintendencia, los que se proceden a detallar a continuación:

“Fecha de la inspección: 01, 02 y 03 de agosto de 2022

Faena: Mina Alcaparrosa

Motivo: Inspección de seguridad minera, debido a hundimiento que compromete labores subterráneas.

a) ANTECEDENTES

Empresa	C.C. MINERA OJOS DEL SALADO(PTA PEDRO AGUIRRE CER		
Faena	ALCAPARROSA		
R.U.T. Empresa	96635170-5	Producción [tmp]	132.000 toneladas de sulfuro mes de junio 2022.
Recurso Principal	COBRE	Dotación Mandante [pers]	14
Estado Faena	Operativa	Dotación Contratista [pers]	466
N° Libro SNGM	1712, hoja 33		

Imagen del acta de fiscalización de SNGM de los días 01, 02 y 03 de agosto (Fuente: SNGM).

La/s inspección/es que con esta fecha se realiza/n, corresponde a una de carácter Programada, consistiendo en Fiscalización de seguridad los días lunes 01, martes 02 y miércoles 03 de agosto debido al hundimiento en los terrenos de la Compañía Minera “Ojos del Salado”, en la faena Alcaparrosa, vinculada a labores mineras subterráneas, -ocurrido el día 30 de julio a las 16:30 horas.

11.388 OBSERVACIONES GENERALES

DOCUMENTACIÓN DE LA FAENA

- d) Resolución exenta N°2791 de fecha 10/12/2014, que aprobó el proyecto de explotación Mina Alcaparrosa, perteneciente a la Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, con vida útil hasta septiembre 2016, y producción aprobada mensual de 120.000 toneladas que actualmente se encuentra vencida.
- e) Resolución exenta N°394 de fecha 16/05/2014, que aprobó el Plan de Cierre de la faena minera Alcaparrosa.
- f) Resolución exenta N°2924 de fecha 30/10/2018, que aprobó el proyecto de explotación Subterránea Actualización Método de Explotación Mina Alcaparrosa, perteneciente a la Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, con vida útil hasta el año 2022, y **producción aprobada mensual de 129.000 toneladas**, que actualmente se encuentra vigente.
- g) Resolución exenta N°3543 de fecha 19/12/2018, que aprobó el Plan de Cierre de la faena minera Alcaparrosa.
- h) Resolución Exenta N°3069 de fecha 14/11/2018 que aprobó Proyecto Botadero Interior Mina y Botadero N°1 (en superficie) de faena minera Mina Alcaparrosa.
- i) La empresa presentó al Servicio **el Formulario de inicio de actividades con fecha 29/12/2017**, Ingreso N°16006/17.



El desarrollo de la inspección de seguridad minera a la faena Alcaparrosa, se realizó de acuerdo con la siguiente secuencia:

- 1.- Reunión de apertura con el señor , Nelson Navarro Castillo, Carlos Aguirre, Cristian Díaz, Patricio González, Jaime Campos, José Aguirre, José Morales, Geomensor del SNGM, Luis Varas, Geomecánico del SNGM, Francisco Uribe, Geólogo del SNGM, Alex Gutiérrez , fiscalizados del SNGM, a quienes se le explica el objetivo y alcance de la inspección, que consiste en recopilar antecedentes debido al hundimiento ocurrido en los terreno (parcela) de la compañía minera Ojos de Salado, en su faena Alcaparrosa, comprometiendo labores subterráneas del nivel 270 al nivel 200 del caserón Gaby 04.*
- 2.- Recorrido en la superficie como subterránea realizado con personal de la faena Alcaparrosa y Sernageomin.*
- 3.- Reunión de cierre de la fiscalización, donde se da lectura a la presente acta de inspección y se presentan las desviaciones encontradas firmando el productor minero en conformidad.*

ESTADO DE INSTALACIONES

-SOCAVÓN, esta instalación se encuentra en operación y su estado es Activa.

Por lo anterior expuesto y sumado a que la faena Alcaparrosa, su estado es OPERATIVA

SITUACIÓN EN TERRENO

*Se realiza una inspección en los alrededores del hundimiento acompañado por el personal de faena y personal técnico de Sernageomin. Luego con la utilización de un drone se observa el hundimiento que generó una cavidad cilíndrica de 32 metros de diámetro y 64 metros de profundidad, totalizando un volumen aproximadamente de 67.505 m³, junto con ello se observa diversos tipos de materiales coluviales con distintas características (limos, arcillas, gravas etc.), **con clara evidencia de humedad en las paredes del orificio.***

En el lugar del hundimiento se observó un radio delimitado con conos y cintas de peligro de unos 100 metros, junto con ello también gran cantidad barro a causa del escurrimiento de aguas lluvias través de la quebrada colindante, las que se aposaron en el sector en donde ocurrió el hundimiento (información entregada por personal de la empresa).

*Se continúa el recorrido por el nivel 270, donde se inspeccionó los niveles de perforación **Gaby 1, Gaby 4, Gaby 12.***

*Se observa el nivel de perforación **ya explotado con socavamiento en el techo el cual no se puede medir por estado de peligro** (caserón abierto), dicho sector se encuentra enmallado y señalizado.*

Gaby 4B, según información topográfica proporcionada por la empresa, este sector de Gaby 4 corresponde a la subsidencia, esta labor presenta un acceso de 5 metros de ancho x 5,6 metros de alto. A unos 24 metros del acceso, se advierte el acceso al nivel de perforación completamente bloqueado con material rocoso, además se observó gran cantidad de agua que escurre hacia abajo por la galería, debe señalar que también se encontraba bloqueada con malla y señalética.

Gaby 12, se observó el nivel de perforación ya explotado con techo de la labor sin mayores problemas, dicho sector se encuentra enmallado y señalizado.

Descripción del evento



Alrededor de las 16:30 hrs del día sábado 30 de julio de 2022, se produce hundimiento que generó una cavidad cilíndrica de 32 metros de diámetro y 64 metros de profundidad totalizando un volumen aproximadamente de 67.506 m³ **en una cota de 473 msnm, concordante con la unidad de explotación identificada como caserón GABY 48 nivel 270, tronada en enero de 2022** y a la cual no se tiene acceso por estar bloqueado, no así su extracción de explotación del caserón.

El día 18 de enero de 2022, se realizó una tronadura de producción con ventanas de extracción vacías en el nivel 200 (según datos proporcionados por empresa) con un total de 38.733 toneladas a remover en dicha tronadura.

Desde enero a agosto de 2022 se han removido 128.258 toneladas sin desarrollar nuevas tronaduras en el caserón de Gaby 4B.

DOCUMENTOS APORTADOS POR LA EMPRESA

Ritmo de extracción desde enero de 2022 a agosto de 2022.

Planos estructurales del nivel 270.

Mapa estructural de Niveles 270 y 200

Tronadura de producción nivel 270, Gaby 04.

Planos de superficie:

SOLICITUD DE ANTECEDENTES ADICIONALES.

- La empresa deberá enviar al Servicio el informe de investigación de la subsidencia generada en la zona dentro de su propiedad minera, en que se establezcan las causas y medidas de control. Plazo 22.08.2022.

Las siguientes solicitudes tendrán plazo de entrega hasta el 08.08.2022.

- Método de Explotación ejecutada y la secuencia de explotación de los caserones, indicando los niveles explotados y que se explotarán en los diversos periodos de la mina.

-Plan de producción años 2020, 2021 y 2022, desarrollado mes a mes, indicando tonelaje de los cuerpos explotados.

- Diseño de tronaduras de producción con los máximos ejecutados en arranque de toneladas de mineral.

- Diseño de tronaduras de producción con los máximos ejecutados en arranque de toneladas de mineral, en caserones del nivel 270.

- Indicar si la empresa presenta algún tipo de medición de vibración y/o estudio de PPV crítico, por UG.

- Análisis geomecánico operativa y notas técnicas asociadas a monitoreos, análisis estructural de caserones, pilares y losas de diseño v/s construidos.

- Sistemas de monitoreos instalados por la empresa (OPTECH) de estructuras de los niveles 270 y 200, actualizados (Antes de la tronadura de enero de 2022 y posterior a dicha tronadura), antes del evento de hundimiento 30.07.222 y posterior a ello.

- Registro de monitoreo geomecánico, durante los periodos indicados en el punto anterior.

- Registro de sismicidad y efectos de esta en tronaduras de la faena Alcaparrosa y de los caserones cercanos a subsidencia, durante los periodos indicados en los puntos anteriores.

Las siguientes solicitudes de antecedentes adicionales deberán ser realizadas por empresas certificadas en su rubro, externas a la Compañía Minera Ojos del Salado y Lunding Mining con plazo de entrega hasta el 03.09.2022:



- Sondajes diamantinos desde superficie al Caserón Gaby -04 con el fin de detectar posibles sobre excavaciones en la parte superior del macizo rocoso y sus cajas, y las cajas del área de explotación. Dichos sondajes deberán ser coordinados con ellos profesionales firmantes del SERNAGEOMIN.
- Geología Estructural general y de detalle de superficie y labores mineras subterráneas de la zona de la subsidencia y yacimiento Alcaparrosa
- Presentar un plano con levantamiento de laboreos antiguos o de larga data dentro de la propiedad minera, Planos históricos de la Mina Subterránea Alcaparrosa, incluida labores subterráneas dentro del Proyecto.
- Caracterización geomecánica del área del Proyecto (propiedades de la roca intacta, fallas, diaclasas, macizo rocoso y medio ambiente geotécnico) en planos planta y perfil longitudinal.
- Registro de incidentes con estabilidad de caserones ocurridos en el transcurso del

HALLAZGOS

En Instalación	SOCAVON
Hallazgo	No hay registro de actualización del análisis de estabilidad.
Detalle Hallazgo	No hay registro de actualización del análisis de estabilidad en detalle para los años de explotación (a partir del año 2020 al año 2022), donde se incluirían la variable del nivel freático para aquellas zonas o unidades que potencial pudieran presentar un nivel freático, según lo comprometido en adenda 1 que responde a oficio Ord. N°956/2018 permiso sectorial SERNAGEOMIN continuidad operacional mina Alcaparrosa.
Medida Correctiva [1/1]	Realizar y enviar al Servicio el análisis de estabilidad.
Plazo de cumplimiento efectivo	3/8/2022 - 3/9/2022
Detalle Medida	La empresa minera debe realizar el análisis de estabilidad en detalle para los años de explotación de manera anual , donde se incluirían la variable del nivel freático para aquellas zonas o unidades que potencial pudieran presentar un nivel freático.
Responsable	Mandante:C.C. MINERA OJOS DEL SALADO(PTA PEDRO AGUIRRE CER

En Instalación	SOCAVON
Hallazgo	Subsidencia dentro de la propiedad minera.
Detalle Hallazgo	Subsidencia ocurrida el 30.07.2022 dentro de la propiedad minera de la faena Alcaparrosa, de 32 metros de diámetro y 64 metros de profundidad.
Medida Correctiva [1/1]	La empresa deberá realizar mediante empresa certificada en el rubro, sondajes e informe técnico para poder determinar si la explotación minera del Caserón Gaby-04 insidío en el evento de superficie.
Plazo de cumplimiento efectivo	3/8/2022 - 3/9/2022
Detalle Medida	La empresa deberá realizar una malla de sondajes en la zona de la subsidencia para poder determinar si hubo incidencia de alguna posible sobre excavación sobre el caserón Gaby-04 y/o bajo de la subsidencia ocasionada. Estos sondajes deberán entregar datos del material que compone la zona e informe técnico con análisis y conclusiones y deberán ser coordinados previamente con el Servicio (Azimut , rumbo, distancia, metros etc.)
Responsable	Mandante:C.C. MINERA OJOS DEL SALADO(PTA PEDRO AGUIRRE CER



En Instalación	SOCAVON
Hallazgo	No existe red de vértices Topográficos
Detalle Hallazgo	Se constata la ausencia de vértices de apoyo o red topográfica de superficie, que permita el posicionamiento, control y georreferenciación inmediata de la zona de Subsistencia.
Medida Correctiva [1/1]	Se solicita red de vértices Topográficos
Plazo de cumplimiento efectivo	3/8/2022 - 3/9/2022

Imagen del acta de fiscalización de SNGM de los días 01, 02 y 03 de agosto (Fuente: SNGM).

6.- Observaciones Empresa

No hay observaciones por parte de la empresa” (énfasis agregado).

Luego de realizada la actividad de fiscalización por parte de SERNAGEOMIN Región de Atacama, el Director Nacional (s) de este servicio, mediante Resolución Exenta N°1.333 de fecha 04 de agosto de 2022 (Anexo 5), dispuso una medida provisional de paralización total temporal de operaciones de la faena Minera “Alcaparrosa”, cuyo titular es la empresa Compañía Contractual Minera Ojos del Salado.

En lo medular la medida dispone lo siguiente:

“(…) la paralización temporal de todas las operaciones unitarias en la faena Minera “Alcaparrosa”, quedarán autorizadas a ejecutar, solo los trabajos destinados para el levantamiento de esta paralización indicados en el acta de inspección, además deberán mantener el control de las infiltraciones de aguas en los niveles inferiores de la zona de hundimiento. (...) la empresa deberá mantener las actividades de extracción de aguas infiltradas, como aquellas necesarias para la seguridad de la faena minera.

(...) dicha medida se mantendrá vigente hasta que la empresa minera presente a la Dirección Regional de Atacama, y sea informado favorablemente el cumplimiento de la medida:

- a) La empresa minera debe realizar el análisis de estabilidad en detalle para los años de explotación de manera anual, donde se incluirían la variable del nivel freático para aquellas zonas o unidades que potencial pudieran presentar un nivel freático.*
- b) La empresa deberá realizar una malla de sondajes en la zona de la subsidencia para determinar si hubo incidencia de alguna posible sobre excavación sobre el caserón Gaby-04 y/o bajo de la subsidencia ocasionada. Estos sondajes deberán entregar datos del material que compone la zona e informe técnico con análisis y conclusiones y deberán ser coordinados previamente con el Servicio (Azimut, rumbo, distancia, metros etc.). Implementar sistemas de segregación en áreas combinadas o mixtas de equipos y peatones, incluyendo restricciones y advertencias visibles.*
- c) Implementar monumentación de vértices de control topográfico en Datum WGS- 84 desde la red primaria, para posteriores amarres y/o densificaciones de control tanto en la zona de subsidencia como en el emplazamiento en general. (Queda pendiente la entrega a este Servicio de registros de posicionamiento satelital, ajuste y posterior reporte con las coordenadas resultantes para la red de control).*
- d) Se solicita realizar chequeos altimétricos con reporte a SNGM, de las elevaciones (cotas) existentes en los vértices de control Topográfico de interior mina, para eventual reasignación de valores de elevación y actualización de estos (si fuese necesario), para una mejor determinación de las distancias verticales entre interior mina y superficie.*
- e) Disponer de elementos, barreras, o cercado, que evite el ingreso al área de riesgo en el sector del socavón, junto con advertencias del peligro existente.*



Es así que el organismo sectorial competente tomó todas las medidas necesarias para evitar y disminuir el riesgo asociado a la estabilidad física de la operación minera, y a su vez, requirió las acciones necesarias para encontrar las causas que dieron origen al incidente asociado al fenómeno de subsidencia del terreno en Mina Alcaparrosa.

Cabe señalar que mediante ORD ORA N° 119 de fecha 01 de septiembre de 2022 (Ver Anexo 10), se requirió a SERNAGEOMIN *“Reporte técnico actualizado, a la fecha del presente ordinario, de las acciones y conclusiones a las que el servicio ha arribado luego de las actividades de fiscalización ejecutadas en el marco del incidente de fecha 30 de julio de 2022 en Mina Alcaparrosa de propiedad de Compañía Contractual Minera Ojos del Salado.*

• *Reporte técnico o informe del incidente ocurrido en propiedad de Pucobre el año 2013, en el ocurrió un fenómeno de subsidencia similar al indicado en el punto anterior, con énfasis en las medidas implementadas por su servicio en dicha oportunidad”.*

Mediante correo electrónico (Anexo 11), el Director (S) Regional de Sernageomin, respondió respecto a antecedentes de incidente ocurrido en año 2013 en faena de PUCOBRE, pero a la fecha no ha dado respuesta a solicitud de informe técnico de acciones y conclusiones sobre incidente ocurrido en Mina Alcaparrosa el día 30 de julio de 2022.

Si bien a la fecha SERNAGEOMIN no ha informado formalmente antecedentes actualizados asociados a incidente de subsidencia en Mina Alcaparrosa, dicho servicio mediante correos electrónicos compartió presentaciones que presentó a autoridades (anexo 12), las cuales se analizarán a continuación:

➤ **Presentaciones de SERNAGEOMIN respecto a socavón del 30.07.22 (Anexo 12)**

Presentación 18 de agosto

Respecto a lo presentado por Sernageomin es posible indicar los principales aspectos abordados:

- Durante los días posteriores al evento se registró un aumento considerable del caudal de agua de ingreso a la mina en el nivel 200, lo que produjo la inundación parcial de algunas galerías.
- Actualmente las medidas de contingencia adoptadas para evitar la inundación del nivel tienen por objetivo bombear el agua a niveles más profundos de la mina (nivel 40). Esta medida de contingencia no forma parte de un Plan de Contingencias previo al evento que haya sido evaluado ambientalmente.
- El día 1 de agosto SERNAGEOMIN identifica grietas cercanos al socavón y el día 02 de agosto se constatan grietas al norte del hundimiento. Se realiza monitoreo de grietas y estado de subsidencia.
- Se determina profundidades de socavón respecto a caserón Gaby (Ver Registro N°45).
- Producto de la investigación preliminar y antecedentes detectados en la fiscalización se concluye una **sobre explotación del caserón Gaby04.**
- Existencia de un **flujo de agua constante y de alto volumen, 300 a 350 litro por segundo aproximadamente, al interior de la faena minera.**
- El nivel de la de napa de agua disminuye (en específico se observa en pozo HA 02) en 1,37 metros en 18 horas, manteniendo una disminución de 25 cm/día al 9 de agosto 2022.
- Como hipótesis se indica que el hundimiento ocurrido en la Mina Alcaparrosa es de origen antrópico producto de explotación minera.
- **“Aparentemente se presenta una rotura del Crown Pillar producto de una sobre explotación del caserón GABY4 generando así una nueva y desconocida altura del caserón”.**



- Se indica ubicación de grietas al norte y sur de socavón (Registro N°46).

Presentación 25 de agosto

Respecto a lo presentado por Sernageomin es posible indicar los principales aspectos abordados:

- Se determina profundidades de socavón respecto a caserón Gaby (Dimensiones actuales al 25 de agosto de 37 metros diámetro x 60 profundidad y diámetro basal 49 metros).
- El día lunes 22 de agosto, ONEMI decreta Alerta Temprana Preventiva (ATP) para Tierra Amarilla.
- De acuerdo a proyección de las grietas hacia el sur del hundimiento, el perfil coincide con una zona de alta resistividad que alcanza la superficie. Así SERNAGEOMIN indica que *“Desde un punto de vista conservador, las zonas de alta resistividad podrían favorecer la formación de cavidades y grietas que eventualmente alcanzarían la superficie. Esto podría a futuro generar nuevas grietas y/o subsidencias, **principalmente hacia el sur del hundimiento**”*.
- Se indica ubicación de zona de estudio por riesgo de subsidencias hacia el sur de socavón, así como ubicación de caserones de sector Gaby (Registro N°47).

Presentación Estudio Hidrogeológico

- *Si bien las causas del colapso de la cobertura aluvial sigue siendo materia de investigación, **el hecho de que el caserón Gaby 4 se encuentre lleno de material fragmentado hasta el nivel 270 (perforación) es indicativo de que el techo real del caserón se ubica por sobre la cota 270, eventualmente alcanzando el techo del basamento rocoso (nivel 355) forzando una reacomodación de la columna completa por sobre el caserón.***

ANALISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- De acuerdo a los antecedentes que indica SERNAGEOMIN, la producción de sulfuro en el mes de junio de 2022 en Mina Alcaparrosa fue de 132.000 toneladas.
- De acuerdo a la Resolución exenta N°2924 de fecha 30/10/2018 (que actualmente se encuentra vigente), que aprobó el proyecto de explotación Subterránea Actualización Método de Explotación Mina Alcaparrosa, perteneciente a la Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, con vida útil hasta el año 2022, **la producción aprobada mensual es de 129.000 toneladas.**
- SERNAGEOMIN constató que sobre sector Gaby 4B se produjo la subsidencia, y que al momento de la inspección, a unos 24 metros del acceso, el acceso al nivel de perforación se encontraba completamente bloqueado con material rocoso, además se observó gran cantidad de agua que escurre hacia abajo por la galería.
- Finalmente se informa que el día 18 de enero de 2022, se realizó una tronadura de producción con ventanas de extracción vacías en el nivel 200 (según datos proporcionados por empresa) con un total de **38.733 toneladas a remover** en dicha tronadura. Sin embargo, se indica que entre enero y agosto de 2022 se han removido **128.258 toneladas sin desarrollar nuevas tronaduras en el caserón de Gaby 4B. Lo anterior da cuenta de una sobreexplotación en el caserón gaby4B de 89.525 toneladas por sobre lo establecido se extraería de dicho caserón.**
Si bien las toneladas de extracción por caserón no fueron establecidas durante la evaluación ambiental y corresponden a aprobaciones sectoriales, cabe destacar que **solo en sector Gaby4B se han removido 128.258 toneladas, lo cual corresponde a 19,2% del mineral total que ha sido extraído de la mina al año 2022** (668.724 toneladas según registro de producción presentados por el titular y que se explican en Hecho constatado N°5).
- SERNAGEOMIN en acta de inspección identificó diversos hallazgos entre los que destaca:



“Hallazgo: No hay registro de actualización del análisis de estabilidad. Detalle del Hallazgo: No hay registro de actualización del análisis de estabilidad en detalle para los años de explotación (a partir del año 2020 al año 2022), donde se incluirían la variable del nivel freático para aquellas zonas o unidades que potencial pudieran presentar un nivel freático, según lo comprometido en adenda 1 que responde a oficio Ord. N°956/2018 permiso sectorial SERNAGEOMIN continuidad operacional mina Alcaparrosa”.

Al respecto, es posible señalar que lo que indica el organismo sectorial, correspondería a una solicitud sectorial, posterior a la RCA, debido a la fecha del ordinario que se indica (considerando que la RCA N°158 es del año 2017). Pese a lo anterior, cabe señalar que la empresa no habría actualizado el análisis de estabilidad de la mina como se le solicitara y lo más relevante no habría incluido la variable nivel freático en aquellos sectores que pueden presentar un nivel freático, como sería el caso de aquellos caserones ubicados en nivel 200 y hacia el Este (en dirección hacia el Acuífero del Río Copiapó). Además considerando que el sector Gaby (Gaby 1, 4 y 12), en especial el Caserón Gaby4 el cual está bajo de subsidencia ocurrida el día 30 de julio de 2022, se encuentra en niveles superiores (NV200-270) y justamente más cercano a Río Copiapó. Además que la profundidad del nivel freático en la mina Alcaparrosa, según la información presentada en el EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa aprobado mediante RCA N°158/2015, se encuentran aproximadamente a los 350 m.s.n.m.

Lo anterior da cuenta que el titular no presentó los antecedentes sobre estabilidad estructural de la Mina y su relación con el acuífero tanto en la evaluación ambiental (considerando el informe de análisis de estabilidad global presentado en Adenda 1 Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa), así como tampoco se presentó de manera sectorial. Cabe señalar que las inestabilidades en minería subterránea se relacionan principalmente con componentes de esfuerzos en la roca, riesgos geológicos y con actividad sísmica (WorkSafe New Zealand, 2016), junto con factores secundarios como la presencia de acuífero (nivel freático).

- f) El titular Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, titular de proyecto y faena Mina Alcaparrosa, contaba con antecedentes asociados a subsidencias ocurridas en áreas cercanas, asociadas a minería subterránea, antecedentes que no consideró al momento de ingresar a evaluación ambiental su proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, por lo cual no identificó un eventual impacto ambiental asociado al componente suelo relacionado a ocurrencias de subsidencias, así mismo no quedaron establecidas medidas ambientales, ni se consideró este aspecto en el Plan de contingencia y emergencias ambientales. Es así que se puede concluir que la probabilidad de ocurrencia de este tipo de hechos (subsidencias) debió ser abordado por el titular, así como haber definido un plan ante esta posible contingencia.

➤ **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA N°101/2022 de 18.08-2022 (Anexo 2), en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 28 de julio de 2022.**

1.- Perfil de labores y caserones, con detalle de galerías de mina Subterránea Mina Alcaparrosa.

El titular presentó perfil de labores y caserones de Mina Subterránea (Registro N°48), el cual muestra que **cavidades explotadas del Sector Gaby (donde se encuentra Gaby4, sector bajo el socavón) se desarrolla entre nivel 200 y nivel 350 aproximadamente**, lo cual está por sobre lo establecido por el mismo titular durante las inspecciones ambientales y lo que ha indicado a la autoridad sectorial, señalando constantemente que sector Gaby tiene cavidades entre los niveles 200 y 270. Este hecho es relevante ya que tal como se indica en Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, el nivel freático del Acuífero Río Copiapó se encuentra a aproximadamente 350 m.s.n.m., por lo que explotar cavidades (caserones) hasta dicho nivel, en especial caserones cercanos al acuífero como lo son los ubicados en sector Gaby, evidentemente generaron flujos de agua que ingresaron al macizo rocoso por Gaby 4B (nivel de perforación a nivel 270 hasta Nivel 350), junto con desprendimientos del techo del Caserón Gaby 4B, considerando además que tal como indica punto 3.8.4 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, el acuífero del río Copiapó, constituye la unidad hidrogeológica denominada depósitos no consolidados (depósitos coluviales-aluviales). En consecuencia, el titular intervino el caserón Gaby hasta las proximidades del nivel freático del acuífero del Copiapó, según lo indicado en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N°157/2018.



➤ **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA-104/22 de fecha 25.08.2022 (Anexo 3), en respuesta a Acta de inspección ambiental 10 de agosto de 2022.**

1.- Entregar informe de fallas geológicas detectadas en macizo rocoso en sector Gaby.

El titular entregó informe de geología general de sector Gaby, señalado que: *“El modelo estructural de Mina Alcaparrosa, en particular en el sector de los caserones Gaby, corresponde a un sistema de fallas de orientación preferencial NNW, manteniendo hacia el oeste, las cuales constituyen un mecanismo de emplazamiento de estructuras tales como diques, contactos de unidades litológicas y cuerpos mineralizados. Las fallas presentan zonas de daños y espesores variables de 1 -7 cm., con relleno de salbanda, arcillas, sulfatos y calcita. También se identifican estructuras de orientación NW, EW y, localmente, estructuras de orientación NNE.*

Estos sistemas estructurales juegan un rol importante en la estabilidad del edificio minero. De acuerdo con su geometría, pueden llegar a ser contribuyentes a eventuales sobreexcavaciones en las paredes y techos de las unidades de explotación, así como en el resto de las labores de preparación (desarrollos en general)” (Registro N°49).

Respecto a lo anterior, cabe destacar que caserones Gaby se encuentran emplazados sobre fallas geológicas y en específico el Caserón Gaby 4 (sobre el cual se generó el socavón) intercepta a 3 fallas y 1 dique. Si bien las fallas presentan espesores variables de 1 a 7 cm, lo cual sería bajo considerando lo que indica Evaluación Ambiental Proyecto Mina Alcaparrosa de año 1995 en punto 7: (...) *“que el flujo (de agua) ocurrirá solo a través de los “estratos” de roca muy fracturada, los que tienen espesores de 1 a 2 m, es posible estimar las infiltraciones que podrían afectar a un caserón ubicado al azar”,* tal como indica la evaluación ambiental de proyecto Mina Alcaparrosa (aprobado mediante RCA N°2/1996) con estos antecedentes es posible estimar infiltraciones de aguas subterráneas y las fallas juegan un rol relevante en la estabilidad de la mina, por lo cual es posible concluir que este aspecto debió ser considerado en la evaluación ambiental, sin embargo no fue considerado en dicho proceso.

Cabe señalar que, lo anterior se sustenta además en el hecho que el modelo hidrogeológico numérico de Adenda 1 EIA Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa (anexo 4D) se indica claramente que se realizaron perfiles a lo largo de la GE E Nv-200 en los cuales se hicieron los sondeos de exploración y que *“De las simulaciones se desprende que el caso Con Proyecto de los Perfiles 22 y 28 (perfiles del sector sur) presentan las mayores infiltraciones. Esto se debe a las estructuras geológicas, que en este caso presentan una gran cantidad de fallas. Esto produce a su vez que haya una conexión entre el acuífero y la mina.*

Es así que la cercanía de caserones al acuífero podría conectarse a este mediante fallas, actuando como canalizador de las aguas subterráneas, por lo que sería relevante mejorar el nivel de detalle en la información hidrológica y estructural del proyecto.

De igual manera cabe señalar que en cuanto a las labores de perforación y tronadura en el punto 3.2.2.2 EIA Proyecto Mina Alcaparrosa de 1995 (EIA Proyecto original) se indica para el caso de Tronaduras *un rendimiento del explosivo de 200 gramos por tonelada métrica en la tronadura de gran diámetro y de 300 gramos por tonelada métrica en la tronadura radial.* Es así que el diseño original de tronaduras indica factores de carga entre 200 a 300 gr/ton. Este aspecto no fue nombrado o analizado en evaluaciones ambientales de continuidad del proyecto, lo cual es relevante de analizar considerando que posibles diferencias en el diseño de tronaduras y sus factores de carga podrían influir en la generación de desprendimientos de techo de caserones no esperados.



ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

De los antecedentes analizados es posible concluir lo siguiente:

Se puede inferir que la cavidad creada en superficie el día 30 de julio de 2022 (socavón) sería consecuencia del desprendimiento del techo del caserón Gaby4, considerando que el titular habría explotado dicha cavidad hasta al menos nivel 350, según indica perfil isométrico presentado, y las hipótesis que estudia SERNAGEOMIN. Así mismo pudieron influir aspectos estructurales, como la rotura del Crown Pillar por la sobreexplotación del caserón Gaby4 detectado por Sernageomin, así como también diferencias que pudieron existir en las labores de perforación y tronadura respecto al diseño original, esto en cuando a diferencias de factores de carga de explosivo o número de tronaduras efectuadas .

Todos estos aspectos no fueron evaluados por el titular en el sistema de evaluación de impacto ambiental, destacando la inexistencia de un análisis de estabilidad en detalle asociado a caserones. Así mismo los aspectos hidrogeológicos asociados (flujos de agua que escurren desde niveles superiores a nivel 350 hasta nivel de perforación 270) pudieron influir en el incidente ocurrido, considerando especialmente la explotación del caserón Gaby hasta al menos el nivel 350, nivel donde se ubica el nivel freático del Acuífero. Finalmente, el sistema de fallas geológicas que interceptan los caserones pudieron afectar la estabilidad del macizo rocoso donde se ubica caserón Gaby4.



Registros

			
Fotografía 16.		Fotografía 17.	
Fecha: 10-08-2022		Fecha: 10-08-2022	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.961.525	Este: 374.215	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S
			Norte: 6.961.525
			Este: 374.215
Descripción del medio de prueba: Conos de color azul en la superficie circundante al socavón, correspondientes a prismas utilizados para enviar señal (luz), hacia el radar.		Descripción del medio de prueba: Cables instalados en superficie, que de acuerdo a lo señalado por titular corresponden al estudio de geofísica	
			
Fotografía 18.		Fotografía 19.	
Fecha: 05-09-2022		Fecha: 10-08-2022	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.961.528	Este: 374.271	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S
			Norte: 6.961.528
			Este: 374.271
Descripción del medio de prueba: Prisma de envío de señal hacia radar, para monitoreo de grietas y socavón.		Descripción del medio de prueba: Perímetro de seguridad más próximo al socavón que está demarcado con cinta de peligro.	



Registros



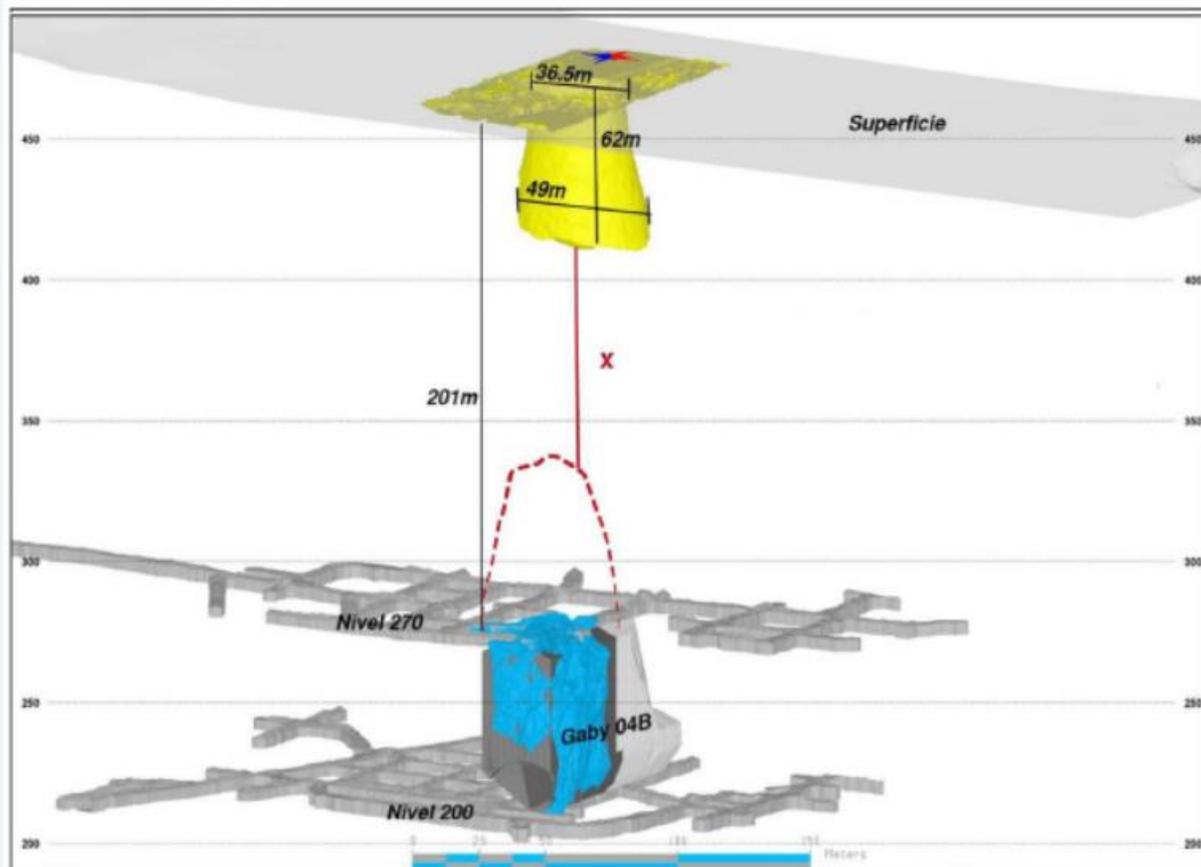
Registro 44.

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por titular respecto a incidente ambiental (anexo 8)

Descripción del medio de prueba: Imagen satelital de la ubicación del incidente reportado por el titular (punto rojo) y su relación con el proyecto Mina Alcaparrosa (punto verde).



Registros



Subdirección Nacional de Minería

Registro 45.

Fuente: Antecedentes presentados por SERNAGEOMIN respecto a incidente ambiental.

Descripción del medio de prueba: Profundidades de socavón respecto a caserón Gaby



Registros



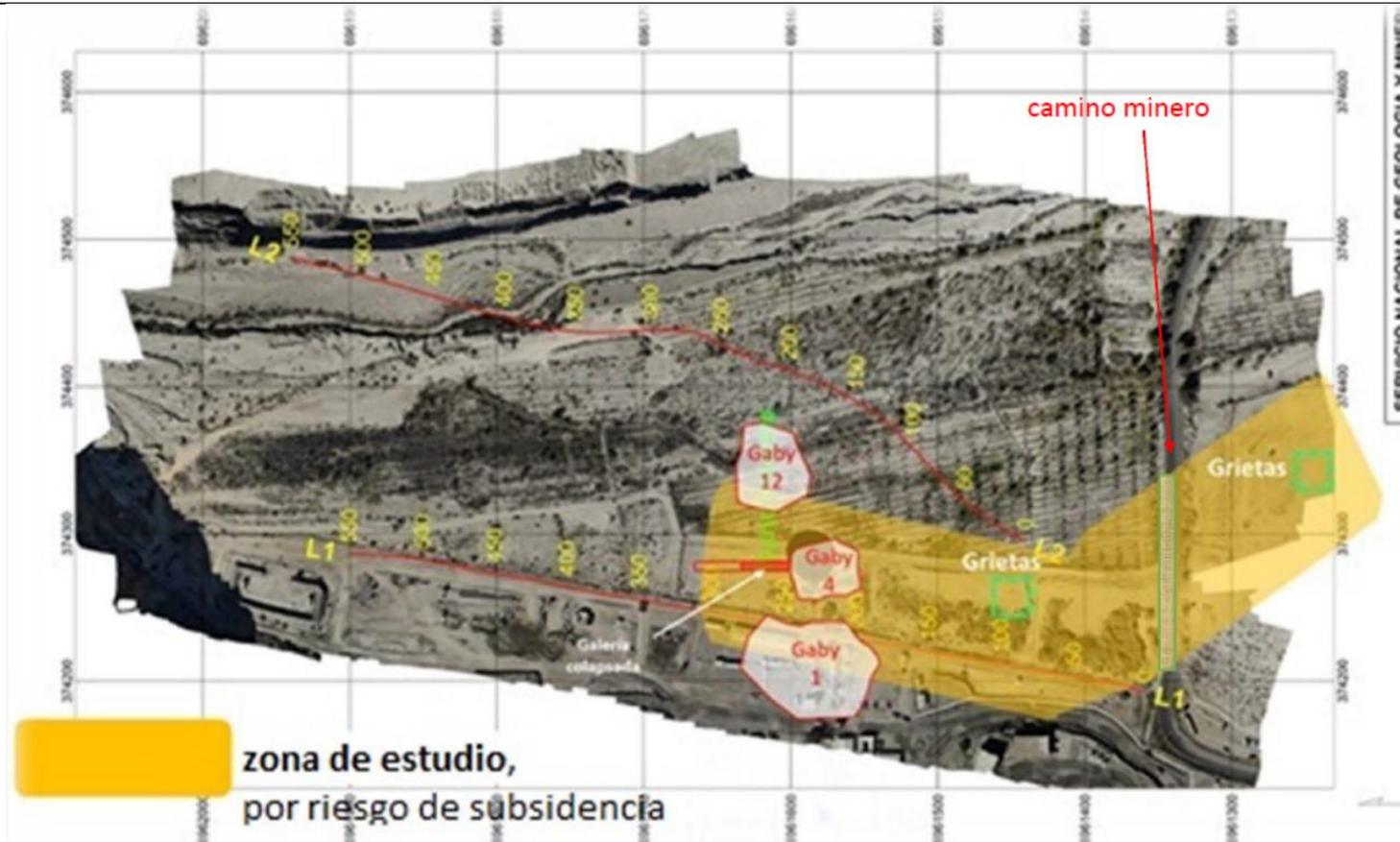
Registro 46.

Fuente: Antecedentes presentados por SERNAGEOMIN respecto a incidente ambiental.

Descripción del medio de prueba: Ubicación de extensímetros y grietas a norte y sur de socavón.



Registros



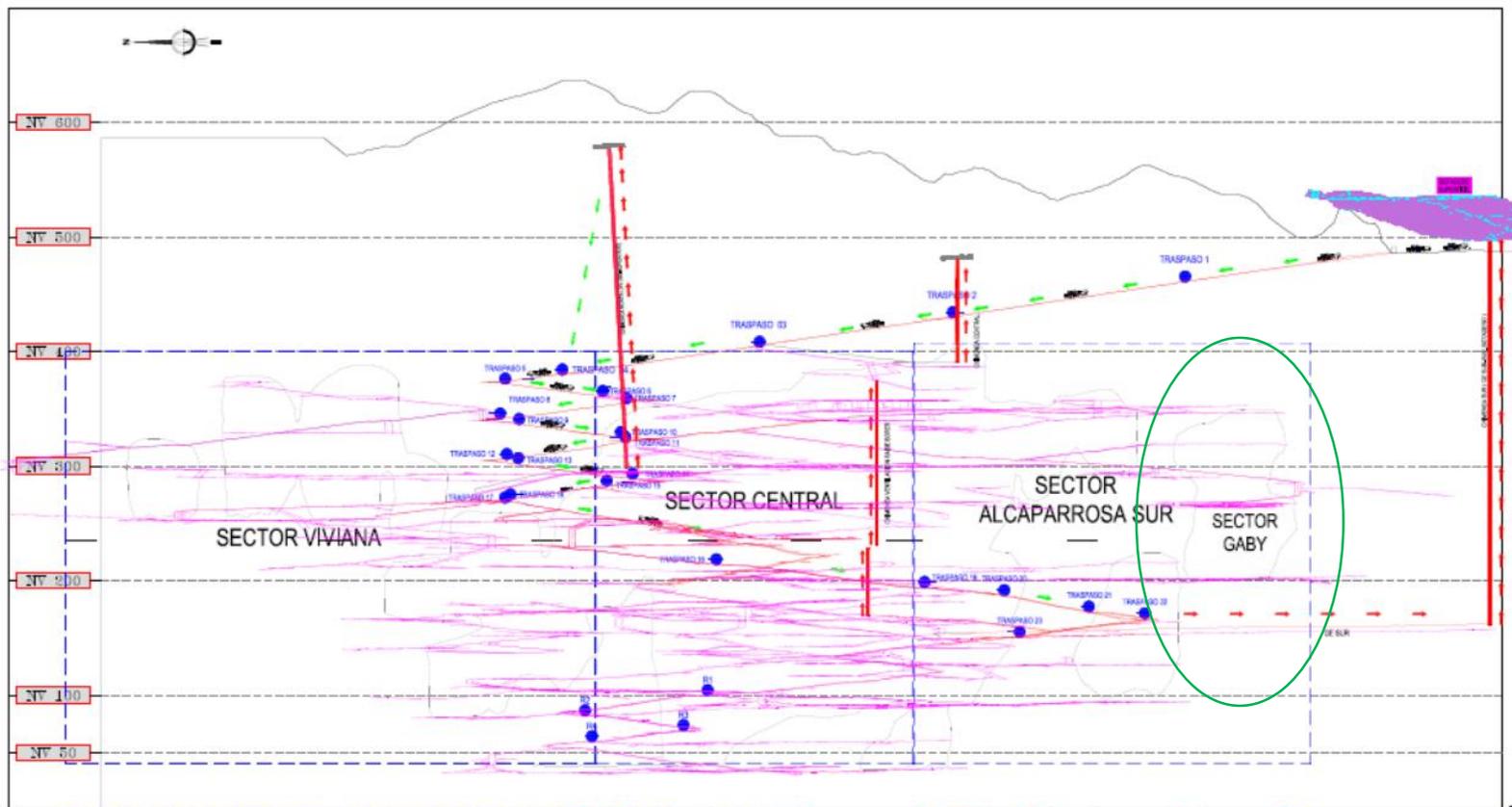
Registro 47.

Fuente: Antecedentes presentados por SERNAGEOMIN respecto a incidente ambiental.

Descripción del medio de prueba: Ubicación de zona de estudio por riesgo de subsidencias hacia el sur de socavón, así como ubicación de caserones de sector Gaby



Registros



Registro 48.

Fuente: Antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: Perfil isométrico labores y caserones Mina Alcaparrosa. Se observa que Sector Gaby se encuentra entre nivel 200 y 350 (círculo verde).



Registros

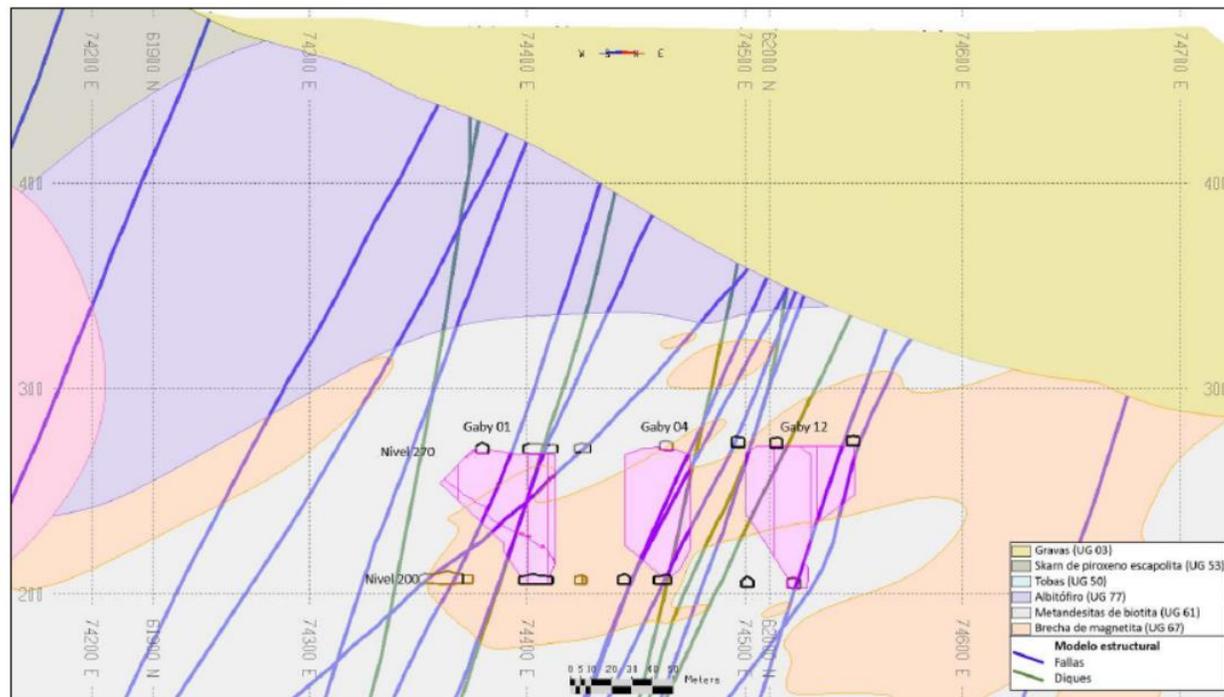


Fig 2. Sección con modelo estructural-litológico y ubicación de los caserones Gaby 01, Gaby 04, Gaby 12

Registro 49.

Fuente: Antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: Sección modelo estructural litológico y ubicación de caserones Gaby 01, Gaby 04 y Gaby 12. Se observa que caserón Gaby 4 intercepta 4 fallas y un dique.



5.3.2 Plan de Contingencia – Componente Agua

Número de hecho constatado: 4	N° Estación: 1 (10.08.2022); 1 (05.09.2022)
Documentación Revisada:	
Información solicitada en acta de inspección 10 de agosto de 2022.	
<ol style="list-style-type: none">1. Registro fotográfico u otro que dé cuenta del horario en que se registró el alumbramiento de aguas el día 30 de julio de 2022 en sector Gaby de Mina Subterránea.2. Informe con el detalle de las medidas realizadas para manejar las aguas alumbradas en sector Gaby, que incluya especificaciones de las bombas utilizadas, tiempo de bombeo, caudales, superficies afectadas con coordenadas y estimación total de volumen de agua alumbrada. Debe especificar el método utilizado para transportar las aguas desde sector Gaby a nivel 40 u otro que se esté utilizando.3. Diagrama explicativo de proceso general de manejo de aguas alumbradas de manera subterránea, señalando número de sensores de nivel, bombas de impulsión, entre otros. Además presentar registros asociados desde semana del 25 de julio al presente.	
Exigencia (s):	
Estudio Hidrogeológico año 1995 EIA Proyecto Mina Alcaparrosa	
<i>Después de la ocurrencia de importantes problemas de infiltración en algunos caserones de la Mina Santos, ubicada en el costado oriental del valle del Río Copiapó, en la Comuna de Tierra Amarilla, Compañía Contractual Minera Ojos del Salado S.A., MINOSAL, decidió estudiar la situación Hidrogeológica del área del Proyecto Alcaparrosa, ubicado en el otro costado del valle, a unos 2,5 km al Nor-Oeste de la Mina Santos. El propósito de este estudio era evaluar la posibilidad de encontrar problemas similares, anticipar la posible ocurrencia de zonas con un alto potencial de escorrentía subterránea y su ubicación, y evaluar –de acuerdo a la calidad de la información disponible- las posibles infiltraciones de aguas subterráneas que podrían afectar a los caserones de este proyecto.</i>	
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Las características hidrogeológicas del sector del Proyecto Alcaparrosa son completamente diferentes de las de la Mina Santos, en lo que dice relación con la litología, estructuras, tipo de acuífero y recarga de las aguas subterráneas.</i>2. <i>Las aguas subterráneas que podrían afectar al Proyecto Alcaparrosa corresponden a volúmenes de agua almacenados en ciertas zonas del macizo rocoso que presentan un alto grado de fracturamiento. El volumen principal de estas aguas está delimitado por estructuras geológicas mayores con manteos de 70° a 90°, como se ilustra en las secciones y mapas geológicos que se incluyen en este informe (ver Figuras 6.5 y 6.6). También hay otros volúmenes menores de aguas subterráneas, “colgantes” por encima de la elevación 400 m y al Oeste y Sur del volumen principal.</i>3. <i>Estos volúmenes de aguas subterráneas no están directamente conectados al acuífero del valle del Río Copiapó, sino que probablemente corresponden a la acumulación resultante de años de Infiltraciones debidas a aguas lluvias y escorrentías superficiales. Es importante señalar que el potencial de recarga de estas aguas subterráneas almacenadas es muy bajo, probablemente con una media anual del orden de 0,4 a 0,6 lt/s. De acuerdo a esto, cualquier extracción importante de agua va a reducir estos volúmenes con el tiempo, porque la potencial recarga es demasiado pequeña como para reemplazar el agua drenada.</i>	
<i>De acuerdo la calidad de la información disponible y suponiendo que la minería del sector inducirá la conexión de algunos de estos volúmenes de aguas subterráneas, puede considerarse que el volumen total de agua subterránea que podría afectar al Proyecto Alcaparrosa es del orden de 1,6 x10⁶m³. Pese a que</i>	



esta cifra es impresionante, debe señalarse que este volumen de agua podría ser drenado completamente bombeando 52 l/s continuamente (o sea 24 horas al día) durante un año.

(...) Sin embargo, el problema real corresponde a la descarga de estas aguas, ya que ellas no podrían descargarse directamente al Río Copiapó (las aguas subterráneas en el sector del Proyecto Alcaparrosa son salinas).

La productividad específica de este tipo de acuífero puede estimarse en el rango de 2 a 4 l/s/m². Por lo tanto considerando que el flujo ocurrirá solo a través de los “estratos” de roca muy fracturada, los que tienen espesores de 1 a 2 m, es posible estimar las infiltraciones que podrían afectar a un caserón ubicado al azar, o sea sin considerar la zonificación propuesta en este informe:

Si el caserón se ubica dentro de la Zona I definida en Figuras 7.1, 7.2 y 7.3 (alto riesgo), entonces podría sufrir infiltraciones importantes, las cuales podrían variar entre 115 y más de 1,000 l/s, con una magnitud esperada de 225 l/s a 450 l/s.

Si el caserón se ubica dentro de la Zona II definida en Figuras 7.1, 7.2 y 7.3 (mediano riesgo), entonces podría sufrir infiltraciones que podrían variar entre 30 y más de 300 l/s, con una magnitud esperada de 60 l/s a 110 l/s.

Si el caserón se ubica dentro de la Zona III definida en Figuras 7.1, 7.2 y 7.3 (bajo riesgo), entonces podría sufrir infiltraciones que podrían variar entre 15 y más de 115 l/s, con una magnitud esperada de 15 l/s a 25 l/s.

(...) En noviembre de 1992 el sector de la Mina Santos denominado María José Sur fue afectado por un repentino aumento de los caudales de infiltración, que llegaron a 180 l/s y provocó la inundación de la mina en nivel 350. Para hacer frente a esta emergencia fue necesario utilizar todas las bombas disponibles y después de unos 7 días de arduo trabajo se controló la situación y los flujos disminuyeron a 120 l/s lo que permitió iniciar las obras de drenaje requeridas para rehabilitar el sector (Martel & Aranguiz, 1994)).

El 22 de marzo de 1993, el pilar coronario superficial del mismo sector se derrumbó y produjo un hundimiento que llegó a la superficie, generando un cráter con un diámetro de aproximadamente 30 m. Esta falla repentina que probablemente se relacionó con una inestabilidad controlada estructuralmente, provocó el hundimiento de gravas superficiales en el rebaje. Esta capa superior de gravas es un acuífero no confinado con una base “impermeable” definida por el límite grava-roca, por lo que el hundimiento de la grava en los rebajes los conectó directamente con el agua subterránea causando problemas notorios en la operación de la mina.

Considerando 5.2 RCA N°006/1999 Proyecto Modificación Proyecto Alcaparrosa en relación a “Aguas Subterráneas”

“En relación a los efectos, características o circunstancias señalados en la letra b) del artículo, de la Ley N°19.300, es posible indicar que las actividades asociadas a la ejecución del proyecto podrían afectar principalmente a los componentes aire, agua y flora. Sin embargo, las medidas de mitigación y reparación establecidas en el Estudio de Impacto ambiental, sus Adenda y en la presente Resolución, se hacen cargo adecuadamente de los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.”



Literal a), b) y c), numeral 3) Adenda N°1 Proyecto Modificación proyecto Alcaparrosa

“a)... el riesgo de ocurrencia del impacto se califica como muy probable, dado que ya al momento de realizar los sondeos de exploración se presentaron cantidades importantes de agua infiltradas. La duración es otro factor relevante si se tienen en cuenta que la explotación de la mina está proyectada hasta el año 2010, aproximadamente, y que el acuífero se abastece de la infiltración de aguas lluvias, situación que no es particularmente frecuente en la Región, por lo que el acuífero tardaría años en reformarse...”. Respecto al valor ambiental este se califica como puntual, ya que ante el caso que suceda este tipo de situación afecta solo al acuífero con un potencial efecto sobre la comuna.

De acuerdo al punto a y b, se solicita al titular aclarar por qué este impacto tendrá un potencial efecto a la comuna, si el agua se extraerá del acuífero de la mina es fósil con características de salinas no aptas para la población y la agricultura.

Respuesta:

*Efectivamente las características salinas del acuífero lo hacen no apto para el directo consumo humano ni la agricultura de vegetales. El valor ambiental se definió como alto y no como puntual. Este último concepto aplica a la extensión, **dado que justamente no habrá efectos sobre la comuna.** La fase de la página 6-16 contiene un error de tipeo, puesto que debería haber dicho (“E=0,1) **ya que ante el caso que suceda este tipo de situación se afectará sólo el acuífero sin un potencial efecto sobre la comuna.***

Se solicita que el titular realice un análisis pormenorizado de cada una de las operaciones factibles de producir un tipo de impacto, evaluando también las eficacias de cada una de las medidas de mitigación considerada.

Respuesta:

El análisis pormenorizado que se solicita corresponde al presentado en el Capítulo 6.0 del EIA. Un resumen de las mismas se presentó en la Tabla 6.3.-1 del EIA. Respecto de la efectividad de medidas de mitigación:

- **Aminorar el efecto, no es posible evitarlo totalmente. Sin embargo, la disminución del acuífero no ocasiona perjuicio ni a las personas ni a la vida silvestre (vegetación y fauna) y por lo tanto, la medida de minimizar la extracción es adecuada para el nivel de impacto calificado como de jerarquía media)**” (énfasis agregados).*

Considerando 5.2 RCA N°158/2017 “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa” en relación a “Aguas Subterráneas; Impacto Ambiental”

“Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, que genera alumbramiento de aguas, las cuales son aprovechadas en el proceso productivo.

*Debido a que, los resultados de la modelación realizada para la estimación de los afloramientos de agua, en la condición sin Proyecto, que considera la situación al final del Proyecto que actualmente está en ejecución, el caudal de afloramiento simulado es del orden de 4 L/s, mientras **que en la condición con Proyecto el flujo aumenta alcanzando un caudal de afloramientos del orden de 12 l/s** (énfasis agregados).*

*Para hacerse cargo del impacto significativo, el Titular propuso **como medida de compensación durante la fase de operación el dejar de extraer agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado Pozo 15, para poder implementar el balance cero en el acuífero subterráneo del sector 4.** Así, el caudal que*



se dejará de extraer del pozo 15, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas de la Mina Alcaparrosa, valor estimado de la modelación realizada y que alcanza a 12 L/s. Por otra parte, entre el segundo y quinto año de la continuidad operacional, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea. De acuerdo con lo anterior la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir, al medio subterráneo del Acuífero del Río Copiapó

(...) De acuerdo al modelo hidrogeológico y considerando la infraestructura que conformará el Proyecto, el equilibrio del sistema se alcanzará en la medida que la mina subterránea, se va llenando, **entendiendo que posterior al cierre, las aguas que aflorarán dejarán de ser drenadas a la superficie y se comenzarán a acumular en el interior de las galerías y caserones**” (énfasis agregados).

Considerando 7.1.3 de la RCA N°158/2017 en relación a medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

“Objetivo: Compensar los recursos hídricos que afloran y salen a superficie, producto de la continuidad operacional de la mina subterránea.

Descripción: Esta medida consiste en dejar de extraer agua subterránea desde el pozo ubicado en sector Paipote, denominado Pozo 15, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó.

El agua que se dejará de extraer corresponderá a las aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.

Justificación: El crecimiento de la infraestructura subterránea producto de la continuidad operacional del Proyecto provocará, de acuerdo al modelo hidrogeológico, alumbramiento de aguas con un flujo de aproximadamente 12 L/s.

(...) Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del Pozo 15 ubicado en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA) que alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.

De acuerdo a lo anterior, la compensación se realizará en la misma fuente de abastecimiento, es decir, al medio subterráneo del acuífero del Río Copiapó, por lo tanto se asegura la efectiva compensación del impacto del Proyecto toda vez que se disminuirá la extracción desde el acuífero” (énfasis agregado).

Considerando 8.1.2 RCA N° 158/2017 en relación a “Plan de seguimiento de la variable “agua subterránea”

“Medida asociada: Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero en el Sector 4 del acuífero del Río Copiapó, dejando de extraer la misma cantidad de agua subterránea en el Pozo 15 de Paipote, que actualmente utiliza Aguas Chañar para producción de agua potable.

Método o procedimiento de medición de cada parámetro: En la piscina de superficie del Sistema de Drenaje Subterráneo y Manejo de Agua Industrial se tiene implementado un sistema de medición de caudal para la verificación y registro de cantidad de agua que ingresa a la piscina desde el interior de la mina (aguas alumbradas).

Considerando 10.14 RCA N°158/2017 en relación a “Cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto, aguas industriales”:

“Norma: Decreto con Fuerza de Ley 1122, Código de Aguas, 29 de octubre de 1981, Ministerio de Justicia.



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica: Durante la explotación de la mina subterránea se genera en algunos sectores el alumbramiento de “aguas del minero”, las cuales son extraídas, a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son utilizadas en las labores de explotación de la mina, y su excedente es bombeado desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.

El sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, así, pueden ser reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). La distribución en los distintos niveles, se realiza por medio de redes de servicio y el agua excedente es bombeada a la piscina en superficie.

Forma de cumplimiento: En virtud de lo establecido por el artículo 56 inciso segundo del Código de Aguas, Compañía Contractual Minera Ojos Del Salado (CCMO) tiene por el solo ministerio de la ley el derecho de aprovechamiento de las aguas alumbradas.

Según se detalla en “Anexo 19 Actualización Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”, se compensará el agua que aflora producto de la continuidad operacional de la mina, mediante el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó.

*Indicador que acredita su cumplimiento: subterránea, **agua que se traspasa a Aguas Chañar en Sector Bodega y agua que se deja de extraer en el Pozo 15.** Las mediciones serán registradas en un informe el que será enviado semestralmente a la SMA”.*

Considerando 13.4 de la RCA N°158/2017 en relación a “medidas relevantes consideradas en los planes de contingencias y/o emergencias”

“13.4 Inundación de un nivel subterráneo

Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia

Actualmente CCMO cuenta un sistema drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son bombeadas desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.

Actualmente, el sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, siendo enviado un porcentaje del agua excedente es bombeada hacia la piscina en superficie y otro porcentaje reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.)”.

Considerando 19 RCA N°158/2017.

Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.

Punto 5.Adenda 1 EIA Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa

De acuerdo a lo señalado en el punto 1.4.2 del EIA, y que el material estéril es utilizado para el relleno de las cámaras explotadas al interior de la mina. Se solicita al Proponente presentar los antecedentes que permitan establecer como asegurará la estabilidad física y química en dicha instalación.



RESPUESTA:

A continuación se presentan los antecedentes que permiten asegurar la estabilidad física y química para el relleno de cámaras explotadas al interior de la mina. Estabilidad física

Es del caso señalar que el material estéril será dispuesto en una caverna, la cual tiene su acceso en el nivel 360 de la mina. Respecto a la estabilidad de la caverna que se utilizará, su método de excavación (definición de paredes y techo) define un diseño geométrico estable en forma global, con el objetivo de no afectar cavernas adyacentes ni otros niveles de la explotación.

Por otro lado, se señala que el método principal de explotación que se utilizará en el Proyecto corresponde a sub-level stoping, el cual deja cámaras abiertas una vez extraído el mineral. Dichas cámaras, en general, se mantienen estables posterior a la extracción del mineral, presentando ocasionalmente desprendimiento de roca desde sus paredes y techos. El relleno con estéril de cámaras ya explotadas permite por una parte, controlar los desprendimientos potenciales de roca asegurando la estabilidad de dichas galerías, y por otra, permite la disminución de las emisiones atmosféricas producidas por el traslado de estéril al recorrer distancias menores dentro de la mina subterránea. El criterio para el llenado de cámaras ya explotadas está relacionado principalmente con la distancia de traslado de estéril y la disponibilidad de esta para dicha actividad.

Para proporcionar el seguro tránsito de personas y equipos a niveles actuales y futuros de producción se han instalados 4 muros de hormigón de 1m de espesor en algunos niveles entre el 250 y 300 del caserón 8 norte. Cada muro construido se compone de una fundación y el muro de hormigón armado. Sumado a lo anterior, por medio de un escáner se realiza el monitoreo del comportamiento del caserón, donde se depositará el estéril en el interior de la mina.

Hechos:

INSPECCIÓN AMBIENTAL 10 DE AGOSTO DE 2022

ESTACIÓN 1: OFICINAS MINA ALCAPARROSA

Durante la actividad de inspección, se constató:

- La Sra. Macarena Maino indicó que actualmente la empresa se encuentra trabajando en un plan de gestión de aguas alumbradas, el cual será presentado prontamente a la SMA mediante Sistema de Seguimiento.
- El Sr. Cristian Díaz indicó que el Sector Gaby 04B fue el único sector con alumbramiento de aguas y que se trabaja en el drenaje de aguas a través de bombas y mangueras hacia nivel 40 por el momento, para posteriormente sellar entradas a todo el sector Gaby (Caserón Gaby 04b, Gaby 1 y Gaby 12).
- La Sra. Macarena Maino señaló que el socavón ocurrió cerca de las 16:00 horas siendo percibido por personal en superficie y que al contactar a personal en mina, no hubo percepción de lo ocurrido o algo anormal por parte de trabajadores en interior mina. Luego trabajadores de Mina fueron evacuados por precaución y que cerca de las 21:30 horas se revisó el sector Gaby, constatando solo en dicha oportunidad un gran volumen de alumbramiento de aguas, por lo que se cree que el alumbramiento de aguas habría ocurrido de manera posterior al socavón.
- El Sr. Cristian Díaz indicó que el drenaje de aguas alumbradas desde Gaby 4B se ha realizado en un principio a través de 2 bombas de 240 l/s cada una y luego una bomba de 350 l/s.
- Al consultar sobre el caudal de alumbramiento de aguas al interior de mina y en área Gaby el Sr. Díaz señaló que se estima que es alrededor de 500 l/s. Al consultar si se ha generado un alumbramiento de aguas de gran volumen como el actual al interior de mina, el Sr. Díaz señaló que nunca ha ocurrido.



- El Sr. Cristian Díaz, Sr. Alonso Quiero, Sr. Jorge Bravo, indicaron que el agua alumbrada en sector Gaby, entre los niveles Mina 200 y 270, que no ha sido retirada hacia el exterior de mina si no que solo se ha guiado hacia nivel 40 de mina subterránea, señalando que esta medida se ha estado conversando con Sernageomin.
- La Sra. Macarena Maino indicó que el llevar las aguas hacia nivel 40 es la opción actual que se tiene para no afectar la estabilidad del macizo.
- La Sra. Maino indicó que en nivel 40 existen caserones de extracción de mineral. Así mismo indicó que no contemplan sellar fractura de macizo sino que solo contemplan el cierre de entradas hacia sector Gaby.
- El Sr. Díaz indicó que el alumbramiento de aguas ocurrió solo en sector Gaby 4 no viéndose afectado el caserón Gaby 1 y Gaby 12 en el mismo nivel, pero que las entradas de todo el sector Gaby serán cerradas.

INSPECCIÓN AMBIENTAL 05 DE SEPTIEMBRE DE 2022:

ESTACIÓN 1: SALA DE REUNIONES

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Previo a acudir a la estación y en el marco de la reunión de inicio indicada en el párrafo anterior, se les hicieron algunas preguntas a los funcionarios de la empresa para efecto de conocer principalmente el estado actual del incidente asociado al fenómeno de subsidencia (en adelante socavón) ocurrido con fecha 30 de julio del presente. Ante esto, el Sr. Jorge Bravo indicó que la empresa continúa paralizada, y que solo se estaban realizando las labores para la ejecución de solución propuesta por la empresa para contener el agua que proviene de caserón Gaby en el nivel 200, la que consiste en el sellado mediante la construcción de muros y tapones en las rampas que conectan este punto con el resto de las áreas de la mina y de esta manera dejar aislado el casero Gaby.
- Se le consultó al funcionario si de parte de los organismos sectoriales existía un acta administrativo que aprobara la solución que estaba ejecutando el titular, señalando el Sr. Bravo que no, que ellos presentaron los antecedentes a Sernageomin, pero que hasta la fecha de esta inspección no había tenido ninguna respuesta de este servicio. Señaló que además la empresa ingresó a este servicio para su evaluación el plan de cierre definitivo para el sector GABY.
- Sobre este hecho, se le consultó al funcionario si este plan de cierre definitivo modificaba el plan de cierre de la mina, señalando que efectivamente era una modificación de este. Al respecto se le indicó al funcionario que en la evaluación ambiental se consideró un plan de cierre que no consideraba este escenario de cierre parcial, por lo que, dado el incidente del socavón, la empresa debe evaluar si esta acción corresponde a un cambio de consideración del proyecto evaluado, y que el ejercicio lo podría hacer directamente la empresa, y en caso de tener dudas consultar al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) para verificar si dicha modificación debe o no ser evaluada ambientalmente.

Examen de Información:

- **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA-104/22 de fecha 25.08.2022 (Anexo 3), en respuesta a Acta de inspección ambiental 10 de agosto de 2022.**
- 11. Registro fotográfico u otro que dé cuenta del horario en que se registró el alumbramiento de aguas el día 30 de julio de 2022 en sector Gaby de Mina Subterránea./ Informe con el detalle de las medidas realizadas para manejar las aguas alumbradas en sector Gaby, que incluya especificaciones de las bombas utilizadas, tiempo de bombeo, caudales, superficies afectadas con coordenadas y estimación total de volumen de agua alumbrada. Debe especificar el método utilizado para transportar las aguas desde sector Gaby a nivel 40 u otro que se esté utilizando.



El titular presentó antecedentes respecto a alumbramiento de aguas en nivel 200, en sector Gaby luego de generación de hundimiento en superficie (socavón). Así el titular señaló lo siguiente:

- Personal del área de operaciones de la compañía procedió a realizar una evaluación al interior de la Mina Alcaparrosa, durante la noche del día 30 y madrugada del día 31 de Julio del 2022. Lo anterior, para comprobar los reportes de sectores con presencia de agua en la mina y establecer un panorama inicial del evento y sus efectos en otros niveles de la Mina. Mediante esta y visitas posteriores, se logró determinar el caudal de entrada aproximado y el recorrido de las aguas en los niveles próximos, lo cual se indica más adelante.

- En dicha instancia, se determinó que el agua proveniente de las galerías del Nivel 200, caserón Gaby 04, seguían su curso hacia la rampa principal del nivel que se une con el Nivel 195, en donde bajaba por caserones del sector hasta llegar al nivel 40.

- El caudal calculado fluctúa entre los 180 y 370 litros por segundo en base a diferentes medidas tomadas durante algunos días.

Según los resultados obtenidos en la simulación, se plantea la Tabla 1, para indicar los tiempos de inundación en caso de controlar el agua que fluye.

Caudal [l/s] 370 Tiempo de inundación 40 días

- Desde día 8 de agosto a la actualidad, se mantiene el control de agua por medio 2 bombas BS 2250 MT 3-431 de 54 kW, dirigiendo el caudal hacia niveles inferiores.

- Actualmente el personal se encuentra trabajando en las soluciones para contener el agua proveniente del Nivel 200 Gaby. Una de las soluciones presentadas consiste en la construcción de muros y taponos en las rampas y chimeneas que conectan tal sector con los demás sectores de la mina, de modo que el Nivel quede aislado con el agua contenida en su interior.

- Al día 23 de agosto de 2022, el volumen de agua dirigido desde nivel 200 a nivel 40 alcanza los **679.133 m³** (Ver Registro N°50), volumen que supera al volumen de agua extraída alumbrada en todo el año 2021 (631.507 m³ en año 2021).

De igual manera el titular adjuntó dos planos con niveles afectados del sector Gaby, nivel 200 (153.000 m2), y niveles inferiores afectados correspondientes a los niveles 40 y 60 (130.000 m2) (Ver Registro N°51).

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE

- Entre el día 31 de julio y día 23 de agosto de 2022, el volumen de agua dirigido desde nivel 200 a nivel 40 alcanzó los **679.133 m³** (Ver Registro N°50), volumen que supera al volumen de agua extraída alumbrada en todo el año 2021 (631.507 m³ en año 2021). Este hecho es relevante, considerando que las aguas alumbradas producto del incidente ambiental ocurrido (hundimiento o socavón) están siendo dirigidas a niveles inferiores (nivel 40), sin ser dirigidas a superficie, provocándose una pérdida significativa del recurso agua, lo cual constituye un antecedente más para considerar que este hecho provoca un daño ambiental sobre el acuífero del Rio Copiapó y el medio ambiente, según artículo 2 de Ley 19.300 el cual indica como daño ambiental “*Toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes*”.

Junto con lo anterior, cabe señalar lo que el Estudio Hidrogeológico del Proyecto Mina Alcaparrosa ya indicaba en el año 1995 cuando se presentó el EIA, aprobado mediante RCA 2/1996, entregando antecedentes sobre la relación del acuífero con la actividad minera, así como zonas de riesgos según caudales de aguas



subterráneas infiltradas. Si bien el proyecto original consideraba galerías y caserones hacia el noroeste del Caserón Gaby, estos antecedentes y evaluación de riesgos no fue presentado en evaluaciones ambientales posteriores, específicamente en Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa del año 2017. Así mismo es importante relevar el hecho que el mismo estudio hidrogeológico del año 1995 indicaba que **“Después de la ocurrencia de importantes problemas de infiltración en algunos caserones de la Mina Santos, ubicada en el costado oriental del valle del Río Copiapó, en la Comuna de Tierra Amarilla, Compañía Contractual Minera Ojos del Salado S.A., MINOSAL, decidió estudiar la situación Hidrogeológica del área del Proyecto Alcaparrosa, ubicado en el otro costado del valle, a unos 2,5 km al Nor-Oeste de la Mina Santos. El propósito de este estudio era evaluar la posibilidad de encontrar problemas similares, anticipar la posible ocurrencia de zonas con alto potencial de escorrentía subterránea y su ubicación, y evaluar –de acuerdo a la calidad de la información disponible- las posibles infiltraciones de aguas subterráneas que podrían afectar a los caserones de este proyecto.** Si bien estos antecedentes, corresponden a Mina Santos, destaca el hecho que previo a la subsidencia ocurrida (de similares características a la ocurrida el día 30 de julio de 2022 en Mina Alcaparrosa), **se produjo un aumento de los caudales de infiltración hacia la Mina Santos y además la falla repentina se relacionaría a un problema de estabilidad de la mina.**

Aun cuando estos antecedentes corresponden al Proyecto Mina Alcaparrosa original presentado al SEIA hace 27 años, en dicha evaluación se evaluaron zonas de riesgo y caudales de infiltración de aguas subterráneas diferenciadas, con el fin de abarcar este riesgo, lo cual no fue presentado en evaluaciones posteriores como es el caso de EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa del año 2017 y que rige la operación de la Mina al año 2022. Por otra parte en la evaluación ambiental más actual de Mina Alcaparrosa (RCA N°158/2017), se presenta un estudio hidrogeológico, el cual indica que **“De los distintos niveles de la mina Alcaparrosa, desde sondajes y fracturas en la unidad de rocas, se recuperan aguas que drenan hacia las galerías de exploración. Estas aguas son utilizadas en la operación. El agua excedente es bombeada a superficie con un caudal promedio de 10 L/s, de los cuales el 80% (8 L/s) provienen de la galería de exploración 200, donde se han reconocido los mayores aportes de aguas infiltradas.**

Es así que se puede concluir que el titular contaba con antecedentes suficientes para considerar evaluar en detalle la relación entre la estabilidad estructural de la Mina y las aguas alumbradas provenientes del acuífero del Río Copiapó, de manera de prevenir hechos como el ocurrido el día 30 de julio de 2020. Esto considerando en especial que la misma evaluación ambiental de su proyecto más reciente (RCA N°158/2017) indicaba que el nivel 200 constituye un sector importante en cuanto a aguas alumbradas ya que en la Galería de exploración nivel 200 se reconocieron los mayores aportes de aguas infiltradas (80%).

- Considerando lo que SERNAGEOMIN indicó como hallazgos en su inspección de 1 al 3 de agosto de 2022 a Mina Alcaparrosa (analizado en hecho constatado N°3) la no actualización del análisis de estabilidad estableciendo su relación con acuífero constituye un hecho relevante, considerando lo que varios autores indican respecto al agua en Minería Subterránea como el hecho que **“la presencia de agua en muchos casos es el factor determinante en la estabilidad de un macizo”**³ o que **“Para el caso de la minería subterránea el exceso de agua en las operaciones genera problemas tales como inundaciones en frentes de trabajo impidiendo el acceso al personal, inestabilidad y aumento de fortificación en labores, aumento de gastos en todo lo que respecta a tener una planificación del drenaje como también aumento de costos en explosivos resistentes al agua”**⁴, o **“La circulación de agua provocaría la disolución de la roca a nivel subterráneo”**⁵

³ CORFO-SERNAGEOMIN. 2018. Guía Metodológica para Evaluación de la Estabilidad Física de Instalaciones Mineras Remanentes.

⁴ Gustavo Salazar F. 2020. Informe de Memoria de Título para optar al Título de Ingeniero Civil de Minas, Universidad de Concepción. Modelo Hidrogeológico de una explotación minera subterránea.

⁵ Leonel Sánchez. 2016. Ponderación de Factores Antropogénicos y naturales que causarían la subsidencia de terreno en la comuna de tierra amarilla, Región de Atacama, Chile. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo, Universidad de Chile.



Considerando además que es relevante el conocimiento general del comportamiento hidrogeológico de la zona donde se ubica una Mina Subterránea, y según estudios relacionados a otras minas subterráneas del norte de Chile, los autores indican de manera clara que se hace necesario **“optimizar la información disponible para evaluar diferentes escenarios plausibles en cuanto al impacto físico de la mina al entorno hidrogeológico, así como las afecciones que sufre la mina por el afloramiento de agua en términos piezométricos y de caudales de infiltración”**³. Es posible señalar que el aspecto estabilidad física de una faena minera subterránea junto con la relación de la mina con la hidrogeología del área, son fundamentales al momento de ejecutar un proyecto minero subterráneo y es necesario evaluar el impacto de la mina sobre las aguas subterráneas, así como establecer el efecto de las aguas subterráneas sobre las labores mineras, considerando diferentes escenarios y necesarias actualizaciones de los modelos según los antecedentes actualizados con que cuente la empresa en el tiempo, tal como además fuera solicitado a Minera Ojos del Salado por parte de la autoridad sectorial (SERNAGEOMIN).

Así las cosas, una adecuada identificación y valoración de los impactos ambientales, en cuanto al componente suelo y aguas, durante la evaluación ambiental de una mina subterránea es relevante, considerando que **“Por acción del bombeo y desagüe de minas se producen variaciones de los niveles freáticos y cambios localizados en el caudal de los manantiales y en la dirección del flujo”**, y que **“Tradicionalmente, los aspectos que son objeto de estudio en el contexto de explotación minera subterránea están relacionados con la alteración de las trayectorias de flujo subterráneo y las implicaciones en el componente geoquímico. También, eventualmente con el flujo de agua entre unidades hidrogeológicas antes desconectadas, o entre la superficie y la subsuperficie.**

Otros impactos de la minería subterránea están relacionados con el drenaje de agua desde las formaciones permeables vecinas hacia el interior de las excavaciones ([1], [2]). Este efecto puede extenderse a través de muchos kilómetros, dependiendo de la profundidad de las excavaciones, y derivar en el abatimiento del nivel freático a nivel local y regional. Los factores que controlan el grado de afectación son la estructura regional de los acuíferos, la litología del área de explotación, la permeabilidad, la distribución de niveles freáticos locales y regionales y las características generales de los abatimientos (P.ej. radio de influencia, tipo de acuífero, entre otros).⁶

Sin embargo, el titular no presentó ninguno de estos antecedentes en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N°158/2017, generando con ello un impacto ambiental que no fue evaluado en el proceso y a su vez dejando a la autoridad sin ninguna medida de control frente a hechos generados producto de la operación del proyecto y su impacto en los componentes ambientales analizados.

⁶ Aníbal J. Pérez (IC, MSc., Ph.D). Impact of the underground mining on aquifers: perspectives in the Colombian context



Registros

Volumen de Agua desviada a niveles inferiores				
Desde	Hasta	Volumen [m3 / día]	Volumen [m3] Acumulado	Comentario
3/8/2022	8/8/2022	128,563	128,563	Caudal forzado con bomba Magnun (no considerando caudal natural)
31/7/2022	1/8/2022	17,280	145,843	Caudal natural
1/8/2022	2/8/2022	38,880	184,723	Caudal natural
2/8/2022	4/8/2022	51,840	236,563	Caudal natural
4/8/2022	8/8/2022	86,400	322,963	Caudal natural
8/8/2022	9/8/2022	18,480	341,443	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
9/8/2022	10/8/2022	18,840	360,283	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
10/8/2022	11/8/2022	27,820	388,103	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
11/8/2022	12/8/2022	27,561	415,664	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
12/8/2022	13/8/2022	27,261	442,925	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
13/8/2022	14/8/2022	18,480	461,405	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
14/8/2022	15/8/2022	18,480	479,885	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
15/8/2022	16/8/2022	18,480	498,365	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
16/8/2022	17/8/2022	18,480	516,845	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
17/8/2022	18/8/2022	27,216	544,061	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
18/8/2022	19/8/2022	27,216	571,277	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
19/8/2022	20/8/2022	27,216	598,493	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
20/8/2022	21/8/2022	27,216	625,709	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
21/8/2022	22/8/2022	27,216	652,925	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
22/8/2022	23/8/2022	26,208	679,133	Caudal Forzado con 2 bombas Flygt
Total acumulado			679,133	

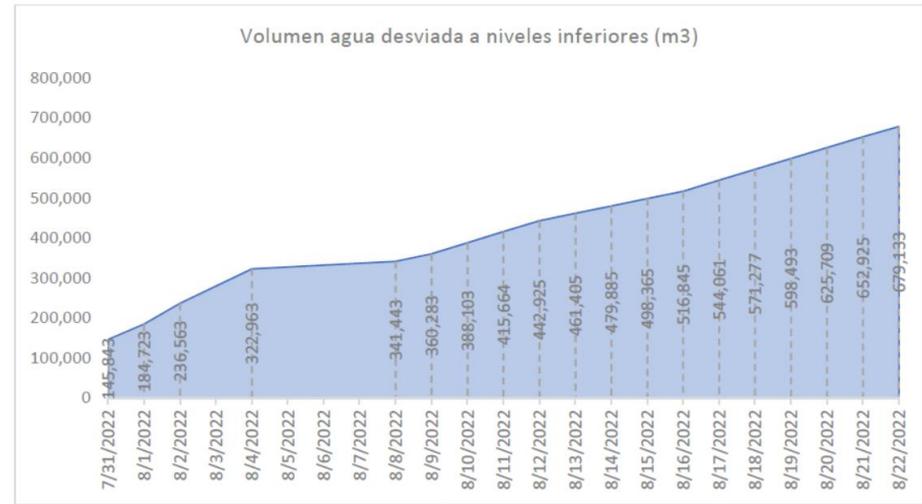


Fig. 5.4.6. Rampa del nivel 200 Gaby luego de su drenaje

Tabla 2. Volumen estimado en base a simulación y medición en terreno

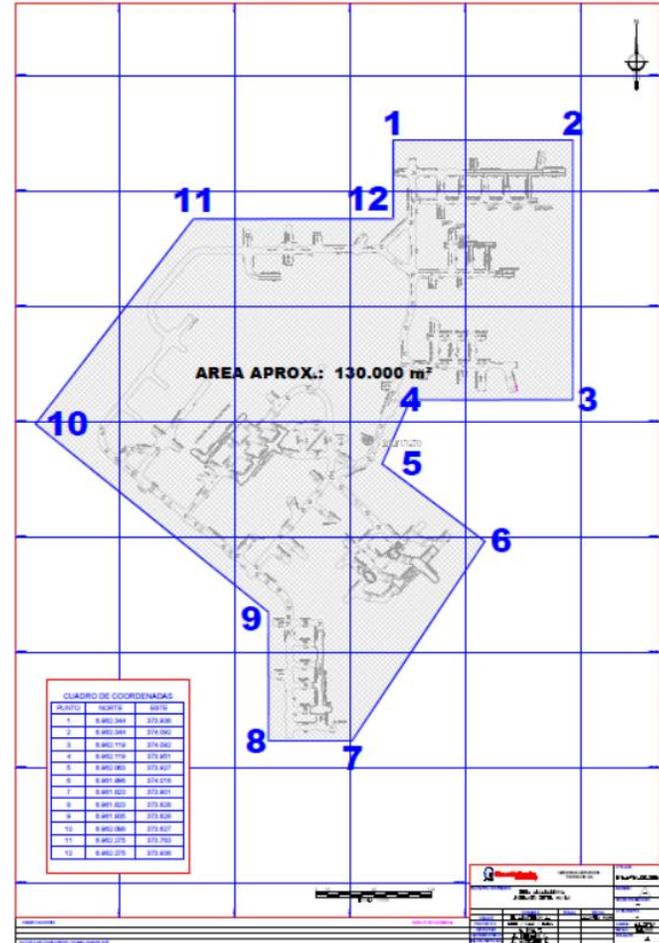
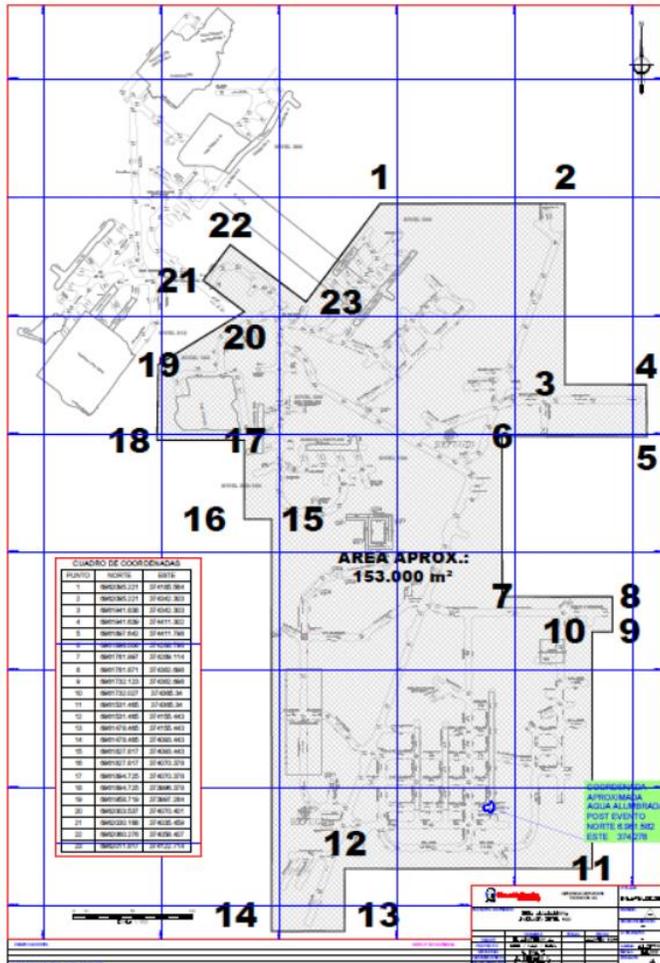
Registro 50.

Fuente: Antecedentes presentados por titular

Descripción del medio de prueba: Volúmenes de agua (m3) desviadas desde nivel 200 a niveles inferiores (nivel 40). Se observa que al 23 de agosto se ha desviado un total de 679.133 m3.



Registros



Registro 51.

Fuente: Antecedentes presentados por titular

Descripción del medio de prueba: Planos con niveles afectados del sector Gaby, nivel 200 (153.000 m²), y niveles inferiores afectados correspondientes a los niveles 40 y 60 (130.000 m²).



5.4 Método de explotación

5.4.1 Producción y Extracción de Mineral

Número de hecho constatado: 5	Estación: No Aplica												
Documentación Revisada:													
<u>Información solicitada en acta de inspección 28 de julio de 2022.</u> 1.- Registro de tasa de producción y extracción promedio anual de mineral en Mina Alcaparrosa (tpd), últimos 5 años. 2.- Plano explicativo de explotación minera en Mina Alcaparrosa según método de Sub Level Stopping, variante LBH.													
<u>Información solicitada en acta de inspección 05 de septiembre de 2022.</u> 1.- Planilla Excel con datos de tasa de producción y extracción promedio anual de mineral en Mina Alcaparrosa (tpd), de año 2017 (TM total anual y TM/día), según formulario E-300 4 2.-Registro con el número total de caserones de Mina Alcaparrosa.													
Exigencia (s):													
Pág. 733 EIA Proyecto Mina Alcaparrosa <i>Método de explotación se aplicara dos métodos de explotación por caserones abiertos. En la zona más robusta se tendrá un sublevel stopping con tiros de gran diámetro. En la zona compuesta por cuerpos diseminados e irregulares se aplicara un room and pillar.</i>													
Punto 1.3.9.3 Cap. 1 EIA Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Superficie del Proyecto”. <i>El Proyecto consiste en la continuidad operacional de Mina Alcaparrosa hasta el año 2022, bajo las mismas características y condiciones ya evaluadas y aprobadas por la Autoridad Ambiental, utilizando los edificios e instalaciones existentes, tanto en superficie como al interior de la mina, ya que la continuidad operacional de la Mina Alcaparrosa no incorpora nuevas obras e instalaciones distintas a las que operan actualmente, por lo que el Proyecto continuará desarrollándose en la misma superficie total de aproximada 9,7 ha que actualmente utiliza Mina Alcaparrosa, según se detalla en la Tabla 1.3-3.</i>													
Tabla 1.3-3: Superficie del Proyecto													
<table border="1"><thead><tr><th>Instalación</th><th>Superficie aprox.º (ha)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Botadero N°1</td><td>3,7</td></tr><tr><td>Área de traspaso de mineral</td><td>0,9</td></tr><tr><td>Área de oficinas, talleres e instalaciones de servicios (considera el área de almacenamiento temporal de explosivos en superficie)</td><td>4,9</td></tr><tr><td>Infraestructura superficial - sistema de ventilación (incluye chimenea norte, central y sur) y S/E</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Total</td><td>9,7</td></tr></tbody></table>	Instalación	Superficie aprox.º (ha)	Botadero N°1	3,7	Área de traspaso de mineral	0,9	Área de oficinas, talleres e instalaciones de servicios (considera el área de almacenamiento temporal de explosivos en superficie)	4,9	Infraestructura superficial - sistema de ventilación (incluye chimenea norte, central y sur) y S/E	0,2	Total	9,7	
Instalación	Superficie aprox.º (ha)												
Botadero N°1	3,7												
Área de traspaso de mineral	0,9												
Área de oficinas, talleres e instalaciones de servicios (considera el área de almacenamiento temporal de explosivos en superficie)	4,9												
Infraestructura superficial - sistema de ventilación (incluye chimenea norte, central y sur) y S/E	0,2												
Total	9,7												
Fuente: ARCADIS, 2016.													



Considerando 4.1. RCA N°158/2017 en relación a “Antecedentes Generales, Objetivo General”

Objetivo general

El objetivo general del Proyecto es extender la vida útil de las operaciones de Mina Alcaparrosa (Res. Ex. N°003/2005) en 5 años, lo que significa prolongar su operación hasta el año 2022. El Proyecto contempla alcanzar una tasa de extracción de mineral promedio anual de 4.300 tpd, con una tasa máxima puntual de 5.000 tpd en Mina Alcaparrosa, sin modificar o incorporar nuevas obras o actividades.

Esta extensión de vida útil considera a su vez dar continuidad operacional y optimizar el transporte de 1.400 tpd de mineral entre Mina Santos y Mina Candelaria, eliminando así el remanejo de mineral proveniente de Mina Santos que se efectúa en Mina Alcaparrosa Res. Ex. N°204/2008.

Examen de Información:

➤ **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA N°101/2022 de 18.08-2022 (Anexo 2), en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 28 de julio de 2022.**

1.- Registro de tasa de producción y extracción promedio anual de mineral en Mina Alcaparrosa (tpd), últimos 5 años.

El titular adjuntó planilla en formato digital (Excel) con el resumen mensual y anual del mineral producido en Mina Alcaparrosa (Registro N°52, Registro N°53 y Registro N°54). Respecto a la información presentada es posible señalar lo siguiente:

- En el año 2018 la producción total de sulfuro fue 1.888.680 toneladas métricas, mientras que la tasa de extracción diaria fue de 5.174 TM/día.
- En el año 2019 la producción total de sulfuro fue de 1.679.481 Toneladas métricas, mientras que la tasa de extracción diaria fue de 4.601 TM/día.
- En el año 2020 la producción total de sulfuro fue de 1.521.132 Toneladas métricas, mientras que la tasa de extracción diaria fue de 4.156 TM/día.
- En el año 2021 la producción total de sulfuro fue de 1.554.861 Toneladas métricas, mientras que la tasa de extracción diaria fue de 4.260 TM/día.
- A julio de 2022 la producción total de sulfuro ha sido de 668.724 Toneladas métricas, mientras que la tasa de extracción diaria a julio de 2022 es de 3.154 TM/día.

- Entre meses de noviembre 2018 y septiembre de 2020; el mes de diciembre de 2020, enero, marzo, abril, junio, julio, septiembre, octubre y noviembre de 2021 y el mes de marzo de 2022, se superó el valor de producción mensual aprobado sectorialmente (129.000 toneladas) según Resolución exenta N°2924 de fecha 30/10/2018, que aprobó el proyecto de explotación Subterránea Actualización Método de Explotación Mina Alcaparrosa, perteneciente a la Compañía Contractual Minera Ojos del Salado. Pese a lo anterior, cabe señalar que en la RCA N°158/2017 y la evaluación ambiental no se describen valores de producción mensual sino diarios (4300 tpd, con máximos de 500 tpd).

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- a) Los años 2018 y 2019 las toneladas diarias promedio fueron superiores a 4.300 tpd, como fuera establecido en RCA N°158/2017, siendo el año 2018 5274 tpd y el año 2019 4601 tpd.
- b) Los años 2018 y 2019 la producción anual superó el valor estimado en base a toneladas diarias (1.569.500 toneladas), siendo en el año 2018 una producción de 1.888.680 toneladas (superación de 319.180 toneladas) y en el año 2019 la producción anual fue de 1.679.481 toneladas, superando el valor estimado en RCA en 109.981 toneladas.



2.- Plano explicativo de explotación minera en Mina Alcaparrosa según método de Sub Level Stopping, variante LBH.

El titular presentó plano explicativo de método de explotación Sub Level Stopping Variante LBH (que coincide con lo señalado en EIA), el cual corresponde al mismo indicado en RCA N°158/2017. Además respecto a la explicación del método indicó lo siguiente:

*“Al respecto, se hace presente que el método SLS está diseñado para la explotación de cuerpos mineralizados con una altura superior a 20 m y una extensión horizontal de al menos 25 m, de modo de obtener una adecuada relación entre productividad, recuperación y desarrollo de accesos. Típicamente, este método permite la explotación de cuerpos de tipo vetiformes en conjunto con aquellos mantiformes de mayor potencia. **Se estima que se desarrollarán caserones con largos entre 25 y 85 m, anchos desde 15 a 45 m y alturas de 25 a 75 m aproximadamente, la que estarán en función de la geometría del cuerpo mineralizado.***

La explotación por SLS se compone por un nivel de perforación, uno de producción y uno de transporte. El primero de ellos se ubica en la parte superior y consiste en una o más galerías de perforación, ubicadas según la geometría del cuerpo mineralizado y es en aquel lugar donde se perforan tiros largos mediante equipos con martillo en fondo (DTH). Para la perforación de producción existe la alternativa, de acuerdo a la altura del caserón debido a su mineralización, de generar un nivel intermedio y perforar radialmente a 360° en un diámetro menor.

El nivel de producción se ubica en un nivel inferior y consta de las estocadas de carguío perpendiculares a las galerías de transporte, desde donde se extrae el mineral quebrado mediante equipo scoop y/o cargador frontal. Finalmente, el nivel de transporte está compuesto por una galería por donde el mineral quebrado es transportado por los cargadores frontales para ser traspasado a camiones que lo enviarán a superficie.

ANÁLISIS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

- a) De acuerdo a lo señalado por el titular, **los caserones a desarrollar desde el año 2018 tendrían alturas entre 25 y 75 metros**, lo cual no corresponde a lo ejecutado efectivamente al menos para el caso de caserón Gaby4, el cual de acuerdo a lo indicado en perfil isométrico de labores, presentó **cavidades explotadas entre nivel 200 y nivel 350, es decir una altura de 150 metros.**
- **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA N°1171/2022 de 12.09.2022 (Anexo 14), en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 05 de septiembre de 2022.**

1.- Planilla Excel con datos de tasa de producción y extracción promedio anual de mineral en Mina Alcaparrosa (tpd), de año 2017 (TM total anual y TM/día), según formulario E-300.

El titular presentó planilla Excel con datos de tasa de producción y extracción promedio anual de mineral en Mina Alcaparrosa de los años 2017, 2018 y 2019, indicando al respecto lo siguiente: *“Cabe señalar que la información del 2018 y 2019, entregada en respuesta anterior mediante Carta MA-101 de fecha 18 de agosto del 2022 que da respuesta a requerimiento de información de Acta de Fiscalización de fecha 28 de julio de 2022 (Anexo 10 de dicha presentación), es corregida en la presente. Lo anterior debido a que se usaba un criterio de reportabilidad distinto al actual, lo que derivó en una revisión/corrección de la información dispuesta en el formulario E-300, lo cual fue informado a Sernageomin. Originalmente **en la presentación anterior de la información relativa al periodo 2018, de enero a junio, y el 2019 en los meses de abril y agosto, se sumó tanto la producción Alcaparrosa, como el material transportado desde Santos** (Registro N°55).*



Cabe señalar que con la información actual entregada existen diferencias en cuanto a toneladas de producción anual para año 2018 y 2019, ya que se informa 1.660.635 toneladas anuales para el año 2018 (anteriormente se indicaron 1.888.680 toneladas) y para el año 2019 se informan 1.678.902 (anteriormente se informaron 1.679.481). Aun así para año 2018 y 2019 se mantiene una superación de la tasa promedio de extracción, la cual fue para el año 2018 de 4550 tpd y para el año 2019 4600 tpd, superando así las 4300 tpd indicadas en RCA N°158/2017

Para efectos de concluir, esta Superintendencia considerará los valores inicialmente entregados por el titular, considerando que estos fueron presentados tanto durante la inspección ambiental como posteriormente al responder a acta de inspección. Independiente de estas diferencias, el titular no da cumplimiento a lo estipulado en RCA N°158/2017 en cuanto a las toneladas de producción y explotación de Mina Alcaparrosa para años 2018 y 2019.

2.-Registro con el número total de caserones de Mina Alcaparrosa.

El titular presentó el Plan Minero en el cual se indica un total de 48 caserones, correspondientes a caserones de 9 sectores distintos denominados: Alcaparrosa Sur, Amelia, Carla, Gaby, Joselyn, Rocío, Valentina, Verónica y Viviana (Registro N°56). En el año 2022 el plan minero indica una secuencia de extracción desde Sectores Gaby, Valentina y Viviana, esto es desde 14 caserones, los denominados Gaby 14B1, Gaby 22B1, VA16B1, VI51B, VA09B1, VA15B1, VI51C1, VI19B1, Gaby4B1, VI52B1, VI52C1, VI53T1, Gaby15B1 y Gaby 13B1.

En consecuencia se puede señalar que el titular entre año 2018 y año 2022 considera en su Plan Minero la explotación de 48 caserones, lo cual es mayor a lo que se explotaba hasta el año 2017, ya que según Capítulo 1 de EIA Continuidad Operacional indicaba que *“Actualmente se realiza la explotación de 25 caserones”*. El aumento de número de caserones (al menos 23 caserones) no corresponde a lo que se indica en considerando 4.3.1. RCA N°158/2017 el cual indica claramente *“El presente Proyecto no requiere realizar actividades de construcción dado que corresponde a una continuidad operacional. En ese marco el Proyecto no considera construir nuevas obras o instalaciones, ni tampoco la incorporación de actividades distintas a las aprobadas actualmente”*.

Al respecto es posible señalar que durante la evaluación ambiental de RCA N°158/2017 no se indicó en ningún momento el número de caserones adicionales a construir, lo cual es un aspecto relevante que debió ser considerado, debido a que el titular contemplaba construir y explotar 23 nuevos caserones, lo cual sin duda influiría en la estabilidad global del macizo rocoso y en las aguas subterráneas que pudieran aflorar producto de las labores mineras.

En el mismo orden de ideas, cabe señalar que no se indicaron en la evaluación ambiental volúmenes de extracción de mineral diferenciado por caserón, lo cual es relevante al momento de establecer el comportamiento puntual del macizo rocoso y por tanto su estabilidad.



Registros		
	Tipo de Mineral: Sulfuro	2018
	Unidad (TM)	Total
	Nombre de la Mina	
	Alcaparrosa (TM)	1.888.680
	Alcaparrosa (TM/día)	5.174
	Tipo de Mineral: Sulfuro	2019
	Unidad (TM)	Total
	Nombre de la Mina	
	Alcaparrosa (TM)	1.679.481
	Alcaparrosa (TM/día)	4.601
	Tipo de Mineral: Sulfuro	2020
	Unidad (TM)	Total
	Nombre de la Mina	
	Alcaparrosa (TM)	1.521.132
	Alcaparrosa (TM/día)	4.156
	Tipo de Mineral: Sulfuro	2021
	Unidad (TM)	Total
	Nombre de la Mina	
	Alcaparrosa (TM)	1.554.861
	Alcaparrosa (TM/día)	4.260
	Tipo de Mineral: Sulfuro	2022
	Unidad (TM)	Total
	Nombre de la Mina	
	Alcaparrosa (TM) (a julio)	668.724
	Alcaparrosa (TM/día) (a julio)	3.154
Registro 52.	Fuente: Antecedentes presentados por titular	
Descripción del medio de prueba: Valores de producción anual de Mina Alcaparrosa entre año 2018 y julio de 2022. Además se presenta valores de toneladas por día mensual.		



Registros

2018														Valor según RCA 158/2017
Tipo de Mineral: Sulfuro														
Unidad (TM)	Real	Total												
Nombre de la Mina	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)	165.435	134.919	176.458	191.626	184.590	194.047	132.892	142.845	139.019	140.860	137.636	148.353	1.888.680	1.569.500
Alcaparrosa (TM/día)	5.337	4.819	5.692	6.388	5.955	6.468	4.287	4.608	4.634	4.544	4.588	4.786	5.174	4.300
2019														Valor según RCA 158/2017
Tipo de Mineral: Sulfuro														
Unidad (TM)	Real	Total												
Nombre de la Mina	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)	141.670	133.186	142.225	140.241	143.625	147.383	137.609	141.995	134.969	136.479	134.468	145.631	1.679.481	1.569.500
Alcaparrosa (TM/día)	4.570	4.757	4.588	4.675	4.633	4.913	4.439	4.580	4.499	4.403	4.482	4.698	4.601	4.300
2020														Valor según RCA 158/2017
Tipo de Mineral: Sulfuro														
Unidad (TM)	Real	Total												
Nombre de la Mina	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)	129.121	148.402	136.624	133.454	144.490	137.666	134.656	143.037	138.420	62.516	41.961	170.785	1.521.132	1.569.500
Alcaparrosa (TM/día)	4.165	5.117	4.407	4.448	4.661	4.589	4.344	4.614	4.614	2.017	1.399	5.509	4.156	4.300
2021														Valor según RCA 158/2017
Tipo de Mineral: Sulfuro														
Unidad (TM)	Real	Total												
Nombre de la Mina	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)	136.096	122.307	137.499	142.298	108.824	152.644	133.594	105.915	137.926	142.354	127.578	107.826	1.554.861	1.569.500
Alcaparrosa (TM/día)	4.390	4.368	4.435	4.743	3.510	5.088	4.309	3.417	4.598	4.592	4.253	3.478	4.260	4.300
2022														Valor según RCA 158/2017
Tipo de Mineral: Sulfuro														
Unidad (TM)	Real	Total												
Nombre de la Mina	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)	105.354	115.945	120.039	43.431	97.496	101.971	84.488						668.724	1.569.500
Alcaparrosa (TM/día)	3.399	4.141	3.872	1.448	3.145	3.399	2.725						3.154	4.300

Registro 53.

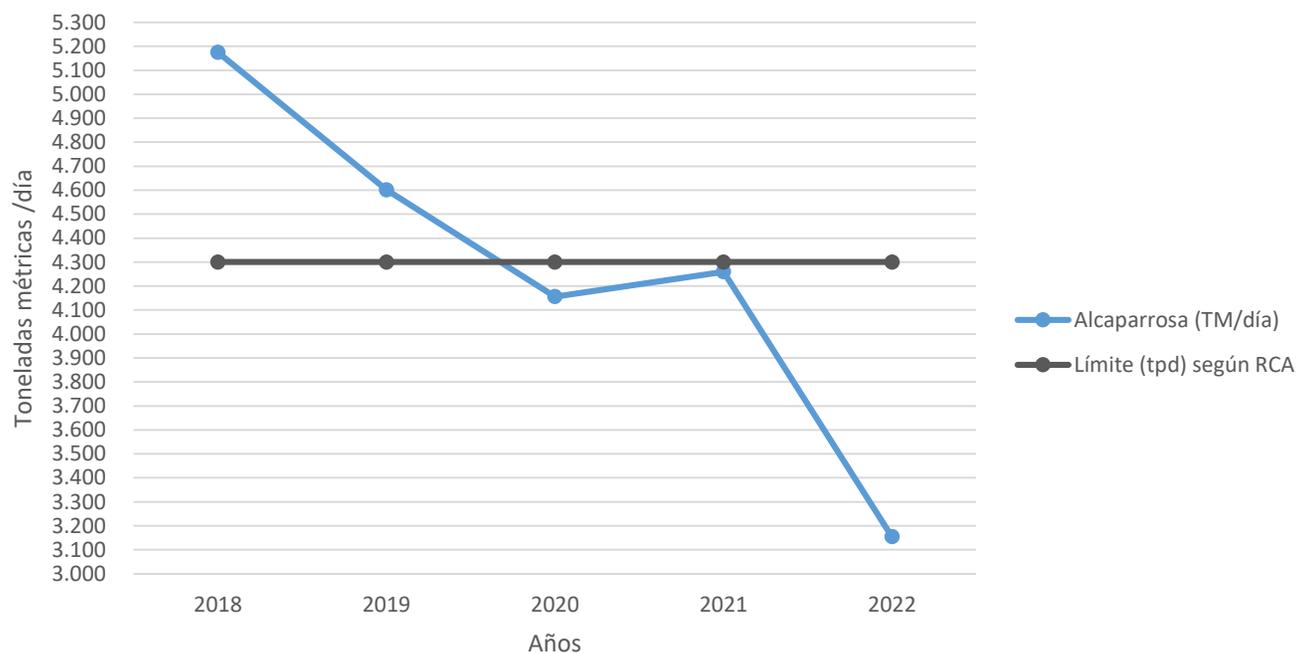
Fuente: Antecedentes presentados por titular

Descripción del medio de prueba: Valores mensuales de producción de Mina Alcaparrosa entre enero 2018 y julio de 2022.



Registros

Tasa de extracción de mineral promedio anual



Registro 54.

Fuente: Antecedentes presentados por titular

Descripción del medio de prueba: Tasa de extracción de mineral anual entre año 2018 y julio 2022. Se observa que años 2018 y 2019 superaron el límite de toneladas por día establecido en RCA.



Registros

Compañía Contractual Minera Ojos del Salado - Mina Alcaparrosa

Tipo de Mineral: Sulfuro	2017														
Unidad (TM)	Total														
Nombre de la Mina															
Alcaparrosa (TM)	1.518.938														
Alcaparrosa (TM/día)	4.161														
Información Envíos diarios Mina Alcaparrosa a Punto-B.															
		2017													
		Real	Total												
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)		120.239	117.439	127.171	128.632	129.661	125.646	126.533	129.733	133.526	134.578	122.348	123.431	1.518.938	
Alcaparrosa (TM/día)		3.879	4.194	4.102	4.288	4.183	4.188	4.082	4.185	4.451	4.341	4.078	3.982	4.161	
Información E-300 corregida															
		2018													
		Real	Total												
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)		130.683	128.075	138.686	142.852	133.239	145.495	132.892	142.845	139.019	140.860	137.636	148.353	1.660.635	
Alcaparrosa (TM/día)		4.216	4.574	4.474	4.762	4.298	4.850	4.287	4.608	4.634	4.544	4.588	4.786	4.550	
Información E-300 corregida															
		2019													
		Real	Total												
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Alcaparrosa (TM)		141.670	133.186	142.225	136.386	143.625	147.383	137.609	145.271	134.969	136.479	134.468	145.631	1.678.902	
Alcaparrosa (TM/día)		4.570	4.757	4.588	4.546	4.633	4.913	4.439	4.686	4.499	4.403	4.482	4.698	4.600	
Información E-300 corregida															

Registro 55.

Fuente: Antecedentes presentados por titular

Descripción del medio de prueba: Imagen izquierda: Valores de producción anual de Mina Alcaparrosa entre año 2017 y diciembre de 2019. Además se presenta valores de toneladas por día mensual. Imagen derecha: Valores mensuales de producción de Mina Alcaparrosa entre enero 2017 y diciembre 2019.



5.4.2 Transporte de Mineral

Número de hecho constatado: 6	Estación: No Aplica
Documentación Revisada:	
<u>Información solicitada en acta de inspección 28 de julio de 2022.</u>	
1.- Planilla Excel con datos de pesaje neto y bruto de vehículos que realizan el transporte de minerales desde Mina Alcaparrosa hasta Compañía Contractual Minera Candelaria, último año. 2.- Registros de tránsito diario de camiones entre Mina Alcaparrosa y Compañía Minera Contractual minera Candelaria, último mes.	
<u>Información solicitada en acta de inspección 10 de agosto de 2022.</u>	
1.- Planilla Excel con datos de pesaje neto y bruto de vehículos que realizan transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa a Minera Candelaria, año 2017 a año 2021. 2.- Detallar proceso de transporte de desde Mina Alcaparrosa a otros puntos, indicando además a que se refiere con punto B indicado en inspección.	
Exigencia (s):	
Considerando 7.1. RCA N° 006/1999 Modificación Proyecto Alcaparrosa en relación a “Suelo; Ruidos y Vibraciones” <i>“Se continuará participando del Plan de Monitoreo que está desarrollando la Compañía Minera Candelaria, el cual abarca el cruce de Avenida Miguel Le Meur y Luis Villaruel en sus parámetros de Ruido y Vibraciones (dos veces al año, medición continua durante tres días)”.</i>	
Considerando 4.1. RCA N°158/2017 en relación a “Antecedentes Generales, Objetivo General” <i>Objetivo general</i> <i>El objetivo general del Proyecto es extender la vida útil de las operaciones de Mina Alcaparrosa (Res. Ex. N°003/2005) en 5 años, lo que significa prolongar su operación hasta el año 2022. El Proyecto contempla alcanzar una tasa de extracción de mineral promedio anual de 4.300 tpd, con una tasa máxima puntual de 5.000 tpd en Mina Alcaparrosa, sin modificar o incorporar nuevas obras o actividades.</i> <i>Esta extensión de vida útil considera a su vez dar continuidad operacional y optimizar el transporte de 1.400 tpd de mineral entre Mina Santos y Mina Candelaria, eliminando así el remanejo de mineral proveniente de Mina Santos que se efectúa en Mina Alcaparrosa Res. Ex. N°204/2008.</i>	
Considerando 4.3.2. RCA N°158/2017 en relación a “Partes, obras y acciones que componen el proyecto; Fase de Operación” <i>Rutas y caminos transporte mineral y estéril</i> <i>El Proyecto mantendrá las rutas de transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa hasta Mina Candelaria. El mineral extraído de Mina Alcaparrosa se llevará en su totalidad a la faena CCMC (Mina Candelaria).</i>	
<i>Carguío y transporte de mineral y estéril</i> <i>Transporte mineral y estéril Mina Alcaparrosa – traspaso mineral</i>	



(...) El mineral depositado en el área de traspaso de mineral, producto de la explotación de Mina Alcaparrosa, **será cargado a camiones de 65 ton de capacidad y transportado por 6,5 km aproximadamente hasta el sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte de CCMC.** Previo a ser cargado, el camión es romaneado de manera de cumplir con la normativa de carga en carretera y encarpado de manera de impedir la generación de polvo del material cargado en su traslado.

Considerando 6.1. RCA N°158/2017 en relación a “Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos”

Impacto ambiental : Ruido 1

Alteración de los niveles de presión sonora producto de la generación de emisiones de ruido por fuentes móviles, por continuidad operacional de Mina Alcaparrosa.

En el Capítulo 4 y Anexo 4-B del EIA, Capítulo 8 y Anexo 8 de la Adenda, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto

Parte, obra o acción que lo genera: Flujos vehiculares por continuidad de las actividades de transporte de mineral, insumos, residuos y personal, entre otros menores y en rutas de uso público.

Impacto ambiental : Vibración 1

Alteración de los niveles de vibraciones generadas por fuentes móviles, por continuidad operacional de Mina Alcaparrosa.

En el Capítulo 4 y Anexo 4-C del EIA, Capítulo 8 y Anexo 9 de la Adenda, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.

Parte, obra o acción que lo genera: Flujos vehiculares por continuidad de las actividades de transporte de mineral, insumos, residuos y personal, entre otros menores y en rutas de uso público.

Fase en que se presenta: Operación

Considerando 6.2. RCA N°158/2017 en relación a “Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire”.

Impacto ambiental: Aire

Alteración de la calidad del aire debido al aporte en las concentraciones de MPS en la localidad de Tierra Amarilla.

En el Capítulo 4 y Anexo 4-A del EIA, Anexo 7 de la Adenda, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.

Parte, obra o acción que lo genera: Carguío y transporte de mineral y estéril

Fase en que se presenta: Operación

Impacto ambiental: Flora

Disminución de la actividad biológica de la vegetación por depositación de material particulado sedimentable (MPS) producto de las actividades asociadas a operación del Proyecto.

En el Capítulo 4 del EIA, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.

Parte, obra o acción que lo genera: Carguío y transporte de mineral y estéril

Fase en que se presenta: Operación



Fauna 1

Potencial afectación de individuos de fauna silvestre por aumento de los niveles de ruido generados durante la operación del Proyecto. En el Capítulo 4 del EIA, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.

Fauna 2

Potencial alteración de individuos de fauna silvestre por actividades de operación del Proyecto.

En el Capítulo 4 del EIA, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.

Parte, obra o acción que lo genera: Funcionamiento en superficie de maquinaria y equipos al interior de la faena.

Flujos vehiculares por continuidad de las actividades de transporte de mineral, insumos, residuos y personal, entre otros menores y en rutas de uso público.

Fase en que se presenta: Operación

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico

Tabla 5.2.2 Aire, del ICE

Tabla 5.2.3 Aire, del ICE

Tabla 5.2.3.2 Fauna

De acuerdo a lo expuesto, no se producirán efectos adversos sobre los recursos naturales como consecuencia de la alteración de la calidad del aire, afectación a la flora y fauna por la continuidad de funcionamiento del proyecto.

Punto 18. Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa

En el punto 1.7.8 del EIA, Transporte operación del Proyecto en la Tabla 1.7-6: Resumen Flujos, fase de operación del Proyecto (sólo ida) se presenta el nivel de actividad de los flujos asociados a la operación del proyecto y sólo los desplazamientos de ida. Dicha información se replica en los viajes de sólo ida en el Apéndice 4 A1 (inventario de emisiones) Punto 3.1.1 (Tabla 3-1), Punto 4.2.3. y Punto 4.2.4. al respecto, se solicita al Proponente presentar y estimar emisiones de material particulado, ruido y vibraciones considerando el nivel de actividad de los viajes ida y vuelta de cada vehículo involucrado en la operación del proyecto (con y sin carga) en evaluación.

RESPUESTA:

La información presentada tanto en el capítulo de Descripción de Proyecto como en Apéndice 4 A1 Inventario de Emisiones del EIA y en la actualización presentada en el Apéndice 7.1 es correcta. Si bien en las tablas los flujos asociados a los distintos escenarios del proyecto indican el nivel de actividad como “sólo ida”, tanto la estimación de emisiones atmosféricas como las de ruido y vibraciones se consideran los viajes ida y vuelta (con y sin carga).

Para mayores antecedentes de la evaluación de aire, ruido y vibraciones ver Anexos 7, 8 y 9, en donde se han realizado las correspondientes actualizaciones con las consultas efectuadas por la Autoridad para estos componentes.

En base a lo indicado anteriormente, a continuación se presenta en la Tabla 2-15, la cual corresponde a la actualización de la Tabla 3-1 del Apéndice 4-A 1 del EIA, los flujos para los escenarios evaluados, considerando los niveles de actividad de los viajes de ida y vuelta



Tabla 2-15 Flujo vehicular para escenarios evaluados.

Tipo de vehículo	Origen	Destino	Flujo Diario (ida y vuelta) ⁶	
			Operación Actual	Operación Proyecto
Camión capacidad 65 t	Mina Alcaparrosa	CCMC	134	140
Camión capacidad 28 t	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	22	-
Camión capacidad 27 t	Mina Alcaparrosa	Botadero N°1	8	8
Camión capacidad 45 t	Mina Santos	CCMC	-	64
Camión de agua potable	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	24	24
Camión insumos y residuos	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	24	24
Buses	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	28	30
Automóviles y camionetas	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	280	280
Furgones	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	20	24

Fuente: ARCADIS, 2017.

Los flujos vehiculares consideran los viajes sólo como ida. En las tablas de estimación de emisiones se presentan los flujos considerando ida y vuelta, amplificando los viajes de ida por 2.

Cuando el Proponente informa que el proyecto involucra un aumento de tonelaje de los camiones que transportan mineral, esto podría significar que también aumenta los niveles de ruido considerados para los proyectos originales. En este sentido, en el “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Alcaparrosa” (1996) se informó frente a la incorporación de camiones de 25 toneladas que “El proyecto contempla la utilización de camiones de menor envergadura y de mejor estado que la mayoría de los que circulan por la comuna, lo que debería redundar en la emisión relativa de menores niveles de ruido medio.”. Por lo anterior, se solicita aclarar y justificar que los camiones utilizados no aumentarían los niveles de ruido considerados originalmente.

RESPUESTA:

Efectivamente y tal como lo menciona la Autoridad en su consulta el proyecto original (Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Alcaparrosa) se aprobó para el transporte de mineral en camiones de 25 toneladas, sin embargo y en aprobaciones posteriores estos han ido variando en base a los nuevos requerimientos y en el contexto de incorporar mejoras operacionales.

En este sentido es importante señalar que posterior a dicho Proyecto el EIA Modificación Alcaparrosa (Res. Exenta N°006/1999) continuaba utilizando camiones de 25 toneladas, pero en la DIA Modificación Alcaparrosa II (Res. Exenta N°003/2005) aprueba un aumento en el tonelaje a 65 toneladas considerando que aumenta la cantidad de transporte de mineral de 2.500 a 4.000 tpd y producto de este aumento se aprueba el transporte en camiones de 65 toneladas, lo que se traduce en un menor número de viajes y en consecuencia en una disminución del impacto vial a lo que había sido autorizado.

Tal como se ha señalado en el Capítulo 1 de Descripción de Proyecto del EIA, actualmente el transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa a Mina Candelaria se sigue realizando en camiones con capacidad de carga de 65 ton (Res. Exenta 003/2005). Mientras que el transporte de mineral desde Mina Santos a Mina Alcaparrosa se realiza en camiones de 28 ton de capacidad (Res. Exenta 204/2008), considerando 50 viajes por día.

La continuidad operacional del presente Proyecto ha incorporado una optimización para el transporte de mineral aumentando el tamaño de los camiones a 45 ton, lo que conlleva una reducción de los viajes a 32 viajes por día con una optimización en el transporte del mineral que va directamente desde Mina Santos hasta el sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte perteneciente de CCMC, eliminando así el remanejo de mineral de Santos en Mina Alcaparrosa y disminuyendo la cantidad de viajes que actualmente se generan por la calle Luis Villarroel, zona urbana de Tierra Amarilla.



Los camiones de 45 ton, no aumentan los niveles de ruido, toda vez que las optimizaciones realizadas en las aprobaciones ambientales del proyecto Alcaparrosa han ido disminuyendo los viajes, disminuyendo con esto el tránsito de fuentes móviles por los caminos considerados para el transporte de mineral, adicionalmente, los camiones cumplirán con los estándares de la normativa vigente, a mayor abundamiento, en la evaluación de los niveles de ruido, que se presentan en el Anexo 8 Actualización del estudio de impacto acústico de la presente Adenda, se demuestra que las fuentes de generación de emisiones de ruido del Proyecto para fuentes móviles cumplen con los límites establecidos para el periodo diurno y nocturno, respecto de las normativas de referencia utilizadas, esto para cumplimiento de la OPB 814.41 y de la Guía FTA, por tanto el aumento del tonelaje de los camiones no aumentarán los niveles de ruido considerados originalmente.

Apéndice 4.A.1, Punto 3.1.1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, en relación a “Flujos vehiculares”

Los flujos vehiculares considerados en los escenarios evaluados, corresponden al transporte de mineral desde Mina Santos y desde Mina Alcaparrosa, al flujo de vehículos de transporte de personal, al flujo de camiones de transporte de insumos y flujo de camiones de transporte residuos. La Tabla 3-1 indica el flujo diario por tipo de vehículo, su origen y destino, para cada escenario evaluado.

Punto 1.15 Adenda 1 DIA Modificación II Proyecto Alcaparrosa

El titular del proyecto deberá entregar las dimensiones y peso bruto total de los camiones que transportarán el mineral hacia la Mina Candelaria. Es importante mencionar, que las condiciones máximas de peso tanto de eje como total de los camiones deberán regirse por el Decreto MOP N°158 de 1980.

Respuesta 1.15

Las dimensiones corresponden a: Largo: 18 mts.

Peso Bruto Total: 90 Toneladas

Nota: Debido a que los camiones están por sobre lo establecido por el Decreto MOP N°158 de 1980, el titular gestionará con la Dirección de Vialidad la autorización necesaria para transitar con dicho peso

Considerando 3.7.3 letra e), RCA N°003/2005, en relación con “Conservación de caminos”.

El peso total por eje y el conjunto de ejes de los camiones será controlado de manera de asegurar que no se excedan de los límites máximos permitidos por el Decreto N°158/1980, de los Ministerios de Obras Públicas y de Transporte y Telecomunicaciones, efectuándose para ello pesajes aleatorio de camiones en la romana existente en las instalaciones de Mina Alcaparrosa. Asimismo, se dará cumplimiento al Decreto N° 850 del Ministerio de Obras Públicas, y se repararán los daños que, a causa del proyecto, se produzcan a la infraestructura vial.

Considerando 3.2, RCA N°003/2005, en relación con “Peso bruto”.

Fase de Operación: Transporte de minerales desde la Mina Alcaparrosa a las instalaciones de Compañía Contractual Minera Candelaria. Durante esta fase se considera la circulación de camiones con capacidad de carga de hasta 65 ton (peso bruto), estimándose un tránsito diario máximo de 100 camiones.



Numeral 2.2.4., D.S. 158/1980, Ministerio de Obras Públicas, en relación con “Fija peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos”

El Director de Vialidad, con el visto bueno del Ministro de Obras Públicas, podrá, mediante resolución fundada, establecer límites de peso máximo superiores a 45 Toneladas en el Peso Bruto Total de los vehículos, para la circulación por caminos públicos específicos o tramos de éstos, en los cuales no existan estructuras con limitación de carga y previo informe técnico favorable de la Subdirección respectiva.

Examen de Información:

- **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA N°101/2022 de 18.08-2022 (Anexo 2), en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 28 de julio de 2022.**

1.- Planilla Excel con datos de pesaje neto y bruto de vehículos que realizan el transporte de minerales desde Mina Alcaparrosa hasta Compañía Contractual Minera Candelaria, último año.

El titular adjuntó planilla en formato digital (Excel) que da cuenta del material transportado con pesaje neto y bruto, desde Mina Alcaparrosa, durante el año 2021 a 2022. La información se analiza en punto 1 siguiente (antecedentes de inspección de 10 de agosto de 2022).

2.- Registros de tránsito diario de camiones entre Mina Alcaparrosa y Compañía Minera Contractual minera Candelaria, último mes.

El registro de tránsito diario de camiones entre Mina Alcaparrosa a Punto B de Minera Candelaria, correspondiente al mes de julio del 2022 fue entregado en inspección de 10 de agosto de 2022.

- **Antecedentes presentados por titular mediante Carta MA N°104/2022 de 25.08-2022 (Anexo 3), en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 10 de agosto de 2022.**

1.- Planilla Excel con datos de pesaje neto y bruto de vehículos que realizan transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa a Minera Candelaria, año 2017 a año 2021.

El titular adjuntó planilla en formato digital (Excel) en que informa el material transportado con pesaje neto y bruto, desde Mina Alcaparrosa, durante el año 2017 a 2022 (Ver registros en Anexo 3). Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar lo siguiente (Registro N°57, Registro N°58 y Registro N°59):

- De un total de 124.693 camiones, que realizaron viajes con mineral desde Mina Alcaparrosa entre año 2017 y 4 de agosto de 2022, un total de 124.312 superaron las 45 toneladas (bruto) establecidas en DS 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas (correspondiente a 99.7%), mientras que solo 381 camiones no superaron dicho tonelaje.

- De un total de 124.693 camiones, que realizaron viajes con mineral desde Mina Alcaparrosa entre año 2017 y 4 de agosto de 2022, un total de 121.423 superaron las 65 toneladas (bruto) establecidas en los considerandos 3.2 y 3.7.3 letra e) de la RCA N°3/2005 y en RCA N°158/2017 (correspondiente a 97.4%), mientras que 3.270 camiones no superaron dicho tonelaje.



- De acuerdo a antecedentes señalados por funcionaria de Dirección de Vialidad el día 24 de agosto de 2022 mediante correo electrónico (Anexo 13), el titular no presentado solicitud de permiso de sobrepeso o sobredimensión, por lo cual no cumpliría tanto con lo señalado en D.S. 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas como con lo establecido en evaluación ambiental, superando tonelaje de camiones que utiliza para el transporte de mineral.
- Si se relacionan valores de producción anual de mina Alcaparrosa en relación a datos presentados de formulario E-300 (analizados en hecho constatado N°5) y valores de peso neto de camiones, entre año 2018 y julio de 2022 (Registro N°60), el peso neto de camiones es menor a los valores entregados de producción.
- El titular ha realizado un total de **182 viajes a 11 destinos distintos a Compañía Contractual Minera Candelaria (incluido otras regiones), no dando cumplimiento a lo establecido en RCA N°158/2017, respecto al envío exclusivo de mineral a Mina Candelaria** (Registro N°61). Así mismo, en dichos 182 viajes se han transportado un total de 10.058 toneladas. Este hecho es relevante considerando que la evaluación ambiental consideró solo la realización de viajes entre Mina Alcaparrosa y Mina Candelaria, para lo cual se evaluaron los impactos viales, impacto sobre el componente aire (ruido, vibraciones, emisiones), componente flora y fauna, solo considerando el trayecto de 6,5 km aproximadamente desde Mina Alcaparrosa y el sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte de CCMC.

2.- Detallar proceso de transporte de desde Mina Alcaparrosa a otros puntos, indicando además a que se refiere con punto B indicado en inspección.

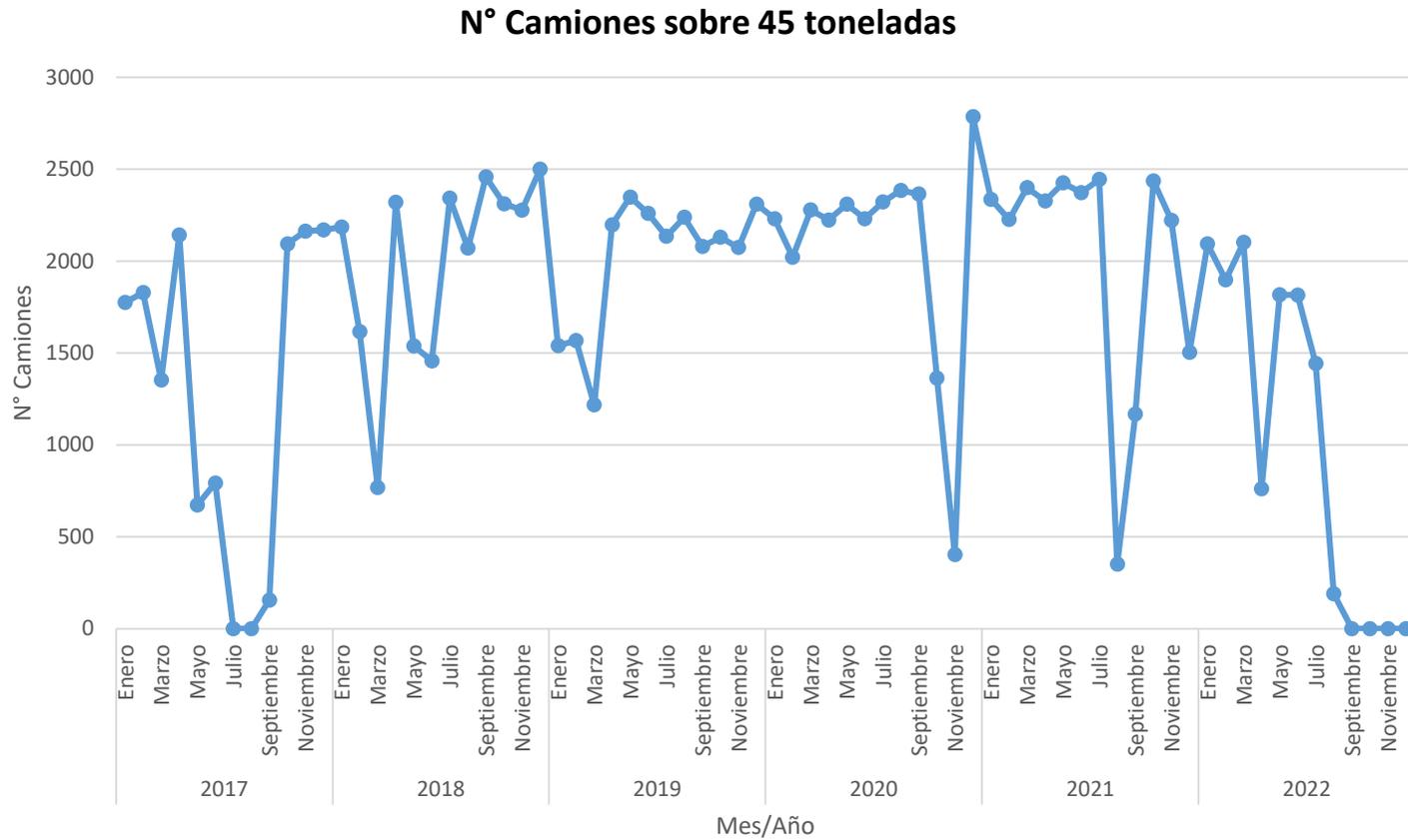
El titular indicó lo siguiente respecto al transporte desde Mina Alcaparrosa a otros puntos.

*“El mineral extraído en mina Alcaparrosa **es transportado en su totalidad a Mina Candelaria**, para su posterior procesamiento. Lo anterior en conformidad a lo indicado en el considerando 4.3.2 de RCA 158/2021. En este sentido, el mineral es transportado hasta el sector de depósito de estériles Norte de Minera Candelaria, el cual es denominado Punto B”.*

Tal como se indicara anteriormente, y según se puede ver en registro N° 61, el titular ha realizado viajes con mineral a al menos 11 destinos distintos de Minera Candelaria.



Registros



Registro N°57

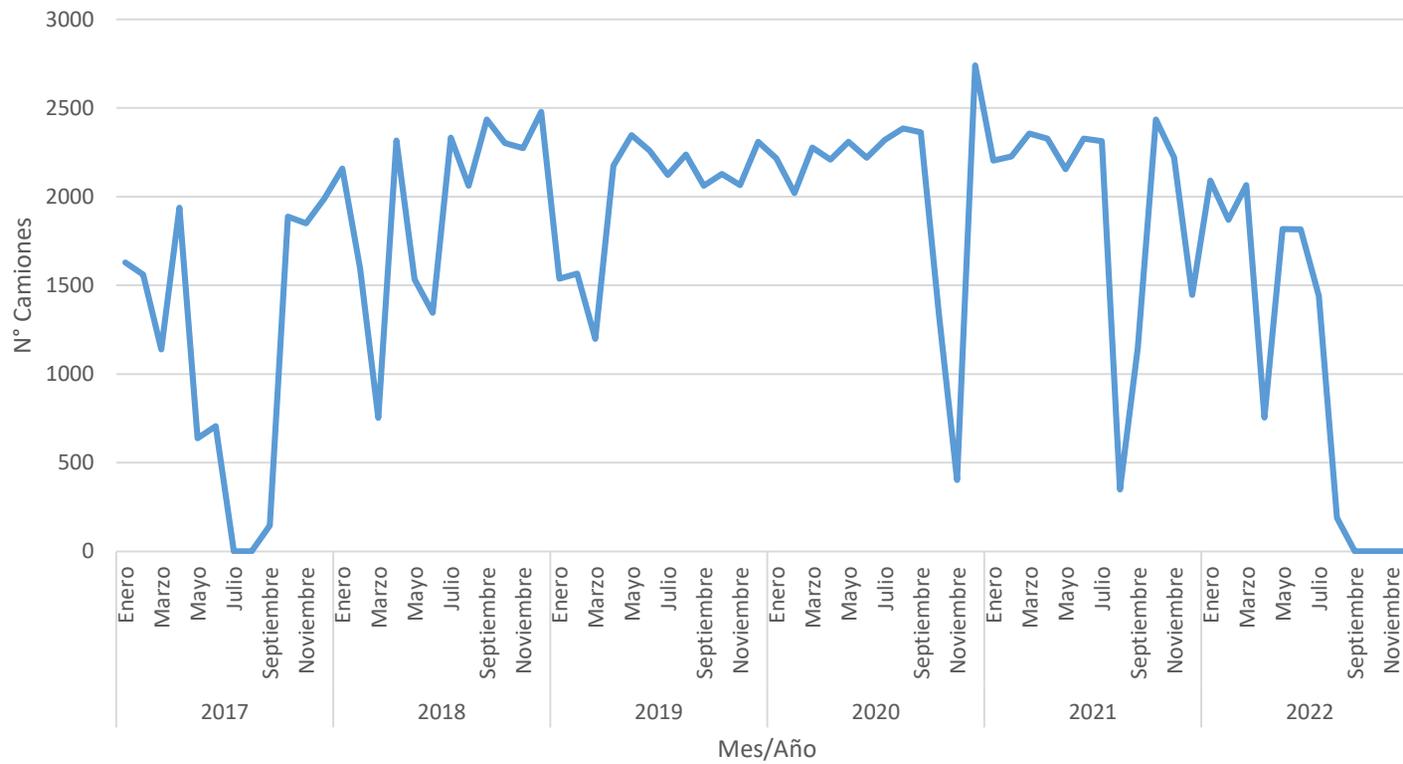
Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: N° de camiones que superan las 45 toneladas bruto entre año 2017 y julio 2022.



Registros

N° Camiones sobre 65 toneladas



Registro 58.

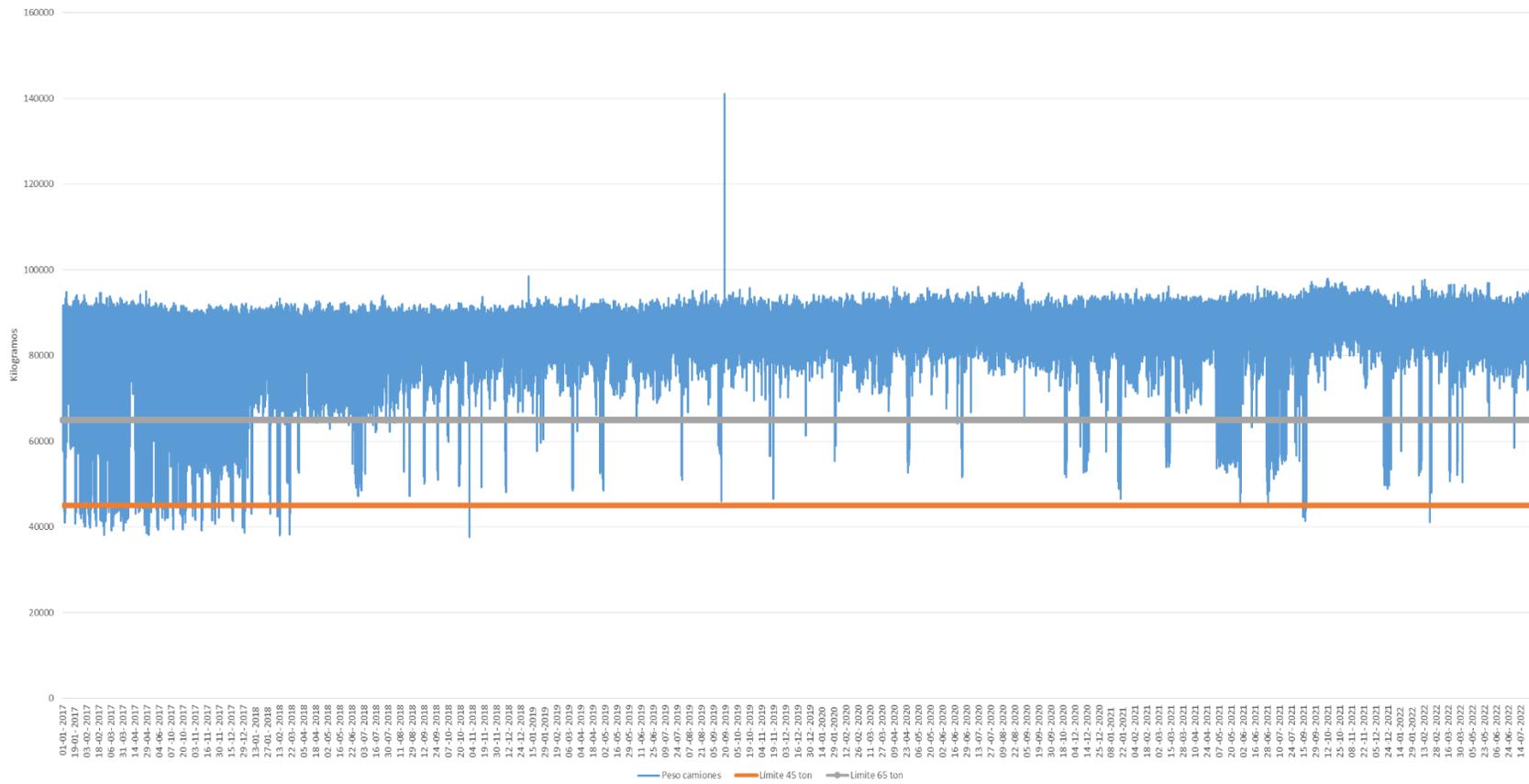
Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: N° de camiones que superan las 65 toneladas bruto entre año 2017 y julio 2022.



Registros

Peso Bruto camiones desde Mina Alcaparrosa



Número de Camiones	>45 ton	>65 ton
Superan	124.312	121.423
No superan	381	3270
Total Camiones	124.693	124.693
% que superan:	99,7	97,4

Registro 59.

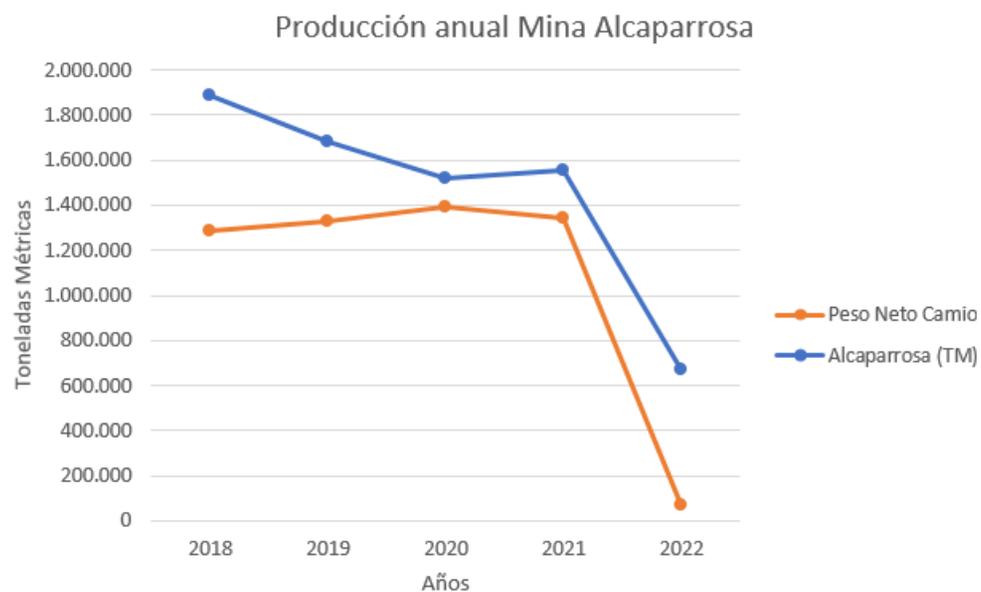
Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: Gráfico de Peso Bruto de camiones que transportan mineral desde Mina Alcaparrosa entre año 2017 y julio 2022. Se observa que la gran mayoría supera tanto límite de 45 toneladas como el límite de 65 toneladas.



Registros

Año	Producción Anual (TM)	Peso Neto Camiones (Toneladas)
2018	1.888.680	1.286.283
2019	1.679.481	1.329.150
2020	1.521.132	1.389.982
2021	1.554.861	1.340.353
2022	668.724	66.960



Registro 60.

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: Valores de producción anual según formulario E-300 presentados por el titular y valores de peso neto de camiones entre año 2018 y 2022. Los valores de peso neto de camiones son inferiores a lo presentado como valores anuales de producción.



Registros

Destino	Fecha/Años de envío	N° de viajes	Tara	Peso Bruto Total	Peso Neto total	Toneladas totales
C.C. Minera El Abra	2019 a 2022	29	847.010	2.434.370	1.587.360	1587,36
C.C. Minera Ojos del Salado	2017-2018-2020-2021	8	243.240	694.810	451.570	451,57
Elecmetal	01 -04- 2022	1	33.120	95.030	61.910	61,91
Hidronor Chile S.A.	25 -01-2020	1	28.640	88.440	59.800	59,8
IMPALA TERMINALS CHILE SPA.	20 -02- 2022	1	30.960	87.170	56.210	56,21
IXM Chile Limitada	20-06-2020	1	30.290	89.500	59.210	59,21
Minera Aurex Chile Limitada	2017 a 2022	23	656.580	1.896.180	1.239.600	1239,6
Particulares	06-06-2021	1	32.180	92.680	60.500	60,5
Puerto Punta Padrones	2017 a 2022	88	2.563.040	7.440.730	4.877.690	4877,69
Santos – Pesaje Dinámico	2019-2020	4	119.620	335.670	216.050	216,05
Sin información	2018 a 2020	25	750.830	2.139.670	1.388.840	1388,84
TOTAL		182				10.058,74

Tabla 61.

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por titular.

Descripción del medio de prueba: Tabla de registro de viajes realizados desde Mina Alcaparrosa a otros destinos distintos a Mina Candelaria, siendo en total 11 destinos distintos, con 182 viajes totales y 10.058 toneladas transportadas, incluso a otras regiones (como es el caso de Minera El Abra ubicada en Región de Antofagasta)



6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos que se describen a continuación.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
1	Manejo de Aguas Naturales Alumbradas	<p>Considerando 7.2 RCA N°006/1999 en relación con el plan de seguimiento de la variable aguas <i>“Se mantendrá el sistema de medición de caudal extraído en la mina. Esto resulta necesario para determinar la cantidad de agua que se extraerá y controlar los potenciales aumentos no contralados del efluente o alguna operación no usual dentro de la mina que se traduzca en un aumento del flujo que se retira de la mina (medición continua de flujo de agua encontrada: estadística mensual, en informe trimestral).”</i> (énfasis agregado)</p> <p>Considerando 5.2 RCA N°158/2017 “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa” en relación a “Aguas Subterráneas; Impacto Ambiental” <i>“Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.</i> Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, que genera alumbramiento de aguas, las cuales son aprovechadas en el proceso productivo. <i>Debido a que, los resultados de la modelación realizada para la estimación de los afloramientos de agua, en la condición sin Proyecto, que considera la situación al final del Proyecto que actualmente está en ejecución, el caudal de afloramiento simulado es del orden de 4 L/s, mientras que en la condición con Proyecto el flujo aumenta alcanzando un caudal de afloramientos del orden de 12 l/s (énfasis agregados).</i></p> <p>Considerando 7.1.3 de la RCA N°158/2017 en relación a la compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero de acuífero del Río Copiapó, como medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El caudal promedio de aguas alumbradas extraídas a superficie desde mina subterránea, durante el año 2018 (año 1 de operación de Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa) fue de 23,14 l/s, valor que supera en 11,14 l/s lo establecido en RCA N°158/2017 (valor de 12 l/s de aguas alumbradas según modelo hidrogeológico). Igualmente cabe señalar que el caudal de aguas alumbradas extraída desde el año 2017 a 2021 superan lo establecido en el modelo hidrogeológico. • El titular incumplió el cese de extracción de agua subterránea del pozo 15 establecido en los considerandos 5.2, 7.1.3 y 14 de la RCA N°158/2017. El titular no cumplió con la regla de compensación o de balance cero, ya que estuvo extrayendo agua al mismo tiempo tanto del pozo 15 como aguas alumbradas desde mina Alcaparrosa, y además desde este último punto, con un caudal superior a los 12 l/s establecidos en la RCA N°158/2017 como se indicó en el punto anterior.



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>“Justificación: El crecimiento de la infraestructura subterránea producto de la continuidad operacional del Proyecto provocará, de acuerdo al modelo hidrogeológico, alumbramiento de aguas con un flujo de aproximadamente 12 L/s.</i></p> <p><i>(...) Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del Pozo 15 ubicado en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA) que alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.</i></p> <p>Considerando 10.14 RCA N°158/2017 en relación a “Cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto, aguas industriales”:</p> <p><i>“Norma: Decreto con Fuerza de Ley 1122, Código de Aguas, 29 de octubre de 1981, Ministerio de Justicia.</i></p> <p><i>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica: Durante la explotación de la mina subterránea se genera en algunos sectores el alumbramiento de “aguas del minero”, las cuales son extraídas, a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son utilizadas en las labores de explotación de la mina, y su excedente es bombeado desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.</i></p> <p><i>El sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, así, pueden ser reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). La distribución en los distintos niveles, se realiza por medio de redes de servicio y el agua excedente es bombeada a la piscina en superficie.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lo anterior se traduce en un aumento de los volúmenes de agua anual extraída a superficie, siendo muy superiores a los registrados entre 2013 y junio 2017, siendo entre julio de año 2017 a julio 2022 los valores de extracción entre 36.097 m3 a 96.868 m3, mientras que entre año 2013 y junio de 2017 el volumen extraído tuvo un máximo de 33.780 m3 en octubre 2014. • En el mes de junio de 2020, el caudal de aguas alumbradas extraídas a superficie superó en 2,37 l/s lo establecido como caudal máximo de diseño del sistema de drenaje (35 l/s), según lo indicado en Adenda 1 de Proyecto continuidad Operacional Mina Alcaparrosa. • Entre julio de 2015 y diciembre de 2019, el titular presentó a esta Superintendencia los registros del flujómetro ubicado en Nivel 390 (en mina subterránea) y no el valor de flujómetro de superficie como fuera evaluado ambientalmente y comprometido en considerando 8.1.2 de RCA N°158/2017, para al menos los años 2018 a 2022, años de operación del proyecto



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>Considerando 14 de la RCA N°158/2017 en relación a “Consultas ciudadanas presentadas en el proceso de evaluación ambiental”</p> <p><i>“14.5 La afectación al acuífero del río Copiapó se calificó como un impacto medio-bajo, lo cual no estaría adecuadamente reconocido. Si bien el proyecto no requiere de un derecho de aprovechamiento de aguas constituido por la DGA (pues está amparada en un artículo del Código de Minería), la cuenca del río Copiapó ha sido declarada como un área de Restricción y Prohibición por la DGA, producto de la escasez del recurso hídrico. En el estudio hidrogeológico del EIA se indica que el alumbramiento de agua en la mina Alcaparrosa, que posteriormente es drenada y reutilizada para fines industriales, corresponde a aproximadamente 10 l/s, es decir, alrededor del 5% de la descarga del acuífero del río Copiapó. Dado el alto impacto que genera la sobreexplotación del recurso en la cuenca, se solicita impedir el uso de esta agua o compensar el 100% de ella mediante agua desalada.</i></p> <p><i>No se identifica ni evalúa la alteración de los niveles freáticos, a propósito de las nuevas obras; No se indican los sistemas de control de los potenciales aumentos no controlados del efluente o alguna operación no usual dentro de la mina que se traduzca en un aumento del flujo hídrico que se retira de la mina; No se especifican los usos que se le dan al agua que es alumbrada de la mina. La línea base del acuífero no presenta información actualizada para el sector específico en el cual se desarrollará el proyecto: No se proponen medidas de mitigación para el componente hídrico pese a identificarse una relevancia con un valor 3, que corresponde a Alta.</i></p> <p><i>(...) Por lo anterior, el Proyecto considera como medida de compensación el implementar una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del medio subterráneo del Sector 4 del acuífero del río Copiapó, por lo que la medida de compensación para el impacto significativo “Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina”, considera el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó. La cantidad de agua que se dejará de extraer corresponderá a la misma cantidad de aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando</i></p>	<p>Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El titular ha modificado el sistema de drenaje subterráneo que fuera evaluado ambientalmente y aprobado mediante RCA N°158/2017, disminuyendo el número de piscinas y agregando 3 piscinas adicionales no indicadas en la evaluación, de las cuales una de ellas es la megapiscina del nivel 270 (Nivel superior de Caserón Gaby4, donde en superficie se generó socavón, el día 30 de julio de 2022). • El titular cuenta con un sistema de control de drenajes, según niveles de pozos, el cual no fue evaluado ambientalmente, ni considerado como parte de algún sistema de alarma o plan de contingencia.



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.</i></p> <p><i>Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del “Pozo 15” ubicado en el Sector 4 del Acuífero del río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA), el cual alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer en el Pozo 15 corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en el flujómetro de la piscina exterior de la mina subterránea.</i></p> <p><i>Es del caso señalar que el Titular cuenta con los derechos de aprovechamiento de aguas del Pozo 15, de los cuales 40 l/s fueron cedidos en su administración a Aguas Chañar a través del convenio privado firmado el año 2012. En este sentido y en el entendido que la empresa sanitaria Aguas Chañar utiliza este derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas para generar y abastecer de agua potable a la comunidad, el Titular suplirá el caudal que dejará de extraer Aguas Chañar con agua de una fuente distinta al acuífero del río Copiapó, por ejemplo, agua desalinizada de calidad industrial, hasta que entre en funcionamiento la Planta Desalinizadora proyectada por la empresa sanitaria. Esta medida se encuentra detallada en el Capítulo 7 de este documento tanto para las etapas de operación y cierre del proyecto.</i></p> <p><i>Respecto del control de aumentos potenciales del efluente, y tal como se informa en el capítulo 8 de este documento, se ha propuesto un plan de seguimiento de la variable cantidad de agua no sólo en el “Pozo 15” sino que también en la piscina superficial de Sistema de Drenaje Subterráneo para determinar la cantidad de efluente que es drenado.</i></p> <p><i>Respecto a los usos que se darán al agua alumbrada durante la explotación de la mina se genera en algunos sectores el alumbramiento de “aguas del minero”, las cuales son extraídas, a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen</i></p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son utilizadas en las labores de explotación de la mina, y su excedente es bombeado desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.</i></p> <p><i>Actualmente, el sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. El agua excedente es bombeada a la piscina en superficie con un caudal promedio de 10 l/s. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, así, pueden ser reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). La distribución en los distintos niveles, se realiza por medio de redes de servicio, siendo la capacidad de acumulación total del sistema de aproximadamente 2.430 m3.</i></p> <p><i>Dado que el agua industrial necesaria para la operación es obtenida de la recirculación del drenaje del interior de la mina, actualmente no se requiere de aportes externos al proceso.”</i></p> <p>Punto 4.4.1.4, Capítulo 4 “Predicción de Impactos” de la EIA “Continuidad Operacional Proyecto Alcaparrosa”, en relación a “Hidrogeología”</p> <p><i>“i) Identificación y fuentes de impacto</i> <i>La operación actual de la mina subterránea Alcaparrosa se ubica en la matriz de roca ubicada en el margen oeste del río Copiapó, a una cota topográfica por debajo de los depósitos aluviales que conforman el acuífero del río y por tanto también por debajo del nivel piezométrico de dicho acuífero.</i></p> <p><i>El avance de las galerías, junto con el desarrollo de caserones y sondajes, intersectan zonas de fracturas en la matriz rocosa, algunas de las cuales conectan las labores con la zona baja del acuífero y con agua contenida en esas mismas fracturas, originando flujos que afloran en los frentes de trabajo. Una parte de estas aguas es utilizada en la explotación minera y el flujo excedente es extraído de la mina mediante un sistema</i></p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>de bombeo y utilizada en humectación de caminos, control de polvo y en el proceso minero.</i></p> <p><i>Los caudales registrados por la operación desde el año 2013 a 2016, (piscina superficie) muestra que los excedentes desde la mina son del orden de 10 L/s en el último período (ver Figura 4.4-35), mientras que el uso dentro de las galerías corresponde a aproximadamente a 5 L/s. Esto indica que el caudal total drenado en la actualidad por el sistema es del orden de 15 L/s los que disminuirán hacia el final de la actual vida útil de Mina Alcaparrosa (año 2017), debido a que se está realizando el sellado de los sondajes de exploración con resina de alta resistencia⁶. En la actualidad, la zona de mayor aporte corresponde a la galería GE 200 desde donde se explica cerca del 80% del flujo total excedente de la mina, tal como se muestra en la gráfica de la Figura 4.4-35: (...)” (énfasis agregados).</i></p> <p>Numeral 13. Adenda 1 EIA “Continuidad Operacional Proyecto Alcaparrosa”, en relación a “Hidrogeología</p> <p><i>“En relación al agua fresca utilizada para la ejecución de las labores mineras, se solicita al Proponente, presentar un balance de agua que dé cuenta de todos los caudales utilizados, señalando el origen y destino de éstas para cada una de las etapas del proyecto.</i></p> <p>RESPUESTA:</p> <p><i>Se aclara que el Proyecto no utiliza agua fresca para las labores mineras.</i></p> <p><i>En relación a los caudales utilizados durante la fase de operación, cabe señalar que parte del agua alumbrada en la mina es usada en las labores de explotación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.). El agua excedente que no es utilizada en la mina se extrae hacia superficie donde se acumula y es recibida temporalmente en la piscina superficial para uso industrial, de acuerdo a lo que se muestra en la siguiente Tabla:</i></p>	

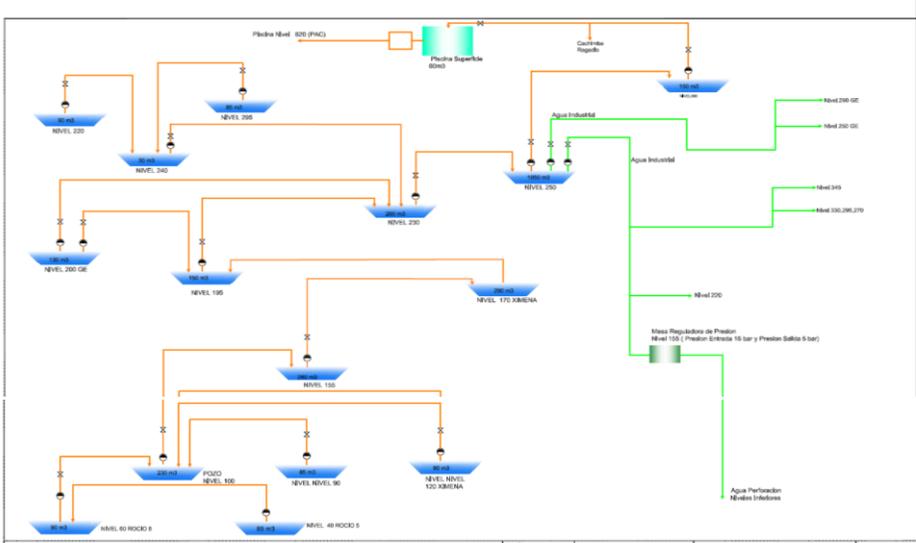


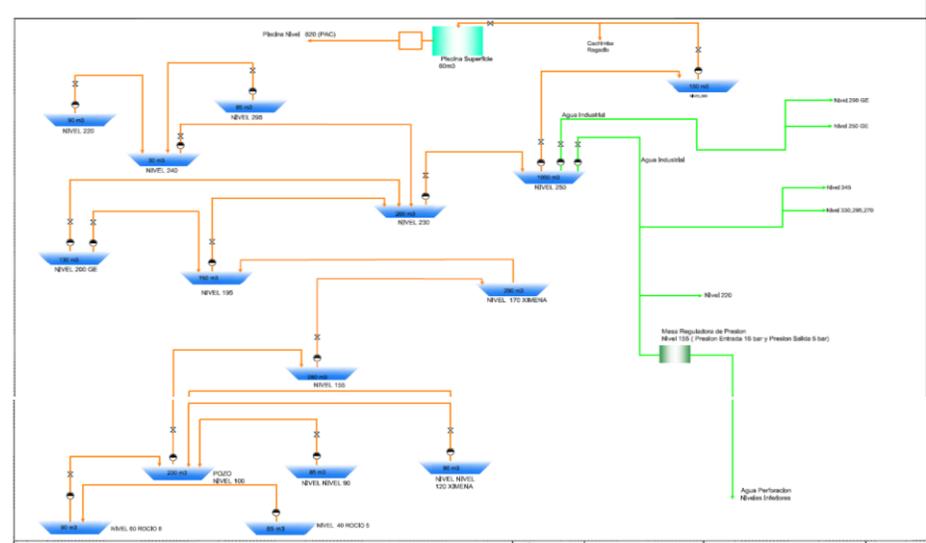
N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo																																																																																																			
		<table border="1" data-bbox="573 297 1467 397"> <thead> <tr> <th>Uso/ Destino</th> <th>Cantidad</th> <th>Origen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perforación, desarrollos, humectación</td> <td>3 - 4 l/s</td> <td>Agua alumbrada</td> </tr> <tr> <td>Uso industrial CCMO</td> <td>10 l/s</td> <td>Agua alumbrada</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="871 407 1262 431"><i>Imagen del Adenda 1 (Fuente: SEIA).</i></p> <p data-bbox="554 440 1486 570"><i>ii) El actual sistema de drenaje cuenta con un caudal máximo de diseño de 35 l/s el cual nunca ha sido utilizado a la fecha, existiendo un registro que establece un caudal promedio de los últimos 4 años de 10 l/s y con un caudal máximo de 12 l/s. En la Tabla 2-4 a continuación se presentan los caudales promedio mensuales de los últimos 4 años.</i></p> <table border="1" data-bbox="573 578 1467 711"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>Ene</th> <th>Feb</th> <th>Mar</th> <th>Abr</th> <th>May</th> <th>Jun</th> <th>Jul</th> <th>Ago</th> <th>Sept</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Dic</th> <th>Prom.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2014</td> <td>8,2</td> <td>6,0</td> <td>10,4</td> <td>11,5</td> <td>9,8</td> <td>12,2</td> <td>12,3</td> <td>12,1</td> <td>12,2</td> <td>12,6</td> <td>12,6</td> <td>11,9</td> <td>11,0</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>11,4</td> <td>12,8</td> <td>10,2</td> <td>11,0</td> <td>10,6</td> <td>10,5</td> <td>11,0</td> <td>11,0</td> <td>11,2</td> <td>11,0</td> <td>11,3</td> <td>10,7</td> <td>11,1</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>9,8</td> <td>10,3</td> <td>9,7</td> <td>10,1</td> <td>9,6</td> <td>10,0</td> <td>9,2</td> <td>9,7</td> <td>10,0</td> <td>9,6</td> <td>9,7</td> <td>9,7</td> <td>9,8</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>9,5</td> <td>10,7</td> <td>9,6</td> <td>10,5</td> <td>9,9</td> <td>10,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="848 721 1239 745"><i>Imagen del Adenda 1 (Fuente: SEIA).</i></p> <p data-bbox="554 753 1486 1024"><i>iii) y iv) Un caudal aproximado entre 3 a 4 l/s del agua que aflora en la mina es utilizado en las labores de explotación de la mina (perforación, desarrollos, humectación y otros) (ver Tabla 2-5) Cabe destacar que este caudal no se verá modificado producto del presente Proyecto, ya que el actual Proyecto no considera un aumento en las tasas de extracción de mineral en relación a lo actualmente aprobado, sino más bien considera ampliar la vida útil de la mina por 5 años más manteniendo la misma tasa de extracción, lo cual implica que no se requerirá un caudal distinto a lo actualmente ya utilizado.</i></p> <table border="1" data-bbox="558 1065 1488 1203"> <thead> <tr> <th>Equipos</th> <th>Cantidad Equipos</th> <th>Consumo Mes (m³)</th> <th>Consumo Mes (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jumbo</td> <td>2</td> <td>1.500</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>DTH</td> <td>2</td> <td>3.000</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Camión aljibe</td> <td>1</td> <td>4.200</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>8.700</td> <td>3,4</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="831 1213 1222 1237"><i>Imagen del Adenda 1 (Fuente: SEIA).</i></p> <p data-bbox="554 1245 1486 1382"><i>El excedente del caudal se bombea hacia la superficie donde es acumulado temporalmente en una piscina (ver Figura 2-7Figura 2-7), desde aquí es bombeada mediante la línea de alimentación de agua industrial a la Planta PAC, para su uso en los distintos procesos de esta operación, lo cual no forma parte del presente Proyecto”.</i></p>	Uso/ Destino	Cantidad	Origen	Perforación, desarrollos, humectación	3 - 4 l/s	Agua alumbrada	Uso industrial CCMO	10 l/s	Agua alumbrada	AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Prom.	2014	8,2	6,0	10,4	11,5	9,8	12,2	12,3	12,1	12,2	12,6	12,6	11,9	11,0	2015	11,4	12,8	10,2	11,0	10,6	10,5	11,0	11,0	11,2	11,0	11,3	10,7	11,1	2016	9,8	10,3	9,7	10,1	9,6	10,0	9,2	9,7	10,0	9,6	9,7	9,7	9,8	2017	9,5	10,7	9,6	10,5	9,9	10,0							10,0	Equipos	Cantidad Equipos	Consumo Mes (m ³)	Consumo Mes (l/s)	Jumbo	2	1.500	0,6	DTH	2	3.000	1,2	Camión aljibe	1	4.200	1,6	Total		8.700	3,4	
Uso/ Destino	Cantidad	Origen																																																																																																				
Perforación, desarrollos, humectación	3 - 4 l/s	Agua alumbrada																																																																																																				
Uso industrial CCMO	10 l/s	Agua alumbrada																																																																																																				
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Prom.																																																																																									
2014	8,2	6,0	10,4	11,5	9,8	12,2	12,3	12,1	12,2	12,6	12,6	11,9	11,0																																																																																									
2015	11,4	12,8	10,2	11,0	10,6	10,5	11,0	11,0	11,2	11,0	11,3	10,7	11,1																																																																																									
2016	9,8	10,3	9,7	10,1	9,6	10,0	9,2	9,7	10,0	9,6	9,7	9,7	9,8																																																																																									
2017	9,5	10,7	9,6	10,5	9,9	10,0							10,0																																																																																									
Equipos	Cantidad Equipos	Consumo Mes (m ³)	Consumo Mes (l/s)																																																																																																			
Jumbo	2	1.500	0,6																																																																																																			
DTH	2	3.000	1,2																																																																																																			
Camión aljibe	1	4.200	1,6																																																																																																			
Total		8.700	3,4																																																																																																			



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>Punto 9.6 de Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”</p> <p><i>Respecto del volumen compensado, se coincide con el Proponente que éste deberá provenir desde una fuente de abastecimiento distinta al sistema hídrico de la Cuenca del Río Copiapó, sin embargo, se asume que el volumen compensado corresponde al mismo que será alumbrado con motivo de las faenas de la mina subterránea durante toda la ejecución del proyecto. De esta forma, en caso de que el alumbramiento de aguas subterráneas se vea incrementado en su volumen, esto deberá replicarse en el caudal compensado, en otras palabras, lo que se alumbró se compensa. Misma situación ocurrirá en caso inverso.</i></p> <p>RESPUESTA:</p> <p><i>Tal como se ha señalado en la observación 3 Sección 5 de la presente Adenda, el Proyecto ha modificado la medida de compensación propuesta inicialmente siguiendo los lineamientos de la Autoridad, considerando ahora una medida que tiene relación con la misma naturaleza del impacto, es decir, un balance cero del medio subterráneo del Sector 4 del acuífero del río Copiapó.</i></p> <p><i>En esta Adenda la medida de compensación para el impacto significativo “Impacto IHGOP1: Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina”, considera el cese de extracción de agua subterránea desde un pozo ubicado en sector Paipote, denominado “Pozo 15”, en el Sector 4 del Acuífero del Río Copiapó. La cantidad de agua que se dejará de extraer corresponderá a la misma cantidad de aguas que se alumbrarán producto de la continuidad operacional de la mina Alcaparrosa, logrando un balance cero del efecto del Proyecto en el Acuífero del Río Copiapó, y asegurando así una efectiva compensación del impacto.</i></p> <p><i>Específicamente, el caudal que se dejará de extraer del “Pozo 15” ubicado en el Sector 4 del Acuífero del río Copiapó, durante el primer año corresponderá a las aguas alumbradas en la mina Alcaparrosa, valor estimado en la modelación realizada (ver Anexo 4D – Capítulo 4 del EIA), el cual alcanza 12 l/s. Entre el segundo y quinto año de continuidad operacional de Mina Alcaparrosa, el caudal a dejar de extraer en el Pozo 15 corresponderá al promedio de los caudales mensuales de las aguas alumbradas el año anterior, el cual será medido en la piscina exterior de la mina subterránea.</i></p>	



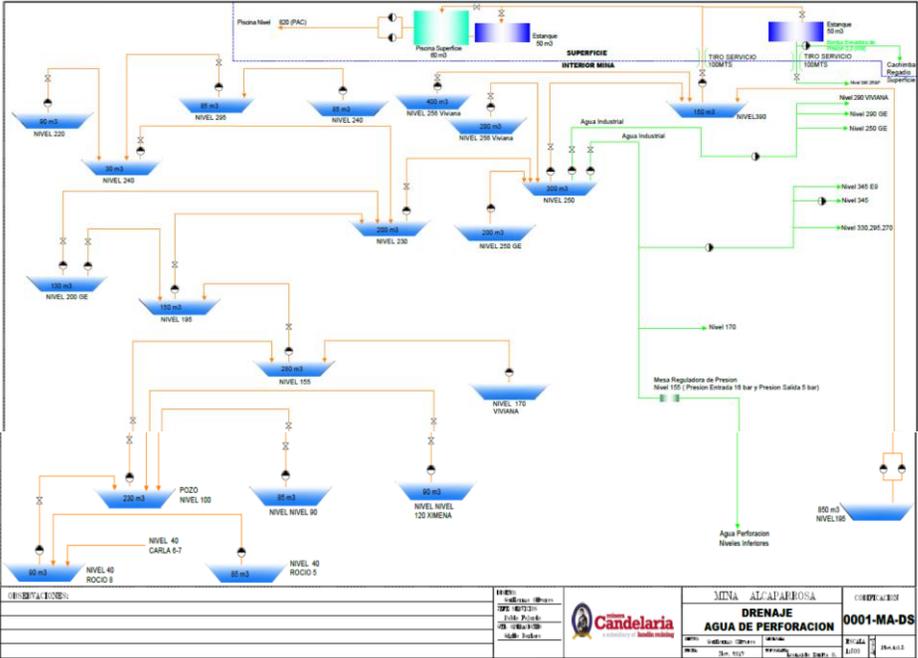
N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p data-bbox="552 297 1488 358"><i>Esta medida se encuentra en el Anexo 19 de la presente Adenda (Actualización del Capítulo 6 Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación del EIA).</i></p> <p data-bbox="552 399 1488 461">Figura 2.4 EIA continuidad operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Diagrama Drenaje actual”.</p>  <p data-bbox="552 1154 1488 1216">Figura 2.5 EIA continuidad operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Diagrama Drenaje actual”.</p>	



OBSERVACIONES:	Escala: 1:1000 Fecha: 2017 Autor: [Logo Candelaria]	MINA ALCAPARROSA DRENAJE AGUA DE PERFORACION	CODIFICACION 0001-MA-DS
----------------	---	--	-----------------------------------

Figura 2.5 EIA continuidad operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Diagrama Drenaje actual”.



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		 <p>Considerando 8.1.2. RCA N°158/2017 en relación a “Plan de seguimiento ambiental; Variable ambiental: Cantidad de Agua” <i>Método o procedimiento de medición de cada parámetro</i> <i>En la piscina de superficie del Sistema de Drenaje Subterráneo y Manejo de Agua Industrial se tiene implementado un sistema de medición de caudal para la verificación y registro de cantidad de agua que ingresa a la piscina desde el interior de la mina (aguas alumbradas).</i></p>	
3 y 4	Plan de Contingencia – componente Suelo – Componente	<p>Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa <i>(...)el nivel freático del Acuífero Rio Copiapó se encuentra a aproximadamente 350 m.s.n.m.</i> Considerando 19 RCA N°158/2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> El titular excavó cavidades (caserones) del Sector Gaby (donde se encuentra Gaby4, sector bajo el socavón) hasta al menos el nivel 350 (según perfil de labores),



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
	Agua	<p><i>Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.</i></p> <p>Punto 3.8.4 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa <i>(...) el acuífero del río Copiapó, constituye la unidad hidrogeológica denominada depósitos no consolidados (depósitos coluviales-aluviales).</i></p> <p>Punto 7 EIA Proyecto Mina Alcaparrosa de año 1995 <i>(...) “que el flujo (de agua) ocurrirá solo a través de los “estratos” de roca muy fracturada, los que tienen espesores de 1 a 2 m, es posible estimar las infiltraciones que podrían afectar a un caserón ubicado al azar”</i></p> <p>Estudio Hidrogeológico año 1995 EIA Proyecto Mina Alcaparrosa <i>Después de la ocurrencia de importantes problemas de infiltración en algunos caserones de la Mina Santos, ubicada en el costado oriental del valle del Río Copiapó, en la Comuna de Tierra Amarilla, Compañía Contractual Minera Ojos del Salado S.A., MINOSAL, decidió estudiar la situación Hidrogeológica del área del Proyecto Alcaparrosa, ubicado en el otro costado del valle, a unos 2,5 km al Nor-Oeste de la Mina Santos. El propósito de este estudio era evaluar la posibilidad de encontrar problemas similares, anticipar la posible ocurrencia de zonas con un alto potencial de escorrentía subterránea y su ubicación, y evaluar –de acuerdo a la calidad de la información disponible- las posibles infiltraciones de aguas subterráneas que podrían afectar a los caserones de este proyecto.</i></p> <p><i>1. Las características hidrogeológicas del sector del Proyecto Alcaparrosa son completamente diferentes de las de la Mina Santos, en lo que dice relación con la litología, estructuras, tipo de acuífero y recarga de las aguas subterráneas.</i></p> <p><i>2. Las aguas subterráneas que podrían afectar al Proyecto Alcaparrosa corresponden a volúmenes de agua almacenados en ciertas zonas del macizo rocoso que presentan</i></p>	<p>llegando así hasta el nivel freático del Acuífero Río Copiapó (el cual se encuentra a aproximadamente 350 m.s.n.m.), lo cual habría contribuido a la generación de flujos de agua que ingresen al macizo rocoso y a desprendimientos del techo del Caserón Gaby 4B, considerando además que tal como indica punto 3.8.4 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, el acuífero del río Copiapó, constituye la unidad hidrogeológica denominada depósitos no consolidados (depósitos coluviales-aluviales).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El titular Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, titular de proyecto y faena Mina Alcaparrosa, contaba con antecedentes asociados a subsidencias ocurridas en áreas cercanas, asociadas a minería subterránea, antecedentes que no consideró al momento de ingresar a evaluación ambiental su proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, por lo cual no identificó un eventual impacto ambiental asociado al componente suelo y eventuales consecuencias geomecánicas relacionado a ocurrencias de subsidencias, así mismo no quedaron establecidas



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>un alto grado de fracturamiento. El volumen principal de estas aguas está delimitado por estructuras geológicas mayores con manteos de 70° a 90°, como se ilustra en las secciones y mapas geológicos que se incluyen en este informe (ver Figuras 6.5 y 6.6). También hay otros volúmenes menores de aguas subterráneas, “colgantes” por encima de la elevación 400 m y al Oeste y Sur del volumen principal.</p> <p>3. Estos volúmenes de aguas subterráneas no están directamente conectados al acuífero del valle del Río Copiapó, sino que probablemente corresponden a la acumulación resultante de años de Infiltraciones debidas a aguas lluvias y escorrentías superficiales. Es importante señalar que el potencial de recarga de estas aguas subterráneas almacenadas es muy bajo, probablemente con una media anual del orden de 0,4 a 0,6 lt/s. De acuerdo a esto, cualquier extracción importante de agua va a reducir estos volúmenes con el tiempo, porque la potencial recarga es demasiado pequeña como para reemplazar el agua drenada.</p> <p>De acuerdo la calidad de la información disponible y suponiendo que la minería del sector inducirá la conexión de algunos de estos volúmenes de aguas subterráneas, puede considerarse que el volumen total de agua subterránea que podría afectar al Proyecto Alcaparrosa es del orden de 1,6 x10⁶m³. Pese a que esta cifra es impresionante, debe señalarse que este volumen de agua podría ser drenado completamente bombeando 52 l/s continuamente (o sea 24 horas al día) durante un año.</p> <p>(...) Sin embargo, el problema real corresponde a la descarga de estas aguas, ya que ellas no podrían descargarse directamente al Río Copiapó (las aguas subterráneas en el sector del Proyecto Alcaparrosa son salinas).</p> <p>La productividad específica de este tipo de acuífero puede estimarse en el rango de 2 a 4 l/s/m². Por lo tanto considerando que el flujo ocurrirá solo a través de los “estratos” de roca muy fracturada, los que tienen espesores de 1 a 2 m, es posible estimar las infiltraciones que podrían afectar a un caserón ubicado al azar, o sea sin considerar la zonificación propuesta en este informe:</p>	<p>medidas ambientales, ni se consideró este aspecto en el Plan de contingencia y emergencias ambientales.</p> <p>Es así que se puede concluir que la probabilidad de ocurrencia de este tipo de hechos (subsidiencias) debió ser abordado por el titular, así como haber definido un plan ante esta posible contingencia.</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Si el caserón se ubica dentro de la Zona I definida en Figuras 7.1, 7.2 y 7.3 (alto riesgo), entonces podría sufrir infiltraciones importantes, las cuales podrían variar entre 115 y más de 1,000 l/s, con una magnitud esperada de 225 l/s a 450 l/s.</i></p> <p><i>Si el caserón se ubica dentro de la Zona II definida en Figuras 7.1, 7.2 y 7.3 (mediano riesgo), entonces podría sufrir infiltraciones que podrían variar entre 30 y más de 300 l/s, con una magnitud esperada de 60 l/s a 110 l/s.</i></p> <p><i>Si el caserón se ubica dentro de la Zona III definida en Figuras 7.1, 7.2 y 7.3 (bajo riesgo), entonces podría sufrir infiltraciones que podrían variar entre 15 y más de 115 l/s, con una magnitud esperada de 151 l/s a 251 l/s.</i></p> <p>(...) En noviembre de 1992 el sector de la Mina Santos denominado María José Sur fue afectado por un repentino aumento de los caudales de infiltración, que llegaron a 180 l/s y provocó la inundación de la mina en nivel 350. Para hacer frente a esta emergencia fue necesario utilizar todas las bombas disponibles y después de unos 7 días de arduo trabajo se controló la situación y los flujos disminuyeron a 120 l/s lo que permitió iniciar las obras de drenaje requeridas para rehabilitar el sector (Martel & Aranguiz, 1994)).</p> <p>El 22 de marzo de 1993, el pilar coronario superficial del mismo sector se derrumbó y produjo un hundimiento que llegó a la superficie, generando un cráter con un diámetro de aproximadamente 30 m. Esta falla repentina que probablemente se relacionó con una inestabilidad controlada estructuralmente, provocó el hundimiento de gravas superficiales en el rebaje. Esta capa superior de gravas es un acuífero no confinado con una base “impermeable” definida por el límite grava-roca, por lo que el hundimiento de la grava en los rebajes los conectó directamente con el agua subterránea causando problemas notorios en la operación de la mina.</p> <p>Considerando 5.2 RCA N°006/1999 Proyecto Modificación Proyecto Alcaparrosa en relación a “Aguas Subterráneas”</p> <p><i>“En relación a los efectos, características o circunstancias señalados en la letra b) del artículo, de la Ley N°19.300, es posible indicar que las actividades asociadas a la ejecución del proyecto podrían afectar principalmente a los componentes aire, agua y</i></p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>flora. Sin embargo, las medidas de mitigación y reparación establecidas en el Estudio de Impacto ambiental, sus Adenda y en la presente Resolución, se hacen cargo adecuadamente de los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.</i></p> <p>Literal a), b) y c), numeral 3) Adenda N°1 Proyecto Modificación proyecto Alcaparrosa “a)... el riesgo de ocurrencia del impacto se califica como muy probable, dado que ya al momento de realizar los sondeos de exploración se presentaron cantidad importantes de agua infiltradas. La duración es otro factor relevante si se tienen en cuenta que la explotación de la mina está proyectada hasta el año 2010, aproximadamente, y que el acuífero se abastece de la infiltración de aguas lluvias, situación que no es particularmente frecuente en la Región, por lo que el acuífero tardaría años en reformarse...”. Respecto al valor ambiental este se califica como puntual, ya que ante el caso que suceda este tipo de situación afecta solo al acuífero con un potencial efecto sobre la comuna.</p> <p><i>De acuerdo al punto a y b, se solicita al titular aclarar por qué este impacto tendrá un potencial efecto a la comuna, si el agua se extraerá del acuífero de la mina es fósil con características de salinas no aptas para la población y la agricultura.</i></p> <p><i>Respuesta:</i></p> <p><i>Efectivamente las características salinas del acuífero lo hacen no apto para el directo consumo humano ni la agricultura de vegetales. El valor ambiental se definió como alto y no como puntual. Este último concepto aplica a la extensión, dado que justamente no habrá efectos sobre la comuna. La fase de la página 6-16 contiene un error de tipeo, puesto que debería haber dicho (“E=0,1) ya que ante el caso que suceda este tipo de situación se afectara sólo el acuífero sin un potencial efecto sobre la comuna.</i></p> <p><i>Se solicita que el titular realice un análisis pormenorizado de cada una de las operaciones factibles de producir un tipo de impacto, evaluando también las eficacias de cada una de las medidas de mitigación considerada.</i></p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Respuesta:</i></p> <p><i>El análisis pormenorizado que se solicita corresponde al presentado en el Capítulo 6.0 del EIA. Un resumen de las mismas se presentó en la Tabla 6.3.-1 del EIA. Respecto de la efectividad de medias de mitigación:</i></p> <p><i>•Aminora el efecto, no es posible evitarlo totalmente. Sin embargo, la disminución del acuífero no ocasiona perjuicio ni a las personas ni a la vida silvestre (vegetación y fauna) y por lo tanto, la medida de minimizar la extracción es adecuada para el nivel de impacto calificado como de jerarquía media” (énfasis agregados).</i></p> <p>Considerando 13.4 de la RCA N°158/2017 en relación a “medidas relevantes consideradas en los planes de contingencias y/o emergencias”</p> <p><i>“13.4 Inundación de un nivel subterráneo</i></p> <p><i>Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia</i></p> <p><i>Actualmente CCMO cuenta un sistema drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos, lo que permite la explotación de la mina en condiciones seguras. Estas aguas son bombeadas desde las piscinas de cada nivel hacia la piscina superficie.</i></p> <p><i>Actualmente, el sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa tiene su circuito de bombeo en forma de cascada ascendente, traspasando el drenaje de nivel en nivel, utilizando bombas estacionarias y sumergibles instaladas en cada piscina. Durante este proceso las aguas son decantadas en las piscinas de cada nivel, siendo enviado un porcentaje del agua excedente es bombeada hacia la piscina en superficie y otro porcentaje reutilizadas como agua industrial para la operación de la mina (perforación, desarrollos, humectación, etc.)”.</i></p>	
5	Método de explotación – Producción y Extracción de Mineral	<p>Considerando 4.1. RCA N°158/2017 en relación a “Antecedentes Generales, Objetivo General”</p> <p><i>Objetivo general</i></p> <p><i>El objetivo general del Proyecto es extender la vida útil de las operaciones de Mina Alcaparrosa (Res. Ex. N°003/2005) en 5 años, lo que significa prolongar su operación hasta el año 2022. El Proyecto contempla alcanzar una tasa de extracción de mineral</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreproducción de mineral (sulfuro) en Mina Alcaparrosa durante los años 2018 y 2019, en relación a lo estipulado en considerando 4.1 RCA N°158/2017, presentando tasa de extracción de mineral para año 2018 de 5.174



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>promedio anual de 4.300 tpd, con una tasa máxima puntual de 5.000 tpd en Mina Alcaparrosa, sin modificar o incorporar nuevas obras o actividades.</p> <p><i>Esta extensión de vida útil considera a su vez dar continuidad operacional y optimizar el transporte de 1.400 tpd de mineral entre Mina Santos y Mina Candelaria, eliminando así el remanejo de mineral proveniente de Mina Santos que se efectúa en Mina Alcaparrosa Res. Ex. N°204/2008.</i></p>	<p>tm/día con un total anual de 1.888.680 toneladas métricas de sulfuro. De igual manera en el año 2019 la tasa de extracción mensual fue de 4.601 tm/día y una producción total de sulfuro de 1.679.481 Toneladas métricas, superando así el 1.569.500 toneladas anual promedio, en base a una tasa diaria de extracción de 4.300 tpd, como señala la RCA.</p>
5	Método de explotación – Producción y Extracción de Mineral	<p>Punto 1.4.1 Capítulo 1 de EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa en relación a “Mina Subterránea”</p> <p><i>Actualmente se realiza la explotación de 25 caserones, comprendidos entre los niveles 40 y 350. Estos caserones presentan largos entre 25 y 85 m, anchos desde 15 a 45 m y alturas de 25 a 75 m, dependiendo de la geometría del cuerpo mineralizado. El mineral se excava por tajadas verticales, dejando la cámara vacía, la cual posteriormente se rellena. Las dimensiones mayores de las cámaras son en la vertical y el mineral arrancado se colecta en zanjas ubicadas en la base de ésta</i></p> <p>Considerando 4.3.1. RCA N°158/2017</p> <p><i>“El presente Proyecto no requiere realizar actividades de construcción dado que corresponde a una continuidad operacional. En ese marco el Proyecto no considera construir nuevas obras o instalaciones, ni tampoco la incorporación de actividades distintas a las aprobadas actualmente”.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El titular entre año 2018 y año 2022 considera en su Plan Minero la explotación de 42 caserones, lo cual es mayor a lo que se explotaba hasta el año 2017, ya que según Capítulo 1 de EIA Continuidad Operacional indicaba que “Actualmente se realiza la explotación de 25 caserones” y de acuerdo a considerando 4.3.1 de RCA N°158/2017 el Proyecto no considera construir nuevas obras o instalaciones, ni tampoco la incorporación de actividades distintas a las aprobadas actualmente.
6	Método de explotación – Transporte de Mineral	<p>Considerando 7.1. RCA N° 006/1999 Modificación Proyecto Alcaparrosa en relación a “Suelo; Ruidos y Vibraciones”</p> <p><i>“Se continuará participando del Plan de Monitoreo que está desarrollando la Compañía Minera Candelaria, el cual abarca el cruce de Avenida Miguel Le Meur y Luis Villarroel en sus parámetros de Ruido y Vibraciones (dos veces al año, medición continua durante tres días)”.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superación del pesaje máximo en camiones que transportan mineral desde Mina Alcaparrosa, evidenciando que el 99.7% de vehículos superan el tonelaje permitido por el D.S. 158/1980 del



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>Considerando 4.3.2. RCA N°158/2017 en relación a “Partes, obras y acciones que componen el proyecto; Fase de Operación” <i>Rutas y caminos transporte mineral y estéril</i> <i>El Proyecto mantendrá las rutas de transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa hasta Mina Candelaria. El mineral extraído de Mina Alcaparrosa se llevará en su totalidad a la faena CCMC (Mina Candelaria).</i></p> <p><i>Carguío y transporte de mineral y estéril</i> 11) <i>Transporte mineral y estéril Mina Alcaparrosa – traspaso mineral</i> (...) <i>El mineral depositado en el área de traspaso de mineral, producto de la explotación de Mina Alcaparrosa, será cargado a camiones de 65 ton de capacidad y transportado por 6,5 km aproximadamente hasta el sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte de CCMC. Previo a ser cargado, el camión es romaneado de manera de cumplir con la normativa de carga en carretera y encarpado de manera de impedir la generación de polvo del material cargado en su traslado.</i></p> <p>Considerando 6.1. RCA N°158/2017 en relación a “Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos” <i>Impacto ambiental : Ruido 1</i> <i>Alteración de los niveles de presión sonora producto de la generación de emisiones de ruido por fuentes móviles, por continuidad operacional de Mina Alcaparrosa.</i> <i>En el Capítulo 4 y Anexo 4-B del EIA, Capítulo 8 y Anexo 8 de la Adenda, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.</i> <i>Parte, obra o acción que lo genera: Flujos vehiculares por continuidad de las actividades de transporte de mineral, insumos, residuos y personal, entre otros menores y en rutas de uso público.</i> <i>Impacto ambiental : Vibración 1</i> <i>Alteración de los niveles de vibraciones generadas por fuentes móviles, por continuidad operacional de Mina Alcaparrosa.</i></p>	<p>Ministerio de Obras Públicas, esto es 45 toneladas (bruto).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superación del pesaje máximo en camiones que transportan mineral desde Mina Alcaparrosa, evidenciando que el 97.4% de los vehículos superan el tonelaje establecido en los considerandos 3.2 y 3.7.3 letra e) de la RCA N°3/2005 y en RCA N°158/2017, esto es 65 toneladas /bruto. • A la fecha de término de este informe, el titular no ha tramitado ante la Dirección de Vialidad permiso de sobrepeso o sobredimensión, como lo establece el Numeral 2.2.4., D.S. 158/1980, Ministerio de Obras Públicas. • El titular ha realizado un total de 182 viajes a 11 destinos distintos a Compañía Contractual Minera Candelaria (incluido otras regiones), no dando cumplimiento a lo establecido en RCA N°158/2017, respecto al envío exclusivo de mineral a Mina Candelaria. Es así que se han transportado un total de 10.058 toneladas de mineral a otros destinos distintos a lo evaluado ambiental. • En el mismo orden de ideas, es posible concluir que el titular



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>En el Capítulo 4 y Anexo 4-C del EIA, Capítulo 8 y Anexo 9 de la Adenda, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto. Parte, obra o acción que lo genera: Flujos vehiculares por continuidad de las actividades de transporte de mineral, insumos, residuos y personal, entre otros menores y en rutas de uso público.</i></p> <p><i>Fase en que se presenta: Operación</i></p> <p>Considerando 6.2. RCA N°158/2017 en relación a “Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire”.</p> <p><i>Impacto ambiental: Aire</i></p> <p><i>Alteración de la calidad del aire debido al aporte en las concentraciones de MPS en la localidad de Tierra Amarilla.</i></p> <p><i>En el Capítulo 4 y Anexo 4-A del EIA, Anexo 7 de la Adenda, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto. Parte, obra o acción que lo genera: Carguío y transporte de mineral y estéril</i></p> <p><i>Fase en que se presenta: Operación</i></p> <p><i>Impacto ambiental: Flora</i></p> <p><i>Disminución de la actividad biológica de la vegetación por depositación de material particulado sedimentable (MPS) producto de las actividades asociadas a operación del Proyecto.</i></p> <p><i>En el Capítulo 4 del EIA, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto. Parte, obra o acción que lo genera: Carguío y transporte de mineral y estéril</i></p> <p><i>Fase en que se presenta: Operación</i></p> <p><i>Fauna 1</i></p> <p><i>Potencial afectación de individuos de fauna silvestre por aumento de los niveles de ruido generados durante la operación del Proyecto.</i></p>	<p>además de no cumplir con lo señalado en RCA respecto al destino del mineral, no ha identificado ni valorado los impactos que estos nuevos destinos pueden generar sobre el componente aire (ruido, vibraciones, emisiones), componente flora y fauna, ya que solo se consideró en la evaluación ambiental los efectos en el trayecto de 6,5 km aproximadamente desde Mina Alcaparrosa y el sector de descarga de mineral ubicado en el depósito de estériles Norte de CCMC.</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>En el Capítulo 4 del EIA, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.</i></p> <p><i>Fauna 2</i> <i>Potencial alteración de individuos de fauna silvestre por actividades de operación del Proyecto.</i></p> <p><i>En el Capítulo 4 del EIA, se presenta en detalle la identificación, descripción, valorización y jerarquización del presente impacto.</i></p> <p><i>Parte, obra o acción que lo genera: Funcionamiento en superficie de maquinaria y equipos al interior de la fauna.</i></p> <p><i>Flujos vehiculares por continuidad de las actividades de transporte de mineral, insumos, residuos y personal, entre otros menores y en rutas de uso público.</i></p> <p><i>Fase en que se presenta: Operación</i></p> <p><i>Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico</i> <i>Tabla 5.2.2 Aire, del ICE</i> <i>Tabla 5.2.3 Aire, del ICE</i> <i>Tabla 5.2.3.2 Fauna</i></p> <p><i>De acuerdo a lo expuesto, no se producirán efectos adversos sobre los recursos naturales como consecuencia de la alteración de la calidad del aire, afectación a la flora y fauna por la continuidad de funcionamiento del proyecto.</i></p> <p>Punto 18. Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa</p> <p><i>En el punto 1.7.8 del EIA, Transporte operación del Proyecto en la Tabla 1.7-6: Resumen Flujos, fase de operación del Proyecto (sólo ida) se presenta el nivel de actividad de los flujos asociados a la operación del proyecto y sólo los desplazamientos de ida. Dicha información se replica en los viajes de sólo ida en el Apéndice 4 A1 (inventario de emisiones) Punto 3.1.1 (Tabla 3-1), Punto 4.2.3. y Punto 4.2.4. al respecto, se solicita al Proponente presentar y estimar emisiones de material particulado, ruido y vibraciones considerando el nivel de actividad de los viajes ida y vuelta de cada vehículo involucrado en la operación del proyecto (con y sin carga) en evaluación.</i></p> <p>RESPUESTA:</p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo																																																				
		<p><i>La información presentada tanto en el capítulo de Descripción de Proyecto como en Apéndice 4 A1 Inventario de Emisiones del EIA y en la actualización presentada en el Apéndice 7.1 es correcta. Si bien en las tablas los flujos asociados a los distintos escenarios del proyecto indican el nivel de actividad como “sólo ida”, tanto la estimación de emisiones atmosféricas como las de ruido y vibraciones se consideran los viajes ida y vuelta (con y sin carga).</i></p> <p><i>Para mayores antecedentes de la evaluación de aire, ruido y vibraciones ver Anexos 7, 8 y 9, en donde se han realizado las correspondientes actualizaciones con las consultas efectuadas por la Autoridad para estos componentes.</i></p> <p><i>En base a lo indicado anteriormente, a continuación se presenta en la Tabla 2-15, la cual corresponde a la actualización de la Tabla 3-1 del Apéndice 4-A 1 del EIA, los flujos para los escenarios evaluados, considerando los niveles de actividad de los viajes de ida y vuelta</i></p> <p style="text-align: center;">Tabla 2-15 Flujo vehicular para escenarios evaluados.</p> <table border="1" data-bbox="569 797 1514 1118"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de vehículo</th> <th rowspan="2">Origen</th> <th rowspan="2">Destino</th> <th colspan="2">Flujo Diario (ida y vuelta)⁶</th> </tr> <tr> <th>Operación Actual</th> <th>Operación Proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Camión capacidad 65 t</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>CCMC</td> <td>134</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>Camión capacidad 28 t</td> <td>Mina Santos</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>22</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Camión capacidad 27 t</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>Botadero N°1</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Camión capacidad 45 t</td> <td>Mina Santos</td> <td>CCMC</td> <td>-</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>Camión de agua potable</td> <td>Mina Santos</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>24</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Camión insumos y residuos</td> <td>Mina Santos</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>24</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Buses</td> <td>Mina Santos</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>28</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Automóviles y camionetas</td> <td>Mina Santos</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>280</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>Furgones</td> <td>Mina Santos</td> <td>Mina Alcaparrosa</td> <td>20</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><small>Fuente: ARCADIS, 2017.</small></p> <p><i>Los flujos vehiculares consideran los viajes sólo como ida. En las tablas de estimación de emisiones se presentan los flujos considerando ida y vuelta, amplificando los viajes de ida por 2.</i></p> <p>Punto 11. Adenda 1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa</p> <p><i>11. Cuando el Proponente informa que el proyecto involucra un aumento de tonelaje de los camiones que transportan mineral, esto podría significar que también aumenta los</i></p>	Tipo de vehículo	Origen	Destino	Flujo Diario (ida y vuelta) ⁶		Operación Actual	Operación Proyecto	Camión capacidad 65 t	Mina Alcaparrosa	CCMC	134	140	Camión capacidad 28 t	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	22	-	Camión capacidad 27 t	Mina Alcaparrosa	Botadero N°1	8	8	Camión capacidad 45 t	Mina Santos	CCMC	-	64	Camión de agua potable	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	24	24	Camión insumos y residuos	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	24	24	Buses	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	28	30	Automóviles y camionetas	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	280	280	Furgones	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	20	24	
Tipo de vehículo	Origen	Destino				Flujo Diario (ida y vuelta) ⁶																																																	
			Operación Actual	Operación Proyecto																																																			
Camión capacidad 65 t	Mina Alcaparrosa	CCMC	134	140																																																			
Camión capacidad 28 t	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	22	-																																																			
Camión capacidad 27 t	Mina Alcaparrosa	Botadero N°1	8	8																																																			
Camión capacidad 45 t	Mina Santos	CCMC	-	64																																																			
Camión de agua potable	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	24	24																																																			
Camión insumos y residuos	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	24	24																																																			
Buses	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	28	30																																																			
Automóviles y camionetas	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	280	280																																																			
Furgones	Mina Santos	Mina Alcaparrosa	20	24																																																			



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>niveles de ruido considerados para los proyectos originales. En este sentido, en el “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Alcaparrosa” (1996) se informó frente a la incorporación de camiones de 25 toneladas que “El proyecto contempla la utilización de camiones de menor envergadura y de mejor estado que la mayoría de los que circulan por la comuna, lo que debería redundar en la emisión relativa de menores niveles de ruido medio.”. Por lo anterior, se solicita aclarar y justificar que los camiones utilizados no aumentaran los niveles de ruido considerados originalmente.</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>Efectivamente y tal como lo menciona la Autoridad en su consulta el proyecto original (Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Alcaparrosa) se aprobó para el transporte de mineral en camiones de 25 toneladas, sin embargo y en aprobaciones posteriores estos han ido variando en base a los nuevos requerimientos y en el contexto de incorporar mejoras operacionales.</p> <p>En este sentido es importante señalar que posterior a dicho Proyecto el EIA Modificación Alcaparrosa (Res. Exenta N°006/1999) continuaba utilizando camiones de 25 toneladas, pero en la DIA Modificación Alcaparrosa II (Res. Exenta N°003/2005) aprueba un aumento en el tonelaje a 65 toneladas considerando que aumenta la cantidad de transporte de mineral de 2.500 a 4.000 tpd y producto de este aumento se aprueba el transporte en camiones de 65 toneladas, lo que se traduce en un menor número de viajes y en consecuencia en una disminución del impacto vial a lo que había sido autorizado.</p> <p>Tal como se ha señalado en el Capítulo 1 de Descripción de Proyecto del EIA, actualmente el transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa a Mina Candelaria se sigue realizando en camiones con capacidad de carga de 65 ton (Res Exenta 003/2005).</p> <p>(...) Los camiones de 45 ton, no aumentan los niveles de ruido, toda vez que las optimizaciones realizadas en las aprobaciones ambientales del proyecto Alcaparrosa han ido disminuyendo los viajes, disminuyendo con esto el tránsito de fuentes móviles por los caminos considerados para el transporte de mineral, adicionalmente, los camiones cumplirán con los estándares de la normativa vigente, a mayor abundamiento, en la evaluación de los niveles de ruido, que se presentan en el Anexo 8</p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Actualización del estudio de impacto acústico de la presente Adenda, se demuestra que las fuentes de generación de emisiones de ruido del Proyecto para fuentes móviles cumplen con los límites establecidos para el periodo diurno y nocturno, respecto de las normativas de referencia utilizadas, esto para cumplimiento de la OPB 814.41 y de la Guía FTA, por tanto el aumento del tonelaje de los camiones no aumentarán los niveles de ruido considerados originalmente.</i></p> <p>Apéndice 4.A.1, Punto 3.1.1 EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, en relación a “Flujos vehiculares” <i>Los flujos vehiculares considerados en los escenarios evaluados, corresponden al transporte de mineral desde Mina Santos y desde Mina Alcaparrosa, al flujo de vehículos de transporte de personal, al flujo de camiones de transporte de insumos y flujo de camiones de transporte residuos. La Tabla 3-1 indica el flujo diario por tipo de vehículo, su origen y destino, para cada escenario evaluado.</i></p> <p>Punto 1.15 Adenda 1 DIA Modificación II Proyecto Alcaparrosa <i>El titular del proyecto deberá entregar las dimensiones y peso bruto total de los camiones que transportarán el mineral hacia la Mina Candelaria. Es importante mencionar, que las condiciones máximas de peso tanto de eje como total de los camiones deberán regirse por el Decreto MOP N°158 de 1980.</i></p> <p><i>Respuesta 1.15</i> <i>Las dimensiones corresponden a: Largo: 18 mts.</i> Peso Bruto Total: 90 Toneladas</p> <p><i>Nota: Debido a que los camiones están por sobre lo establecido por el Decreto MOP N°158 de 1980, el titular gestionará con la Dirección de Vialidad la autorización necesaria para transitar con dicho peso</i></p> <p>Considerando 3.7.3 letra e), RCA N°003/2005, en relación con “Conservación de caminos”.</p>	



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>El peso total por eje y el conjunto de ejes de los camiones será controlado de manera de asegurar que no se excedan de los límites máximos permitidos por el Decreto N°158/1980, de los Ministerios de Obras Públicas y de Transporte y Telecomunicaciones, efectuándose para ello pesajes aleatorio de camiones en la romana existente en las instalaciones de Mina Alcaparrosa. Asimismo, se dará cumplimiento al Decreto N° 850 del Ministerio de Obras Públicas, y se repararán los daños que, a causa del proyecto, se produzcan a la infraestructura vial.</i></p> <p>Considerando 3.2, RCA N°003/2005, en relación con “Peso bruto”.</p> <p><i>Fase de Operación: Transporte de minerales desde la Mina Alcaparrosa a las instalaciones de Compañía Contractual Minera Candelaria. Durante esta fase se considera la circulación de camiones con capacidad de carga de hasta 65 ton (peso bruto), estimándose un tránsito diario máximo de 100 camiones.</i></p> <p>Numeral 2.2.4., D.S. 158/1980, Ministerio de Obras Públicas, en relación con “Fija peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos”</p> <p><i>El Director de Vialidad, con el visto bueno del Ministro de Obras Públicas, podrá, mediante resolución fundada, establecer límites de peso máximo superiores a 45 Toneladas en el Peso Bruto Total de los vehículos, para la circulación por caminos públicos específicos o tramos de éstos, en los cuales no existan estructuras con limitación de carga y previo informe técnico favorable de la Subdirección respectiva.</i></p>	



7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Actas de Inspección Ambiental 28 de julio de 2022, 10 de agosto de 2022 y 05 de septiembre.
2	Carta MA N°101/2022 de 18.08-2022 de titular, en respuesta a Acta de inspección ambiental del día 28 de julio de 2022.
3	Carta MA-104/22 de fecha 25.08.2022 de titular, en respuesta a Acta de inspección ambiental 10 de agosto de 2022.
4	Carta N°121/22-CAS4, de fecha 5 de septiembre de 2022. Responde ORD. O.R.A. N°116, entrega niveles de aguas subterráneas de pozos sector 4 Acuífero Río Copiapó.
5	ORD. O.R.A. N°116 de fecha 29 de agosto de 2022 SMA, solicita a la Comunidad de Aguas Subterráneas Sector 4, Canal Malpaso- Copiapó, los registros de niveles de los pozos ubicados en Sector 4 de Acuífero Río Copiapó.
6	ORD. N° 342 de fecha 07 de septiembre de 2022 de Dirección General de Aguas (DGA)
7	ORD O.R.A. N° 122 de fecha 06 de septiembre de 2022 de SMA solicita a la Dirección General de Aguas información.
8	Reporte Incidente ambiental
9	Antecedentes aportados por SERNAGEOMIN respecto a fiscalización del incidente del 30.07.22 (Acta de inspección)
10	ORD ORA N° 119 de fecha 01 de septiembre de 2022, requiere información a SERNAGEOMIN.
11	Correo electrónico del Director (S) Regional de Sernageomin, responde respecto a antecedentes de incidente ocurrido en año 2013 en faena de PUCOBRE.
12	Antecedentes aportados por SERNAGEOMIN (presentaciones).
13	Correo electrónico Dirección de Vialidad Atacama de 24.08.2022.
14	Carta MA 117/22, de fecha 12 de septiembre de 2022. Responde ORD. O.R.A. N°123, en respuesta a inspección ambiental de día 05 de septiembre 2022.

