



DGP



DICTAMEN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO
SANCIONATORIO ROL D-207-2022

I. MARCO NORMATIVO APLICABLE

1. Esta fiscal instructora ha tenido como marco normativo aplicable la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, “LOSMA”); la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, “Ley N° 19.300”); la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado (en adelante, “Ley N° 19.880”); el Decreto Supremo N° 30, del año 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncias y Planes de Reparación (en adelante, “D.S. N° 30/2012”); el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, del año 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija la planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; la Resolución Exenta N° 2.207, de 25 de noviembre de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija la Organización Interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; la Resolución Exenta RA 119123/152/2023, de 30 de octubre de 2023, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Nombra Jefatura de la División de Sanción y Cumplimiento; la Resolución Exenta N° 85, de 22 de enero de 2018, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba el documento “Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales, actualización”; y, la Resolución N° 7, de 26 de marzo de 2019, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas Sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

II. IDENTIFICACIÓN DEL SUJETO INFRACTOR Y
DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN
AMBIENTAL DE COMPETENCIA DE LA
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO
AMBIENTE

2. Compañía Contractual Minera Ojos del Salado (en adelante e indistintamente, “titular”, “empresa”, o “CMODS”), Rol Único Tributario N° 96.635.170-5, es titular, entre otros, del proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” (en adelante e indistintamente, “proyecto” o “Mina Alcaparrosa”), de la unidad fiscalizable “Candelaria – Ojos del Salado” (en adelante, “unidad fiscalizable”, “proyecto” o “Mina Alcaparrosa”).

3. Además, el proyecto originalmente aprobado, fue calificado ambientalmente favorable por medio de Resolución Exenta N° 2, de 3 de abril de 1996, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de Atacama (en adelante, “RCA N° 2/1996”), el que fue modificado sucesivamente por las resoluciones de calificación ambiental que se indican en la tabla 1. Entre dichas modificaciones se encuentra el proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” cuyo Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, “EIA”) fue calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 158, de 27 de diciembre de 2017, de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama (en adelante, “RCA N° 158/2017”).

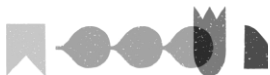
Tabla 1. Modificaciones del proyecto

RCA		Proyecto
N°	Año	
48	1997	Conducción de relaves desde Tranque #8 a Tranque Candelaria
6	1999	Modificación Proyecto Minero Alcaparrosa

Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

Sitio web: portal.sma.gob.cl

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley N° 21.799.

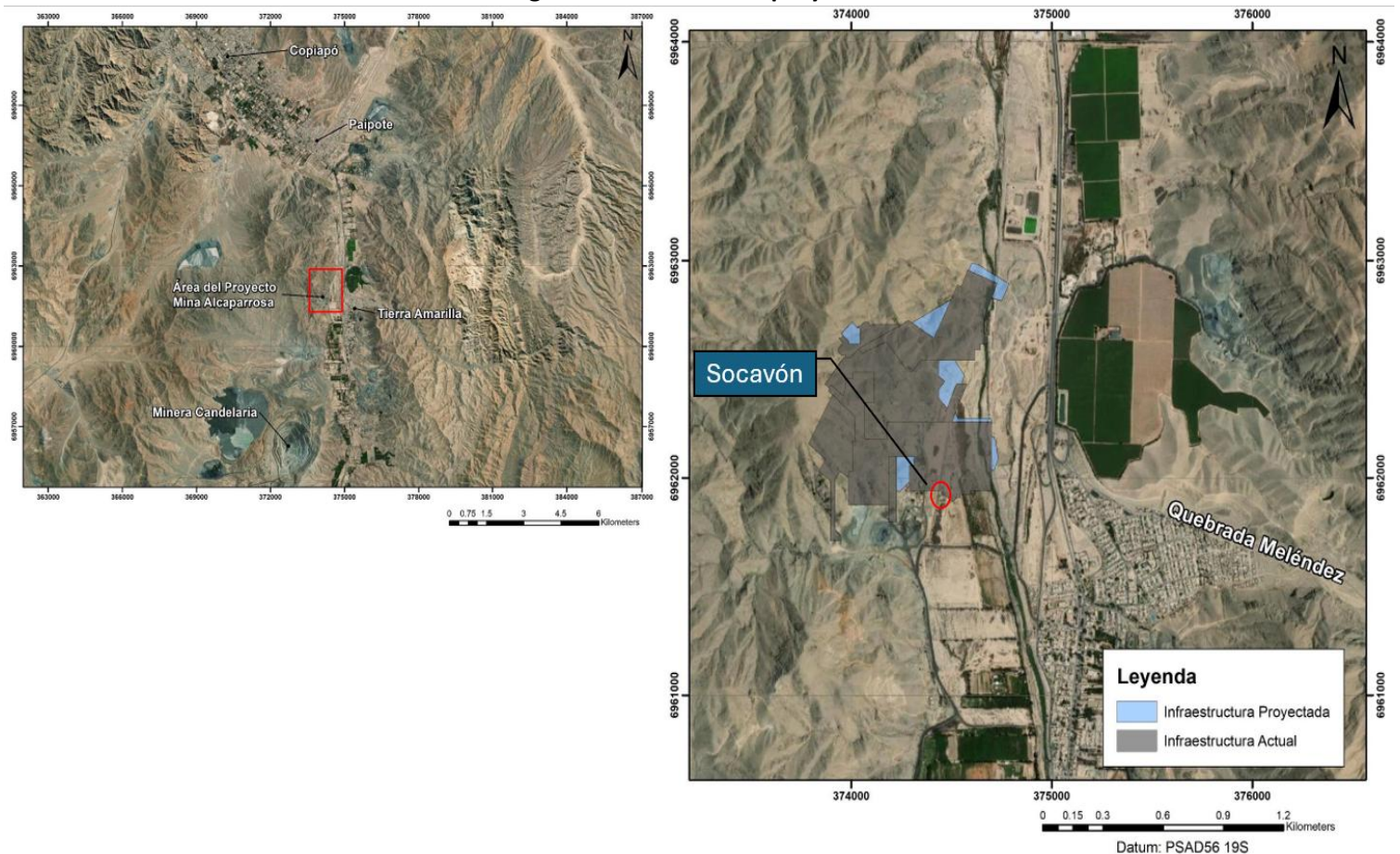


3	2005	Modificación II Proyecto Alcaparrosa
118	2005	Manejo ambiental del escorial y túnel de escorias de fundición Edwards
228	2007	Proyecto mejoramiento ambiental de seis tranques de relaves
224	2008	Transporte de mineral desde Mina Santos a Mina Alcaparrosa
146	2017	Continuidad operacional conducción de relaves
158	2017	Continuidad operacional Mina Alcaparrosa
163	2021	Continuidad operacional a corto plazo Mina Alcaparrosa

Fuente: Elaboración propia en base a los expedientes de evaluación ambiental de la empresa.

4. En particular, el proyecto se emplaza en la comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, aproximadamente a 900 metros al noroeste de la zona urbana de Tierra Amarilla y a 20 km de la comuna de Copiapó, conforme se aprecia en la siguiente figura:

Figura 1. Ubicación del proyecto



Fuente: Figura 1.1 y 1.2 Anexo 2.2 DIA Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa.

5. En este contexto, el proyecto de continuidad operacional Mina Alcaparrosa calificado ambientalmente favorable mediante la RCA N° 158/2017 consiste en la extensión de la vida útil de las operaciones de Mina Alcaparrosa, dando continuidad al yacimiento hasta el año 2022, mediante la explotación de nuevas reservas de mineral, con una tasa de extracción promedio anual de 4.300 toneladas por día (en adelante, “tpd”), sin modificar o incorporar nuevas obras o actividades.

6. Posteriormente, se autorizó a través de la RCA N° 163/2021, una nueva extensión de la vida útil del proyecto, prolongando sus operaciones y actividades hasta el año 2025. Bajo esta nueva autorización, se realizaría la explotación de nuevas



reservas de mineral, considerando una tasa de extracción de 4.400 tpd como promedio anual aproximadamente, con una tasa máxima de extracción de 5.000 tpd.

III. ANTECEDENTES DEL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO D-207-2022

A. Reportes de contingencia

7. Durante la operación del proyecto, el día 31 de julio del año 2022, la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante e indistintamente, “SMA” o “Superintendencia”) recepcionó un informe de contingencias derivado por la empresa, en la que informó que **el día 30 de julio de 2022** se habría percibido ruido y polvo desde el bosque de la unidad fiscalizable, **constatándose en el área la existencia de un socavón** (en adelante e indistintamente, “socavón” o “subsistencia”) graficado mediante un círculo rojo en la Figura 1 del presente acto. Además, informó que la subsidencia mantenía un diámetro de 33 metros y una profundidad aproximada de 64 m.

8. A través del mismo reporte, CMODS expuso que, entre las medidas implementadas ante dicho evento, se encontraba la segregación del área superficial y subterránea, la evaluación de personal especialista se habría aplicado el procedimiento de emergencia, manteniéndose el área monitoreada, para finalmente indicar que se reporta a la autoridad la contingencia.

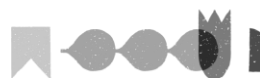
9. Posteriormente, ingresó un nuevo reporte de fecha 1 de agosto de 2022, indicando que las causas de la subsidencia se encontraban en investigación, y que se habría detectado un afloramiento de agua en la Mina Alcaparrosa, en específico en el sector Gaby. En cuanto al detalle del volumen aflorado y las medidas, señala que se informarían oportunamente.

10. Además, CMODS presentó ante la SMA el reporte de contingencia de 5 de agosto de 2022, en el que declaró que se encontraban monitoreando los niveles freáticos de los pozos 12 y 8 ubicados en la Mina Alcaparrosa. A partir de su monitoreo, habría observado el día 3 de agosto, una disminución entre 1,5 m y 0,9 m en ambos pozos respectivamente, en relación a lo registrado el 27 de julio de 2022. Asimismo, observó una disminución de 0,15 m en ambos pozos el día 4 de agosto, en relación a lo medido el 3 de agosto de 2022; y una disminución de 0,12 m y de 0,1 m el día 5 de agosto, en comparación a la medición del día anterior.

B. Denuncia

11. Con fecha 24 de agosto de 2022, la Superintendencia recibió una denuncia presentada por la Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla (en adelante, “Municipalidad”), la cual fue registrada bajo el ID 110-III-2022. En la referida denuncia, se señala que con fecha 30 de julio de 2022 se produjo un socavón, colindante con el proyecto Mina Alcaparrosa, el cual se habría originado a partir de la sobre explotación del caserón Gaby 4 de la Mina Alcaparrosa perteneciente a CMODS. Asimismo, señala que se habrían generado grietas superficiales en las cercanías del proyecto.

C. Gestiones realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente



C.1. Informes de fiscalización ambiental

C.1.1. *Informe de Fiscalización DFZ-2017-5770-III-RCA-IA*

12. Con fecha 26 de septiembre de 2017, fiscalizadores de la Corporación Nacional Forestal (en adelante, “CONAF”), del Servicio Agrícola y Ganadero (en adelante, “SAG”), de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (en adelante, “Vialidad”), y de la Secretaría Regional Ministerial de Salud (en adelante, “SEREMI de Salud”); todos de la Región de Atacama, realizaron una actividad de inspección ambiental en la unidad fiscalizable.

13. Con fecha 6 de diciembre de 2017, la División de Fiscalización (en adelante, “DFZ”) derivó a la División de Sanción y Cumplimiento (en adelante “DSC”) el expediente de fiscalización ambiental e Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2017-5770-III-RCA-IA (en adelante, “IFA 2017”), que detalla las actividades de inspección ambiental de los organismos antes indicados y del examen de información realizado por esta SMA.

C.1.2. *Informe de Fiscalización DFZ-2022-446-III-RCA*

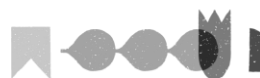
14. Con fecha 28 de julio, 10 de agosto y 5 de septiembre de 2022, fiscalizadores de esta Superintendencia realizaron actividades de inspección ambiental y examen de información asociada a la unidad fiscalizable. La primera de dichas inspecciones correspondió a una actividad programada, en tanto que las dos siguientes se realizaron a raíz de la subsidencia ocurrida con fecha 30 de julio de 2022, y que fue objeto de la denuncia ID 110-III-2022.

15. Con fecha 14 de septiembre de 2022, la División de Fiscalización derivó a DSC el expediente de fiscalización ambiental e IFA DFZ-2022-446-III-RCA (en adelante, “IFA 2022”), que detalla las actividades de inspección ambiental y examen de información realizadas por esta SMA.

16. Por su parte, el examen de información consideró antecedentes proporcionados por el titular, la Comunidad de Aguas Subterráneas Mal Paso – Copiapó, también denominada Comunidad de Aguas Subterráneas del sector hidrogeológico de aprovechamiento común N° 4 (en adelante, “CASUB N° 4”), SERNAGEOMIN y la Dirección General de Aguas (en adelante, “DGA”) por medio de Oficio Ordinario N° 342, de 7 de septiembre de 2022 (en adelante, “Ord. N° 342/2022”).

C.2. Medidas urgentes y transitorias MP-043-2022

17. Con fecha 12 de agosto de 2022, mediante Resolución Exenta N° 1349 (en adelante, “Res. Ex. N° 1349/2022”), esta Superintendencia ordenó al titular medidas urgentes y transitorias (en adelante, “MUT”) contempladas en la letra g) del artículo 3 de la LOSMA, y contenidas en el expediente MP-043-2022, consistentes en la elaboración de los estudios, monitoreos y análisis que allí se indican, en un plazo de 30 días hábiles.



18. Con fecha 22 de agosto de 2022, el titular interpuso recurso de reposición en contra de la Res. Ex. N° 1349/2022, solicitando ampliar el plazo otorgado para el cumplimiento de las medidas impuestas.

19. Posteriormente, con fecha 22 de septiembre de 2022, mediante Resolución Exenta N° 1628, tras analizar el fundamento de la solicitud presentada por la empresa, esta Superintendencia acogió parcialmente el recurso de reposición interpuesto, modificando los plazos asociados a las medidas de los numerales 1, 2, 5 y 6 del resuelto primero de la Res. Ex. N° 1349/2022.

20. Asimismo, resulta necesario indicar que por medio de la Resolución Exenta N° 1355, de fecha 8 de agosto de 2024 (en adelante, “Res. Ex. N° 1355/2024”), se declaró el término del procedimiento de las MUT contenidas en el expediente MP-043-2022. Esta resolución se fundó en las conclusiones del Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2024-1469-III-MP acompañado a dicho expediente, y, a través de esta, se derivaron los antecedentes a DSC para que se ponderara el cumplimiento de las mismas.

D. Gestiones realizadas por otros organismos de la Administración del Estado

D.1. Oficio Ordinario N° 649, de 9 de agosto de 2022, del Ministerio de Minería

21. Con fecha 9 de agosto de 2022, mediante Oficio Ord. N° 649, la Ministra de Minería ofició a la Ministra del Medio Ambiente, en su calidad de Presidenta del Comité Interministerial de Crisis Hídrica, para efectos de informar que “De acuerdo a lo estudios realizados por Sernageomin a la fecha, **existen razones fundadas para concluir [que] el exceso de explotación en la unidad identificada como caserón GABY 4B nivel 270, habría sido el origen de la subsidencia**, además de lo anterior, en los informes del día 7 de agosto del presente, se expone la gran presencia de agua, que fluye en forma continua y ha requerido ser bombeada según informa la empresa hacia un caserón antiguo y sin uso, lo que seguramente también tendrá sus propias externalidades” (énfasis agregado).

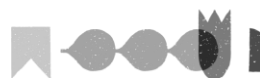
22. Agrega el Oficio referido que, en relación al flujo continuo de agua, “**una causa probable es la fractura y el desvío de una napa subterránea**, lo cual preocupa a las autoridades locales y a la comunidad además de los organismos intervinientes, por las consecuencias que esto puede producir en la cuenca hidrográfica” (énfasis agregado).

IV. INSTRUCCIÓN DEL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO

A. Cargos formulados

23. Mediante Memorándum D.S.C. N° 468, de fecha 15 de septiembre de 2022, se procedió a designar a Carolina Carmona Cortés como Fiscal Instructora Titular del presente procedimiento administrativo sancionatorio, y a Romina Chávez Fica como Fiscal Instructora Suplente.

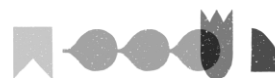
24. El presente procedimiento administrativo sancionatorio Rol D-207-2022 se inició con fecha 30 de septiembre de 2022, mediante la **Resolución Exenta N° 1/Rol D-207-2022** que contiene la formulación de cargos a Compañía Contractual Minera



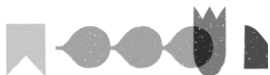
Ojos del Salado, en virtud de las siguientes infracciones tipificadas en el **artículo 35, letra a) de la LOSMA**, en cuanto incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental:

Tabla 2. Hechos constitutivos de infracción, conforme al artículo 35, letra a) de la LOSMA

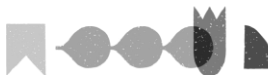
N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
1	Sobre extracción de mineral en Mina Alcaparrosa, que se constata en el incumplimiento de la tasa de extracción durante el año 2019.	Considerando 4.1. Antecedentes generales, “Objetivo general”, RCA N° 158/2017: (...) 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.
2	Modificación de la infraestructura minera ambientalmente evaluada generando afectación en el acuífero del río Copiapó, lo que se constata en: i) La modificación del sistema de drenaje subterráneo de Mina Alcaparrosa, destinado a manejar el caudal de aguas afloradas en las galerías, con la incorporación de piscinas subterráneas en los niveles 335, 270 y 205; y, ii) Ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby.	Asociada al subhecho infraccional i): Punto 14. Adenda complementaria N° 1, EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa. i. Este sistema de drenaje corresponde a un circuito de bombeo en forma de cascada ascendente (de nivel en nivel) con un caudal promedio de 12 l/s y con una capacidad máxima de manejo de aguas al interior de la mina subterránea de 35 l/s aproximadamente, el cual se encuentra compuesto por: Bombas sumergibles (...); Bombas estacionarias (...); Ductos de drenaje (...); y Estaciones de drenajes en interior mina (...) (...) En las figuras a continuación se presenta la actual y futura configuración del sistema de drenaje y la ubicación del estanque superficial proyectado respectivamente. (...) Figura 2-5: Futura configuración del Sistema de Drenaje Mina Alcaparrosa, Adenda EIA Continuidad operacional Mina Alcaparrosa: Asociada al subhecho infraccional ii): Sección 2.3.1.8 “Hidrogeología”, del Capítulo 2 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa. El área de influencia del componente hidrogeología está restringido a las zonas explotadas de la mina (desarrollo mina subterránea) y al espacio geográfico donde se podrían presentar alteraciones sobre el componente, la que en este caso quedar (sic) restringida a la parte central del valle del Río Copiapó (ver Figura 2.3-8). Este sector se caracteriza por los depósitos fluviales y aluviales del río Copiapó, que conforman el acuífero de interés en la zona (...). Sección 4.1 “Modelo hidrogeológico conceptual del área del Proyecto”, Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.



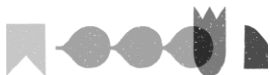
N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>“La mina Alcaparrosa se encuentra emplazada en distintas unidades de roca de baja permeabilidad primaria, que afloran y subyacen, en el borde oeste, al relleno sedimentario que conforma el acuífero del Río Copiapó. Existen distintos tipos de afloramientos de agua desde la unidad hidrogeológica reconocida como roca. En las galerías superiores, de orientación principal norte-sur, predominan afloramientos desde sondajes de exploración perforados en forma de abanico desde la misma galería. Los mayores caudales reconocidos en estas galerías provienen de los sondajes orientados hacia el este, en dirección hacia el valle.</p> <p>(...) Los caudales registrados desde el año 2013 a la actualidad han fluctuado entre 4 y 13 l/s, con un promedio de 10 l/s. Estos caudales corresponden a las aguas alumbradas naturalmente producto de la explotación de la mina. De acuerdo a estimaciones operacionales de Mina Alcaparrosa indica que el mayor porcentaje de agua disponible en la mina provendría de la Galería de Exploración del Nivel 200 (GE200) y niveles superiores.</p> <p>(...) Al comparar las aguas de los niveles superiores (principalmente el nivel 200) se aprecia una composición química e isotópica similar a las aguas del acuífero aluvial del río Copiapó a partir de la muestra A1 comparada con la muestra A6 tomada en el Acuífero del río Copiapó.</p> <p>(...) En la FIGURA N° 4-1 se esquematizan los flujos de agua que afectan a la mina Alcaparrosa los cuales se presentan además en un balance en la TABLA N° 4-1. Para construir este balance, se ha asumido que no existe un flujo de agua que eventualmente pudiera estar almacenada en la roca.</p> <p>Sección 5 “Conclusiones”, Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>(...) En consecuencia, a escala del Área del Proyecto, se identifican tres mecanismos que generan aportes hacia la mina, todos asociados a la permeabilidad secundaria de las rocas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alumbramientos que presumiblemente provendrían desde los depósitos del río Copiapó a través de la roca meteorizada y que corresponde a la principal fracción de agua disponible en la mina.• Infiltración de aguas lluvia a través de la roca, de caudal muy bajo y despreciable.



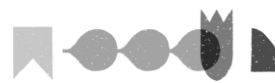
N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>• Circulación de aguas profundas a través de fracturas y zonas de fallas subverticales que conforman la fracción restante del agua disponible en la mina.</p> <p>Sección E.3 “Interacción entre el Acuífero del río Copiapó y la Unidad Hidrogeológica en Roca”, Anexo E del Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>En la mina Alcaparrosa se bombean en promedio 10 l/s (FIGURA E-5). Adicionalmente, se cuenta con antecedentes del caudal que proviene de la Galería de Exploración 200 (GE200), que cuenta con instrumentación para hacer estas estimaciones. De esto se desprende que aproximadamente el 80% del caudal bombeado desde los distintos niveles de la mina proviene de la GE200.</p> <p>La mayor parte del agua aforada en la GE200 proviene de sondajes de exploración perforados en dirección del río Copiapó (principalmente hacia el este de la GE200).</p> <p>Basados en la información química e isotópica, tratada en el anexo D, se desprende que dos de las muestras de agua tomadas de estos sondajes en los niveles superiores de la mina tiene características similares a las del acuífero del río Copiapó.</p> <p>Sección E.3 “Revisión de los puntos de surgencia”, Anexo E del Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>En visita a terreno realizada por el personal de Arcadis en febrero de 2016, se entregaron antecedentes de aforos realizado por Minera Alcaparrosa y se realizaron otras mediciones complementarias, antecedentes resumidos en la TABLA E-9. Los aforos individuales realizados en los niveles superiores (nivel 290, nivel 250 y nivel 200) son consistentes con lo mencionado en el apartado anterior, respecto a los caudales provenientes de la Galería de Exploración GE200.</p> <p>Sección 1, Anexo 4D “Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>“(…) se ha solicitado a Arcadis Chile (ACL) que, en base al modelo conceptual y a la información disponible a la fecha, construya un modelo numérico que permita representar el funcionamiento hidrogeológico del área donde se desarrolla el Proyecto.</p>



N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>Para esto se analizan las infiltraciones (ingreso de agua) a las galerías y túneles de la mina en la Galería de Exploración Este Nivel 200 (GE E Nv-200, Figura 1-1), las que ocurren principalmente a través de sondajes exploratorios.</p> <p>(...) Con la información hidrogeológica recopilada se construyó el modelo numérico bidimensional utilizando la herramienta SEEPW2012. Este modelo numérico se construyó para 2 fases, una de calibración y otra de simulación, cuyo objetivo principal es evaluar el efecto de la construcción de túneles, galerías y caserones en el marco de la ejecución del proyecto “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, el cual considera la ampliación de las galerías en cuestión hacia el NE. Posteriormente, para la fase de simulación se modelaron 2 escenarios, Sin Proyecto y Con Proyecto. Para el escenario Con Proyecto se consideraron las nuevas instalaciones de la mina subterránea, el caso Sin Proyecto considera sólo las infraestructuras ya en operación.</p> <p>Sección 3.1.1 “Geometría”, Anexo 4D “Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>Para la construcción de los modelos 2D se analizaron los antecedentes generados en la inspección realizada por Arcadis (...) a las galerías de la GE E Nv-200, donde se muestran diversas secciones transversales geológicas (este-oeste) perpendiculares a ésta.</p> <p>(...) Cada una de estas secciones, tiene asociados sondajes contruidos para exploración desde las galerías existentes, en particular la galería GE E Nv200, además del análisis de las características físicas (geológicas) de la roca (realizados por CCMO).</p> <p>De acuerdo a Arcadis (2017) estos sondajes son la fuente de infiltración de las galerías de exploración de la mina, razón por la cual se realizaron aforos para medir el caudal que afloraba en cada uno de estos sondajes, los cuales son presentados en la Tabla 3-1.</p> <p>La Figura 3-1, muestra los perfiles que se realizaron a lo largo de la GE E Nv-200 en los cuales se hicieron los sondajes de exploración. En total son 9 perfiles transversales, numerados de sur a norte.</p> <p>Sección 3.3 “Condición de Borde”, del Anexo 4D “Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p>



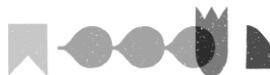
N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>Para representar las entradas y salidas de agua en el modelo se utilizaron 2 tipos de condiciones de borde:</p> <p>Condición de nivel conocido:</p> <ul style="list-style-type: none">• Para representar el nivel de agua dentro del aluvial asociado al río Copiapó, considerando una cota de 350 m.s.n.m., consistente con lo reportado por XTERRAE (2016).• Para representar el nivel de agua en la roca, considerando una cota de 310 m.s.n.m., consistente con lo reportado por Arcadis (2016), se consideraron los niveles obtenidos del informe de la DGA. Los niveles se consideraron en los bordes del modelo, con una distancia de más de 1 km de la zona de modelación, a modo tal que la influencia de éstos no afectara el comportamiento del acuífero en el sector de estudio. <p>Sección 4.2 “Simulación”, del Anexo 4D “Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>(...) Para el perfil 22, el caso Sin Proyecto presenta sólo la GE E NV-200 (Figura 3-10), pues no existe otra infraestructura asociada a éste. Sin embargo, en el caso Con Proyecto se observan 3 elementos tipo caserones, los que fueron numerados e identificados tal como se presenta en la Figura 4-2.</p> <p>El efecto del proyecto se materializará como agua infiltrada desde la roca, producto de la intersección de la infraestructura (I), con fallas geológicas. En este perfil el caudal total corresponde a la suma de los caudales infiltrados en todas las infraestructuras (ver Tabla 4-2)</p> <p>En el caso Sin proyecto, las estructuras geológicas no atraviesan ninguna infraestructura asociada al proyecto, por lo que el caudal infiltrado en este perfil es nulo. El caso Con proyecto la única instalación que presenta caudales es la segunda, cuyo caudal es 0,26 L/s.</p> <p>En resumen, para este perfil el efecto del proyecto es un aumento del caudal infiltrado de 0,26 L/s, que se mitiga completamente.</p> <p>En la Tabla 5-2, se muestran los valores de caudales totales en la GE E Nv-200 y los totales corregidos, de esto se debe mencionar, que sólo algunas de las infraestructuras infiltran a través de la GE E Nv-200, para el perfil 22 dicha infraestructura corresponde a la 2 (ver Figura 4-2) (...).</p>



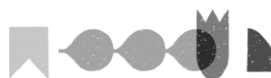
N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>De los resultados obtenidos, que se resumen en la Tabla 5-2, se debe indicar que la diferencia de caudales de infiltración entre el caso Sin y Con proyectos es de 8,11 L/s. Es necesario mencionar que el agua infiltrada para los 2 escenarios proviene exclusivamente de las unidades geológicas que atraviesan las diferentes infraestructuras.</p> <p>Sección 5, Anexo 4D “Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>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.</p> <p>El Perfil 22 no presenta caudales para el escenario Sin Proyecto, mientras que el caso Con Proyecto asciende a 0,26 L/s, por lo que el caudal adicional que ingresará producto del crecimiento de la mina es de 0,26 L/s.</p> <p>(...) De la estimación de infiltraciones para los Perfiles 22 y 28, se desprende que se debe poner especial atención en futuros crecimientos de la mina. La construcción de caserones y galerías que se conecten al acuífero mediante fallas geológicas, especialmente en el sector Este de la mina.</p> <p>(...) Los caudales que ingresan a cada infraestructura para ambos perfiles en el caso Sin Proyecto son nulos (despreciables), se debe a que las instalaciones presenten en dichos perfiles no interceptan ninguna estructura geológica, la cual pueda transmitir agua hacia dentro de las dependencias.</p> <p>En el caso Con Proyecto, existen instalaciones en ambos perfiles que son interceptadas por la falla existente, sin embargo, esto no proporciona un ingreso adicional de caudal debido a la baja permeabilidad que dicha falla posee.</p> <p>El modelo construido es susceptible a cambios en el cálculo de caudal en el lado Este de la mina, ya que en éste sector presenta una mayor presencia de estructuras, por el contrario, al lado Oeste, las estructuras geológicas no presentan importancia en el flujo de agua.</p> <p>Capítulo 5 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>En cuanto a la magnitud y duración de los impactos sobre el agua, el proyecto reconoce como impacto significativo, la “Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo,</p>



N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>producto de la operación de la mina”, siendo pertinente la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental por esta circunstancia. El detalle de este análisis se presenta en la letra g) del Artículo 6 al momento de analizar “El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales.</p> <p>Tal como se establece en el Capítulo 4 del presente EIA, 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.</p> <p>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.</p> <p>Punto 22. Adenda complementaria N° 1, EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.</p> <p>22. En términos generales sobre los puntos 3.8 y 3.9 del EIA se solicita al Proponente:</p> <p>i. Agregar en las síntesis una integración de la información de hidrogeología del acuífero asociado al río Copiapó y a los niveles con agua en roca fracturada, con su respectiva hidrogeoquímica.</p> <p>ii. Además se solicitan todos los antecedentes hidrogeológicos (profundidad, estratigrafía, habilitación, etc.) de los pozos WB1, WB2 y pozo 14.</p> <p>iii. Por otra parte las referencias bibliográficas se encuentran incompletas y se solicita el envío de aquellos informes que son citados en el texto.</p> <p>Respuesta 22:</p> <p>i) En relación a la elaboración de una síntesis que integre la información de la hidrogeología del acuífero asociado al río</p>



N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
		<p>Copiapó y a los niveles con agua en roca fracturada, y su respectiva hidroquímica, se presenta a continuación.</p> <p>Síntesis Línea Base Hidrogeología</p> <p>El sector donde se encuentra emplazada la mina Alcaparrosa se caracteriza por la presencia de rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias de edades entre el Jurásico Superior a Cretácico Inferior. Estas rocas en conjunto se han definido como una unidad hidrogeológica indiferenciada de baja conductividad hidráulica; sin embargo, en algunos sectores ésta se encuentra fracturada presentando localmente mayores conductividades.</p> <p>Considerando 7.1.3. Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero de acuífero del Río Copiapó, RCA N° 158/2017:</p> <p>Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr balance cero de acuífero del Río Copiapó.</p> <p>En este sentido, cabe tener presente que su descripción 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.</p> <p>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.</p> <p>Finalmente, en la justificación de la medida se indica: “(...) 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.</p>
3	<p>Incumplimiento de las condiciones establecidas para el transporte de mineral, que se constata en:</p> <p>i) Operación de camiones con tonelaje superior al establecido en RCA N° 158/2017;</p> <p>ii) No haber obtenido la autorización de Vialidad para tránsito con</p>	<p>Considerando 4.3.2. Fase de operación, “Carguío y transporte de mineral y estéril”, RCA N° 158/2017:</p> <p>a) Transporte de mineral y estéril Mina Alcaparrosa – traspaso mineral. (...) 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</p>



N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas
	sobrepeso por caminos públicos.	<p>manera de impedir la generación de polvo del material cargado en su traslado.</p> <p>Capítulo 4 del EIA “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”, identificación y fuentes de impacto en relación a las fuentes de ruido móviles - Flujos vehiculares:</p> <p>Para el tránsito vehicular que se desplaza fuera del área de emplazamiento del Proyecto, se consideran las rutas (caminos públicos) y caminos de servicio que utilizará el Proyecto (...), según se muestra en la Figura 4.4-17 (...). ”.</p> <p>Punto 1.15 Adenda N° 1, DIA Modificación II Proyecto Alcaparrosa:</p> <p>El titular del proyecto deberá entregar las dimensiones y peso bruto total de los camiones que transportarán el mineral hacia la Mina Candelaria. (...) las condiciones máximas de peso tanto de eje como total de los camiones deberán regirse por el Decreto MOP N° 158 de 1980.</p> <p><u>Respuesta:</u> Las dimensiones corresponden a:</p> <p>Largo: 18 mts.</p> <p>Peso Bruto Total: 90 Toneladas.</p> <p>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.</p> <p>Considerando 3.2 Descripción del proyecto – Fase de operación, RCA N° 003/2005:</p> <p>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.</p> <p>Numeral 4° Decreto MOP N° 158/1980:</p> <p>Cuando una persona natural o jurídica requiera transportar alguna maquinaria u otro objeto que por su peso exceda los límites permitidos para el transporte vial, deberán solicitar con antelación y por escrito autorización a la Dirección de Vialidad para realizar este traslado, indicando lugar de origen y de destino, peso de la mercadería o trasladar (sic), distribución de pesos por eje y la fecha aproximada en que se hará el traslado.</p>
4	Modificación del destino de recepción del mineral ambientalmente evaluado, proveniente desde Mina Alcaparrosa.	<p>Considerando 4.3.2. Fase de operación, “Rutas y caminos transporte mineral y estéril”, RCA N° 158/2017:</p> <p>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).</p>



Fuente: Res. Ex. N° 1/Rol D-207-2022.

25. El **Cargo N° 1** fue clasificado como **grave**, en virtud de la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la LOSMA, según el cual son infracciones graves, los hechos, actos u omisiones que “Incumplan gravemente las medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo previsto en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental”.

26. Por su parte, el **Cargo N° 2**, fue clasificado de **gravísimo**, conforme a lo dispuesto en el artículo 36 N° 1 letra a) de la LOSMA, en virtud del cual son infracciones gravísimas los hechos, actos y omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que alternativamente: (...) a) Hayan causado daño ambiental, no susceptible de reparación”.

27. Finalmente, el **Cargo N° 3 y el Cargo N° 4**, fueron clasificados como **leves**, conforme a lo indicado en el artículo 36 N° 3 de la LOSMA, que establece que “Son infracciones leves los hechos, actos u omisiones que contravengan cualquier precepto o medida obligatorios y que no constituyan infracción gravísima o grave, de acuerdo con lo previsto en los números anteriores”.

B. Tramitación del procedimiento

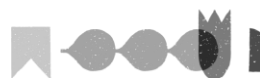
28. Por su parte, la **Resolución Exenta N° 1/Rol D-207-2022**, fue notificada personalmente a la empresa, el día 5 de octubre de 2022, según consta en el acta de notificación respectiva.

29. En virtud de lo dispuesto en el artículo 42 de la LOSMA, y en el artículo 6 del D.S. 30/2012, se otorgó a CMODS un plazo de 10 días hábiles para la presentación de un programa de cumplimiento (en adelante, “PDC”) y de 15 días hábiles para la presentación de descargos, ambos contados desde la notificación de la Resolución Exenta N° 1/Rol D-207-2022.

30. Con fecha 13 de octubre de 2022, la empresa solicitó una ampliación del plazo otorgado para la presentación de un PDC y la presentación de descargos, solicitud que fue concedida mediante **Resolución Exenta N° 2/Rol D-207-2022**, de fecha 17 de octubre de 2022.

31. Posteriormente, con fecha 27 de octubre de 2022, encontrándose dentro de plazo, el titular ingresó un escrito, en el que **en lo principal** presentó un PDC; **en el primer otrosí**, acompañó documentación; y, **en el segundo otrosí**, solicitó la reserva de información de carácter técnico y comercial sensible y estratégica, en virtud del artículo 6 de la LOSMA y del artículo 21 N° 2 de la Ley N° 20.285, sobre Acceso a la Información Pública.

32. Por medio del Memorandum D.S.C. N° 562/2022, de 3 de noviembre de 2022, la Fiscal Instructora del procedimiento sancionatorio, derivó los antecedentes de la presentación del programa de cumplimiento, al Fiscal de esta Superintendencia, para que resolviera su aprobación o rechazo, de acuerdo a lo establecido a la orgánica vigente a esa fecha.



33. Luego, con fecha 14 de noviembre de 2022, las Comunidades de Aguas Subterráneas de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común N° 5 y N° 6 (en adelante, "CASUB N° 5 y N° 6") de la cuenca del río Copiapó solicitaron hacerse parte en el procedimiento sancionatorio, otorgando poder para representales a Antonio Vargas Riquelme, María Gabriela Yáñez Poblete y Pablo Munita Rozas.

34. Adicionalmente, con fecha 22 de noviembre de 2022, la CASUB N° 4 de la cuenca del río Copiapó solicitó hacerse parte del procedimiento, designando como apoderada a María Carolina Veroitza Cisternas.

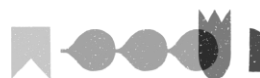
35. Asimismo, el titular con fecha 27 de diciembre de 2022, ingresó un escrito ante la SMA en el que solicitó se decretara una medida excepcional y transitoria en el procedimiento sancionatorio (en adelante, "medida transitoria"). La medida transitoria requerida consistía en la extracción de un volumen total aproximado de 1.400.000 m³ de agua acumulada en los niveles inferiores de Mina Alcaparrosa como consecuencia de la subsidencia. La extracción se realizaría a través de la construcción e implementación de un sistema de drenaje¹, adicional al existente y de carácter transitorio, para bombear hacia el exterior las aguas acumuladas en los niveles inferiores de la mina. Las aguas extraídas serían entregadas a la empresa Punta del Cobre S.A., a través de un acueducto que se construiría y habilitaría para dicha finalidad.

36. De forma posterior, el día 13 de enero de 2023, Nolberto Muñoz, Maritza Gómez y Magdalena Monárrez, solicitaron hacerse parte del procedimiento sancionatorio, otorgando poder para representarles a Sandra Dagnino Urrutia y Héctor Marambio Astorga. Adicionalmente, en su presentación solicitaron el rechazo de la medida transitoria requerida por CMODS, debido a que, a su juicio: (i) ninguna de las obras consideradas para implementar la medida excepcional habría sido evaluada ambientalmente; (ii) de autorizarse la realización de la medida excepcional, se estaría avalando un incumplimiento gravísimo; (iii) CMODS no sería dueña de las aguas subterráneas que pretende conducir a la faena minera de Punta del Cobre; y, (iv) la medida no cumple con la finalidad que la motiva, por cuanto no restituiría el equilibrio del acuífero.

37. Esta Superintendencia, dictó con fecha 2 de febrero de 2023, la **Resolución Exenta N° 3/Rol D-207-2022**, en virtud de la cual se tuvo presente el PDC presentado por el titular con fecha 27 de octubre de 2022 y se tuvieron por acompañados los anexos adjuntos. Adicionalmente, se otorgó la calidad de interesados del procedimiento a las CASUB N° 4, N° 5 y N° 6, y a Nolberto Muñoz, Maritza Gómez y Magdalena Monárrez. Además, se tuvieron presente los poderes otorgados por los interesados y se tuvieron por acompañados los documentos adjuntos a los escritos de fecha 14 y 22 de noviembre de 2022 y 13 de enero de 2023, de estos.

38. Posteriormente, con fecha 2 de febrero de 2023, esta SMA precedió a oficiar a SERNAGEOMIN y a la DGA a través de **Resolución Exenta N° 4/Rol D-207-2022** y **Resolución Exenta N° 5/Rol D-207-2022**, respectivamente, para que informaran lo que procediera en el marco de sus competencias, respecto a la medida transitoria

¹ Entre las que considera obras subterráneas y superficiales. En relación a las obras subterráneas, señaló que estas corresponderían a un sistema de impulsión de agua con cuatro estaciones, que permitirían transportar las aguas acumuladas hasta el estanque 5 emplazado en superficie. Respecto a las obras superficiales, señala que contemplarían un punto de impulsión, cañerías para la conducción de aguas, un estanque de almacenamiento y cámaras de conexión. Mayores especificaciones técnicas se refieren en el escrito de la empresa.



solicitada por CMODS en su escrito el día 27 de diciembre de 2022, así como también respecto de sus obras, acciones y riesgos que se podría enfrentar con la propuesta de la empresa.

39. Luego, con fecha 14 de febrero de 2023, las CASUB N° 5 y N° 6, de la cuenca del río Copiapó, formularon observaciones a la medida transitoria solicitada por CMODS, tendientes a hacer presente que aquella requiere de autorizaciones ambientales ajenas al procedimiento sancionatorio.

40. Además, el día 1 de marzo de 2023, mediante Oficio Ordinario N° 404 (en adelante, Ord. N° 404/2023”), SERNAGEOMIN respondió a lo solicitado mediante Resolución Exenta N° 4/Rol D-207-2022, concluyendo que, por el carácter transitorio de la medida propuesta, no sería necesario que CMODS presentara un proyecto sectorial para su aprobación. Sin embargo, aquello sí sería requerido en caso de que dichas obras se implementaran de forma permanente, o si en su implementación existiera una modificación de las autorizaciones concedidas por SERNAGEOMIN.

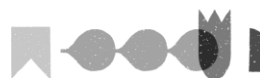
41. En el mismo sentido, con fecha 6 de marzo de 2023, a través de Oficio Ordinario N° 65 (en adelante, Ord. N° 65/2023”), la DGA dio respuesta al requerimiento efectuado mediante Resolución Exenta N° 5/Rol D-207-2022, indicando que para evaluar la medida se requería contar con antecedentes adicionales, referidos a las captaciones subterráneas de la empresa Sociedad Punta del Cobre S.A.

42. Con fecha 13 de marzo de 2023, Sandra Dagnino en representación de los interesados Nolberto Muñoz, Maritza Gómez y Magdalena Monárrez, ingresó un escrito solicitando acceso a los Ord. N° 404/2023 y Ord. N° 65/2023, de SERNAGEOMIN y DGA, respectivamente.

43. Adicionalmente, el día 26 de abril de 2023, las CASUB N° 5 y N° 6, de la cuenca del río Copiapó, solicitaron a esta Superintendencia que se tuviera presente que el procedimiento sancionatorio FO-0302-172 seguido por la DGA, pese a haber cursado una multa en contra del titular, no se encontraba finalizado. Lo anterior, debido a que se habrían interpuesto dos recursos de reconsideración, uno por parte de CMODS y el otro por los interesados de ese procedimiento, en contra de la resolución sancionatoria impuesta por la DGA.

44. En dicho procedimiento sancionatorio desarrollado por la DGA, se imputaron contravenciones a los artículos 41, 55 ter y 171 del Código de Aguas, puesto que, desde el 30 de julio de 2022, a raíz del evento de subsidencia, se observó un aumento considerable en la tasa de descenso de los pozos monitoreados (HA-02, Pozo 12, Pozo 8 y Pozo 14). Este procedimiento, culminó con la dictación de la Resolución D.G.A. Atacama (Exenta) N° 1034, de fecha 12 de diciembre de 2022 (en adelante, “Res. Ex. N° 1034”), a través de la cual se resolvió sancionar CMODS con una multa pecuniaria de 2.000 UTM, por el incumplimiento al artículo 55 ter del Código de Aguas, debido a los actos y obras por parte de la empresa durante el desarrollo de las labores de explotación en la mina Alcaparrosa que derivaron en la generación de un evento de subsidencia, que consecuentemente originó afectaciones del acuífero granular del río Copiapó, formando una nueva conexión hidráulica entre este último y el interior de la mina subterránea.

45. Posteriormente, mediante **Resolución Exenta N° 6/Rol D-207-2022**, de fecha 19 de mayo de 2023, esta Superintendencia rechazó la solicitud de adopción de la medida transitoria requerida por CMODS en su presentación del 27 de



diciembre de 2022. Asimismo, se tuvieron por acompañados los documentos adjuntos a las presentaciones de 26 de abril de 2023 de las CASUB N° 5 y N° 6, y, se incorporó al expediente sancionatorio el “Informe de investigación accidente alto potencial Alcaparrosa”, de 23 de marzo de 2023, elaborado por el Departamento de Investigación de Accidentes y Sanciones de SERNAGEOMIN (en adelante, “informe de SERNAGEOMIN”).

46. Cabe relevar que, con fecha 17 de mayo de 2023, se interpuso una demanda de reparación de daño ambiental en contra del titular, ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental, causa ROL D-22-2023². En relación a esta causa, con fecha 7 de junio de 2023, el Tribunal Ambiental dictó una medida cautelar innovativa en contra de la Empresa, a solicitud del Consejo de Defensa del Estado (en adelante, “CDE”), a partir de la cual se determinó la suspensión temporal y provisional de las faenas mineras del proyecto -Mina Alcaparrosa-, medida que subsiste a la fecha de dictación del presente acto.

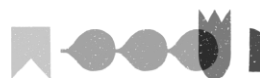
47. Esta paralización, se sumó a la decretada por parte de SERNAGEOMIN, ordenada por medio de Resolución Exenta N° 1333, de fecha 4 de agosto de 2022, y que consiste en el cierre total temporal de la faena minera, hasta que CMODS contara con un método de explotación y plan de cierre aprobados por el mismo Servicio respecto de la unidad fiscalizable y dé cabal cumplimiento a las medidas correctivas pendientes de ejecución³.

48. Posteriormente, la Jefatura de la División de Sanción y Cumplimiento, por razones de distribución interna, modificó la designación de fiscales instructores del procedimiento, procediendo a designar mediante Memorándum D.S.C. N° 492/2023, de 17 de julio de 2023, a Fernanda Plaza Taucare como Fiscal Instructora Titular del procedimiento sancionatorio y a Romina Chávez Fisca como Fiscal Instructora Suplente.

49. Por su parte, por medio de la **Resolución Exenta N° 7/Rol D-207-2022**, de 7 de agosto de 2023, esta Superintendencia resolvió conceder parcialmente la solicitud de reserva de información de los anexos contenidos en el PDC de CMODS de fecha 27 de octubre de 2023. También, se tuvieron por incorporados los pronunciamientos de SERNAGEOMIN, contenidos en la Resolución Exenta N° 1428, de 27 de junio de 2023, en la que rechazó el plan de cierre temporal parcial del Sector Gaby asociado a la unidad fiscalizable; y en la Resolución Exenta N° 1367, de 21 de julio de 2023, que resolvió el procedimiento sancionatorio seguido en contra de CMODS sancionando a la empresa al pago de 140,4 UTM.

² El expediente de la causa se encuentra disponible para su revisión a través del siguiente link: <https://www.portaltjudicial1ta.cl/sgc-web/ver-causa.html?rol=D-22-2023>

³ También ordenadas por medio de Res. Ex N° 1333/2022, en la que se definió el cumplimiento de “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”.



50. Asimismo, con fecha 7 de septiembre de 2023, mediante la **Resolución Exenta N° 8/Rol D-207-2022**, fue rechazado el programa de cumplimiento presentado por CMODS el día 27 de octubre de 2022, al haberse estimado que el instrumento no cumplía con los criterios definidos por el artículo 9 del D.S. N° 30/2012 y, además, el plan de acciones y metas propuestas determinaban que el PDC fuera manifiestamente dilatorio. Junto a lo anterior, a través de dicha resolución se levantó la suspensión decretada en el Resuelvo VIII de la Resolución Exenta N° 1/Rol D-207-2022.

51. Luego, el día 20 de septiembre de 2023, encontrándose dentro de plazo, la empresa ingresó un escrito ante esta Superintendencia, en el que, **en lo principal**, presentó descargos en el procedimiento. **En subsidio** de lo anterior, solicitó que se le impusiera una mínima sanción. Además, respecto de todos los cargos, requirió que se atendiera a la inexistencia de circunstancias agravantes y se consideraran las atenuantes, contenidas en el artículo 40 de la LOSMA. Por su parte, en el **primer otrosí** de su escrito, acompañó una serie de antecedentes singularizados en el mismo. Finalmente, en el **segundo otrosí**, solicitó la reserva de los medios de prueba documentales que rendiría a lo largo del procedimiento.

52. Al respecto, a través de la **Resolución Exenta N° 9/Rol D-207-2022**, del 7 de noviembre de 2023, se tuvieron por presentados los descargos y por incorporados los anexos acompañados a su escrito. Además, se tuvo presente la reserva de medios probatorios documentales identificada por la empresa.

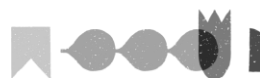
53. Adicionalmente, a través de la resolución singularizada previamente, se tuvo por incorporado el informe derivado por SERNAGEOMIN denominado “Caracterización hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la Mina Alcaparrosa, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, Chile” (en adelante, “Informe de SERNAGEOMIN 2”) otorgándose traslado a CMODS, por un plazo de 7 días hábiles, a fin de que expusiera cualquier observación o presentara antecedentes respecto a dicho informe.

54. Finalmente, en la misma resolución se determinó oficiar a SERNAGEOMIN, con el objeto de solicitar antecedentes relacionados a campañas geofísicas desarrolladas de forma posterior a agosto de 2022, así como otros antecedentes, relacionados con la estabilidad física de la Mina Alcaparrosa. Este oficio fue gestionado a través del Oficio Ordinario N° 2887, de fecha 5 de diciembre de 2023.

55. El mismo día, esto es, el 15 de noviembre de 2023, el titular ingresó un escrito solicitando ampliación del plazo individualizado previamente para evacuar traslado al Informe de SERNAGEOMIN 2, el que fue ampliado a través de **Resolución Exenta N° 10/Rol D-207-2022**, de 21 de noviembre de 2023, en 3 días hábiles.

56. Al respecto, CMODS ingresó una presentación ante la SMA con fecha 28 de noviembre de 2023, a través de la cual evacuó respuesta al traslado y, además, solicitó se tuviera por incorporado al expediente sancionatorio el Informe Técnico “Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó” de noviembre de 2023, elaborado por la empresa Hidromas.

57. Sobre este aspecto, a través de **Resolución Exenta N° 11/Rol D-207-2022**, de fecha 19 de diciembre de 2023, esta Superintendencia tuvo por evacuado el traslado realizado a la empresa y por incorporado al expediente sancionatorio el informe técnico acompañado. Adicionalmente, fue incorporado al procedimiento el expediente de



Medidas Urgentes y Transitorias MP-040-2023, por tratarse de una medida requerida por la Fiscal Instructora del caso. Por último, se decretaron diligencias probatorias, consistente al requerimiento de antecedentes a CMODS, para las que se otorgó un plazo de 5 días hábiles.

58. Con fecha 20 de diciembre de 2023, la empresa solicitó una ampliación del plazo indicado en el párrafo precedente, requerimiento que fue concedido por medio de **Resolución Exenta N° 12/Rol D-207-2022**, de 20 de diciembre de 2023.

59. En este sentido, fue ingresado un escrito de fecha 29 de diciembre de 2023, a través del cual la empresa dio cumplimiento a las diligencias probatorias ordenadas, respondiendo los aspectos consultados, y adjuntando una serie de anexos.

60. Luego, por medio de **Resolución Exenta N° 13/Rol D-207-2022**, de 1 de marzo de 2024, se tuvo por incorporado el escrito de CMODS de 29 de diciembre de 2023 y sus anexos. Además, se incorporó el informe “Análisis de Impacto Ambiental en el Acuífero del río Copiapó Producto del Desprendimiento de las Galerías de la Mina Alcaparrosa” (en adelante, “Informe U. Chile”), elaborado por el Departamento de Geología de la Universidad de Chile a petición de esta SMA, confiriéndose un traslado de 10 días hábiles para que el titular pudiera exponer cualquier observación o presentar los antecedentes que estimara pertinentes con relación a dicho informe.

61. Adicionalmente, a través de la resolución singularizada en el párrafo precedente, se decretaron diligencias probatorias consistentes en requerir determinados antecedentes a CMODS, para lo que se otorgó un plazo de 10 días hábiles. Junto con ello, se determinó oficiar a la DGA, a fin de consultarle por las fiscalizaciones, procedimientos sancionatorios, informes de seguimiento y otros antecedentes desarrollados por dicha repartición referidos a la empresa, lo que fue materializado por medio de Oficio Ordinario N° 618.

62. Por su parte, el titular solicitó con fecha 8 de marzo de 2024, una ampliación del plazo concedido para evacuar traslado del Informe U. Chile, y para dar respuesta a las diligencias de prueba ordenadas por la SMA, solicitud que fue concedida con fecha 11 de marzo de 2024, por medio de **Resolución Exenta N° 14/Rol D-207-2022**.

63. A su vez, la empresa, el día 28 de marzo de 2024, ingresó un escrito a través del cual, **en lo principal**, evacuó traslado del informe de análisis de impacto ambiental; **en el primer otrosí**, dio cumplimiento a las diligencias probatorias ordenadas, respondiendo los aspectos consultados; **en el segundo otrosí**, solicitó se tuvieran por acompañados una serie de anexos; finalmente, **en el tercer otrosí**, solicitó que, en virtud de lo dispuesto en el artículo 29 de la LOSMA, la Superintendencia citara a declarar como testigo a Carlos Espinoza, profesional asesor de la empresa, respecto a los efectos generados por el socavón, su magnitud y las medidas tomadas y sus efectos.

64. Por medio de **Resolución Exenta N° 15/Rol D-207-2022**, de fecha 13 de junio de 2024, esta Superintendencia tuvo por incorporados al expediente sancionatorio el escrito de CMODS de fecha 28 de marzo de 2024 y sus anexos, que dio cumplimiento al traslado y a las diligencias probatorias ordenadas por la SMA, así como el Ord. N° 206, de 3 de abril de 2024, de la DGA; adicionalmente, se resolvió no dar lugar a diligencia de prueba testimonial requerida por el titular por las razones que en dicha resolución se detallan.



65. Al respecto, con fecha 27 de junio de 2024 la empresa presentó un recurso de reposición en contra de la Resolución Exenta N° 15/Rol D-207-2022, por no haberse concedido la diligencia de prueba testimonial requerida en su escrito del día 28 de marzo de 2024.

66. Esta Superintendencia, resolvió el recurso de reposición alegado por el titular, a través de **Resolución Exenta N° 16/Rol D-207-2022**, de fecha 14 de agosto de 2024, resolviendo que el recurso resultaba inadmisibile por no causar indefensión a la empresa. Sin perjuicio de lo anterior, se analizaron los argumentos indicados por la empresa para fundar la ilegalidad reclamada. Adicionalmente, se determinó que el recurso jerárquico interpuesto en subsidio de la reposición resultaba improcedente. Finalmente, se tuvo presente que SERNAGEOMIN no dio respuesta del Oficio Ordinario N° 2887, pero en razón de las campañas geofísicas implementadas por la empresa en cumplimiento de la MUT MP-040-2023, es que se determinó no reiterar el mencionado oficio.

67. Asimismo, con fecha 16 de enero de 2025, esta Superintendencia dictó la Resolución **Exenta N° 17/Rol D-207-2022**, a través de la cual se decretó el cierre de la investigación del presente procedimiento sancionatorio.

C. **Medidas Provisionales y Urgentes y Transitorias dictadas por la SMA**

C.1. Medida provisional MP-062-2022

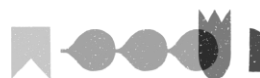
68. La Fiscal Instructora del procedimiento solicitó a la Superintendente del Medio Ambiente, la dictación de una medida provisional procedimental, detallada en el artículo 48 letra f) de la LOSMA. Así, la medida fue ordenada a través de la Resolución Ex. N° 1977, de fecha 10 de noviembre de 2022 (en adelante, “Res. Ex. N° 1977/2022”), contenida en el expediente MP-062-2022⁴, por un plazo de treinta días corridos.

69. Esta medida fue renovada a través de la Res. Ex. N° 2178/2022; Res. Ex. N° 66/2023; Res. Ex. N° 275/2023; Res. Ex. N° 473/2023; Res. Ex. N° 651/2023; Res. Ex. N° 826/2023; Res. Ex. N° 1047/2023; Res. Ex. N°1232/2023; Res. Ex. N°1453/2023; Res. Ex. N°1619/2023; Res. Ex. N°1786/2023 y Res. Ex. N°1943/2023, correspondiendo a la última renovación el día 22 de noviembre de 2023.

70. Por otra parte, con fecha 3 de febrero de 2023, la Fiscal Instructora de este procedimiento, junto con solicitar la renovación de la medida contenida en el expediente MP-062-2022 requirió la dictación de nuevas medidas contempladas en el artículo 48 letra a) de la LOSMA.

71. Las medidas b.(i) y b.(ii) fueron posteriormente renovadas por medio de Res. Ex. N° 473/2023; Res. Ex. N° 651/2023; Res. Ex. N° 826/2023; Res. Ex. N° 1047/2023; Res. Ex. N°1232/2023; Res. Ex. N°1453/2023; Res. Ex. N°1619/2023; Res. Ex. N°1786/2023 y Res. Ex. N°1943/2023. Además, la medida b.(iv) fue nuevamente ordenada por medio de Res. Ex. N° 826/2023 y Res. Ex. N° 1232/2023.

⁴ Cuyo expediente se encuentra disponible para revisión en línea a través del siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/389>



72. Luego, a solicitud de esta Fiscal Instructora, por medio de Res. Ex. N° 1619, de 15 de septiembre de 2023, se ordenó una medida adicional a las ordenadas en el expediente MP-062-2022, contenida en la letra a) del artículo 48 de la LOSMA, consistente en la prohibición de extraer aguas alojadas en el fondo de la Mina Alcaparrosa (en adelante, “medida c”), la que fue renovada posteriormente, por medio de las Res. Ex. N°1786/2023 y Res. Ex. N°1943/2023.

73. En definitiva, las medidas provisionales procedimentales contenidas en el expediente MP-062-2022 se tuvieron por finalizadas por medio de Resolución Exenta N° 1479, de fecha 28 de agosto de 2024, fundándose en las conclusiones contenidas en el IFA DFZ-2024-1618-III-MP, motivo por el cual se derivaron en el acto los antecedentes a DSC para que se ponderara su implementación.

C.2. Medidas urgentes y transitorias MP-040-2023

74. Por otra parte, a solicitud de esta Fiscal Instructora, por medio de la Res. Ex. N° 1899, de 15 de noviembre de 2023, contenida en el expediente MP-040-2023⁵, se ordenaron por un plazo de veinte días corridos, Medidas Urgentes y Transitorias procedimentales contempladas en la letra g) del artículo 3 de la LOSMA, consistentes en la ejecución de una campaña geofísica de 7 perfiles de Tomografía de Resistividad Eléctrica (en adelante, “TRE”) con espaciado de 5 metros entre electrodos, en forma de malla que permita visualizar las anomalías en varias secciones.

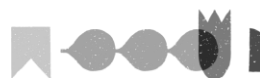
75. En el mismo sentido, se declaró el término del procedimiento de las MUT del expediente MP-040-2023, a través de la Resolución Exenta N° 1354, de fecha 8 de agosto de 2024, motivado en el IFA DFZ-2024-2014-III-MP, derivándose en el acto los antecedentes a DSC para que fueran ponderadas.

V. VALOR PROBATORIO DE LOS ANTECEDENTES QUE CONSTAN EN EL PRESENTE PROCEDIMIENTO

76. El inciso primero del artículo 51 de la LOSMA dispone que los hechos investigados y las responsabilidades de los infractores deberán acreditarse mediante cualquier medio de prueba admisible en derecho, los que se apreciarán conforme a las reglas de la sana crítica. Por su parte, el artículo 53 de la LOSMA, dispone como requisito mínimo del dictamen, señalar la forma como se han llegado a comprobar los hechos que fundan la formulación de cargos. En razón de lo anterior, la apreciación de la prueba en los procedimientos administrativos sancionadores que instruye la Superintendencia, con el objeto de comprobar los hechos que fundan la formulación de cargos, se realiza conforme a las reglas de la sana crítica.

77. La sana crítica es un régimen intermedio de valoración de la prueba, estando en un extremo la prueba legal o tasada y, en el otro, la libre o íntima convicción. Asimismo, es preciso indicar que la apreciación o valoración de la prueba es el

⁵ Cuyo expediente se encuentra disponible para revisión en línea a través del siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/448>



proceso intelectual por el que el juez o funcionario público da valor, asigna mérito, a la fuerza persuasiva que se desprende del trabajo de acreditación y verificación acaecido por y ante él⁶.

78. En este sentido, la jurisprudencia ha añadido que la sana crítica implica un “(...) análisis que importa tener en consideración las razones jurídicas, asociadas a las simplemente lógicas, científicas, técnicas o de experiencia en cuya virtud se le asigne o reste valor, tomando en cuenta, especialmente, la multiplicidad, gravedad, precisión, concordancia y conexión de las pruebas o antecedentes del proceso, de manera que el examen conduzca lógicamente a la conclusión que convence al sentenciador. En definitiva, se trata de un sistema de ponderación de la prueba articulado por medio de la persuasión racional del juez, quien calibra los elementos de juicio, sobre la base de parámetros jurídicos, lógicos y de manera fundada, apoyado en los principios que le produzcan convicción de acuerdo a su experiencia”⁷.

79. Así las cosas, en este dictamen, y cumpliendo con el mandato legal, se utilizarán las reglas de la sana crítica para valorar la prueba rendida en el procedimiento sancionatorio que constan en el expediente, valoración que se llevará a cabo en los capítulos siguientes, referidos a la configuración de las infracciones, clasificación de las infracciones y ponderación de las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA.

VI. SOBRE LA CONFIGURACIÓN DE LA INFRACCIÓN

80. A continuación, para establecer la configuración de los hechos que se estiman constitutivos de infracción, se procederá a examinar los antecedentes y pruebas que constan en el expediente. Para ello, se señalarán, en primer término, la naturaleza de la infracción imputada y las normas que se estimaron infringidas, posteriormente se expondrán los hechos que fueron constatados e imputados en la formulación de cargos, para luego analizar los descargos y medios de pruebas presentados por el presunto infractor e interesados y, finalmente, se determinará si se configura o no la infracción imputada.

A. Cargo N° 1: Sobre extracción de mineral en Mina Alcaparrosa, que se constata en el incumplimiento de la tasa de extracción durante el año 2019

A.1. Sobre la naturaleza de la infracción imputada

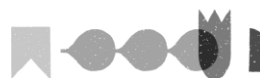
81. El Cargo N° 1 se configura como una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, en cuanto al incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental, debido a una sobre extracción de mineral en Mina Alcaparrosa.

A.2. Normativa infringida

82. Se estimó como normativa infringida el **considerando 4.1. de la RCA N° 158/2017**, sobre antecedentes generales, el que dispuso que “(...) El Proyecto contempla alcanzar una tasa de extracción de mineral promedio anual de 4.300 tpd,

⁶ Al respecto véase TAVOLARI, Raúl. El Proceso en Acción, Editorial Libromar Ltda., Santiago, 2000, p. 282.

⁷ Considerando vigésimo segundo sentencia de 24 de diciembre de 2012, Rol 8654-2012, Corte Suprema.



con una tasa máxima puntual de 5.000 tpd en Mina Alcaparrosa, sin modificar o incorporar nuevas obras o actividades”.

A.3. Hechos infraccionales constatados

83. El Cargo N° 1 se desarrolló con base en las conclusiones contenidas en el IFA 2022, más precisamente, en el examen de información de los antecedentes derivados por el titular, a través de sus escritos de 18 de agosto y 12 de septiembre de 2022, mediante los cuales se dio respuesta a la solicitud de antecedentes consignada en las actas de inspección de fecha 28 de julio y 5 de septiembre de 2022, respectivamente.

84. En este sentido, mediante escrito de 18 de agosto de 2022, la empresa acompañó el resumen mensual y anual del mineral extraído en Mina Alcaparrosa, a partir del formulario E-300 declarado ante SERNAGEOMIN. Del promedio de extracción anual, se pudo estimar que la empresa habría extraído, como valor promedio anual, 4.601 tpd durante el año 2019, superándose el valor promedio anual de extracción de 4.300 tpd.

85. Posteriormente, a través de escrito de 12 de septiembre de 2022, se acompañaron los resúmenes mensuales y anuales corregidos por el titular, declarando que previamente utilizaba un criterio de reportabilidad que incluía la producción de Mina Santos, lo que determinó una corrección de la información remitida previamente.

86. En virtud de tal corrección, el titular declaró haber extraído 4.600 tpd para el año 2019.

87. A partir de dichos antecedentes, se imputó que la empresa habría extraído más mineral del que estaba autorizado en el año 2019, atendiendo al límite de 4.300 tpd impuesto por su RCA.

A.4. Análisis de los descargos y examen de prueba que consta en el procedimiento

88. Al respecto, CMODS, en sus descargos, reconoció los hechos imputados en el Cargo N° 1, declarando no controvertirlos al encontrarse indubitada la sobreproducción, la que se traduciría en un aumento de 7% por sobre lo autorizado en la RCA N° 158/2017.

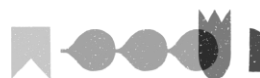
89. Luego, corresponde determinar si el presente cargo se configura, considerando los medios de prueba disponibles en el procedimiento.

90. Según se desarrolló en el acápite anterior, el hecho infraccional se imputó en virtud de la información proporcionada por el titular, obtenida de los formularios E-300 derivados a SERNAGEOMIN.

91. En este sentido, la empresa durante el año 2019 extrajo, como valor promedio anual, un monto de 300 tpd adicionales de mineral a lo que se encontraba autorizado. Para estos efectos, se tiene a la que vista que el considerando 4.1. de la RCA N° 158/2017 estableció como límite de extracción un promedio anual de 4.300 tpd, por lo que, atendiendo a que extrajo 4.600 tpd, el umbral fue superado.

92. Adicionalmente, se tiene en consideración la respuesta proporcionada por la empresa mediante escrito de 28 de marzo de 2024, a las

Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile



diligencias probatorias ordenadas por esta Superintendencia a través de la Resolución Exenta N° 13/Rol D-207-2022. En dicha presentación el titular informó la cantidad de mineral extraído mensualmente el año 2019. Esta estimación permite ratificar que el año 2019 se habrían extraído un aproximado de 4.601 tpd, superándose los límites dispuestos por la RCA N° 158/2017.

93. Por tanto, se confirma el Cargo N° 1, considerando que CMODS superó en, al menos, 300 tpd el límite establecido en su RCA para la extracción promedio anual de mineral. En consecuencia, **se tendrá por configurado el cargo N° 1.**

A.5. Determinación de la configuración de la infracción

94. En razón de lo expuesto, se estima que se ha configurado una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, pues el titular extrajo más mineral del que estaba autorizado en la Mina Alcaparrosa, lo que implica una superación a la tasa de extracción promedio anual de mineral en el año 2019.

B. **Cargo 2: Modificación de la infraestructura minera ambientalmente evaluada generando afectación en el acuífero del río Copiapó**

B.1. Sobre la naturaleza de la infracción imputada

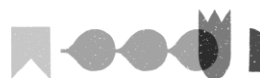
95. El Cargo N° 2 se configura como una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, en cuanto al incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental, al haberse constatado modificaciones de la infraestructura minera de Mina Alcaparrosa, en relación al sistema de drenaje subterráneo, así como en determinadas infraestructuras mineras.

B.2. Normativa infringida

96. Considerando que la normativa infringida fue replicada de forma completa en la tabla 2 del presente acto, a continuación, se desarrollará en mayor detalle aquellas normas que se estiman de mayor relevancia en relación con los hechos imputados:

97. En cuanto al **sub hecho i) del Cargo N° 2**, se imputó como normativa infringida:

98. Punto 14. Adenda complementaria N° 1, EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa. “i. Este sistema de drenaje corresponde a un circuito de bombeo en forma de cascada ascendente (de nivel en nivel) con un caudal promedio de 12 l/s y con una capacidad máxima de manejo de aguas al interior de la mina subterránea de 35 l/s aproximadamente, el cual se encuentra compuesto por: Bombas sumergibles (...); Bombas estacionarias (...); Ductos de drenaje (...); y Estaciones de drenajes en interior mina (...). En las figuras a continuación se presenta la actual y futura configuración del sistema de drenaje y la ubicación del estanque superficial proyectado respectivamente. (...) Figura 2-5: Futura configuración del Sistema de Drenaje Mina Alcaparrosa, Adenda EIA Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” (...). En las figuras a continuación se presenta la actual y futura configuración del



sistema de drenaje y la ubicación del estanque superficial proyectado respectivamente. (...) Figura 2-5: Futura configuración del Sistema de Drenaje Mina Alcaparrosa, Adenda EIA Continuidad operacional Mina Alcaparrosa".

99. En relación al **sub hecho ii) del Cargo N° 2**, se identificó principalmente la siguiente normativa como infringida:

100. Sección 2.3.1.8 "Hidrogeología", del Capítulo 2 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

101. Sección 4.1 "Modelo hidrogeológico conceptual del área del Proyecto", Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

102. Sección 5 "Conclusiones", Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

103. Sección E.3 "Interacción entre el Acuífero del río Copiapó y la Unidad Hidrogeológica en Roca", Anexo E del Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Alcaparrosa, del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

104. Sección 1, Anexo 4D "Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa", del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

105. Sección 3.1.1 "Geometría", Anexo 4D "Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa", del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

106. Sección 3.3 "Condición de Borde", del Anexo 4D "Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa", del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

107. Sección 4.2 "Simulación", del Anexo 4D "Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa", del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

108. Sección 5, Anexo 4D "Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa", del Capítulo 4 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

109. Capítulo 5 del EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

110. Punto 22 complementaria N° 1, EIA Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa.

111. Considerando 7.1.3. Compensación de las aguas que afloran producto de la continuidad operacional tendiente a lograr un balance cero de acuífero del Río Copiapó, RCA N° 158/2017.



B.3. Hechos infraccionales constatados

112. CMODS informó, a través de sus reportes de contingencia individualizados en el capítulo III.A de este dictamen, que el día 30 de julio de 2022, durante la operación del proyecto, se generó un hundimiento del terreno superficial –subsistencia o socavón– al interior de la unidad fiscalizable. Esto también fue verificado en terreno por esta Superintendencia junto a otros organismos sectoriales⁸, de lo que se dejó constancia en el acta de inspección de fechas 10 de agosto y 5 de septiembre de 2022.

113. La subsistencia constatada⁹, fue dimensionada el día 25 de agosto de 2022, en 37 metros de diámetro por 60 metros de profundidad, con diámetro basal de 49 metros, y se puede observar a través de siguiente fotografía:

Imagen 1. Vista aérea de la subsistencia



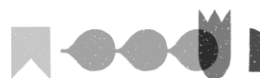
Fuente: Figura 1 del informe de SERNAGEOMIN 2.

114. A partir de las fiscalizaciones ejecutadas a la unidad fiscalizable, esta Superintendencia imputó el Cargo N° 2, el que se compone de dos sub hechos que apuntan a que la empresa modificó infraestructura ambientalmente evaluada en Mina Alcaparrosa, consistentes en la incorporación de piscinas de acumulación de agua de drenaje en los niveles 355, 270 y 205; y la ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby, en un sector no autorizado.

115. Al respecto, se debe indicar que la afectación sobre el acuífero del río Copiapó descrita en este cargo, corresponde a la afectación

⁸ En especial, las actas de inspección de SERNAGEOMIN de los días 1, 2 y 3 de agosto de 2022.

⁹ Las subsidencias o socavones de conformidad con el informe del Departamento de Geología de la Universidad de Chile son “expresiones topográficas en superficie generados por procesos de remoción de materia en el subsuelo denominadas geológicamente como “dolinas de colapso” (Sinkholes). Habitualmente estas hendiduras que aparecen en superficie suelen presentar geometrías circulares abruptas en superficie causadas por dos mecanismos (Persie, 2019): i) disolución química de los minerales subyacentes, ii) remoción mecánica de material del subsuelo”.



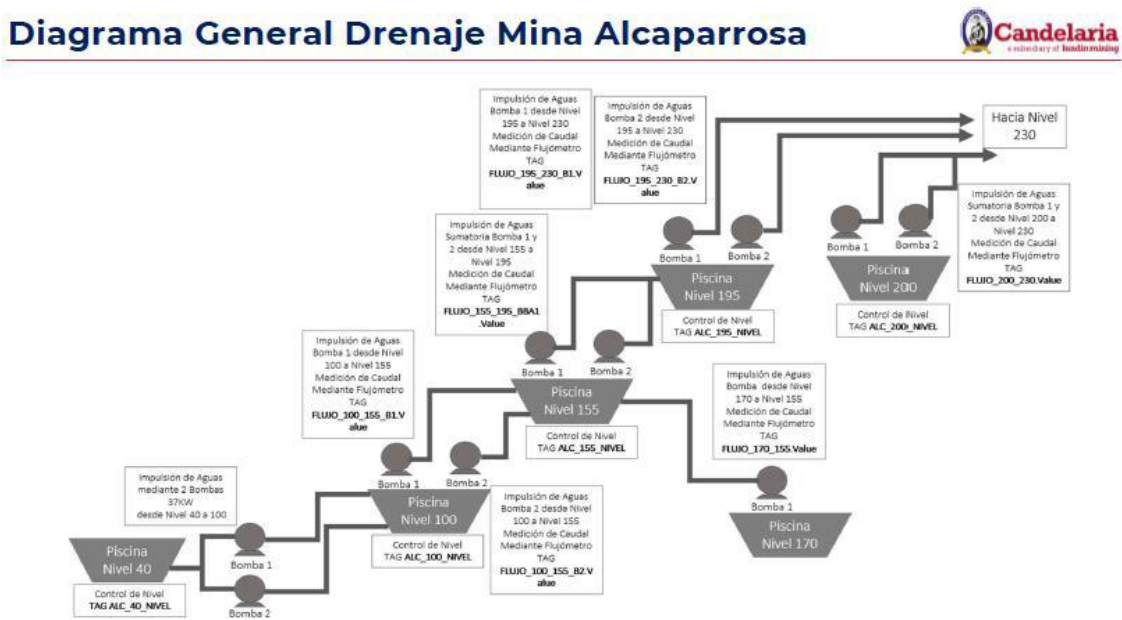
generada por la infracción y no al contenido del incumplimiento, por lo que serán analizados en el capítulo VII de este dictamen, sobre clasificación de las infracciones.

B.3.1. Modificación del sistema de drenaje subterráneo de mina Alcaparrosa

116. En específico, el Cargo 2.i) consistente en la “modificación del sistema de drenaje subterráneo de Mina Alcaparrosa, destinado a manejar el caudal de aguas afloradas en las galerías, con la incorporación de piscinas subterráneas en los niveles 335, 270 y 205” se fundamenta en el IFA 2022, en especial del análisis de la información remitida por la empresa a través de su escrito de fecha 25 de agosto de 2022, en respuesta a lo solicitado en acta del 10 de agosto de 2022.

117. Para estos efectos, se tuvo a la vista el diagrama general del sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa efectivamente ejecutado por el titular, en el que con círculos rojos se representan las piscinas subterráneas que no fueron incluidas en la evaluación ambiental del proyecto, en contraposición al sistema de drenaje evaluado en el proyecto, los que se muestran a continuación:

Figura 2. Diagrama general sistema de drenaje Mina Alcaparrosa ejecutado por CMODS

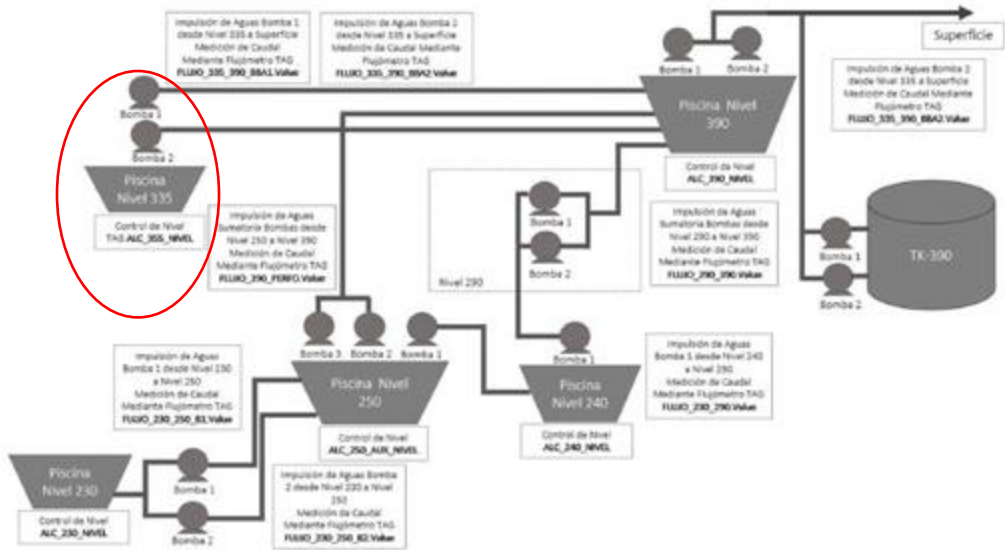


Fuente: Anexo 7.3 carta MA N° 104/22 de CMODS de fecha 25 de agosto de 2022.



Figura 3. Diagrama general sistema de drenaje línea 1 ejecutado por CMODS

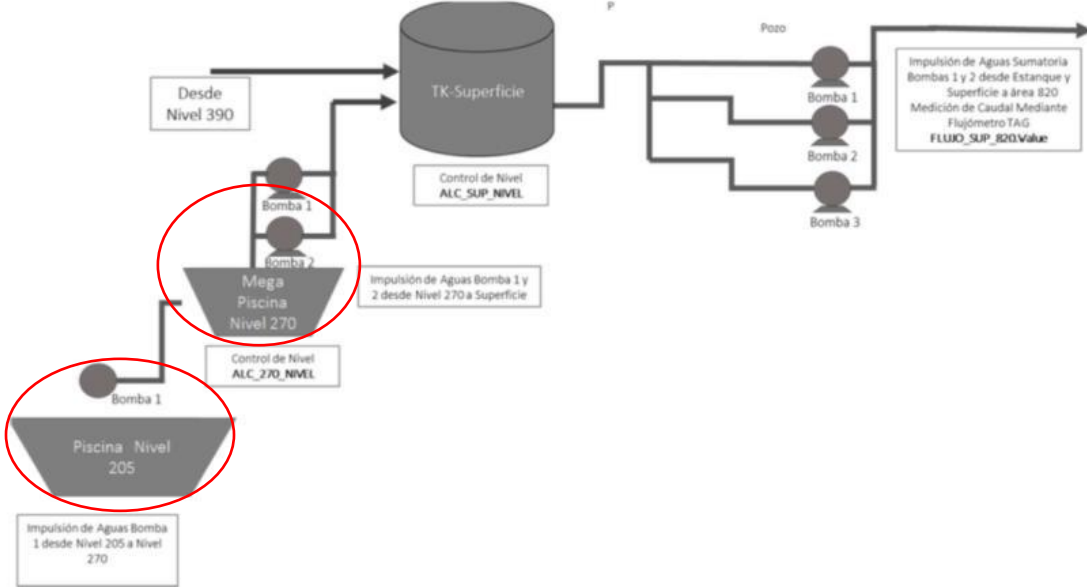
Diagrama General Drenaje Mina Alcaparrosa (línea 1)



Fuente: Anexo 7.3 carta MA N° 104/22 de CMODS de fecha 25 de agosto de 2022.

Figura 4. Diagrama general sistema de drenaje línea 2 ejecutado por CMODS

Diagrama General Drenaje Mina Alcaparrosa (línea 2)

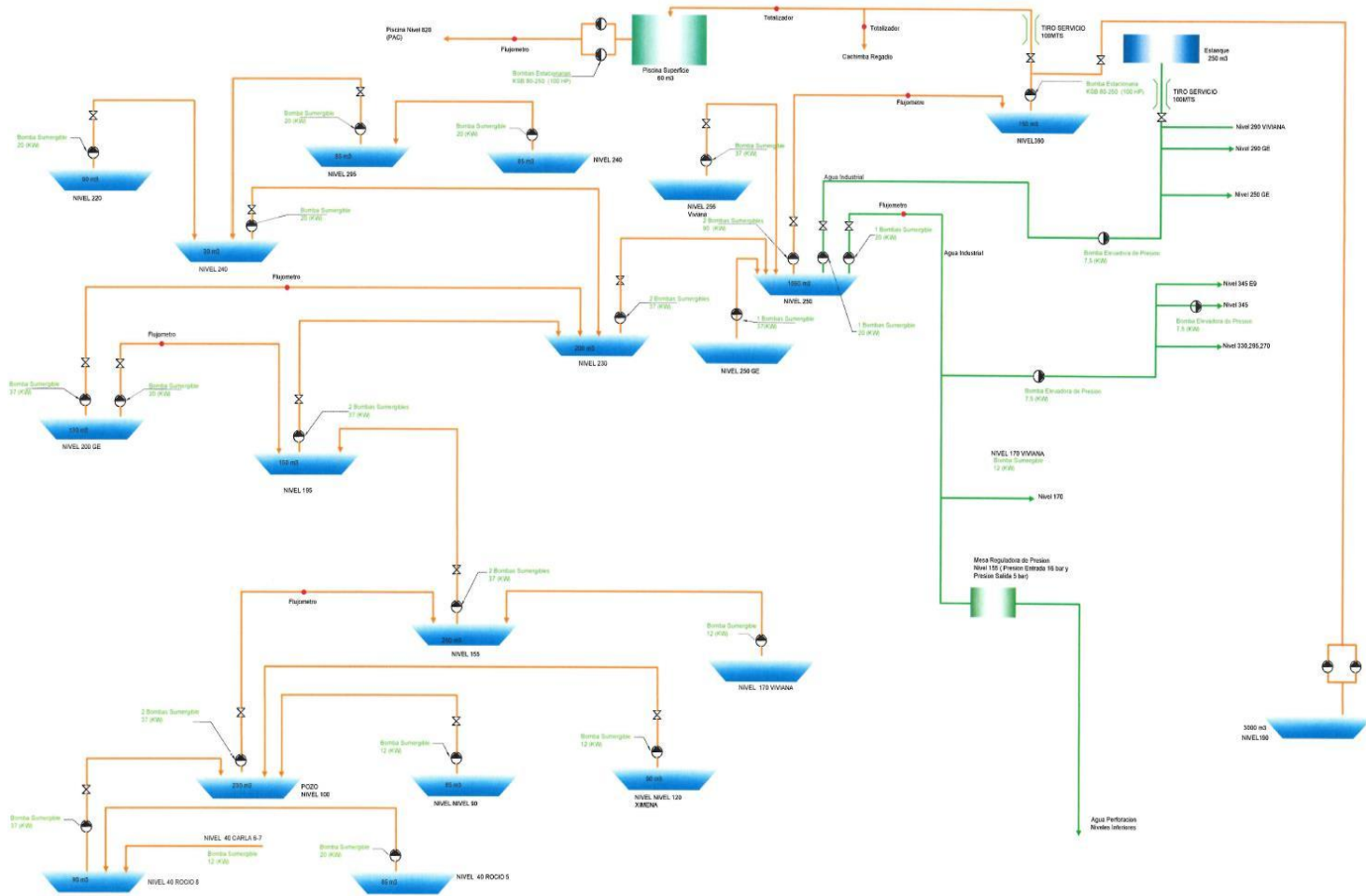


Fuente: Anexo 7.3 carta MA N° 104/22 de CMODS de fecha 25 de agosto de 2022.

118. Los diagramas indicados, fueron comparados con el sistema de drenaje autorizado mediante RCA N° 158/2017, contenido en la figura 2-5 de la Adenda complementaria N° 1, que se presenta a continuación:



Figura 5. Configuración sistema de drenaje Mina Alcaparrosa



Fuente: Figura 2-5 Adenda EIA.

119. Al respecto, dicho análisis permitió determinar que el titular había modificado el sistema de drenaje subterráneo que fue evaluado ambientalmente, al haber disminuido el número de piscinas –eliminando de su sistema una de las 2 piscinas de nivel 40, una piscina del nivel 90, una piscina nivel 120, una piscina del nivel 200 GE, una piscina del nivel 250 GE, una piscina del nivel 220, una piscina del nivel 295, una piscina del nivel 240, 2 piscinas del nivel 256 y una piscina del nivel 195–; y agregado 3 piscinas adicionales, incluyendo dentro de estas una “mega piscina” en el nivel 270 –ubicada en el nivel superior del caserón Gaby 4– donde, en superficie, se generó la subsidencia. Aquello, además, sería demostrativo de un mayor manejo de aguas alumbradas al interior de la mina, en relación con el caudal promedio que fue considerado en los estudios hidrogeológicos presentados durante la evaluación ambiental. Por tanto, se definió que la existencia de una piscina de acumulación de aguas en el sector 270, era indicativo de que se proyectaron obras no evaluadas, asociadas al siguiente sub hecho.

120. Adicionalmente, se estableció que, hasta el nivel 270 del sector Gaby 4, solo se proyectaban infraestructuras –caserones, galerías–, por lo que no se incluía la construcción del sistema de drenajes, dado que el manejo de aguas alumbradas tendría lugar en el nivel 200. Luego, debido a que la construcción de infraestructura intervendría fallas, que implicarían infiltraciones mayores de lo definido en el proyecto original, lo que se verá a propósito del Cargo 2.ii), se debía poner especial atención en crecimientos de Mina Alcaparrosa, lo que no fue atendido por CMODS, al construir obras de drenaje no evaluadas en este sector.

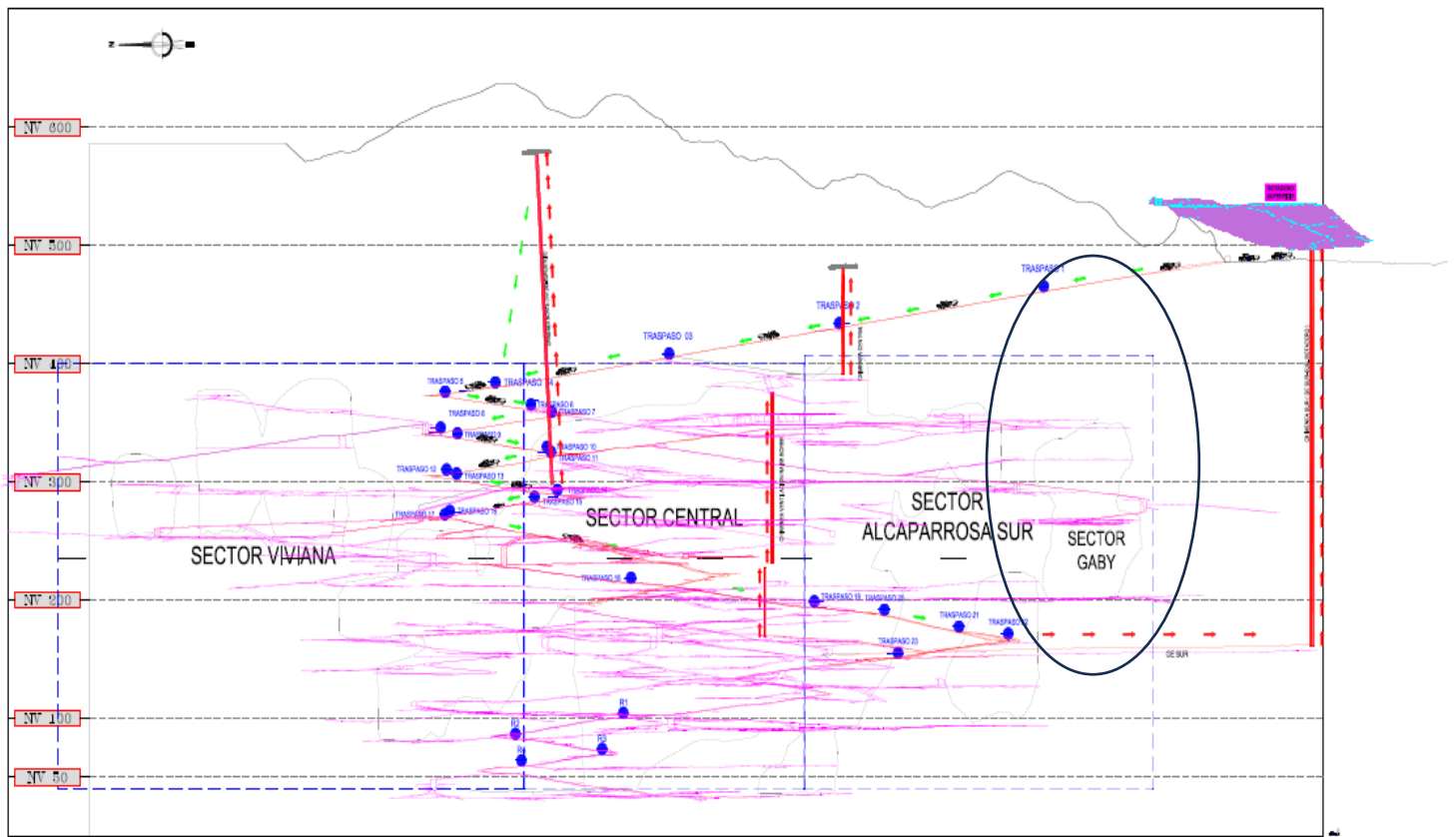


B.3.2. *Ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby*

121. Por su parte, el **Cargo 2.ii)** consistente en la “ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby” se fundamentó en el IFA 2022, a partir las inspecciones en terreno de fecha 28 de julio, 10 de agosto y 5 de septiembre del año 2022, así como del examen de los siguientes antecedentes:

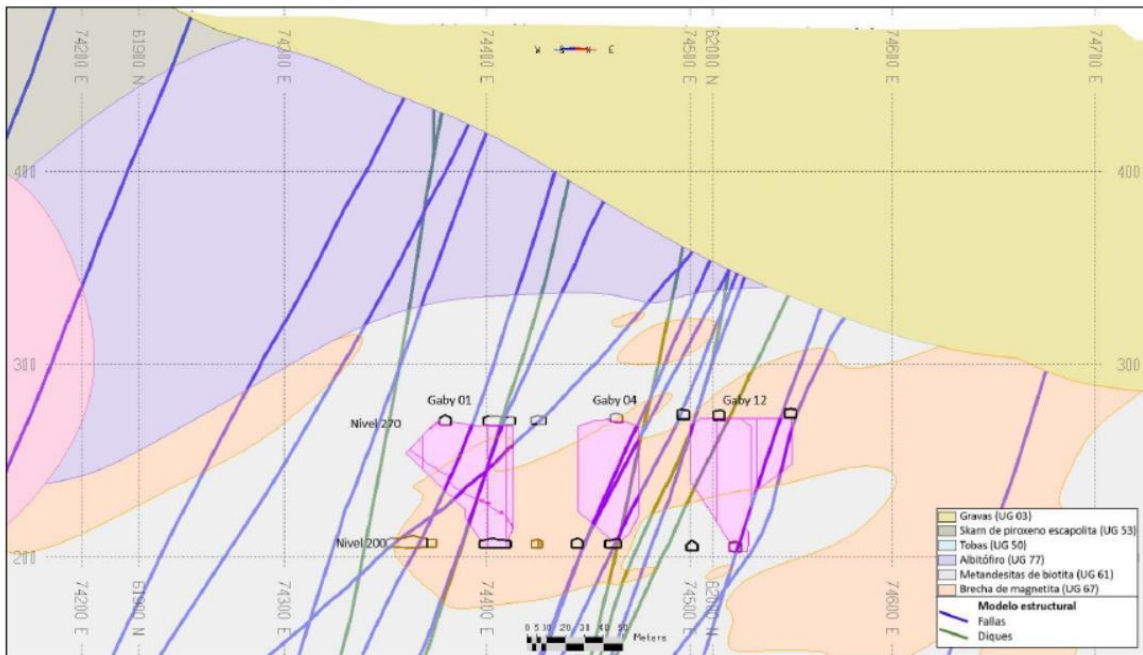
121.1. **Información presentada por la empresa los días 18 y 25 de agosto y 12 de septiembre de 2022 y sus anexos**, en respuesta a las actas de inspección del 28 de julio, 10 de agosto y 5 de septiembre de 2022, respectivamente. Del examen de estos antecedentes, en particular, del perfil isométrico de labores y caserones de Mina Alcaparrosa, la SMA constató que se habría excavado cavidades –caserones– en el Sector Gaby, sobre el nivel 270 y hasta el nivel 350 –graficado con un círculo en la figura 6 de este dictamen–, llegando hasta el nivel de la base del acuífero del río Copiapó. Ello, habría contribuido en la generación de flujos de agua que ingresaron en el macizo rocoso y a desprendimientos del caserón Gaby 4B. Lo anterior, en contravención al modelo estructural litológico de los caserones del sector Gaby –figura 7 de este dictamen–, que fuera presentado por el titular a SERNAGEOMIN, en virtud del cual, **los caserones llegarían como máximo hasta el nivel 270**, dando cumplimiento a lo dispuesto en la evaluación ambiental del proyecto autorizado por la RCA N° 158/2017:

Figura 6. Perfil isométrico labores y caserones Mina Alcaparrosa



Fuente: Registro 48 del IFA 2022.

Figura 7. Modelo estructural litológico y ubicación caserones sector Gaby

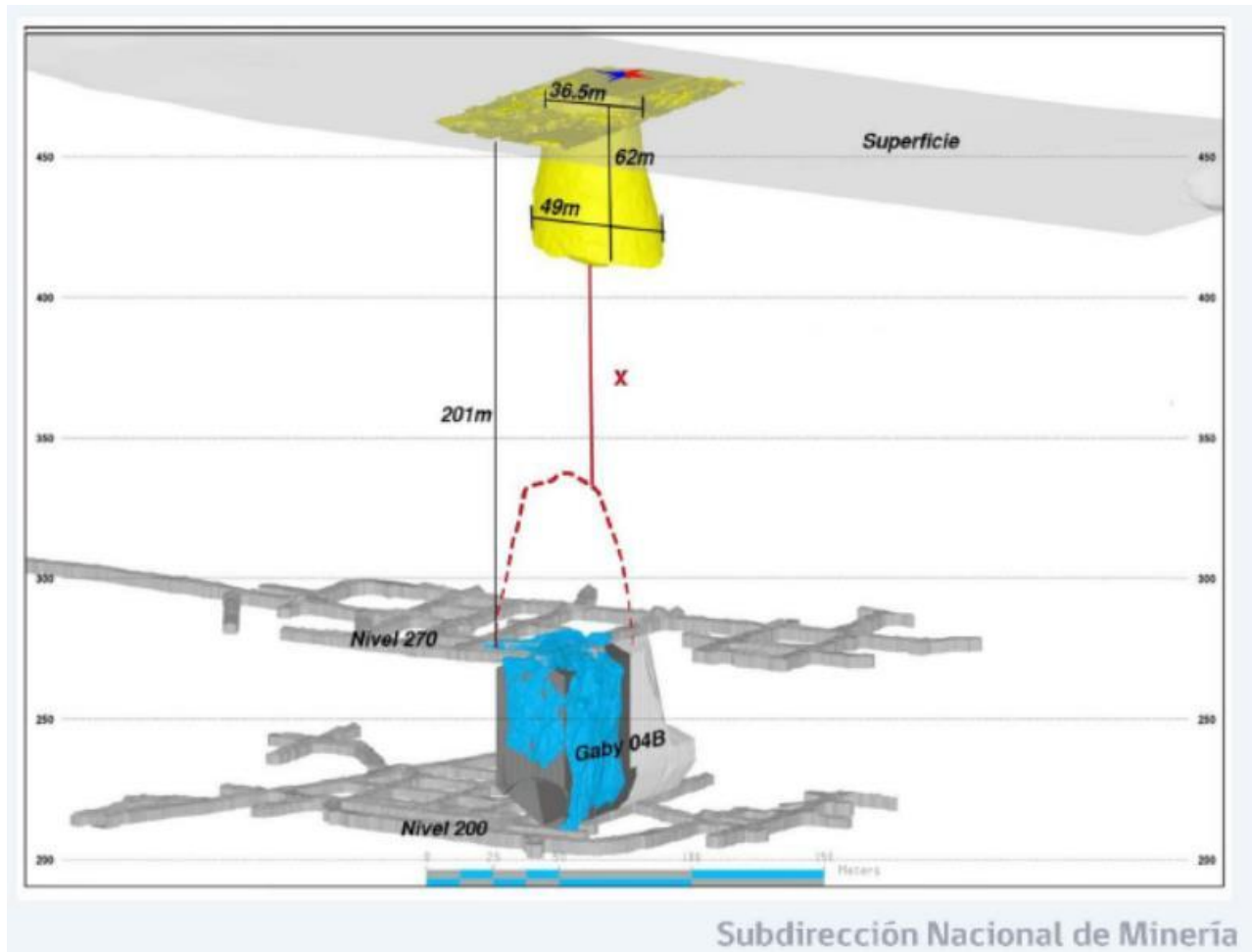


Fuente: Registro 49 IFA 2022.

121.2. Información proporcionada por SERNAGEOMIN, relativa a las actas de las visitas inspectivas realizadas por dicho Servicio a la unidad fiscalizable los días 1, 2 y 3 de agosto de 2022, en virtud de las cuales informó que: (i) constataron una tasa de producción mensual de 132.000 toneladas para el mes de junio de 2022, lo que implicaría una sobre extracción de 3.000 toneladas de sulfuro, en circunstancias que la Resolución Exenta N° 2924, de 30 de octubre de 2018, del mismo Servicio, que aprobó el proyecto de explotación subterránea de Mina Alcaparrosa dispuso una producción máxima mensual de 129.000 toneladas; (ii) debido a la subsidencia, se habrían comprometido las labores subterráneas de los niveles 270 al 200 del caserón Gaby 04 y que la subsidencia correspondía a una cavidad cilíndrica de 32 metros de diámetro y 64 metros de profundidad, totalizando un volumen de 67.505 m³ aproximadamente con clara humedad en las paredes del orificio; (iii) a partir del recorrido del sector Gaby 1, 4 y 12 de Mina Alcaparrosa, se observó que el Sector Gaby 4B al nivel 270 corresponde al sector de explotación en que se generó la subsidencia; (iv) no existía registro de la actualización de análisis de estabilidad de la Mina Alcaparrosa, donde se incluyera la variable del nivel freático para aquellas zonas o unidades que potencialmente pudieran presentar un nivel freático; (v) días posteriores a la subsidencia se registró un aumento de caudal de ingreso en Mina Alcaparrosa, constatándose un flujo constante de 300 a 350 l/s en su interior; (vi) **la principal hipótesis de la subsidencia, sería por origen antrópico producto de la explotación minera;** (vii) **se provocó la rotura del Crown Pillar producto de una sobre excavación del caserón Gaby 4;** y, (viii) las zonas de alta resistividad podrían favorecer la formación de cavidades y grietas que eventualmente alcanzarían la superficie, lo que podría generar nuevas grietas y/o subsidencias, principalmente hacia el sur del hundimiento, entre otros antecedentes. Asimismo, sus conclusiones fueron graficadas en la siguiente figura, la que contiene la ubicación de la subsidencia –en color amarillo–, respecto del caserón Gaby 4 –representado con color celeste– y, finalmente, con líneas segmentadas rojas se grafica la modificación del caserón Gaby 4 –sobre excavado por sobre el nivel 270, hasta el nivel 350 aproximadamente–:



Figura 8. Dimensiones socavón y relación con caserón Gaby 4B



Fuente: Registro 45 IFA 2022.

121.3. **Análisis geológico y geomecánico del sector sur de Mina Alcaparrosa**, de junio de 2015, derivado por SERNAGEOMIN a la empresa (en adelante, “Análisis Geológico y Geomecánico SERNAGEOMIN, 2015”).

122. A partir de los antecedentes anteriormente expuestos, se determinó que la subsidencia creada en superficie el día 30 de julio de 2022 sería también consecuencia del desprendimiento del techo del caserón Gaby 4, considerando que el titular habría excavado y construido infraestructuras hasta al menos el nivel 350, según indica el perfil isométrico de Mina Alcaparrosa.

123. Al respecto, en la formulación de cargos, se determinó que, llegar hasta al menos el nivel 350 constituía una vulneración de los niveles de máxima intervención autorizados por la RCA N° 158/2017, en particular, porque existían áreas en las que se debía mantener un especial cuidado en el crecimiento de Mina Alcaparrosa, así como también, porque el acuífero del río Copiapó se encontraba en el nivel 350, acorde a los modelos hidrogeológicos presentados por el titular en el proceso de evaluación ambiental.

124. Para concluir lo anterior, esta Superintendencia analizó los modelos hidrogeológicos desarrollados en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017.

125. Así, primero, se tuvo en cuenta que el proyecto ejecutado al momento de la subsidencia generaba el impacto significativo “Variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina” el cual, acorde a



lo indicado en el capítulo 5 del EIA del mismo proyecto, se traduciría en un impacto generado por la variación o aumento en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, el avance de galerías y el desarrollo de caserones y sondajes que generarían afloramiento de aguas.

126. En este sentido, la construcción y operación del proyecto “Continuación operacional de Mina Alcaparrosa” aumentaba el caudal de infiltración estimado en el proyecto original, donde acorde al considerando 5.2 de la misma RCA, “(...) 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 agregado).

127. A partir de lo anterior, es que en la formulación de cargos se analizaron las vías de infiltración de agua a Mina Alcaparrosa que implicaban se generara el impacto significativo estimado, donde, la primera vía de conexión entre Mina Alcaparrosa y el acuífero del río Copiapó, lo constituían sondajes de exploración construidos por la empresa.

128. Al respecto, se tuvo en cuenta que en la Adenda Complementaria N° 1 se indicaba que “El sector donde se encuentra emplazada la mina Alcaparrosa se caracteriza por la presencia de rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias de edades entre el Jurásico Superior a Cretácico Inferior. Estas rocas en conjunto se han definido como una unidad hidrogeológica indiferenciada de baja conductividad hidráulica; sin embargo, en algunos sectores ésta se encuentra fracturada presentando localmente mayores conductividades sobre estas unidades, en la parte central del valle del río Copiapó, se encuentran los depósitos aluviales y fluviales de edades recientes que conforman el acuífero principal de la zona y que se caracteriza por mayores conductividades hidráulicas. **Este acuífero presenta una dirección de flujo predominante hacia el norte, con niveles freáticos entre los 340 y 355 m.s.n.m.** En las cercanías del sector de la mina se observa un flujo local con dirección a la mina Alcaparrosa. Es así como el agua de las galerías superiores de la mina proviene de la conexión que generan los sondajes de exploración con las fracturas de la roca, las cuales a su vez se encuentran conectadas con el acuífero aluvial, transformándose en vías preferenciales por donde aflora el agua del acuífero” (énfasis agregado).

129. Por su parte, también se tuvo presente lo dispuesto a través del apéndice 4 D.1, del capítulo 4 del EIA asociado al proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, en el que se acompañó el “Modelo hidrogeológico conceptual del área del Proyecto”. En dicho modelo, se dispuso que “En las galerías superiores, de orientación principal norte-sur, predominan afloramientos desde sondajes de exploración perforados en forma de abanico desde la misma galería. Los mayores caudales reconocidos en estas galerías provienen de los sondajes orientados hacia el este, en dirección hacia el valle. (...) **Los caudales registrados desde el año 2013 a la actualidad han fluctuado entre 4 y 13 l/s, con un promedio de 10 l/s.** Estos caudales corresponden a las aguas alumbradas naturalmente producto de la explotación de la mina. De acuerdo a estimaciones operacionales de Mina Alcaparrosa indica que el mayor porcentaje de agua disponible en la mina provendría de la Galería de Exploración del Nivel 200 (GE200) y niveles superiores” (énfasis agregado).

130. En efecto, acorde al “Modelo Hidrogeológico Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, la Galería de Exploración 200 (en



adelante, “GE200”), contenía una serie de sondajes que serían fuente de infiltración de las galerías de explotación de la Mina Alcaparrosa de donde provendría la mayor cantidad de agua infiltrada. A lo largo de la GE200, se realizaron 9 perfiles transversales geológicos en los que se realizaron aforos para medir el caudal que afloraba en cada uno de los sondajes, los que corresponden a:

Figura 9. Caudales aforados en cada sección de la GE200

Sección Transversal	Caudal Total Aforado (L/s)
20	0,42
22	1,35
24	0,41
26	3,06
27	0,91
28	3,74
29	3,53
30	0,21
31	0,68
32	0,61
34	0,23
TOTAL GE E Nv-200	15,15
Total Extraído mina (caudal excedente)	12,12

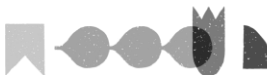
Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Tabla 3-1 del anexo 4D sección 3.1.1 EIA.

131. Así, de conformidad con la modelación realizada en el proceso de evaluación ambiental, se constataba una segunda vía de conexión entre Mina Alcaparrosa y el acuífero del río Copiapó a partir de la simulación desarrollada en el anexo 4D sección 4.2 del EIA, en virtud del cual “(...) Para el perfil 22, el caso Sin Proyecto presenta sólo la GE E NV-200 (Figura 3-10), pues no existe otra infraestructura asociada a éste. Sin embargo, en el caso Con Proyecto se observan 3 elementos tipo caserones, los que fueron numerados e identificados tal como se presenta en la Figura 4-2 (...) El efecto del proyecto se materializará como agua infiltrada desde la roca, producto de la intersección de la infraestructura (I), con fallas geológicas. En este perfil el caudal total corresponde a la suma de los caudales infiltrados en todas las infraestructuras (ver Tabla 4-2). (...) sólo algunas de las infraestructuras infiltran a través de la GE E Nv-200, para el perfil 22 dicha infraestructura corresponde a la 2 (ver Figura 4-2)”.

132. La figura y tabla a la que se refiere el párrafo precedente, corresponden a las siguientes:

Figura 10. Perfil transversal N° 22



Fuente: Figura 4-2 de la sección 4.2 anexo 4D EIA.

Figura 11. Caudales de ingreso estimados en Mina Alcaparrosa

Infraestructura	Sin Proyecto	Con Proyecto
	Caudal (L/s)	Caudal (L/s)
1	-	0
2	-	0,26
3	-	0
TOTAL GE E Nv-200	0	0,26
TOTAL	0	0,26

Fuente: Elaboración propia

Fuente: tabla 4-2 del anexo 4D capítulo 4 EIA del proyecto autorizado mediante RCA N° 158/2017.

133. Finalmente, la sección 5 del Anexo 4D determinó 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**” (énfasis agregado).

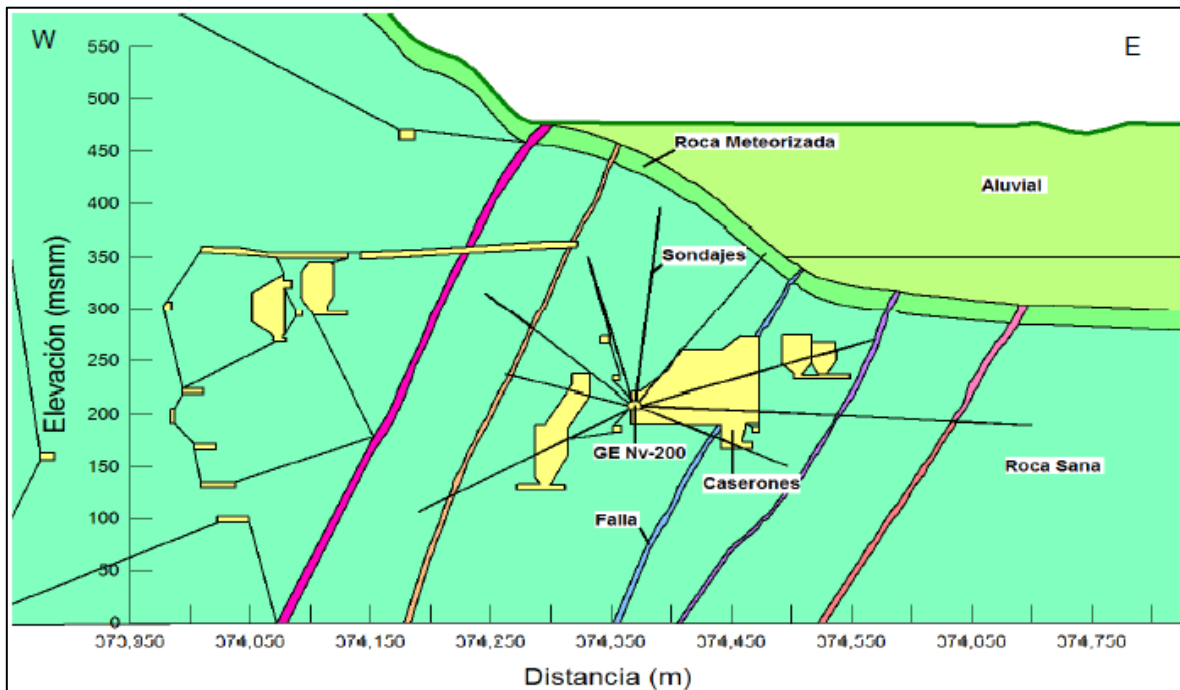
134. A partir de lo anterior, se entendió que el impacto significativo sobre el componente aguas subterráneas se materializaría como agua infiltrada proveniente del caserón 2, producto de la intersección de la infraestructura con fallas geológicas, contenido en la figura 10 anterior, el cual, acorde al modelo numérico contenido en el anexo 4D capítulo 4 del EIA del proyecto, formaba parte del perfil transversal geológico 22 inserto en el GE200 indicado en la figura 9 de este dictamen.

135. Por su parte, también se consideró lo indicado en el apéndice 4 D.1, “Estudio Hidrogeológico del área del proyecto Alcaparrosa” acompañado por el titular en el capítulo 4 de su EIA en virtud del cual se definió que los mecanismos que generaban aportes hídricos hacia Mina Alcaparrosa, provenían de: (i) alumbramientos que presumiblemente provendrían desde los depósitos del río Copiapó a través de la roca meteorizada y que corresponde a la principal fracción de agua disponible en la mina; (ii) infiltración de aguas lluvia a través de la roca, de caudal muy bajo y despreciable; y, (iii) circulación de aguas profundas a través de fracturas y zonas de fallas subverticales que conforman la fracción restante del agua disponible en la mina.

136. En definitiva, a través de la imputación realizada por la SMA, se determinó que existían conexiones, previas a la subsidencia, entre el acuífero del río Copiapó y Mina Alcaparrosa, las que provendrían de sondajes de exploración y la red de grietas y fallas existentes -que, en particular, por la proyección de los nuevos caserones aumentarían sus infiltraciones—, transformándose en vías preferenciales por donde afloraba el agua del acuífero, lo que se representa a través del siguiente esquema:



Figura 12. Geometría de las unidades hidrogeológicas, sondajes e infraestructura en Mina Alcaparrosa



Fuente: Apéndice 4 D.1 Estudio hidrogeológico del área del Proyecto Continuidad Operacional Alcaparrosa del capítulo 4 del EIA del Proyecto, figura N° 3-6.

137. A partir de lo anterior, en la imputación dirigida al titular se tuvieron en cuenta aquellos pasajes del proceso de evaluación ambiental, en los que se relevó la atención que se debía tener en la construcción de infraestructura, debido a que, como se dispuso en el capítulo 5 del EIA “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**”. Es más, en el mismo proceso de evaluación ambiental ya se alertaba que “De la estimación de infiltraciones para los Perfiles 22 y 28, se desprende que se debe poner especial atención en futuros crecimientos de la mina. La construcción de caserones y galerías que se conecten al acuífero mediante fallas geológicas, especialmente en el sector Este de la mina” (énfasis agregado).

138. En consecuencia, el avance de las obras del proyecto “Modificación Operacional Mina Alcaparrosa” debía mantenerse acorde a lo autorizado, considerando las alteraciones que el mismo podría provocar en el acuífero del río Copiapó. En este sentido, se tuvo a la vista que el capítulo 2 del EIA, en su sección 2.3.1.8 relativo a la determinación y justificación del área de influencia de dicho proyecto, disponía que “El área de influencia del componente hidrogeología está restringido a las zonas explotadas de la mina (desarrollo mina subterránea) y al espacio geográfico **donde se podrían presentar alteraciones sobre el componente, la que en este caso quedar (sic) restringida a la parte central del valle del Río Copiapó** (ver Figura 2.3-8). Este sector se caracteriza por los depósitos fluviales y aluviales del río Copiapó, que conforman el acuífero de interés en la zona (...)” (énfasis agregado).

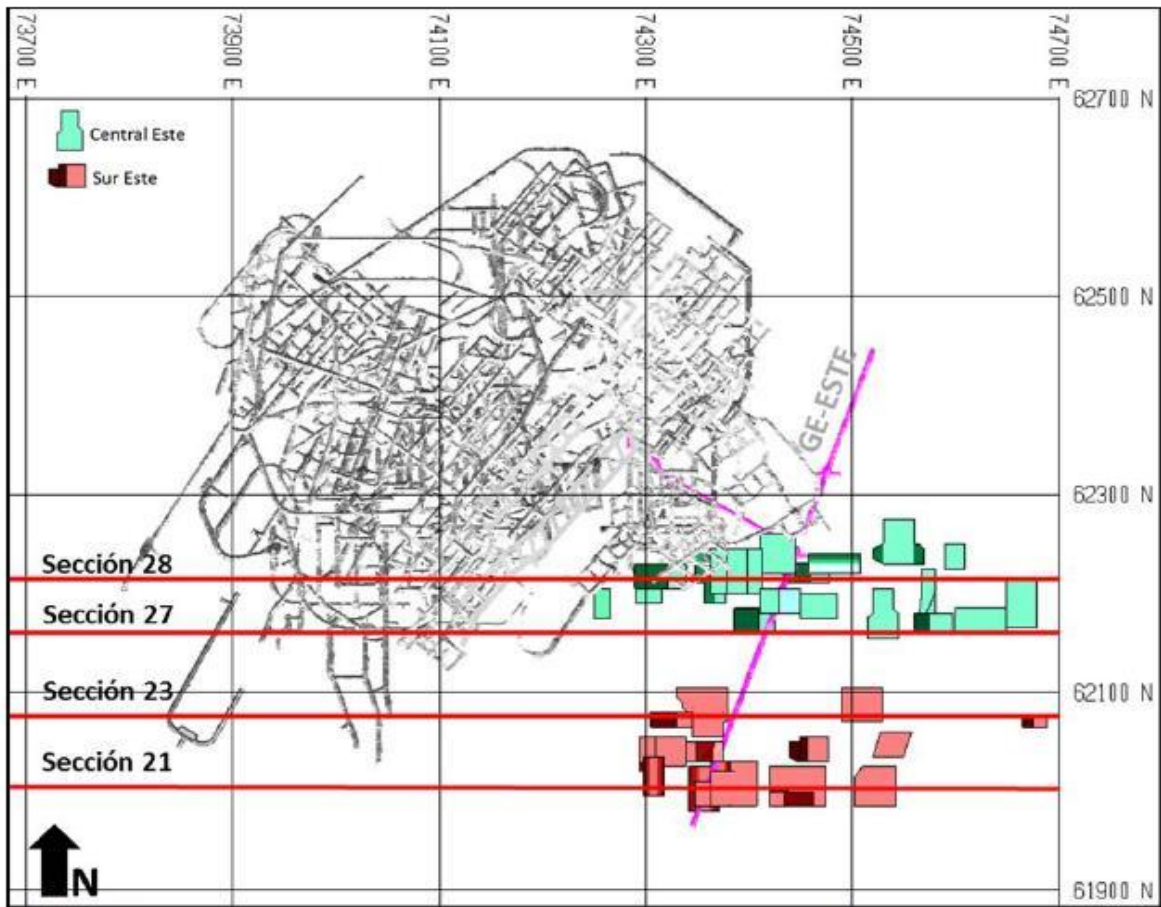
139. Luego, la formulación de cargos atendió a lo dispuesto en el Análisis Geológico y Geomecánico SERNAGEOMIN, 2015, en el que ya se había alertado “(...) **la cercanía de algunos caserones al aluvio (C29, C30, C59, C61) sobre todo, aquellos que están “conectados” mediante fallas, debido a la posible presencia de aguas subterráneas asociadas al Valle Copiapó.** (...) De acuerdo al modelamiento estructural, se distinguen 6 fallas



mayores (F1-6) de persistencia superior a 350 mts. Estas afectan directamente la estabilidad de los caserones con los que interactúan, generando zonas de debilidad en el macizo, producto del relleno blando y del fracturamiento asociado. Otra condición de alerta es la posible canalización de aguas subterráneas a través de F3, F4, F5 y F6, hacia las unidades de explotación del proyecto, **siendo aquellas que se encuentren cercanas al nivel freático las más perjudicadas (C29-30 y C-59-61)** (énfasis agregado).

140. Respecto a dichas advertencias, se tuvo en cuenta que SERNAGEOMIN, para llegar a esa conclusión, analizó la litología de esta área, y en particular, atendió a la ubicación de las secciones utilizadas en los perfiles litológicos y de mineral, desarrolladas en la siguiente figura:

Figura 13. Ubicación de las secciones utilizadas en perfiles litológicos y de mineral en Mina Alcaparrosa

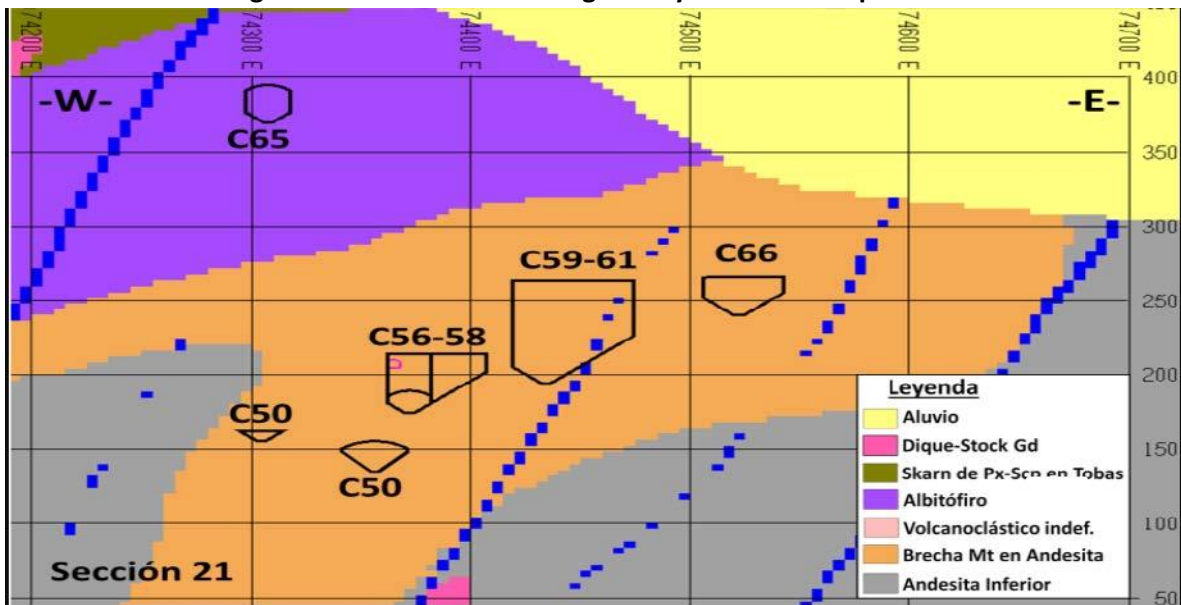


Fuente: Figura 4, Análisis Geológico y Geomecánico SERNAGEOMIN, 2015.

141. Respecto a las secciones contenidas en la figura anterior, se estableció que era de particular interés la sección 21, dado que permitía visualizar los caserones existentes entre los niveles 200 y 250 de Mina Alcaparrosa, destacando por su ubicación el denominado caserón “C59-61”, atravesado por una falla geológica:



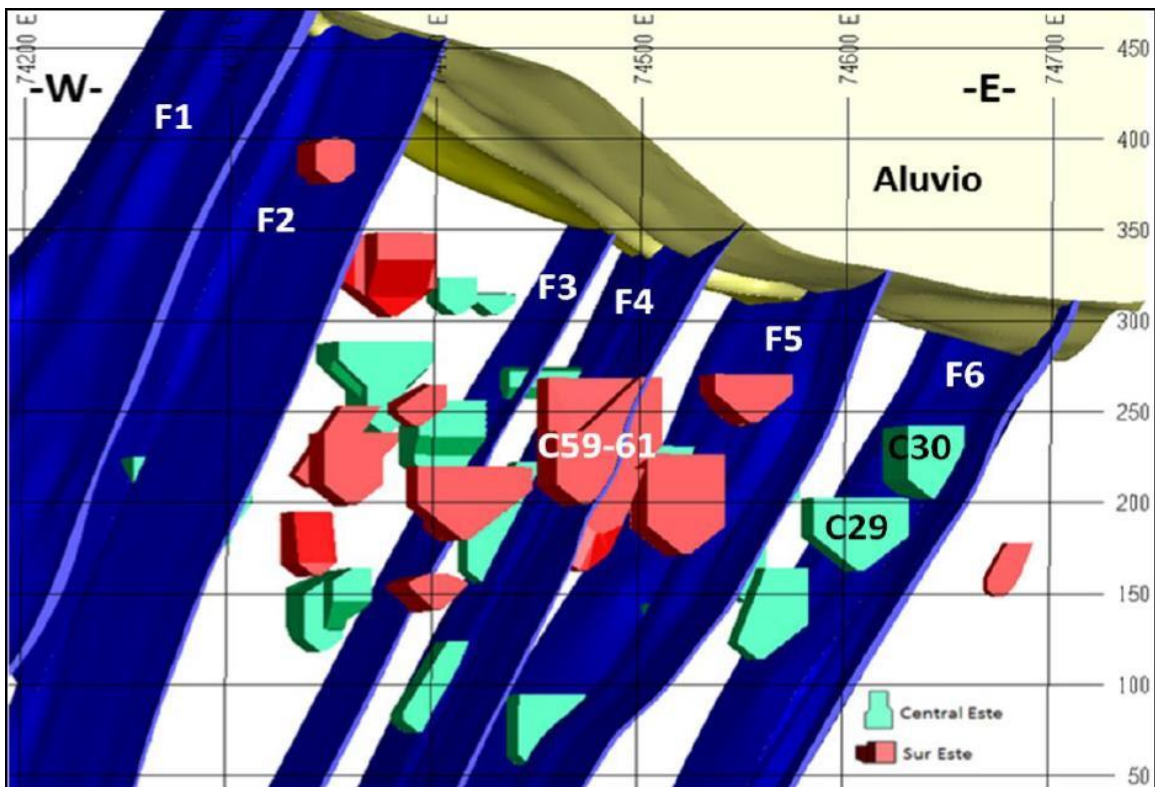
Figura 14. Vista sección litológica 21 y caserones respectivos



Fuente: Figura 5, Análisis Geológico y Geomecánico SERNAGEOMIN, 2015.

142. Al mismo, tiempo, en el análisis de las estructuras existentes en Mina Alcaparrosa, SERNAGEOMIN dispuso que el proyecto “(...) se ubica en un sector de orientaciones estructurales preferenciales N-S a NNE. Las discontinuidades principales están representadas por fallas cuyos manteos varían entre 50 y 70°W, y sus espesores no superan los 4 mts. (Fig.6)”, como se observa en la siguiente figura:

Figura 15. Estructuras geológicas en interacción con unidades de explotación y depósitos aluviales



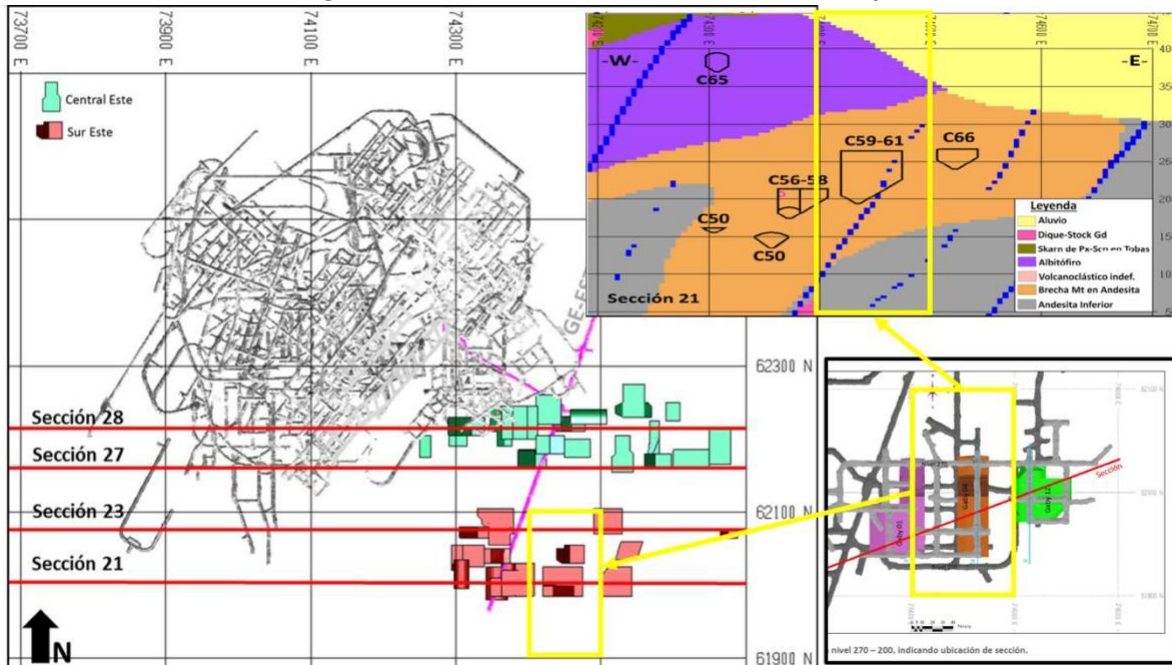
Fuente: Figura 6 análisis geológico y geomecánico del sector sur este de Mina Alcaparrosa.

143. Luego, del cruce de la información contenida en el Análisis Geológico y Geomecánico SERNAGEOMIN, 2015, con la información de la geología del sector Gaby aportada por la empresa en sus diversos escritos, se pudo concluir en base



a la cuadrícula de coordenadas, que el **área de los caserones Gaby** corresponde a la representada como **“C59-61”** por SERNAGEOMIN, según se observa en la siguiente figura:

Figura 16. Localización estructural caserón Gaby



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información entregada por la empresa.

144. Por tanto, en el año 2015, ya existían advertencias dirigidas a la empresa, en cuanto debía poner especial atención en futuros crecimientos de Mina Alcaparrosa en la unidad rocosa que la alojaba, al haberse detectado que existiría cercanía de estos caserones con el nivel freático del río Copiapó, lo que podía afectar su estabilidad, generando zonas de debilidad en el macizo, producto del relleno blando y del fracturamiento; como también por la ubicación y cercanía con el nivel freático del acuífero del río Copiapó.

145. Respecto a este último aspecto, se tuvo en cuenta que el acuífero del río Copiapó fue proyectado en el nivel 350, acorde a la sección 3.3 del Anexo 4D del EIA, que consignó lo siguiente: **“Condición de nivel conocido: Para representar el nivel de agua dentro del aluvial asociado al río Copiapó, considerando una cota de 350 m.s.n.m., consistente con lo reportado por XTERRAE (2016).** Para representar el nivel de agua en la roca, considerando una cota de 310 m.s.n.m., consistente con lo reportado por Arcadis (2016), se consideraron los niveles obtenidos del informe de la DGA. Los niveles se consideraron en los bordes del modelo, con una distancia de más de 1 km de la zona de modelación, a modo tal que la influencia de éstos no afectara el comportamiento del acuífero en el sector de estudio” (énfasis agregado). De igual forma, en el Adenda Complementaria N° 1 del proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, se especificó, respecto al acuífero del río Copiapó que “Este acuífero presenta una dirección de flujo predominante hacia el norte, con niveles freáticos entre los 340 y 355 m.s.n.m.”.

146. En suma, para el desarrollo de este cargo, se concluyó que: (i) Durante la evaluación de impacto ambiental del proyecto calificado favorablemente mediante RCA N° 158/2017 se determinó la existencia de un impacto significativo sobre las aguas subterráneas producto de la intervención del proyecto; (ii) que el área con mayores infiltraciones es el sector “Galería de Exploración del Nivel 200 (GE200)” cuyo perfil 22 corresponde al caserón Gaby; (iii) el año 2015 se alertó sobre la cercanía que tendrían algunos caserones que estarían “conectados” mediante fallas, debido a que los caserones del sector Gaby se ubicarían

cercanos al nivel freático; y, (iv) que la base del acuífero del río Copiapó se encontraba proyectado en el nivel 350 y estaba conectado a la Mina Alcaparrosa a través de los sondajes, y fallas y/o grietas.

147. Por tanto, el área en que se construiría infraestructura de Mina Alcaparrosa era de especial cuidado. Sin embargo, en el sector Gaby, el titular construyó más allá del nivel 270 –nivel máximo proyectado acorde al proceso de evaluación ambiental, graficado en las figuras 7 y 12 y de este dictamen – hasta las proximidades de la base del acuífero del río Copiapó, lo que determinó un derrumbe progresivo del caserón Gaby 4, conllevando al colapso del techo del caserón y la afectación de su Crown pillar. Todo lo anterior, se habría observado a través de la subsidencia generada en la unidad fiscalizable.

148. En definitiva, los hechos expuestos, determinaron imputar el sub hecho 2.ii).

B.4. Análisis de los descargos y examen de prueba que consta en el procedimiento

149. Se debe hacer presente que el titular presentó descargos para el presente hecho infraccional, en virtud de los cuales se allanó a los hechos imputados por esta Superintendencia, declarando no tener la intención de desvirtuar el Cargo N° 2 en sí mismo.

150. En consecuencia, teniendo presente que no fue controvertido el Cargo N° 2 por parte de CMODS, en este capítulo corresponde determinar si el cargo se configura, considerando los medios de prueba disponibles en el procedimiento, para lo cual se analizarán las causales de la subsidencia, y en particular si se prueban los presupuestos imputados por esta SMA en el Cargo N° 2, esto es, que, por motivo de las modificaciones en la infraestructura minera de Mina Alcaparrosa, se intervino el acuífero del río Copiapó, generado la subsidencia.

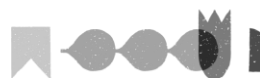
151. En este sentido, a través de este cargo se imputaron dos sub hechos asociados a las alteraciones de la infraestructura originalmente autorizada, el primero referido a modificaciones en el sistema de drenaje de la Mina Alcaparrosa – incluyendo una mega piscina de acumulación de aguas de drenaje en el nivel 270, específicamente en el nivel del techo del caserón en Gaby–, y el segundo asociado la construcción de galerías e infraestructura hasta el nivel 350 de la misma, interviniendo más allá de lo autorizado.

152. Teniendo a la vista los antecedentes expuestos, a continuación, se determinará si se configura cada sub hecho particularmente.

B.4.1. *Modificación del sistema de drenaje subterráneo de Mina Alcaparrosa*

153. Así, sobre el **Cargo 2.i)**, tal como fue desarrollado en el capítulo VI.B.3 de este dictamen, la infracción se basó en el examen de la información proporcionada por el propio titular.

154. Para el análisis de este sub hecho, se debe tener en cuenta, sobre el sistema de drenaje cuyas modificaciones fueron constatadas que, acorde al capítulo 2.3 del resumen ejecutivo del EIA de la RCA N° 158/2017 sobre las aguas infiltradas a la unidad fiscalizable, estas “(...) 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. Esto se realiza a través de un sistema de drenaje a lo largo de los niveles donde se producen los afloramientos. El Proyecto utilizará el mismo sistema de drenaje subterráneo y manejo de agua industrial de la operación actual, el cual considera el bombeo en forma de cascada ascendente y la utilización de agua desde las piscinas del sistema para labores de operación de la mina”.

155. En particular, el sistema fue construido para gestionar las infiltraciones de agua provenientes del acuífero del río Copiapó, las que, acorde al considerando 7.1.3 de la RCA N° 158/2017, infiltrarían un promedio de 12 L/s.

156. Este sistema, de conformidad a la respuesta 14 del Adenda complementario N° 1 del mismo proceso de evaluación ambiental está compuesto por: “Bombas sumergibles: el sistema considera la utilización de bombas sumergibles de 20 a 90 KW aproximadamente de potencia en las piscinas principales, y de 2,2 a 12 KW aproximadamente en piscinas secundarias. Bombas estacionarias: Las bombas estacionarias utilizadas en piscinas principales corresponden a bombas de eje vertical de 45 a 75 KW aproximadamente. Estas bombas se utilizan para alcanzar una gran columna de agua y caudal óptimo de drenaje. Ductos de Drenaje: Los ductos utilizados son de HPDE en diámetros entre 90 y 110 mm aproximadamente, siendo las tuberías de 90 mm utilizadas para las redes de agua de perforación y drenaje secundario, mientras que las tuberías de 110 mm son utilizadas para la red de drenaje principal. Estaciones de drenajes en interior mina: las estaciones de drenaje consideran la existencia de galerías de drenaje principales, secundarias y una futura área de almacenamiento de aguas halladas en el nivel 190 de explotación de la mina subterránea”.

157. En este sentido, a través de los diagramas informados por el titular en su escrito de fecha 25 de agosto de 2022, se pudo constatar que en la línea 1 del sistema de drenaje de aguas, existía la piscina denominada “piscina nivel 335” y en la línea 2 las piscinas denominadas “mega piscina nivel 270” y “piscina nivel 205” en circunstancias que ninguna de las tres piscinas fuera evaluada ambientalmente. Estos diagramas se representaron a través de las figuras 2, 3 y 4 de este dictamen. Cabe relevar, además, que, la “mega piscina” 270, se encontraba justo por debajo de la subsidencia.

158. En relación a ella, el titular mediante escrito de fecha 12 de septiembre de 2022 analizado en el IFA 2022, informó que “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” (énfasis agregado). Dicha piscina estaría habilitada desde el 2 de septiembre de 2021 aproximadamente, según los flujómetros informados por el titular en la misma presentación.

159. Luego, cobra relevancia identificar que las piscinas agregadas al sistema de drenaje de Mina Alcaparrosa serían demostrativas de un mayor manejo de aguas alumbradas al interior de la unidad fiscalizable. Lo anterior, considerando que se habría estimado por CMODS en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, un caudal promedio de 12 L/s de infiltraciones.

160. Pese a lo anterior, del examen de información de los caudales informados por el titular con fecha 25 de agosto de 2022, se pudo establecer un aumento de estos, consistente en caudales promedios anuales de agua infiltrada del orden de 23,14 l/s para el año 2018; 24,77 l/s para el año 2019; 27,13 l/s el año 2020; 20,01 l/s el año 2021; y, 16,13 l/s para el año 2022.



161. Por tanto, este aumento de caudal habría sido gestionado por el titular a través de la construcción de piscinas adicionales, que no estaban autorizadas por la RCA N° 158/2017 en niveles superiores (nivel 270 y 335, por ejemplo) lo que, a su vez es indicativo de la intersección de afloramientos con labores mineras, en niveles distintos de los evaluados y en zonas más próximas al acuífero. Así, CMODS habilitó una segunda vía de extracción de agua, en un área en que no se proyectó el sistema de drenaje.

162. En consecuencia, los antecedentes tenidos a la vista durante el desarrollo del procedimiento sancionatorio, permiten confirmar que la empresa ha modificado el sistema de drenaje autorizado para la gestión de las aguas infiltradas al interior de Mina Alcaparrosa, construyendo en la línea 1 del sistema de drenaje de aguas la piscina denominada “piscina nivel 335”; y en la línea 2, las piscinas denominadas “mega piscina nivel 270” y “piscina nivel 205”, en circunstancias que ninguna de las tres piscinas fuera evaluada ambientalmente.

163. Luego, no existiendo alegaciones por parte del titular que permitan desvirtuar el Cargo 2.i) y habiendo medios de prueba suficientes para acreditar que el sistema de drenaje instalado en Mina Alcaparrosa fue modificado por el titular, sin contar con autorización ambiental para ello, este aspecto del cargo se tendrá por configurado.

B.4.2. *Ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby*

164. Por su parte, **respecto al Cargo 2.ii)**, este supuso la construcción de infraestructura, en particular del sector Gaby, hasta el nivel 350 de Mina Alcaparrosa, área que, además, se encontraban directamente por debajo del acuífero del río Copiapó y en línea vertical de la subsidencia.

165. Este sub hecho, tal como se detalló en el capítulo VI.B.3, fue imputado teniendo como base las visitas a terreno realizadas por esta Superintendencia, así como el análisis de la información proporcionada por el titular y organismos sectoriales.

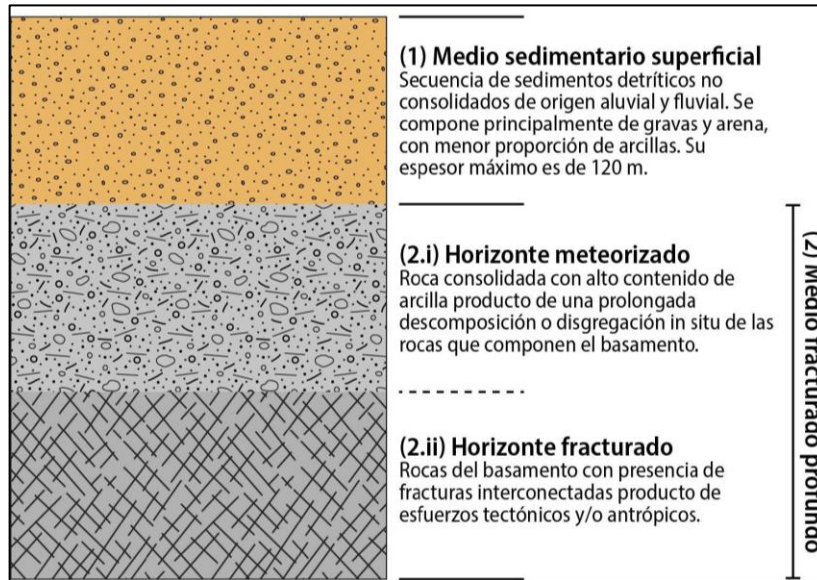
166. Así, considerando que el titular se allanó al sub hecho 2.ii) imputado, se analizarán los medios de prueba aportados durante el procedimiento sancionatorio.

167. Primero, respecto a las características hidrogeológicas de la unidad fiscalizable, se cuenta con el Informe U. Chile, el que confirma la caracterización estimada en la formulación de cargos, en cuanto expuso que “(...) la zona donde se produjo la subsidencia se encuentra sobre el sistema hidrogeológico del río Copiapó (Fig. 5.1), el cual está integrado principalmente por dos medios geológicos bien diferenciados (Fig. 5.2) y conectados hidráulicamente entre sí: (1) **Medio sedimentario superficial: compuesto por sedimentos no consolidados de origen fluvio-aluvial que rellenan el fondo del valle del Río Copiapó. Este medio tiene un comportamiento acuífero de porosidad primaria (aluvial);** (2) Medio fracturado profundo: constituido por las rocas consolidadas de la Cordillera de la Costa que presentan porosidad secundaria y se pueden reconocer dos horizontes. Un horizonte meteorizado ubicado más superficialmente, y en contacto con el acuífero aluvial, correspondiente a los primeros metros de la formación rocosa. Luego, a mayor profundidad se reconoce basamento rocoso fracturado producto de esfuerzos tectónicos y/o antrópicos. Estos esfuerzos otorgan al medio descrito un comportamiento acuífero de tipo fracturado en conexión hidráulica con el medio



suprayacente formando diferentes sectores acuíferos (Fig. 5.2)” (énfasis agregado). Ello se representa a través de la siguiente figura:

Figura 17. Sistema hidrogeológico del río Copiapó



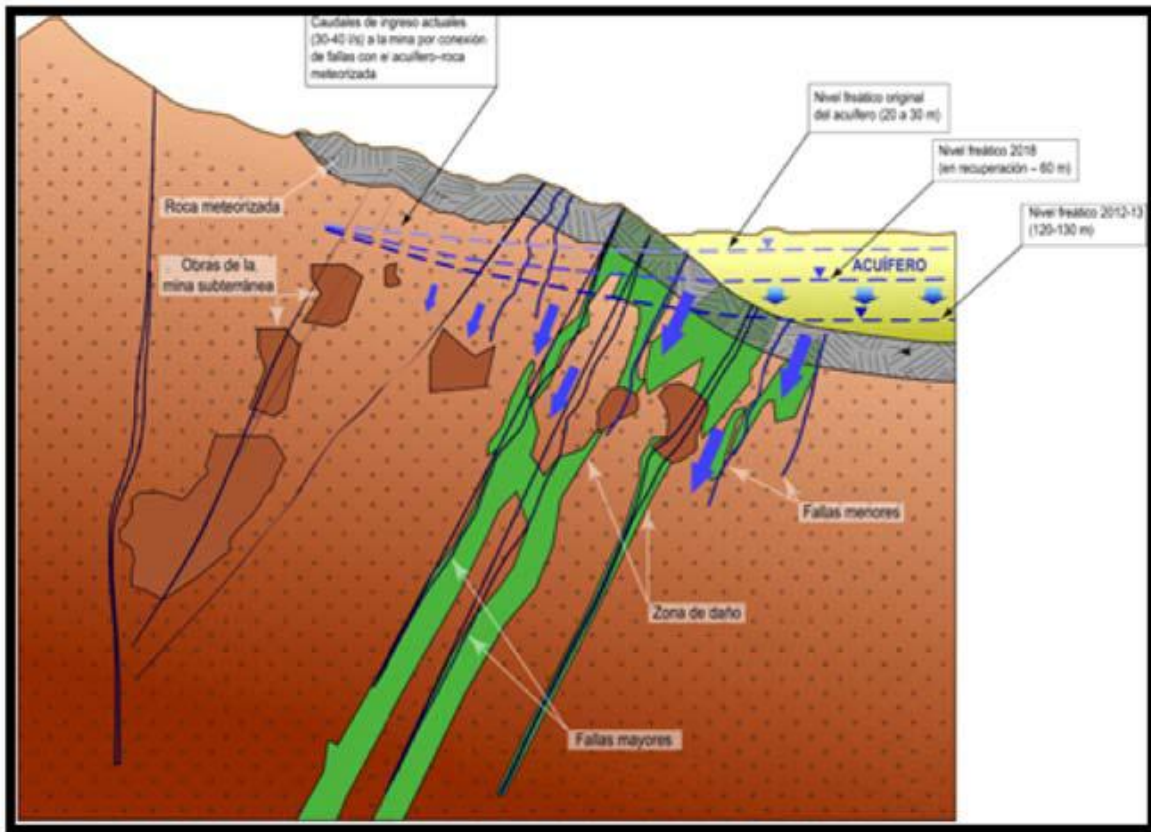
Fuente: Figura 5.2, Informe U. Chile.

168. Adicionalmente, el Informe de SERNAGEOMIN 2 agrega, respecto al control estructural de las rocas ubicadas en Mina Alcaparrosa, que estas responden a “una configuración de fallas regionales de extensiones kilométricas (...). Por un lado, tales fallas hospedan las zonas de mineralización principal; y, por otra parte, extienden las zonas de roca meteorizadas y de baja calidad geomecánica en profundidad. Además, **conducen los flujos de agua a través de la roca, conectando hidráulicamente el acuífero con la mina subterránea**” (énfasis agregado).

169. Luego, confirmando la caracterización identificada por la SMA, también se tienen antecedentes que ratifican que, de forma previa a la subsidencia, existía una conexión entre Mina Alcaparrosa y el acuífero del río Copiapó, a partir de lo dispuesto en el informe de SERNAGEOMIN. En dicho informe, se interpretó el modelo hidrogeológico conceptual aportado por CMODS, describiéndose que “del modelo conceptual de la figura 5 se observa que el nivel freático ha presentado variaciones a lo largo del tiempo, atravesando parcialmente la zona de roca meteorizada que separa el macizo rocoso del acuífero, la cual es cortada a su vez por estructuras que permiten la conexión hidráulica entre estos dos sistemas. **Esto demuestra la importancia de la conexión del acuífero con la mina subterránea, ya que, si no existieran estructuras que comuniquen estos dos sistemas, los caudales de ingreso corresponderían al drenaje de almacenamiento del macizo rocoso, con bajos flujos y caudales mayores de corta duración** relacionados a la extracción de bolsones de agua almacenados en las fallas mayores” (énfasis agregado). En este informe, SERNAGEOMIN se refiere a la siguiente figura:



Figura 18. Modelo hidrogeológico conceptual



Fuente: Figura 5 informe de SERNAGEOMIN.

170. En consecuencia, previo a la generación de la subsidencia, existía una conexión reconocida entre el acuífero del río Copiapó y Mina Alcaparrosa, la que, tal como se indicó en la Resolución Exenta N° 1/Rol D-207-2022, era principalmente generada por los sondajes de exploración y las fallas o grietas, que se transformaban en vías preferenciales por donde afloraba el agua del acuífero.

171. Por su parte, **respecto a la construcción de infraestructura –caserones– en Mina Alcaparrosa**, se debe indicar, como primer aspecto que, en el periodo en que se generó la subsidencia, el titular se encontraba autorizado por SERNAGEOMIN a través de la Resolución Exenta N° 2924, de 20 de octubre de 2018 (en adelante, “Resolución Exenta N° 2924/2018”), para explotar Mina Alcaparrosa a través del método de explotación subterránea Sub Level Stopping variante Long Blasting Hole¹⁰, el cual consiste en la construcción de galerías y caserones subterráneos con largos de 25 a 85 metros, anchos entre 15 y 45 metros y alturas de 25 a 75 metros.

172. En consecuencia, al momento de la subsidencia, el titular se encontraba extrayendo mineral desde sectores autorizados, los que incluían los sectores “Viviana” y “Alcaparrosa Sur” encontrándose en este último los caserones Gaby 1, 4 y 12, ubicados entre las cotas 200 y 270, por debajo del Crown Pillar que separa la litología del macizo rocoso con los rellenos aluviales y el acuífero¹¹.

¹⁰ Que, acorde al Informe U. Chile, Capítulo 4.4., corresponde a un método en que se construyen “galerías subterráneas de gran tamaño (con máximo de 85 m x 45 m x 75 m) son generadas mediante explosiones, disgregando la roca con mineral dentro del caserón. Una vez disgregada la roca, los productos son recolectados y transportados a través de una red de túneles y/o galerías ubicadas a diferentes cotas o niveles hasta su conexión al exterior, en donde se produce su tratamiento”.

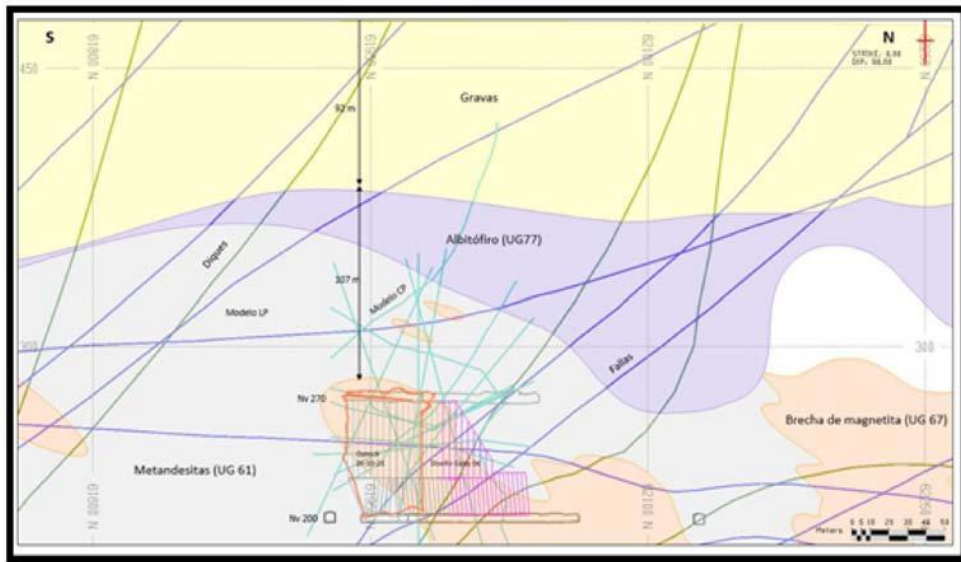
¹¹ Informe U. Chile, Capítulo 6.3.



173. Por su parte, como ya se expuso, la subsidencia detectada se encontraba en la misma vertical que el caserón Gaby, y en particular, del caserón Gaby 4.

174. En este sentido, respecto a las particularidades del caserón Gaby, a través del informe de SERNAGEOMIN, se confirman aspectos indicados en la formulación de cargos, en cuanto “la zona donde están emplazados los caserones Gaby 01, Gaby 04 y Gaby 12 contiene un conjunto de fallas y diques con orientación preferencial en sentido norte-sur (...). En particular al interior de la unidad de explotación definida como **caserón Gaby 04, existe una alta concentración de fallas y diques**, ubicados preferentemente en la parte central y lado este del caserón con dirección preferente norte-sur y con ángulos sub verticales con manteo al oeste. Estos planos de fallas y diques se cruzan por sobre el caserón generando cuñas y condiciones propicias para descolgarse al no tener sujeción en la parte inferior” (énfasis agregado). Las fallas y diques indicados por SERNAGEOMIN se grafican a través de la siguiente figura:

Figura 19. Modelo de estructuras mayores caserón Gaby 04 a octubre de 2021



Fuente: Figura 4 informe de SERNAGEOMIN.

175. En efecto, el caserón Gaby 4 fue proyectado para ser explotado entre el nivel 200 y 270, según las modelaciones incluidas por el titular en el proceso de evaluación ambiental. Lo anterior, se basó en el acabado conocimiento hidrogeológico del sector, con una cota basal del acuífero aluvial conocida y un sistema de fracturas y fallas importantes que requerían especial cuidado y resguardo. Esto, ya que, tal como se identificó en la formulación de cargos, el caserón Gaby 4 se encontraba construido en el perfil 22 del GE200, donde se constataron mayores infiltraciones por la conexión del acuífero con Mina Alcaparrosa, y porque, además, el área en que fue proyectado este caserón, se estimó que la base del acuífero del río Copiapó se encontraba en el nivel 350 aproximadamente.

176. Pese a lo anterior, por medio del análisis del perfil isométrico de labores y caserones de Mina Alcaparrosa proporcionado por el titular con fecha 18 de agosto de 2022, se pudo establecer que, al momento de generarse la subsidencia, el sector Gaby y su infraestructura asociada, se encontraba construido entre el nivel 200 y 350 aproximadamente.

177. De esta figura, se observa que, el titular construyó galerías y excavó cavidades (caserones) en el Sector Gaby, donde se encuentra Gaby 4,

por sobre el nivel 270 autorizado –llegando incluso al nivel 350–, afectando en definitiva la base del acuífero del río Copiapó, estimado en la evaluación ambiental en el nivel 350.

178. Luego, además del perfil isométrico definido en la formulación de cargos, para acreditar que se construyó infraestructura minera por sobre el nivel 270, esta Superintendencia cuenta con lo indicado en la Resolución Exenta N° 1367, de 21 de julio de 2023 (en adelante, “Res. Ex. N° 1367/2023”), en la que SERNAGEOMIN sancionó a CMODS por incumplimientos a la Resolución Exenta N° 2924/2018 que autorizó el método de explotación en Mina Alcaparrosa. Esta resolución, fue incorporada durante el desarrollo del procedimiento sancionatorio, mediante Res. Ex. N° 7/Rol D-207-2022.

179. Así, dicha resolución plasma que, acorde al Informe de SERNAGEOMIN “el evento de subsidencia se debió principalmente a la sobre excavación del caserón Gaby 04 el cual presentaba una condición de inestabilidad con un alto grado de fracturamiento en un macizo rocoso de calidad geotécnica variable entre regular a mala y a la ubicación espacial del caserón Gaby 04, el cual se encuentra debajo del acuífero de la cuenca del río Copiapó y cuyo Crown Pillar (pilar corona o losa de seguridad de material rocoso) no se encontraba definido adecuadamente respecto de su estado, dimensiones y separación entre la litología de tipo gravas y rocas. (...) respecto al caserón Gaby 04, se estimó una sobre excavación de 80.000 toneladas antes del colapso definitivo del caserón, lo cual demuestra un sobredimensionamiento de la unidad de explotación”.

180. Este medio de prueba no solo confirma la ubicación del caserón Gaby –por debajo del acuífero del río Copiapó– sino que, además, reafirma lo observado en el perfil isométrico de Mina Alcaparrosa en cuanto el titular en la construcción de su infraestructura minera traspasó el nivel máximo de intervención, lo que determinó afectar el Crown Pillar del caserón Gaby 4.

181. Asimismo, se tiene también, que el propio titular en la última alerta geomecánica del caserón Gaby 4 –de enero de 2022–, informó que se habría desarrollado una sobre excavación en este caserón, tanto de las paredes como de techo, el que, además, presentó una condición de inestabilidad con un alto grado de fracturamiento en un macizo rocoso de calidad geotécnica variable entre regular a mala¹²:

¹² Según la alerta geomecánica entregada por CMODS a SERNAGEOMIN relativa al caserón Gaby 4.

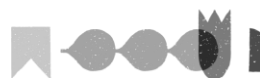


Figura 20. Última alerta geomecánica caserón Gaby 04

Condiciones:

1. Macizo rocoso se proyecta en una regular y mala calidad geotécnica según modelo de bloques Q” y GSI.
2. Sector con sistema de fallas que generan condición de inestabilidad por formación de cuña parte superior de ITH 8-9-10, generando tipo chaflán en el corte del caserón.
3. Sobreexcavación paredes Este por mala calidad del macizo rocoso, intersección de fallas y dique parte del techo, daño por tronadura, proyección de sobreexcavación a techo y caja 5 a 10 mts.
4. Probable ingreso o aporte de flujo de agua por macizo rocoso, desde nivel superior 270.

Controles:

1. Revisión del comportamiento de la fortificación. Mantener fortificación operativa de puntos de extracción.
2. Realización e informar postronaduras por niveles 270 y 200 (Radio influencia 150 mts), acuñaduras y revisión de fortificación.
3. Preparar puntos para tomas scanner (optech, C-als u Hovermap), para control de avance de cavidad después y antes de cada tronadura, con caserón sin actividad geomecánica.
4. Utilización de tronadura controlada y amortiguada, utilización de tacos, que cause menor daño, tanto en zonas de falla, en paredes, para bajar probabilidad de sobreexcavación, mantener diseño y dañar lo menos posible los puntos de extracción.
5. Llevar extracción de mineral a ventana llena y evaluación de supervisión de operaciones turno a turno.
6. Informar y consultar a geomecánico ante la duda.
7. Revisar secuencia y controlar la tronadura parte superior ITH, para evitar el desprendimiento de la proyección de cuña, o secuenciar otra parada de ITH (8) para eliminar controladamente con la tronadura.

Fuente: Figura 2 Informe de SERNAGEOMIN.

182. Adicionalmente, a partir de lo dispuesto en la Res. Ex. N° 1367/2023 de SERNAGEOMIN, es posible dar cuenta que el titular no había actualizado el análisis de estabilidad a nivel de ingeniería básica y de detalle, que permitiera evaluar la condición de estabilidad de los caserones en función de las cavidades existentes y la presencia del nivel del acuífero.

183. A juicio de esta Superintendencia, este último aspecto aportado al procedimiento es trascendental, debido a que la ausencia de estudios habría llevado al titular a sobre estimar las características resistivas y auto soportantes del macizo rocoso¹³. A lo anterior, se debe sumar que del propio modelo conceptual presentado por CMODS en el contexto del proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, permite concluir que el nivel freático ha presentado variaciones a lo largo del tiempo, lo que sería demostrativo de la importancia de la conexión del acuífero con Mina Alcaparrosa¹⁴ y de la necesidad de monitorear cualquier modificación a las proyecciones evaluadas. Esto último, como se indicó previamente, ya había sido alertado en el informe Análisis Geológico y Geomecánico SERNAGEOMIN, 2015.

184. Es más, la importancia de haber monitoreado adecuadamente los crecimientos de infraestructura en Mina Alcaparrosa, se manifiesta, en que, se registraron aumentos en los caudales de infiltración en Mina Alcaparrosa durante la operación del proyecto. Esto se explicaría, acorde al Informe U. Chile, en que “(...) cualquier tipo de variación producida en profundidad supone una modificación de las condiciones de potencial hidráulico o conectividad del sistema, lo que repercute directamente en los niveles de superficie y viceversa. Un ejemplo de este mecanismo conjunto lo componen los cambios en los registros de caudales de agua entrantes en galerías y caserones de la mina (...) las entradas han ido incrementando en el tiempo conforme se desarrollaban trabajos de expansión de las galerías y caserones (...). Estas nuevas condiciones hidráulicas acontecidas en profundidad podrían haber generado la entrada de caudales no despreciables al medio fracturado desde los sectores suprayacentes” (énfasis agregado).

¹³ Informe de SERNAGEOMIN conclusiones y causas 7.2 relativas a los factores de trabajo.

¹⁴ Informe de SERNAGEOMIN.



185. Así, el avance y expansión de las galerías – necesarias para acceder a los caserones– y caserones fuera de lo normado, acercándose a la base del acuífero del río Copiapó ha sido comprobada por los mayores caudales de agua infiltrados en Mina Alcaparrosa. Este acercamiento, se explicaría en cuanto la expansión de la infraestructura minera, se habría realizado sin contar con monitoreos actualizados que ponderaran la presencia del acuífero en el área, según constató SERNAGEOMIN en su procedimiento sancionatorio resuelto mediante Res. Ex. N° 1367/2023.

186. En definitiva, a mayor aumento de infiltraciones, aumenta también el riesgo de inestabilidad, dado que, acorde al informe de SERNAGEOMIN **“La circulación de aguas por entre las rocas o estructuras generan condiciones negativas para la estabilidad de las galerías o caserones**, dado que actúan lavando o ablandando el material de relleno generando presiones, lo que **provoca pérdida de cohesión**, estimulando de esta forma la **desestabilización o desarme progresivo del macizo rocoso** en el caso de condiciones de fuerte control estructural tal como en el caserón Gaby 4” (énfasis agregado).

187. Por tanto, las sobre excavaciones desarrolladas por CMODS al caserón Gaby 4, junto al avance de las galerías por sobre el nivel 270, llegando incluso hasta el nivel 350 de la Mina Alcaparrosa, generó 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.

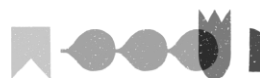
188. Al respecto, en el Informe de SERNAGEOMIN¹⁵ se concluye que “El diseño de caserones y pilares de Mina Alcaparrosa se basó en un modelo geológico que identificaba una **columna de roca cercana a 107 metros por sobre el techo del caserón Gaby 04 ubicado en el nivel 270 de Mina Alcaparrosa Sur, con una capa de acuífero de 92 metros desde el macizo rocoso a la superficie y una zona meteorizada de contacto roca-acuífero de 30 metros aprox.** Esta información lleva a la empresa minera a **diseñar una sobre excavación de 15 metros por sobre el caserón Gaby 04** que sobreestima las capacidades resistivas y autosoportantes del macizo rocoso, dado que en la práctica se desconoce la condición y alcance del Crown Pillar” (énfasis agregado).

189. En consecuencia, a partir de los medios de prueba incorporados a este sancionatorio, se puede concluir que el titular intervino el caserón Gaby 4 y construyó galerías en el mismo sector, hasta las proximidades de la base del acuífero del río Copiapó, lo que determinó mayores infiltraciones, generando el debilitamiento del macizo rocoso, lo que a su vez determinó un derrumbe progresivo del caserón, determinando el colapso del techo del caserón y la afectación de su Crown pillar.

190. El Crown pillar, pilar corona o losa de seguridad de material rocoso, según la Guía Metodológica para Evaluación de la Estabilidad Física de las Instalaciones Mineras Remanentes, del año 2018, elaborada por SERNAGEOMIN, corresponde a un elemento estructural de sostenimiento natural de un caserón¹⁶, y su importancia para la Mina Alcaparrosa radica en que, en la Resolución Exenta N° 2924/2018 que autorizó el método de explotación, se entregó como recomendación que el proyecto en el sector Sur –en el que se encuentra el sector Gaby 4– necesitaba un “(...) seguimiento continuo de sus características geotécnicas. Para orientar este seguimiento se debe implementar un estudio de las características

¹⁵ En el capítulo sobre conclusiones y causas 7.2 causas básicas de origen - Ingeniería inadecuada.

¹⁶ Acorde al método de explotación *sublevel stipoing*, de tipo subterráneo el que contaría con sostenimiento natural que se caracteriza por la construcción de cámaras de gran tamaño que dejan pilares una vez el mineral es arrancado



resistivas del macizo para validar las cavidades y su cercanía con el aluvio, además, se deben realizar estudios detallados de las posibles infiltraciones de aguas subterráneas y zonas meteorizadas para validar su Crown Pillar”.

191. En este sentido, existen antecedentes para concluir que el debilitamiento del techo del caserón Gaby 4, por las sobre extracciones efectuadas en este, afectaron al Crown Pillar del mismo, a partir de la inspección en terreno de SERNAGEOMIN de fecha 3 de agosto de 2022, en la que se pudo verificar que, en “(...) el nivel 270, donde se inspeccionó los niveles de perforación de Gaby 1, Gaby 4 y 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) (...). [en] Gaby 4B 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, cebe señalar que también se encontraba bloqueada con malla y señalética” (énfasis agregado).

192. Además, conforme a lo expuesto en el IFA 2022, SERNAGEOMIN habría informado que “Si bien las causas del colapso de la cobertura aluvial siguen 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” (énfasis agregado).

193. En efecto, bajo las condiciones hidrogeológicas expuestas, tanto las extracciones de mayores caudales a los evaluados, junto con la mayor remoción de material rocoso habrían desencadenado “un derrumbe progresivo del caserón, tanto de sus muros como de su techo (ID 9 en Tabla 3.1.). Este derrumbe fue propagándose hacia superficie hasta que el 30 de julio de 2022 se produjo el colapso del techo del caserón, generándose una subsidencia y posterior colapso de la superficie topográfica (el socavón). Esta subsidencia de suelo sería la manifestación topográfica del proceso de colapso del caserón Gaby 04 desde el nivel 200 hasta la superficie (430 m.s.n.m.)”¹⁷, asimismo, “(...) el socavón apareció sobre los caserones del sector Gaby de la mina Alcaparrosa propiedad de CMODS como consecuencia de su sobre excavación (ID 25 en Tabla 3.1), modificando la estructura del subsuelo de forma permanente”¹⁸.

194. Lo anterior, se explica en el informe U. Chile, en el que se expuso que la reestructuración del subsuelo habría propiciado a que, bajo el socavón, hasta al menos el caserón Gaby 4, se constituyera un horizonte heterogéneo denominado “brecha de colapso”. Esta brecha, estaría formada por una mezcla no consolidada de unidades geológicas preexistentes, que tendrían propiedades hidráulicas favorables para la circulación de agua subterránea y se vería representada a través de la siguiente figura:

¹⁷ Informe U. Chile, Capítulo 4.4.

¹⁸ Informe U. Chile, Capítulo 5.1.2.

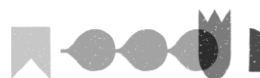
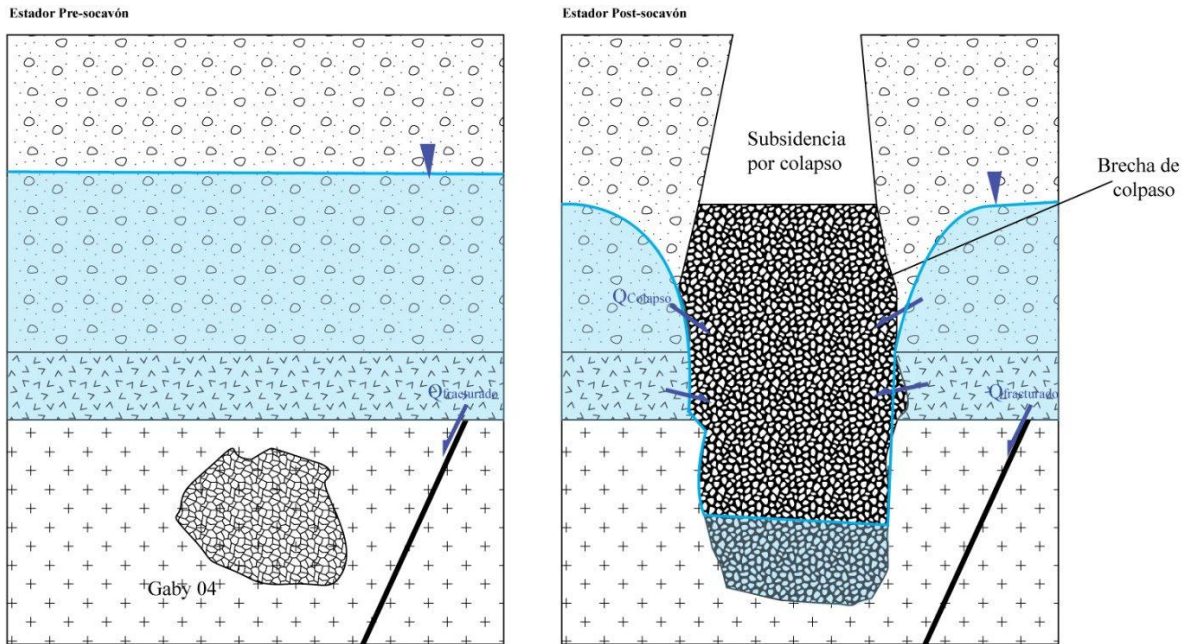


Figura 21. Modelo esquemático del cambio experimentado en la zona de colapso



Fuente: Figura 5.5, Informe U.Chile.

195. En definitiva, no existiendo alegaciones por parte del titular que permitan desvirtuar el Cargo 2.ii) y habiendo medios de prueba suficientes para acreditar lo establecido en la formulación de cargos, en cuanto a que la infraestructura de la Mina Alcaparrosa, y más específicamente el caserón Gaby 4 junto con galerías de ese sector, fue modificada por el titular llegando a afectar hasta el nivel 350, se tendrá por configurado este sub hecho.

196. Finalmente, teniendo en cuenta las proyecciones constructivas estimadas por el titular en su proceso de evaluación ambiental autorizado a través de la RCA N° 158/2017 –consistentes en galerías, sondajes y caserones¹⁹– es posible confirmar las modificaciones de las infraestructuras realizadas en Mina Alcaparrosa, tanto en el sistema de drenaje, como en el nivel de explotación del caserón Gaby 4, proyectado hasta el nivel 270.

197. Por tanto, acorde a lo expuesto, la configuración del Cargo 2.i) y 2.ii) propició a la generación del socavón, el que modificó la interconexión entre el acuífero aluvial y el macizo rocoso, que previo al socavón era preminentemente a través de fallas y/o grietas y sondajes, y posterior a este, se materializó a través de una unidad heterogénea conformada por una mezcla de unidades geológicas no consolidadas. Con ello, se infringió la condición de no intervenir el acuífero más allá de los términos autorizados en la RCA N° 158/2017.

198. En consecuencia, se tendrá por configurado el cargo N° 2, respecto a ambos sub hechos.

B.5. Determinación de la configuración de la infracción

199. En razón de lo expuesto, se estima que se ha configurado una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, pues el

¹⁹ Acorde al Modelo numérico de Mina Alcaparrosa contenido en el anexo 4D del capítulo 4 del EIA.



titular modificó la infraestructura minera ambientalmente evaluada tanto respecto del sistema de drenaje subterráneo de Mina Alcaparrosa, como por la ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby.

C. Cargo 3: Incumplimiento de las condiciones establecidas para el transporte de mineral

C.1. Sobre la naturaleza de la infracción imputada

200. El Cargo N° 3 se configura como una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, en cuanto al incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental, al verificar que se habría transportado mineral desde la unidad fiscalizable, en camiones con tonelaje superior al permitido por la RCA N° 158/2017 y sin autorización de Vialidad para el tránsito de camiones con sobrepeso por caminos públicos.

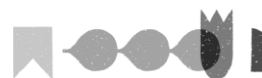
C.2. Normativa infringida

201. A través de la formulación de cargos, se imputó como normativa infringida el considerando 4.3.2 de la RCA N° 158/2017, asociado al transporte de mineral y estéril en etapa de operación de la Mina Alcaparrosa “a) Transporte de mineral y estéril Mina Alcaparrosa – traspaso mineral. (...) 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”.

202. Además, se estimó infringido el EIA presentado por el titular en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, el que en su capítulo 4 dispuso a propósito de la identificación y fuentes de impacto en relación a las fuentes de ruido móviles – flujos vehiculares que “Para el tránsito vehicular que se desplaza fuera del área de emplazamiento del Proyecto, se consideran las rutas (caminos públicos) y caminos de servicio que utilizará el Proyecto (...), según se muestra en la Figura 4.4-17 (...)”.

203. También, se incluyó entre esta normativa el punto 1.15 del Adenda complementaria N° 1 contenida en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, en el que se consagró que “El titular del proyecto deberá entregar las dimensiones y peso bruto total de los camiones que transportarán el mineral hacia la Mina Candelaria. (...) las condiciones máximas de peso tanto de eje como total de los camiones deberán regirse por el Decreto MOP N° 158 de 1980. Respuesta: 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”.

204. Además, y considerando que la RCA N° 158/2017 contempló la continuidad operacional del proyecto asociado a la operación de Mina Alcaparrosa, es que, además, se determinó como normativa infringida el considerando 3.2 de la RCA N° 003/2005 que dispuso “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”.

205. Finalmente, se estipuló una transgresión al numeral 4° del Decreto MOP N° 158/1980, el que definió que “Cuando una persona natural o jurídica requiera transportar alguna maquinaria u otro objeto que por su peso exceda los límites permitidos para el transporte vial, deberán solicitar con antelación y por escrito autorización a la Dirección de Vialidad para realizar este traslado, indicando lugar de origen y de destino, peso de la mercadería o trasladar (sic), distribución de pesos por eje y la fecha aproximada en que se hará el traslado”.

C.3. Hechos infraccionales constatados

206. El Cargo N° 3 imputado en contra de CMODS se desarrolló a partir del IFA 2022, más específicamente del examen de los antecedentes derivados por la empresa mediante carta MA N° 104/22, de 25 de agosto de 2022, que respondió lo requerido en acta de inspección de 10 de agosto de 2022 y lo informado por la Jefa del Subdepartamento de Medio Ambiente y Territorio, de la Dirección de Vialidad²⁰; y contempla dos sub hechos.

207. En este sentido, a partir del análisis de los viajes efectuados con mineral por CMODS desde Mina Alcaparrosa, se pudo establecer respecto del Cargo 3.i) que de 124.693 camiones que el titular habría operado para el traslado de mineral, entre el año 2017 y el 4 de agosto de 2022, un total de 121.423 camiones habrían superado el máximo de 65 toneladas exigido en los considerandos 3.2 de la RCA N° 003/2005 y el considerando 3.7.2 lera e) de la RCA N° 158/2017.

208. Además, respecto del Cargo 3.ii) se pudo concluir que el titular no obtuvo autorización de parte de Vialidad para el traslado de mineral con sobrepeso.

C.4. Análisis de los descargos y examen de prueba que consta en el procedimiento

209. En cuanto al Cargo N° 3, se debe hacer presente que el titular presentó descargos, en virtud del cual se allanó a los hechos imputados por esta Superintendencia, declarando no tener la intención de desvirtuarlo.

210. En consecuencia, teniendo presente que no fue controvertido el Cargo N° 3 por parte de CMODS, en ninguno de sus sub hechos, en el presente capítulo corresponde determinar si este cargo se configura, atendiendo a los medios de prueba disponibles en el procedimiento.

211. Al respecto, esta Superintendencia se basó en el examen de información de las planillas Excel proporcionadas por la empresa que contenían los datos de pesaje de material transportado por CMODS con pesaje neto y bruto para el periodo que media entre el año 2017 y el año 2022.

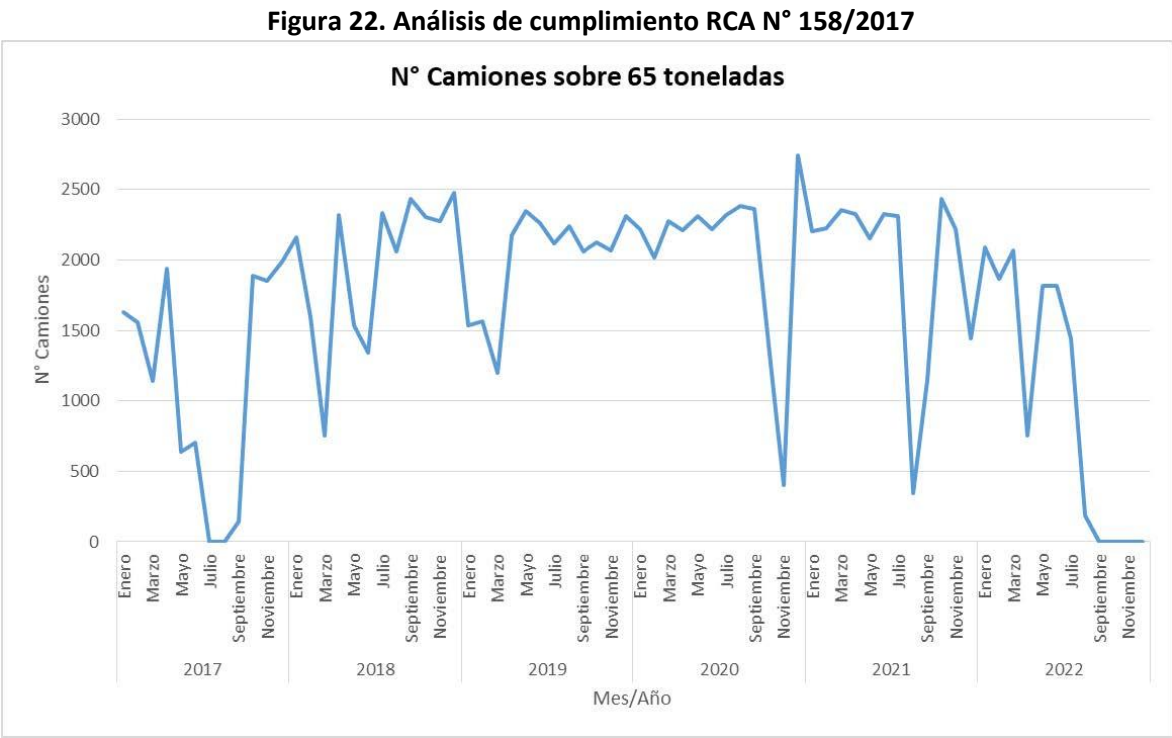
²⁰ Por medio de correo electrónico de fecha 24 de agosto de 2022, incluido como anexo 13 de los Anexos del IFA 2022.



212. A partir de dichas planillas, se pudo verificar que de 124.693 camiones que transitaron entre los años 2017 y 4 de agosto de 2022 para trasladar mineral, un total de 121.423 camiones habrían superado el máximo de 65 toneladas brutas determinadas en sus RCA.

213. Al respecto se tiene que el considerando 4.3.2 de la RCA N° 158/2017, asociado al transporte de mineral y estéril en etapa de operación de la Mina Alcaparrosa “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”. A su vez, el considerando 3.2 de la RCA N° 003/2005 dispuso que “Durante esta fase se considera la circulación de camiones con capacidad de carga de hasta 65 ton (peso bruto)”.

214. En razón de lo anterior, se estaría ante un incumplimiento de dichas disposiciones, al haberse transitado en 121.423 oportunidades con camiones que tenían un pesaje mayor a las 65 toneladas comprometidas en los procesos de evaluación ambiental respectivos. Dichas superaciones se ven graficadas a través de la siguiente figura:



Fuente: Registro 58 IFA 2022.

215. En consecuencia, no existiendo alegaciones por parte del titular que permitan desvirtuar el Cargo 3.i) y habiendo medios de prueba suficientes para acreditar que se superó en 121.423 traslados el peso máximo de los camiones que trasladarían mineral, este aspecto del cargo se tendrá por configurado respecto del Cargo 3.i)

216. En cuanto al Cargo 3.ii), este se desarrolla a partir del análisis de los 124.693 traslados informados por el titular en sus planillas Excel que contenían los datos de pesaje de material transportado por CMODS con pesaje neto y bruto para el periodo que media entre el año 2017 y el año 2022.

217. Al respecto, de conformidad con lo indicado en el Punto 1.15 del Adenda complementario N° 1, del proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 003/2005 se solicitó al titular “(...) entregar las dimensiones y peso bruto total de los



camiones que transportarán el mineral hacia la Mina Candelaria. (...) las condiciones máximas de peso tanto de eje como total de los camiones deberán regirse por el Decreto MOP N° 158 de 1980". En respuesta a dicha solicitud, el titular informó que "(...) 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".

218. Sobre la materia, el Decreto MOP N° 158 de 1980 (en adelante, "Decreto MOP N°158/1980"), en su numeral 2° prohíbe la circulación por caminos públicos de vehículos de cualquier especie, a excepción de los vehículos de emergencia de la Dirección de Vialidad, que excedan el límite de 45 toneladas de peso bruto total. En consecuencia, en su numeral 2.2.4. dispone que: "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".

219. A mayor abundamiento, el Decreto MOP N° 158/1980, en su artículo 4 dispone que "Cuando una persona natural o jurídica requiera transportar alguna maquinaria u otro objeto que por su peso exceda los límites permitidos para el transporte vial, deberán solicitar con antelación y por escrito autorización a la Dirección de Vialidad para realizar este traslado, indicando lugar de origen y de destino, peso de la mercadería o trasladar (sic), distribución de pesos por eje y la fecha aproximada en que se hará el traslado".

220. Por lo anterior, de la revisión de los traslados informados por el titular, se pudo concluir que de los 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 Decreto MOP N° 158/1980.

221. En razón de ello, CMODS debía contar con autorización de Vialidad para los 124.312 traslados que no cumplieron con el máximo de 45 toneladas establecidas en el Decreto MOP N° 158/1980. Sin embargo, habiéndose consultado a Vialidad sobre dicha autorización, dicho Servicio informó que la empresa no obtuvo autorización para el traslado de mineral con sobrepeso.

222. A mayor abundamiento, ya habría existido un pronunciamiento previo de Vialidad, del que se dejó constancia en el IFA 2017, en el que por medio de Oficio Ordinario N° 1878, de 17 de noviembre de 2017 se informó a esta Superintendencia que "El documento presentado por el Titular no corresponde al permiso de sobrepeso de los límites máximos permitidos en el D.S. 158/1980, sino más bien una carta dirigida a la Dirección de Vialidad solicitando autorización para transitar con un peso bruto total mayor a lo permitido, cuyo documento no corresponde a una autorización por parte de este Servicio".

223. La Dirección de Vialidad hacía referencia al siguiente documento:

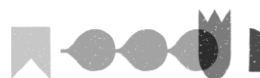


Imagen 2. Carta de CMODS dirigida a Vialidad

Copiapó, 13 de Mayo de 2010.

Señores
Daniel Cancino B.
Mari Zambrano C.
Fiscalizadores de Pesaje
Generación de Carga
Vialidad – MOP

Ref.: N° Fiscalización 4.180 del 04/05/2010

De mi consideración.

Producto de la fiscalización de la referencia, efectuada a nuestro Sistema de Pesaje instalado en nuestra mina Alcaparrosa, conforme a la respectiva Acta de Fiscalización que adjunto, como CONCLUSIONES se lee:

"CERTIFICADO DE PESO Y LISTADO HISTORICO POR EJE DE FECHA 03-05-2010 ESTAN FUERA DE LA NORMA PERMITIDA POR EL M.O.P., POR LO TANTO SE ESTABLECE QUE DE NO REGULARIZAR ESTA SITUACION, LOS ANTECEDENTES SERAN PUESTOS A DISPOSICION DE LA UNIDAD JURIDICA DEL M.O.P. EN EL MAS BREVE PLAZO."

Cumpliendo con vuestro imperativo, por la presente adjunto RESOLUCIÓN EXENTA N° 003 de fecha 17 de Enero de 2005, de la COMISION REGIONAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA III REGION DE ATACAMA, en cuya virtud califican FAVORABLEMENTE el proyecto "Modificación II Proyecto Alcaparrosa", el que incorporaba como destino adicional y alternativo al hasta esa fecha autorizado, el transporte de mineral desde mina Alcaparrosa hasta mina Candelaria, utilizando como parte de dicho trayecto la Ruta C-397.

Dicha RCA, en cuya aprobación participó la Dirección Regional de Vialidad de Atacama, se contemplaba expresamente como elemento esencial del proyecto, a fin de disminuir la cantidad de viajes, la mayor capacidad de carga de los camiones a utilizar, la que conforme expresamente se lee en la RCA, ya referida, podía ser de "hasta 65 ton."

Por lo tanto, en conformidad a lo precedentemente expuesto y lo expresamente dispuesto en la RCA N° 003 de fecha 17 de Enero de 2005, de la COMISION REGIONAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA III REGION DE ATACAMA, que acompaño a esta presentación, solicito a Ustedes se sirvan tener por regularizada la circunstancia referida y transcrita en el párrafo primero de la presente carta, por parte de Compañía Contractual Minera Ojos del Salado.

De este modo, solicito a Ustedes se sirvan acusar recibo del presente correo y tener por regularizada la situación constatada y expresada en las CONCLUSIONES de acta de fiscalización N° 4.180 de fecha 4 de Mayo de 2010.

En espera de su pronta y favorable acogida, les saluda atentamente,


Peter Michael Quinn.
Compañía Contractual Minera Ojos del Salado



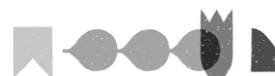
Fuente: Registro 12 IFA 2017.

224. Por tanto, no existiendo alegaciones por parte del titular que permitan desvirtuar el Cargo 3.ii) y habiendo medios de prueba suficientes para acreditar que en todos los traslados por caminos públicos en que el titular superó el límite de peso establecidos en el Decreto MOP N° 158/1980 no contaba con autorización sectorial para ello, este aspecto del cargo se tendrá por configurado.

225. En consecuencia, el Cargo N° 3 se tendrá por configurado.

C.5. Determinación de la configuración de la infracción

226. En razón de lo expuesto, se estima que se ha configurado una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, pues el titular incumplió las condiciones establecidas para el transporte de mineral, al operar camiones con un tonelaje superior al autorizado en la RCA N° 158/2017, y, además, no haber obtenido la autorización de Vialidad para el tránsito con sobrepeso por caminos públicos.



D. Cargo 4: Modificación del destino de recepción del mineral ambientalmente evaluado

D.1. Sobre la naturaleza de la infracción imputada

227. El Cargo N° 4 se configura como una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, en cuanto incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental, al haberse modificado el destino de recepción del mineral proveniente de la Mina Alcaparrosa.

D.2. Normativa infringida

228. En relación a este hecho infraccional, la formulación de cargos determinó como normativa infringida el **considerando 4.3.2 de la RCA N° 158/2017**, referido a las rutas y caminos de transporte de mineral y estériles en etapa de operación del proyecto, el que dispuso que “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)”.

D.3. Hechos infraccionales constatados

229. El Cargo N° 4, se determinó a partir de las conclusiones del IFA 2022, más específicamente, el análisis de la información entregada por la empresa mediante carta MA N° 104/22, del 25 de agosto de 2022 que dio respuesta al requerimiento efectuado por medio de acta de inspección de 10 de agosto de 2022 de la SMA.

230. En este sentido, de las planillas Excel derivadas por CMODS, que contenían el pesaje neto y bruto de vehículos que realizan transporte desde Mina Alcaparrosa a Mina Candelaria entre el año 2017 al 2022, se pudo verificar que la empresa incorporó 11 nuevos destinos de recepción de mineral, distintos a los originalmente evaluados por medio de RCA N° 158/2017, los que quedaron registrados en los siguientes términos:

Tabla 3. Destinos de recepción mineral Alcaparrosa

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
-------	--	-----	--	--	--	-----------

Fuente: Registro 61 IFA 2022.

D.4. Análisis de los descargos y examen de prueba que consta en el procedimiento

231. En cuanto al Cargo N° 4, se debe hacer presente que el titular presentó descargos, en virtud de los cuales controvertió el hecho imputado por esta Superintendencia.

232. En su escrito, el titular identifica que existirían hechos que desvirtuarían la presente imputación, los que se traducen en que la empresa no habría modificado el destino del mineral transportado a otros sitios, si no que los hechos constatados por la SMA obedecerían a un error en el registro de los destinos de camiones que salen desde Mina Alcaparrosa.

233. Para fundamentar lo anterior, CMODS indica que de los destinados analizados por la SMA, es posible observar que entre estos se encontraría Hidronor Chile S.A. el que corresponde a un sitio de disposición final de residuos peligrosos, ubicado en la región de Antofagasta. Por tanto, declara que resultaría dudoso destinar mineral hacia un sitio de dicha naturaleza, puesto que no solo no se encuentra autorizado a recibirlo, si no que aquello atentaría contra el propio objeto del negocio que desarrollo CMODS, cual es la precisamente la venta del mineral y no su disposición final.

234. La razón que explicaría, a juicio del titular este error, obedecería a una descalibración del sistema SCALE (romana alcaparrosa) que otorga datos automatizados de camiones que salían desde Mina Alcaparrosa a otros destinos. Lo anterior, habría provocado que camiones con o sin mineral, se hayan registrado en destinos diversos.

235. En cuanto a los medios de prueba que permitieran acreditar las declaraciones del titular, en su escrito de descargos define que **“no cuenta con información precisa respecto de los destinos erróneos marcados y representados en la tabla anterior, no siendo posible, por tanto, rectificar ex post qué es lo que se transportó a cada uno de dichos sitios**, por lo que, en subsidio, requiere que la Superintendencia considere la inexistencia de efectos negativos derivados del Cargo N° 4” (énfasis agregado). Además, a través de su escrito incluyó una solicitud tendiente a que se consideren aquellas circunstancias del artículo 40 de la LOSMA atenuantes.

236. Al respecto, tanto la inexistencia de efectos alegada por el titular, como las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA que solicita sean consideradas, serán ponderadas en el capítulo IX del presente acto.

237. Luego, teniendo presente las alegaciones vertidas por CMODS respecto al Cargo N° 4, corresponde determinar si este cargo se configura, ponderando los medios de prueba disponibles en el procedimiento.

238. En efecto, para una mejor comprensión de las declaraciones indicadas por la empresa en sus descargos, esta Superintendencia por medio de Resolución Exenta N° 13/Rol D-207-2022, de fecha 1 de marzo de 2024, requirió a CMODS “Informar el costo promedio, por camión, de cada traslado de mineral extraído a su destino final (en pesos



por traslado, por camión). Para ello, debe acompañar registro de ruta de cada camión, junto con las boletas y/o facturas que establezca el costo de este traslado”.

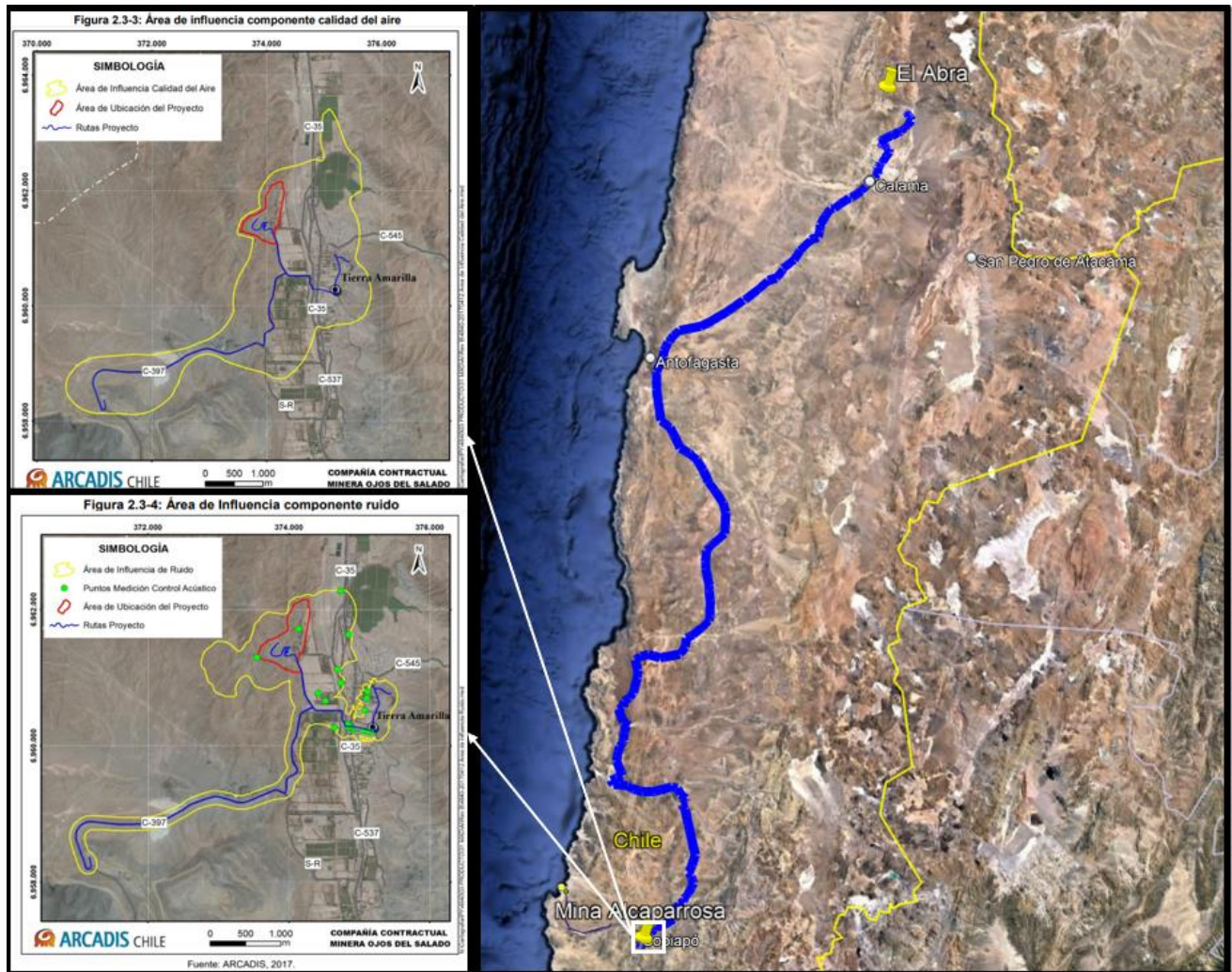
239. El titular respondió a dicho requerimiento a través de escrito de fecha 28 de marzo de 2024, en el que informó que “(...) En cuanto a los registros de ruta, tal como se dijo en los descargos presentados en este expediente el 20 de septiembre de 2023, el titular ha dado cumplimiento a las rutas establecidas en la RCA N°158/2017 (...). Luego, reiteramos que los supuestos 11 nuevos destinos que el titular habría incorporado - según se imputa en el cargo N°4 de este expediente de sanción- no son tales, pues ellos corresponden a un error administrativo que se generó por una des calibración del sistema SCALE (Romana Alcaparrosa), la que otorga datos automatizados de camiones que salían desde Mina Alcaparrosa a otros destinos, el cual ya fue corregido”.

240. Por ende, a través de todas las presentaciones de la empresa en las que busca desvirtuar el Cargo N° 4, no se acompañaron medios de prueba que permitieran acreditar sus descargos. A su vez, se informa que el aparente error aducido, habría sido corregido, lo que será ponderado en el capítulo IX de este dictamen, relativo a la implementación de medidas correctivas.

241. Sobre el presente cargo, se debe indicar que este fue imputado en la formulación de cargos, teniendo a la vista la información proporcionada por la empresa. A partir de dicha información se observó que el titular no solo había trasladado mineral hacia Minera Candelaria, la que acorde al considerando 4.3.2 de la RCA N° 158/2017, se trataba de la única ruta de transporte de mineral autorizada, si no que se observaron 11 destinos adicionales a Mina Candelaria, encontrándose entre ellos incluso un destino ubicado a 850 km de Mina Alcaparrosa, tal como se verifica en la siguiente figura:



Figura 23. Ruta de transporte de mineral desde Mina Alcaparrosa hasta Mina El Abra



Fuente: Imagen 16 Resolución Exenta N° 1/Rol D-207-2022.

242. Luego, se tiene en consideración que, tanto a través de sus descargos como en escritos posteriores, el titular no adjuntó ningún medio de prueba que permitiera acreditar el motivo de los traslados constatados por esta Superintendencia desde Mina Alcaparrosa, y, en consecuencia, que los 11 destinos, distintos de Mina Candelaria se debían a un error. Por ello, no pudo desvirtuar los antecedentes que permitieron formular el presente cargo.

243. A mayor abundamiento, resulta relevante indicar que el titular en sus descargos busca descartar de forma expresa la existencia de envíos de material a solo uno de los 11 destinos identificados por la Superintendencia, correspondiente a Hidronor Chile S.A., sin referirse a los otros destinos adicionales.

244. En consecuencia, atendido a los medios de prueba que se disponen para entender incumplida la obligación del titular de utilizar únicamente la ruta de traslado de mineral desde Mina Alcaparrosa a Mina Candelaria, que abarca únicamente 6,5 km, y no presentando medios que permitan desvirtuar esta infracción, se tendrá por configurado el Cargo N° 4.

D.5. Determinación de la configuración de la infracción



245. En razón de lo expuesto, se estima que se ha configurado una infracción de aquellas tipificadas en el artículo 35 letra a) de la LOSMA, pues el titular modificó el destino de recepción del mineral autorizado mediante RCA N° 158/2017, proveniente desde Mina Alcaparrosa.

VII. SOBRE CLASIFICACIÓN DE LAS INFRACCIONES

246. En esta Sección se detallará la gravedad asignada a los cargos configurados, siguiendo la clasificación que realiza el artículo 36 de la LOSMA, que divide en infracciones leves, graves y gravísimas.

A. Cargo N° 1

247. Al respecto, los hechos que motivan el Cargo N° 1 fueron clasificados como graves, en virtud de la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la LOSMA, según la cual: “son infracciones graves los hechos, actos u omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que, alternativamente: (...) Incumplan gravemente las medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo previsto en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental”.

248. En este sentido, se identificó en el considerando 30 de la formulación de cargos que el titular habría incumplido gravemente las medidas destinadas a mínimas los efectos adversos asociados al proyecto, las que se traducen en “el cumplimiento de la tasa de extracción de mineral autorizada, tendiente a resguardar aspectos tales como la estabilidad estructural del Proyecto –y en este sentido, del suelo–, especialmente en el desarrollo de proyectos mineros subterráneos, en los que eventos tales como el hundimiento del terreno producto de las labores desarrolladas se consideran de probable ocurrencia, razón por la cual la identificación de sectores con posibles hundimientos provocados por subsidencia constituye uno de los aspectos esenciales a abordar en los Planes de Cierre, incluso en faenas con capacidad de extracción o procesamiento inferior a 5.000 ton/mes”.

A.1. Descargos de CMODS

249. Sobre esta clasificación, cabe hacer presente que en sus Descargos CMODS solicitó reclasificar la gravedad de este cargo, requiriendo que esta se modifique a leve, en los términos del artículo 36 N° 3 de la LOSMA que consagra “Son infracciones leves los hechos, actos u omisiones que contravengan cualquier precepto o medida obligatorios y que no constituyan infracción gravísima o grave, de acuerdo con lo previsto en los números anteriores”. Sus descargos, los desarrolla en base a dos argumentos, que a continuación se exponen:

A.1.1. *Dimensión de la sobreproducción imputada*

250. Para fundamentar su solicitud de reclasificación, la empresa indica como primer argumento que la sobreproducción imputada a través del Cargo N° 1 sería ínfima –un 7% adicional respecto de lo establecido en la RCA N° 158/2017–, no constituyendo un cambio de consideración ni en sede ambiental ni sectorial, dado que la Superintendencia no clasificó de grave en los términos del artículo 36 N° 2 letra d), que se asocia a las infracciones de elusión, y tampoco imputó una infracción de elusión al SEIA; o por



constituir una modificación sustantiva de la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales; ni de las medidas de mitigación, reparación o compensación.

251. Sobre esto último, el titular señala que, desde un punto de vista sectorial, la Ley N° 20.551 que regula el cierre de Faenas e Instalaciones mineras define qué se entiende por modificación sustancial del proyecto minero, estableciendo en su artículo 3 letra k) que “para los efectos de esta ley constituyen una modificación sustancial del proyecto las variaciones que excedan de diez por ciento de la estimación de la vida útil del proyecto minero, sin perjuicio de las que se originaren por cambios importantes de ritmo de explotación, en las tecnologías o diseños de los métodos de explotación, ventilación, fortificación o de tratamiento de minerales determinados, así como nuevos lugares de ubicación, ampliación o forma de depósitos de residuos mineros, producidos por alteraciones en el tipo de roca, leyes o calidad de los minerales y, en general, cualquier cambio en las técnicas utilizadas que envuelvan más que una simple ampliación de tratamiento para colmar las capacidades del proyecto”.

252. En virtud de lo anterior, CMODS declara que la legislación minera establecería un criterio objetivo de 10% como índice para determinar cuándo un proyecto sufre una modificación sustancial, y, por tanto, requiere de una nueva autorización para continuar con su operación. Luego, declara que, debido a que la sobreproducción del Cargo N° 1 supondría un aumento en el 7% de lo autorizado, aquello no correspondería a un cambio de consideración, por lo que, no tendría la magnitud de agravar el hecho infraccional.

253. Agrega a lo anterior, que no estaría suficientemente justificado por parte de esta SMA la vinculación entre la tasa de extracción autorizada con la estabilidad de la mina, en circunstancias que “la tasa corresponde a uno de los parámetros más importantes para la evaluación de factibilidad de un proyecto, que tiene gran relevancia para la definición del proyecto que el titular evaluó ambientalmente, pero dicha tasa no responde, esencialmente, a un estándar que la autoridad haya determinado en la evaluación ambiental con el fin de resguardar la estabilidad de los suelos”²¹.

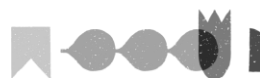
254. Incluye en su alegación que la fundamentación que consideró la Superintendencia para establecer que la tasa de extracción aprobada es una de las medidas para minimizar los efectos adversos se relacionaría con los planes de cierre minero, regulados sectorialmente y cuyo objeto sí comprende la estabilidad física “en circunstancias que ni la Ley N° 20.551, que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras ni sus reglamentos ni sus guías metodológicas, indican que las tasas de extracción tendrían por fin asegurar la estabilidad del suelo”.

255. Además, la empresa descarta cualquier relación que podría existir entre la sobreproducción imputada en el Cargo N° 1 y el socavón, por lo que declara que la Superintendencia habría intentado establecer, sin fundamento técnico ni jurídico una causalidad directa entre ambos supuestos²², lo que, a su juicio, infringiría el artículo 36 y, el principio de motivación de los actos que pesa sobre la SMA²³.

²¹ Descargos CMODS capítulo 1.1.

²² El titular cita el considerando 88 de la formulación de cargos, en el que se indicó, a propósito del Cargo N° 2, que “(...) se estima que el titular, a causa de la sobreextracción del denominado caserón “Gaby04B” y la ejecución de infraestructura minera al menos hasta el nivel 350, ha conectado la infraestructura de la mina con el acuífero del Río Copiapó, causando en el mismo un daño ambiental irreparable”.

²³ Para lo cual CMODS asocia al artículo 11 de la Ley N° 19.880, en virtud del cual, define que este no solo exige fundamentar los hechos y el derecho, si no que el estándar de fundamentación se circunscribiría a la calificación de gravedad.



256. Para fundamentar que no habría relación entre ambos sucesos, declara que la sobre extracción del año 2019 imputada en la infracción que se analiza, no habría ocurrido en los caserones afectados por la subsidencia (Sector Gaby) los que se habrían comenzado a explotar posteriormente. Por tanto, la sobre extracción del Cargo N° 1, se asocia a otros caserones distintos de los explotados en el Sector Gaby.

257. Así, para acreditar lo anterior, mediante escrito de fecha 28 de marzo de 2024, en respuesta al requerimiento realizado por la SMA mediante Resolución Exenta N° 13/Rol D-207-2022, acompañó el anexo d) en el que consta una planilla Excel que contiene información asociada al inicio y término de explotación de cada caserón. En este documento, se identifica que el año 2019 inició la explotación de los caserones Viviana 5B1, Viviana 1, Viviana 13 B1, Viviana 14, Carla 20 y Verónica 2. Luego, dan cuenta que los caserones Gaby habían iniciado su explotación el año 2020.

258. A su vez, indica que el hecho imputado ha producido efectos ambientales mínimos y casi inexistentes, por lo que no corresponde asimilarlo a un incumplimiento de medida capaz de obstaculizar los objetivos de mitigación, reparación o compensación evaluados ambientalmente.

A.1.2. *Efectos producidos por la infracción*

259. La empresa incluye como un segundo argumento para reclasificar la gravedad del Cargo N° 1, en que, acorde al PDC propuesto con fecha 27 de octubre de 2022 –y rechazado por esta Superintendencia, se determinó que, como consecuencia de la infracción se desarrollaron una serie de actividades que supusieron emisiones de material particulado estimadas en el mismo instrumento: (i) transferencia de material de carga y descarga de mineral que habría generado 1,74 ton/año MP10 adicionales; (ii) resuspensión de tránsito vehicular por caminos no pavimentados que habrían generado 1,65 ton/año MP10; (iii) combustión vehicular que habrían generado 1,17E-03 ton/año MP10; y, (iv) combustión de maquinaria que habrían generado 3,45 ton/año MP10.

260. Al respecto, se estima que no corresponde ponderar los efectos provocados por la infracción en este capítulo, dado que la concreción de estos, no son determinantes para calificar si la medida era o no central en base a los criterios que se analizarán a continuación. Por tanto, los antecedentes asociados a las emisiones estimadas por el titular serán ponderadas en el capítulo VIII de este dictamen, a propósito de las circunstancias contenidas en el artículo 40 de la LOSMA.

A.2. Criterios para analizar la clasificación imputada

261. Para determinar la entidad del incumplimiento de las medidas, se ha sostenido que se debe atender a ciertos criterios, que alternativamente, pueden o no concurrir según las particularidades de cada infracción que se haya configurado²⁴.

262. Estos criterios corresponden a: (i) la relevancia o centralidad de la medida incumplida, en relación con el resto de las medidas que se hayan dispuesto en la RCA para hacerse cargo del correspondiente efecto, sobre un componente

²⁴ Sentencia causa Rol R-28-2019 del Ilustre Tercer Tribunal Ambiental, C° 30.



ambiental identificado en durante la evaluación, o bien la relevancia de la misma en el instrumento de evaluación ambiental, en caso que ésta no sea central y deviene en relevante; (ii) la permanencia en el tiempo del incumplimiento; y, (iii) el grado de implementación de la medida, es decir, el porcentaje de avance en su implementación, en el sentido de que no se considerará de la misma forma a una medida que se encuentra implementada en un 90% que una cuya implementación aún no haya siquiera comenzado.

263. El examen de los criterios antedichos está en directa relación con la naturaleza de la infracción y su contexto, por lo que su análisis debe efectuarse caso a caso. No obstante, a juicio de esta Fiscal Instructora, resulta útil aclarar que para que proceda el análisis que permita determinar o descartar la gravedad, debe concurrir la centralidad o relevancia de la medida como elemento de ponderación, pudiendo o no concurrir alternativamente al análisis de los restantes dos elementos. De este modo, en algunos casos el criterio de relevancia o centralidad de la medida sustentará por sí solo la clasificación de gravedad, mientras que, en otros, puede concurrir en conjunto con la permanencia en el tiempo del incumplimiento y/o el grado de implementación de la medida.

264. En consecuencia, corresponde analizar la concurrencia de estos criterios, ponderando los descargos presentados por CMODS.

A.2.1. Centralidad

265. En relación a la centralidad de la medida que se consideró infringida, se debe indicar que la tasa de extracción promedio definida en el considerando 4.1 de la RCA N° 158/2017 se estimó como una medida tendiente a minimizar los efectos adversos provocados por el proyecto. Lo anterior, toda vez que el cumplimiento del límite de extracción comprometido durante la evaluación ambiental permite asegurar que los efectos ambientales del proyecto se mantengan dentro de lo previsto; considerando que el diseño de las medidas establecidas para abordar dichos efectos corresponde precisamente a aquellas requeridas para el nivel de extracción comprometido.

266. En este contexto, el incumplimiento del límite de extracción establecido es susceptible, entre otros efectos, de generar emisiones atmosféricas superiores a las previstas en una zona saturada, de conformidad a lo establecido en el D.S. N° 15, de 7 de abril de 2021, que declara zona saturada por material particulado respirable MP10 como concentración de 24 horas y anual a la zona de Copiapó y Tierra Amarilla (en adelante, "D.S. N° 15/2021 MMA"); así como de afectar la estabilidad estructural del proyecto.

267. En relación a este último, el titular controvierte su relevancia, indicando que ni la Ley N° 20.551, que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras ni sus reglamentos ni sus guías metodológicas, indicarían que las tasas de extracción tendrían por fin asegurar la estabilidad del suelo.

268. Para estos efectos, se debe tener presente, que la RCA N° 158/2017 vino a modificar aspectos definidos en las RCA N° 02/1996, RCA N° 6/1999, RCA N° 3/2005 y RCA N° 204/2008. El propio considerando 4.1 de la RCA N° 157/2017 señala que el objetivo general es extender la vida útil de las operaciones de Mina Alcaparrosa y establece la tasa de producción en 4.300 tpd, sin modificar o incorporar nuevas obras o actividades.

269. Al respecto, resulta esclarecedor atender a la definición del método de explotación y sus dimensionamientos, los que se han desarrollado



desde la más temprana evaluación ambiental, lo que consta en el expediente consolidado de la evaluación ambiental del “Proyecto Minero Alcaparrosa” (RCA N° 2/1996).

270. En este sentido, sobre el método de explotación, el EIA del proyecto aprobado mediante RCA N° 2/1996 en su punto 3.2.2 lo definió indicando que “Fue analizada la geometría de los diversos cuerpos mineralizados para determinar si se pueden aplicar métodos de explotación masivos, o si se requieren métodos selectivos para evitar dilución o problemas de recuperación, además de estudiar la calidad geomecánica de las rocas para determinar la factibilidad de aplicar métodos de hundimiento o caserones abiertos y requerimientos de fortificación o relleno. También se consideró la geología estructural y los esfuerzos tectónicos presentes para diseñar las condiciones operacionales”.

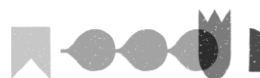
271. Luego en el mismo EIA, en su punto 3.2.2.1 letra c) se definen las variantes de métodos de explotación que se aplicarán, consagrándose que “Según el análisis resumido anterior, se ha definido usar el método por caserones abiertos en sus variantes conocidas como “*Open Stoping*” y “*Room-and-Pillar*”, los cuales se aplican según las dimensiones de los cuerpos; para los cuerpos de gran altura (sobre 15 metros) se aplican Open Stoping y para cuerpos de menor altura (menor de 10 metros) se aplican Room-and-Pillar”.

272. En este punto, es necesario establecer que el *metodo Sub-level and Longhole open stoping* son asimilables al método *Room and Pillar*, acorde a lo definido por SERNAGEOMIN²⁵, y que de conformidad al EIA citado, constituyen técnicas de explotación subterránea con sostenimiento natural, cuyo objetivo principal es restringir los desplazamientos de la roca al nivel elástico, por lo que se acumulará energía de deformación en el sostenimiento ya sea natural o artificial, debiéndose asegurar que no se produzca la liberación inestable de energía (rotura del sostenimiento). El Punto 5.7.1. del mismo EIA indica sobre el método *Room and Pillar*, que, desde el punto de vista de los impactos ambientales, este no tiene ninguna importancia ya que corresponde a caserones de menor dimensión de una altura no mayor a los 10 metros.

273. Continúa el EIA desarrollando la identificación y valoración de impactos ambientales, y es así como en el punto 5.7.1 analiza los posibles impactos derivados del método de explotación “El método Open Stoping consta de caserones de dimensiones típicas de 25 metros de ancho por 60 metros de alto y por 80 de longitud, separados por pilares de 25 metros de espesor. Desde el punto de vista de la calidad de la roca – clasificadas como competentes a semi – competente, a la experiencia en otras faenas conocidas de la zona de roca similar (Santos, Socavón Rampa, carola) y a la revisión geomecánica conceptual realizada para este Proyecto, se puede concluir que no existe ninguna posibilidad de un efecto de derrumbe en superficie. Generalmente lo que ocurre en los caserones abiertos son sucesivos desprendimientos de rocas (planchones) facilitados por estructuras geológicas favorables (fallas, diaclasas, contacto de estratos) y cargas en pilares y placas. Pero es improbable que ocurra un derrumbe masivo que afecte el conjunto del macizo rocoso. Sin perjuicio de lo anterior, en la Figura N° 5.7.1 se muestra un esquema ilustrativo del efecto teórico de un hundimiento espontaneo en la zona de caserones de Open Stoping por la mina “Alcaparrosa”.

274. Agrega, el mismo capítulo precedente que “lo que ocurre generalmente en un proceso de hundimiento en caserones abiertos, es que se debilitan las cajas de los caserones y se produce la caída de rocas de los techos hasta las cajas de

²⁵ A través de la “Guía Metodológica para la Evaluación de Estabilidad Física de Instalaciones Mineras Remanentes”, de SERNAGEOMIN, aprobada mediante Res. Ex. N° 480, del 1 de marzo de 2019.



los caserones formando una bóveda perfectamente estable en el tiempo. En este esquema se asumirá que el hundimiento se detiene cuando la bóveda está completamente llena con el material quebrado y, por lo tanto, no existe espacio para que continúe el desprendimiento de rocas. Además, el caserón que se ha elegido es el que se produciría de la unión de un conjunto de caserones aislados y separados por pilares. La dimensión de este nuevo cuerpo sería, 210 metros de longitud (lc), 70 metros ancho (ac) y 65 metros altura (hc)".

275. En consecuencia, a partir de los aspectos desarrollados en los procesos de evaluación ambiental citados precedentemente, se puede concluir que el diseño del método de explotación y las dimensiones de los caserones, desde un inicio tuvieron una relación directa con la estabilidad física de la mina a partir de los antecedentes geomecánicos disponibles, y dicho método no ha variado en las diversas evaluaciones ambientales.

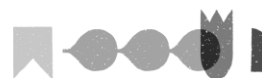
276. En armonía con lo señalado, se desprende que el material a extraer y por ende el mineral producido, dependen de un estricto y definido método de explotación que salvaguardaba la estabilidad de la roca a través de excavaciones controladas y acotadas a dimensiones que permitan configurar mecanismos de soporte natural en base la construcción de caserones, de forma de asegurar que la energía de deformación se acumule en el sostenimiento natural de los caserones.

277. Así, los aspectos geomecánicos estudiados, y a su vez, la experiencia de explotación de otras faenas con roca similar, llevaron a concluir que las **tasas de explotación adecuadas eran aquellas definidas en la RCA N° 158/2017, que determinaron una tasa de producción de mineral de 4.300 tpd**. Por tanto, una producción mayor, conlleva de forma implícita un incremento de la tasa de excavación, indicativo de una desviación en el método de explotación, ya sea por acelerar los procesos de excavación o por sobre excavación.

278. De esta forma, la evaluación ambiental del proyecto "Continuidad operacional Mina Alcaparrosa" (RCA N° 158/2017) reafirma la aplicación del método *Sub Level Stopping (SLS)* variante *Long Blasting Hole (LBH)*, dada la forma y características de la mineralización existente en el área, con roca de buena calidad tanto mineralizada como circundante, a una tasa promedio anual de 4.000 tpd. Para ello, se indica que los caserones presentan largos entre 25 a 85 metros, anchos desde 15 a 45 metros y alturas de 25 a 75 metros, dependiendo de la geometría del cuerpo mineralizado.

279. Por su parte, también existieron aspectos relevados por los organismos sectoriales en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, que permitirán consagrar la relevancia de la tasa de extracción en relación a la estabilidad de las minas.

280. En este sentido, se puede identificar lo dispuesto en el Adenda complementaria N° 1, en el que se dejó constancia de la observación de SERNAGEOMIN, a propósito del procesamiento de mineral de Mina Alcaparrosa, en la que solicitó al titular la presentación de los antecedentes que permitieran establecer cómo asegurará la estabilidad física y química en dicha instalación. Sobre ello, en su respuesta 5, la empresa declaró respecto a la estabilidad física que "(...) se señala que el método principal de explotación que se utilizará en el Proyecto corresponde a sub-level stopping, 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” (énfasis agregado).

281. Lo anterior, releva la relación entre estabilidad de la mina y el método de explotación, que a su vez define, o al menos restringe, la tasa de producción. En este sentido, la empresa señala que las cámaras abiertas se mantienen estables posterior a la extracción del mineral. Como se ha señalado previamente, al ser un método de explotación subterránea con sostenimiento natural, la estabilidad de la mina se va configurando en base a cada proceso de excavación, por lo cual todos y cada uno de los caserones se deben excavar respetando las tasas de extracción y el método aprobado ya que solo así se asegura la estabilidad general de la mina.

282. Entonces, al señalar que las cámaras quedan estables luego de su excavación, no resulta prudente que la faena de cierre deba hacerse cargo de dicho aspecto de seguridad, y si bien, el plan de cierre puede incorporar elementos de estabilidad, por ejemplo, de fenómenos de hundimiento como se abordó en la formulación de cargos, en este caso, la seguridad de la mina dependía de la configuración segura de cada caserón, siendo un aspecto que se va definiendo de forma secuencial y consistente en base al respeto de todos los elementos de explotación aprobados. Así, la tasa de producción no es meramente un elemento de análisis de factibilidad del proyecto como se señala en los descargos, ya que ello implicaría desatender elementos de seguridad que se basaron en análisis geomecánicos y experiencias en minas de similar característica.

283. Con todo lo señalado, no puede sino concluirse que la tasa de producción es un parámetro relevante desde el punto de vista del control de estabilidad física de la mina, con geometrías y métodos de explotación definidos en función de las características de la roca y por tanto en conjunto comprenden un método de control de la explotación subterránea orientado a mantener condiciones seguras frente a derrumbes y prevenir roturas de los sistemas de sostenimiento naturales.

284. Por lo tanto, la medida definida para mantener a ciertos niveles la producción de estas, se estima que corresponde a una medida central para minimizar o mitigar efectos ambientales.

285. Luego, debido a que entre los argumentos del titular se indicó que la sobre extracción imputada, no constituía una modificación de consideración en los términos definidos en la Ley N° 20.551, se debe indicar que esta circunstancia en la materia que se analiza apunta a la entidad del desvío, es decir, el grado de cumplimiento de la medida. Por tanto, dado que, en este caso, basta con establecer la centralidad de la medida, para definir que se incumplió gravemente la medida para mitigar o minimizar el efecto, se desestima dicha alegación.

286. Al mismo tiempo, tal como lo indicó el titular, esta Superintendencia no imputó esta infracción por haber realizado modificaciones de consideración que requirieran ser sometidas a evaluación de forma previa a su ejecución, por lo que no corresponde referirse a dicho supuesto.

287. Por último, se hace presente que, para clasificar la gravedad de una infracción en los términos del artículo 36 N° 2 letra e) de la LOSMA, no se requiere estar, necesariamente, ante el incumplimiento de una medida de reparación, mitigación o compensación, tal como lo ha indicado la Excma. Corte Suprema en el considerando



trigésimo cuarto de la sentencia de causa Rol N° 11.485-2017, en cuanto “[l]as medidas comprometidas en una RCA, buscan mitigar, compensar o reparar el impacto ambiental vinculado a un proyecto, si proviene de un EIA o, **en caso de estar contenidas en una DIA, aquellas buscarán hacerse cargo del efecto ambiental que se considera de menor entidad**, orientándose además a prevenir la ocurrencia de uno de mayor envergadura (...)” (énfasis agregado).

288. A mayor abundamiento, para determinar si estamos ante una infracción grave de medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto, lo importante es definir si la exigencia de la RCA tiene por objeto minimizar los efectos del mismo. Así, se ha pronunciado el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, en sentencia de fecha 8 de junio de 2016 Rol R-51-2014 (acumuladas causas Rol R-55-2014 y Rol R-71-2015) la cual fue confirmada por la Excma. Corte Suprema en causa Rol N° 41.815-2016. Al respecto, en la referida sentencia, en su considerando nonagésimo tercero se determinó que *“atendido que lo que se discute en esta alegación tiene relación con la debida fundamentación de la SMA respecto de la concurrencia del requisito consignado en la letra e) del N° 2 del artículo 36 de la LOSMA, es necesario señalar que este debe ser interpretado atendiendo su tenor literal, esto es, que se trata del incumplimiento grave de “medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo previsto en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental” (destacado del Tribunal). En virtud de lo anterior, la discusión sobre si el plan de monitoreo es una medida de mitigación no tiene trascendencia pues lo que importa es determinar si éste tuvo por objeto minimizar los efectos del proyecto, y si lo anterior se encuentra adecuadamente fundamentado por la SMA en la resolución sancionatoria”*.

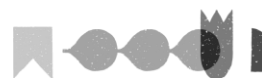
289. En consecuencia, se mantendrá la clasificación de gravedad del Cargo N° 1.

B. Cargo N° 2

290. El presente hecho infraccional fue clasificado preliminarmente como gravísimo, en virtud de lo dispuesto en el literal a) del numeral 1 del artículo 36 de la LOSMA, por constituir hechos, actos u omisiones que contravienen las disposiciones pertinentes, que han ocasionado daño ambiental no susceptible de reparación.

291. En este sentido, se estableció acorde a los antecedentes tenidos a la vista en la formulación de cargos que, como consecuencia de la modificación de infraestructura minera imputada en el Cargo N° 2, se generó una nueva conexión entre Mina Alcaparrosa con el acuífero del río Copiapó. Además, para efectos de cuantificar preliminarmente el daño ambiental irreparable, se estimó al día 30 de septiembre de 2022 una pérdida de caudal del orden de 370 l/s aproximadamente –escenario más desfavorable– cuya proyección en el plazo de un mes alcanzaba los 959.040 m³ en el Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N° 4 (en adelante, “SHAC N° 4”) de la cuenca del río Copiapó.

292. A mayor abundamiento, se tuvieron a la vista los descensos en los niveles freáticos de las aguas subterráneas del entorno de la subsidencia, informados por la DGA mediante Ord. N° 342/2022, a partir de los cuales se observaron cambios significativos en las pendientes de descenso de los pozos monitoreados por la DGA. Sobre la materia la DGA informó que *“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** (...). Es posible concluir preliminarmente que **ya se observan alteraciones significativas en pozos de explotación de aguas subterráneas en el entorno de la subsidencia** (...)”* (énfasis agregado).



293. En cuanto a dichos descensos, también fueron constatados a partir de la información proporcionada por la CASUB N° 4, comunidad que administra el SHAC N° 4 Mal Paso – Copiapó, analizada en el IFA 2022, en virtud de la cual los pozos N° 12 y 8, que corresponden a los más cercanos, ubicados aguas arriba del socavón (a 393 y 586 metros, respectivamente), habrían presentado descensos del nivel freático que, en menos de un mes, alcanzaron 4,1 metros para el caso del pozo 12 y de 2,8 metros para el pozo 8.

294. Por último, a partir de la minuta técnica DCPRH N° 23, acompañada al Ord. N° 342/2022, se tuvieron presente alteraciones a la calidad de las aguas subterráneas, obtenidas de los resultados de muestreo de aguas subterráneas realizados por la DGA y SERNAGEOMIN al interior de Mina Alcaparrosa 10 días después de ocurrida la subsidencia. Estos antecedentes, habrían evidenciado pérdida de la calidad de aguas subterráneas, asociadas a “(...) limitaciones en el uso del agua en riego (NCh 1.333/78) 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”.

295. Luego, para el análisis de la presente clasificación, se atenderá a la existencia del daño ambiental y luego, a la susceptibilidad de reparación de este, para lo cual, se incluirá en su desarrollo todos los medios de prueba existentes en este procedimiento, incluyendo los presentados a través de los descargos del titular.

B.1. Descargos CMODS

296. Tal como se indicó en el capítulo V de este dictamen, el titular presentó descargos solicitando la reclasificación de gravedad del Cargo N° 2, en orden de modificarla de gravísima, por daño ambiental no susceptible de reparación a grave, por daño ambiental reparable, acorde a lo dispuesto en el artículo 36 N° 1 letra a) y 36 N° 2 letra a), respectivamente. Por tanto, si bien, solicita reclasificar la gravedad de la infracción, se allana a que se provocó un daño ambiental.

297. Luego, de la revisión del desarrollo de los descargos, se evidencia que la reclasificación de gravedad requerida es fundada por CMODS en dos aspectos:

B.1.1. *Carencia de fundamentación jurídica de la clasificación de gravedad*

298. Sobre este aspecto, el titular indica que, las circunstancias que dan lugar a la calificación de gravedad de una infracción, no se encuentran dentro del ámbito de discrecionalidad de la SMA, puesto que su aplicación supone restricciones de aplicación, entregadas por los supuestos normativos, estándares de relevancia y fundamentación.

299. En relación a lo anterior, declara que las circunstancias del artículo 36 N° 1 y N° 2, estarían sometidas a ciertas reglas o estándares – asociados al principio de proporcionalidad– las que a su juicio no habrían sido desarrollados en la formulación de cargos.

300. Agrega que la fundamentación del acto administrativo en los términos del artículo 11 de la Ley N° 19.880, implica no solo otorgar fundamentos de hecho y derecho para la imputación del cargo, sino que también, respecto a la



clasificación de gravedad que se otorgue a estos, en especial, si aquello es esencial para determinar las multas asociadas a las infracciones.

301. Este último aspecto, a su entendimiento no se habría cumplido, ya que, señala que de la comparación de la fundamentación utilizada para acreditar la concurrencia del Cargo N° 2, que habría sido latamente analizado, el aspecto asociado a la clasificación de gravedad se limitó a acotados considerandos de la formulación, donde se habrían omitido antecedentes técnicos que permitieran fundamentar el daño ambiental irreparable.

302. Adicionalmente, especifica que la falta de fundamentación de la causal invocada no solo vulnera este deber, sino que además vulneraría la garantía del derecho a defensa y a un procedimiento racional y justo.

303. Por ello, señala que la SMA al realizar esta clasificación, debería acreditar que: (i) exista una infracción imputable a CMODS; (ii) la infracción haya causado daño ambiental; (iii) que este sea irreparable.

304. En este sentido, declara que para la clasificación de daño ambiental irreparable la SMA debió acreditar que la comisión de la infracción causó pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo e irreparable, al medio ambiente o a uno o más de sus componentes, lo que conforme a lo señalado por los tribunales superiores de justifica, debería determinarse caso a caso.

305. A su vez, identifica que la caracterización de significancia de la alteración estaría dada por diversos factores que determinan la existencia de daño, entre ellos, el grado de perturbación del medio ambiente o alguno de sus componentes, su vulnerabilidad, la duración del evento, la extensión de la afectación, la valoración social del bien, entre otros.

306. A su juicio, los antecedentes previamente descritos no habrían sido desarrollados por la SMA. En tanto, señala que el carácter de reparable o irreparable del daño debía analizarse desde la posibilidad de ejecutar una restauración ecológica²⁶, donde la reparación de daño ambiental se conseguiría restituyendo el medio ambiente a su estado básico mediante diversos tipos de medidas.

307. Para ello, indica que la Superintendencia tiene el deber de fundar las razones por las que la conducta imputada es considerada provocadora de daño y no de un impacto significativo. Ello, según declara, no ocurriría en la formulación de cargos, vulnerando el deber de fundamentación de los actos administrativos.

308. En relación a esta alegación, corresponde relevar el carácter indiciario de la formulación de cargos. Dicho acto corresponde al inicio del procedimiento sancionatorio, de manera que debe tener un desarrollo de las imputaciones concordante con la etapa en la que se dicta, lo que se sustenta en el artículo 49 de la LOSMA el que define que “la instrucción del procedimiento sancionatorio se realizará por un funcionario de la Superintendencia que recibirá el nombre de instructor y se iniciará con una formulación precisa de los cargos (...)”.

²⁶ La que entiende como una “actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad” conforme a lo desarrollado por la *Society For Ecological Restoration*.



309. Al mismo tiempo, la formulación de cargos debe cumplir con lo establecido en el inciso 2° del artículo 49 de la LOSMA, que prescribe que este acto “señalará una descripción clara y precisa de los hechos que se estimen constitutivos de infracción y la fecha de su verificación, la norma, medida o condiciones eventualmente infringidas y la disposición que establece la infracción, y la sanción”. Luego, la jurisprudencia administrativa ha señalado que la descripción clara de los cargos tiene por objeto permitir al inculpado una adecuada defensa (Dictamen N° 18.336 del año 2017, de la CGR plantea que “la jurisprudencia de esta Entidad de Control contenida, entre otros, en el dictamen N° 56.672, de 2012, ha manifestado que los cargos deben formularse en forma precisa y concreta, debiendo incluir el detalle de los hechos que constituyen la infracción que se imputa y la manera en que estos han vulnerado los deberes que establecen las normas legales, lo que permite al inculpado asumir una adecuada defensa”).

310. En el presente caso, no solo se identifica que los hechos constitutivos de infracción, normas infringidas y posible sanción se detallaron claramente en la formulación de cargos, sino que también se indicó explícitamente en dicho acto que el cargo N° 2 en virtud del cual el titular realizó modificaciones a infraestructura minera determinó “conectar la infraestructura de la mina con el acuífero del río Copiapó (...) se estima en la pérdida de un caudal de 370 L/s”. Esa descripción fue suficiente para permitir la defensa del titular en los descargos presentados.

311. Es más, sobre esta materia, resulta necesario hacer presente que el titular en su escrito de descargos solicitó la reclasificación de daño ambiental irreparable a reparable, razón por la cual, asume que se provocó un daño ambiental en razón de su incumplimiento.

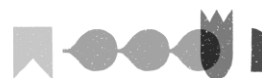
312. En definitiva, es posible establecer que, para el desarrollo de la formulación de cargos de este procedimiento, se atendieron a las consideraciones establecidas por el legislador, cumpliéndose el estándar de motivación del acto de instrucción.

313. En este contexto, la clasificación de gravedad se determina por la SMA como un elemento que determinará el ejercicio de la potestad sancionatoria, y más precisamente, el rango de sanciones aplicables a una infracción una vez que esta se encuentre debidamente configurada y probada.

314. Dicha calificación, es consagrada de forma preliminar en la formulación de cargos, sin embargo, su contenido esencial se desarrollará a través de la resolución sancionatoria, consagrada en el artículo 54 de la LOSMA, en virtud de la cual la Superintendente del Medio Ambiente se pronunciará sobre la absolución o sanción, que corresponda aplicar.

315. Luego, y tal como se expuso precedentemente, la clasificación de gravedad solo podrá ser desarrollada si la infracción es configurada, caso en el cual podrá mantenerse la clasificación inicialmente considerada, o esta podrá reclasificada, incluso pudiendo agravarse si existen antecedentes que permitan fundarlo.

316. Lo anterior, es prueba de que si bien, la Superintendencia se pronuncia de forma preliminar con los antecedentes que tiene a la vista al momento de formular cargos, para determinar la sanción requiere del desarrollo de un proceso de investigación que permita confirmar o descartar las clasificaciones asignadas preliminarmente a los cargos imputados.



317. En dicho proceso de investigación, los medios de prueba no solo atenderán a la confirmación o descarte de la infracción, sino que también, podrán tener por objeto recabar antecedentes para la clasificación de gravedad – antecedentes que a la fecha de la formulación de cargos podrían no haber estado disponibles– o para la determinación de las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA²⁷.

318. Sobre la materia se ha indicado que “(...) la autoridad administrativa para efectuar un pronunciamiento debe recabar antecedentes, hacer consultas, etc., con la finalidad de formarse un juicio fundado y emitir su parecer. Este cúmulo de antecedentes permitirá formar la convicción a la autoridad y dará cuenta de los “motivos objetivos”, tanto de derecho o de hecho que ha tenido en consideración para emitir su decisión”²⁸.

319. En consecuencia, es en el desarrollo del presente acto administrativo, en el que la Superintendencia debe dar cumplimiento a todos aquellos principios alegados por parte de la empresa en su escrito de descargos, en especial respecto a los fundamentos de hecho y derecho que motivan la decisión, dado que es en este acto a través del cual se impone la sanción, y consecuentemente se determina la clasificación de gravedad de la infracción que se busca sancionar.

320. Esto debido a que, conforme al artículo 11 inciso segundo de la Ley N° 19.880 “los hechos y fundamentos de derecho deberán siempre expresarse en aquellos actos que afectaren los derechos de los particulares, sea que los limiten, restrinjan, priven de ellos, perturben o amenacen su legítimo ejercicio, así como aquellos que resuelvan recursos administrativos”.

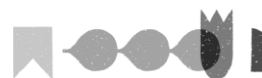
321. Sumado a lo anterior, se ha indicado en doctrina que “(...) la resolución que ponga fin a un procedimiento ha de tener un determinado contenido material y formal mínimo, además de observar y respetar ciertos principios y límites. Materialmente, la resolución ha de contener la decisión tomada por la Administración; decisión, que siempre ha de abordar todas las cuestiones, hayan sido planteadas por los interesados o deriven en todo caso del procedimiento, y debe ser motivada (...). La decisión debe observar os principios de congruencia y contradicción (...)”.

322. A mayor abundamiento, el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental²⁹ se ha referido a los criterios para la clasificación de una infracción por daño ambiental, señalando: “Que, conforme a lo señalado por las partes, lo que corresponde determinar al Tribunal, es si los fundamentos contenidos en la resolución impugnada son suficientes para considerar que concurre el requisito de clasificación del artículo 36 N° 1 literal a) de la LOSMA (...). Que, se hace necesaria esta precisión, por cuanto el requisito contenido en el literal a) del citado artículo 36 de la LOSMA, implica que la SMA debe fundamentar la concurrencia de un daño ambiental irreparable. **Ello se traduce, en los hechos, en que será el Superintendente quien –a la luz de la definición contenida en el artículo 2 literal e) de la Ley N° 19.300– establezca, en sede administrativa, la concurrencia de este elemento (...)**” (énfasis agregado).

²⁷ Al respecto, se ha referido el Segundo Tribunal Ambiental en causa Rol R-6-2013 indicando que “Con todo, las diligencias probatorias que pueden solicitar las partes, no se agotan en aquellas destinadas a acreditar las infracciones, sino que además comprende a aquellas diligencias o antecedentes que permitan ilustrar respecto a los criterios contenidos en el artículo 40 de la LOSMA, para la determinación de las sanciones específicas que en cada caso corresponda aplicar”.

²⁸ Cordero Quinzacara, E. Curso de Derecho Administrativo p.674.

²⁹ Rol R-51-2014, C° 74 y 75.



323. En virtud de lo anterior, la formulación de cargos fue desarrollada conforme a las exigencias legales establecidas en el artículo 49 de la LOSMA, por lo que se ajusta a derecho. Por su parte, respecto a los fundamentos de hecho y de derecho que confirman la clasificación de gravedad imputada en la misma, estos serán desarrollados en el siguiente capítulo, dando cumplimiento a lo exigido en el inciso segundo del artículo 11 de la Ley N° 19.880, por lo que se descarta esta **primera alegación realizada por CMODS**.

B.1.2. *No existirían antecedentes que funden el carácter de irreparable del daño*

324. En cuanto al fondo de su alegación, esto es, que no se habrían entregado fundamentos técnicos –ni en la formulación de cargos ni en el IFA 2022– para sostener la existencia de un daño ambiental irreparable, la empresa señala que el concepto de daño ambiental identificado en el artículo 2 letra e) de la Ley N° 19.300, supone que el daño ambiental sea significativo, lo que en otras palabras se traduce en que la afectación sea de importancia.

325. Para fundar lo anterior, cita jurisprudencia de la Corte Suprema y de Tribunales Ambientales³⁰, en las que se identificarían ciertos criterios a ser utilizados para determinar la significancia del daño. Además, hace presente que la determinación de la significancia debe ser en concreto, y no estaría limitada a solo la extensión material de la pérdida, disminución o detrimento, si no que puede acudirse también a otros criterios cualitativos.

326. Entre los criterios expuesto por CMODS, se identifica que, para determinar la significancia, se debe atender a la irreversibilidad del daño o que este requiera para su reparación un largo tiempo. Asimismo, describe los criterios de significancia desarrollados por la Corte Suprema, en su sentencia Rol N° 27.720-2014, que consisten en “a) la duración del daño; b) la magnitud del mismo; c) la cantidad de recursos afectados y si ellos son reemplazables; d) la calidad o valor de los recursos dañados; e) el efecto que acarreen los actos causantes en el ecosistema y la vulnerabilidad de este último; y f) la capacidad y tiempo de regeneración”.

327. Junto a lo anterior, declara que la doctrina ha instado a aplicar pautas del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “RSEIA”) así como la Guía del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de efectos adversos sobre recursos naturales renovables.

328. A partir de esto, la empresa controvierte el carácter de irreparable del daño imputado, debido a que los antecedentes acompañados al procedimiento sancionatorio darían cuenta de una efectiva reparabilidad del daño ambiental, tanto por las medidas que han sido implementadas por la empresa a la fecha, como también por la implementación futura de medidas adicionales que permitirían reparar el daño provocado. Adicionalmente, declara que la duración de los efectos no sería en ningún caso de largo plazo, si se consideran que las medidas implementadas que se hacen cargo de los mismos. Por ello, solicita que la infracción contenida en el Cargo N° 2 sea reclasificada en los términos del Artículo 36 N° 2 letra a) de la LOSMA, como daño ambiental reparable.

³⁰ Rol 37.273-2017 de la Corte Suprema y Rol D-24-2016 del Segundo Tribunal Ambiental.



329. Al respecto, los antecedentes derivados por la empresa serán ponderados en los siguientes capítulos, dado que buscan precisamente controvertir aquellos supuestos que fundan la concurrencia del daño ambiental irreparable.

B.2. Acerca de la concurrencia del daño ambiental

330. La Ley N° 19.300, establece las definiciones de medio ambiente y daño ambiental en su art. 2°, letras ll) y e), respectivamente, definiendo medio ambiente como "el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones"; y el daño ambiental como "toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes".

331. En razón de lo anterior, se entiende que daño ambiental es sólo aquel inferido al medio ambiente o a alguno de sus elementos, y la pérdida, disminución, detrimento o menoscabo inferido debe ser de cierta entidad o importancia, exigiéndose que la afectación, acorde a su definición, sea "significativa", excluyendo de esta forma afectaciones menores.

332. En relación con la significancia del daño, esta no está definida en la ley, ni tampoco se establecen en ella criterios para su determinación, por lo que éstos se han desarrollado a nivel doctrinario, pero, principalmente jurisprudencial. En este sentido la Excelentísima Corte Suprema, ha señalado que: (i) la determinación de la significancia debe constatarse en concreto, no estando limitada solo a un aspecto de extensión material de la pérdida, disminución o detrimento, "(...) sino que debe acudirse a una calibración de la significación de los deterioros infligidos a aquél [al medio ambiente o a uno o más de sus componentes]"³¹, y que ésta no debe necesariamente determinarse únicamente por un criterio cuantitativo³²; (ii) se deben considerar las especiales características de vulnerabilidad³³ del medio, como por ejemplo, en aquellos casos en que se afecta un área o especie bajo protección oficial³⁴. Así lo ha señalado también el Segundo Tribunal Ambiental, en la causa Rol D-14-2014, en sentencia de fecha 24 de agosto de 2016, causa "Inversiones J y B Limitada en contra de la Sociedad Contractual Minera Tambillos y otro".

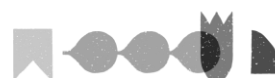
333. Del mismo modo, el Primer Tribunal Ambiental ha indicado que "Si bien el legislador eleva a la categoría de requisito para configurarse el daño ambiental la significancia de este, no define que se entiende por ella, ni tampoco establece criterios que puedan ser utilizados para su determinación, debiendo nuestra jurisprudencia y doctrina especializada ser quienes concreten este concepto (...). Para efectos de esta sentencia, el Tribunal considerará significativo una alteración que provoque pérdida, disminución, detrimento o menoscabo a alguno de los componentes ambientales supuestamente afectados si estos presentan

³¹ CORTE SUPREMA. Rol N° 5.826-2009, 28 de octubre de 2011, CDE con SCM Cía. de Salitre y Yodo Soledad, Casación en el fondo, considerando séptimo.

³² CORTE SUPREMA. Rol N° 421-2009, 20 de enero de 2011, Krause Figueroa Horst Erwin y otros con Sociedad Explotadora de Áridos Arimix Ltda., Casación Forma y Fondo, considerando undécimo.

³³ CORTE SUPREMA. Rol N° 5.826-2009, 28 de octubre de 2011, CDE con SCM Cía. de Salitre y Yodo Soledad, Casación en el fondo, considerando séptimo.

³⁴ CORTE SUPREMA. Rol N° 4033-2013, 3 de octubre de 2013, CDE con García Brocal Julio y otro, Casación en el Fondo, considerando décimo quinto; CORTE SUPREMA. Rol N° 32.087-2014, 3 de agosto de 2015, Fisco de Chile con Singer Rotem, Casación en el Fondo, considerando quinto; CORTE SUPREMA. Rol N° 3579-2012, 26 de junio de 2013, Fisco de Chile con Sociedad Forestal Sarao S.A. y otros, Casación en la Forma y Fondo, considerandos vigésimo segundo y vigésimo tercero.



alguna de las siguientes características: a) Alteración ambiental que modifique los atributos intrínsecos del componente en análisis, acotado al entorno ecosistémico en donde ocurrieron los hechos. b) Alteración ambiental irreversible, dando cuenta que el componente ambiental no podrá ser recuperado. c) Alteración ambiental con efectos en la salud de los habitantes del entorno inmediato de los hechos demandados.”³⁵.

334. Así, también, en el derecho comparado, en la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, "Sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales" (en adelante, Directiva del Parlamento Europeo), en su Anexo 1, considera que "(...) el carácter significativo del daño que produzca efectos adversos en la posibilidad de alcanzar o de mantener el estado favorable de conservación de hábitats o especies se evaluará en relación con el estado de conservación que tuviera al producirse el daño, con las prestaciones ofrecidas por las posibilidades recreativas que generan y con su capacidad de regeneración natural. Los cambios adversos significativos en el estado básico deberían determinarse mediante datos mensurables como: a) El número de individuos, su densidad o la extensión de la zona de presencia; b) El papel de los individuos concretos o de la zona dañada en relación con la especie o la conservación del hábitat, la rareza de la especie o del hábitat (evaluada en el plano local, regional y superior, incluido el plano comunitario); c) La capacidad de propagación de la especie (según la dinámica específica de la especie o población de que se trate), su viabilidad o la capacidad de regeneración natural del hábitat (según la dinámica específica de sus especies características o de sus poblaciones); d) La capacidad de la especie o del hábitat, después de haber sufrido los daños, de recuperar en breve plazo, sin más intervención que el incremento de las medidas de protección, un estado que, tan sólo en virtud de la dinámica de la especie o del hábitat, dé lugar a un estado equivalente o superior al básico".

335. En consecuencia, a nivel jurisprudencial y doctrinario, se han definido una serie de criterios tendientes a dotar de contenido la significancia exigida para estar ante un daño ambiental. Entre estos criterios, la significancia se ha consagrado a partir de conceptos definidos en el SEIA, en específico, aquellos que buscan determinar si un proyecto generará en el futuro impactos significativos sobre el medio ambiente.

336. Por tanto, sin perjuicio de que la evaluación de impacto ambiental corresponde a un escenario distinto al presente caso, dado que es un ejercicio de carácter preventivo y por lo tanto tiene como objetivo evitar, mitigar o compensar futuros efectos de una actividad o proyecto, lo cual tiene una naturaleza diferente a la determinación de la significancia de daño ambiental, los criterios desarrollados acerca de la magnitud de los efectos adversos, son funcionales al presente análisis de significancia, por lo que esta Superintendencia adscribirá a ellos.

337. En este sentido, el RSEIA indica en su artículo 6° que, "(...) se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, **se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro**; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas". Se agrega, además, que "(...) deberá ponerse

³⁵ PRIMER TRIBUNAL AMBIENTAL, Rol D-11-2021.Sentencia, considerando vigésimo tercero y vigésimo noveno.



especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos” (énfasis agregado).

338. El mencionado artículo 6° del RSEIA contempla también un grupo de aspectos específicos que deben ser considerados en forma especial para determinar la significancia del efecto adverso, dentro de los cuales se encuentran: (...) c) la magnitud y duración del impacto sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base; (...) g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles (...). ”.

339. Los citados criterios han sido complementados técnicamente, por la segunda edición de la “Guía de Evaluación de Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales Renovables”, que entró en vigencia con la dictación de la Res. Ex. N° 20239910117 del SEA, de fecha 9 de enero de 2023 (en adelante, “Guía SEA Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales”).

340. Como se puede observar, los criterios descritos en ambas fuentes normativas —Directiva del Parlamento Europeo y SEIA a propósito del artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300 y el artículo 6 del RSEIA— tienden a coincidir en términos generales, ya que combinan aspectos cuantitativos, relativos a la dimensión de la afectación (extensión, número de especies afectadas, cantidad, magnitud y duración), con elementos cualitativos, relativos al valor ecológico de lo afectado (diversidad biológica, grado de conservación de las especies, unicidad, escasez y representatividad).

341. Tal como se señaló previamente, nuestra jurisprudencia ha manifestado que no se trata de que uno de ellos pueda excluir al otro, sino que deben considerarse de manera complementaria. Así, por ejemplo, el hecho de que se trate de un daño pequeño en tamaño o extensión no impide que pueda ser un daño de carácter significativo si lo afectado tiene un valor ecológico elevado.

342. En razón de lo expuesto, es que en la presente sección se determinará la significancia del daño ocasionado, utilizando los factores y criterios aplicables y comunes a las evaluaciones de impacto ambiental señaladas. Así, el análisis se desarrollará sobre la base de la ponderación de las pruebas que permitan cuantificar y cualificar el impacto que se deriva del cargo imputado, enfocándose esencialmente en el recurso natural afectado, esto es, el acuífero del río Copiapó y particularmente en el SHAC N° 4, sector directamente afectado ya que el socavón y la faena minera se encuentran emplazados en él.

B.2.1. *Afectación significativa componente hídrico: aguas subterráneas*

a) **Conexión entre el acuífero del río Copiapó, Mina Alcaparrosa y el acuífero profundo**

343. Tal como se desarrolló en el capítulo VI.B de configuración del Cargo N° 2, y en los términos detallados en la formulación de cargos en su acápite A.2, es posible determinar que como consecuencia del desarrollo de infraestructura minera

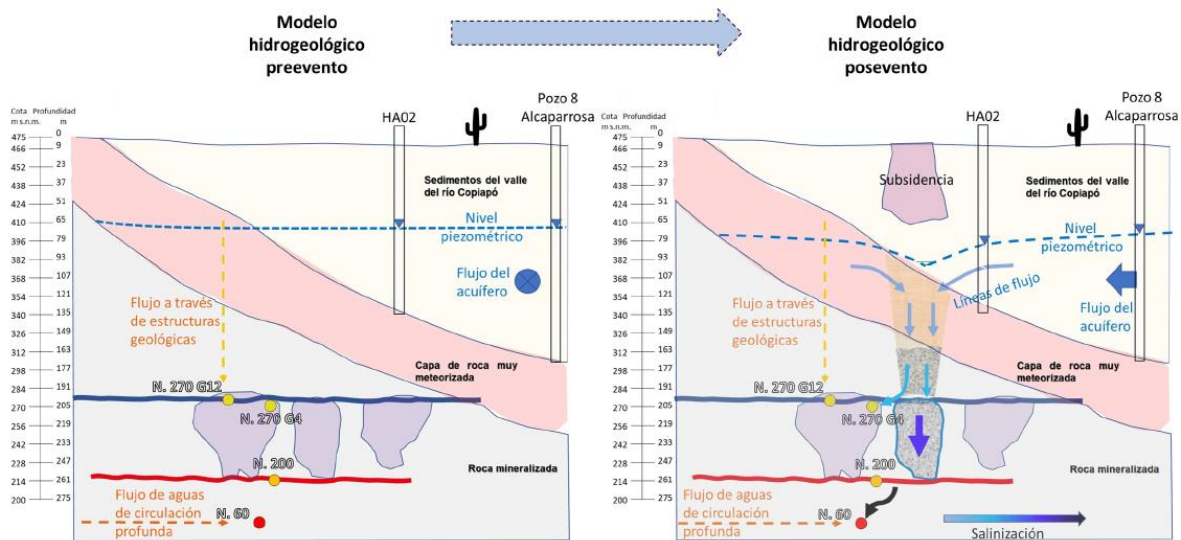


más allá de los niveles aprobados ambientalmente, se alteró el mecanismo de conexión hidráulica existente entre el acuífero y la mina, que previo al evento, se configuraba por numerosas estructuras geológicas (fallas) que atravesaban la cobertura rocosa, además de sondajes mineros.

344. Al respecto, tal como se indicó en el considerando 179 del presente dictamen, a través del Informe de SERNAGEOMIN, se concluyó que el evento de la subsidencia se debió principalmente a la sobre excavación del caserón Gaby 04. Agrega a su vez el mismo Informe que “(...) ambos factores provocaron el derrumbe progresivo del caserón, que debido al ingreso permanente de agua desde el acuífero a través de las estructuras mayores que servían como vías preferenciales de flujo, generaron las condiciones que provocaron el colapso definitivo de las paredes y techo del caserón, lo que hundió la columna de rocas y gravas del sistema, manifestando en superficie una “dolina” o subsidencia” (énfasis agregado).

345. Luego, el Informe de SERNAGEOMIN 2, desarrolla en su punto 5 un modelo hidrogeológico de la subsidencia, mediante el análisis de información estructural, de niveles, hidrogeoquímica y geofísica, logrando identificar los efectos sobre el sistema hidrogeológico donde concluye que posterior al socavón, se evidenció la formación de un cono de depresión en torno a la subsidencia, estimando un flujo de entrada entre 250 a 286 L/s. Lo anterior habría conllevado a una modificación en la dirección del flujo regional, sobrepasando el caudal de aguas subterráneas disponibles en la sección del valle, tal como se visualiza en la siguiente figura:

Figura 24. Modelo hidrogeológico de la subsidencia



Fuente: Figura 56, Informe de SERNAGEOMIN 2.

346. Al respecto, es importante destacar que esta sección del valle a la que hace alusión SERNAGEOMIN se refiere a la sección del acuífero ubicada aguas abajo del socavón, es decir correspondería a la zona intermedia y final del SHAC N° 4 y zona inicial del SHAC N° 5, la que se caracterizará más adelante.

347. En efecto, a través del informe de SERNAGEOMIN 2, se expuso que, a partir de sondajes posteriores al socavón, se ha podido verificar que el nivel de sedimentos del acuífero se encuentra al menos 50 metros más profundos que en la condición pre-evento de subsidencia, lo que indica una brecha de colapso que interconectó, de forma permanente, el acuífero superior con los niveles inferiores de la mina y con el acuífero profundo (flujo profundo).



348. En definitiva, a partir de las modificaciones a las infraestructuras mineras y la consecuente subsidencia, existen medios de prueba fehacientes que permiten sustentar **una nueva conexión entre el acuífero del río Copiapó, los niveles inferiores de Mina Alcaparrosa y el acuífero profundo** que, antes de esta contingencia, solo existía a través fallas y sondajes que producían infiltraciones menores. Así, las infiltraciones del orden de 350 l/s constatadas dentro del periodo en que se generó la subsidencia, son manifestación de esta nueva conexión, cuyo detalle será objeto de análisis en el siguiente acápite a propósito de la caracterización del detrimento provocado.

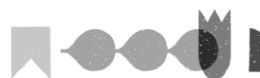
349. Luego, sobre esta conexión, pese a que la empresa reconoce en sus descargos que esta efectivamente se generó, argumenta que esta habría subsistido temporalmente, dado que al construir el sellado de galerías mediante muros de hormigón armado entre agosto y septiembre de 2022, habría reparado la conexión hidrogeológica entre el acuífero y la mina³⁶. Dichas medidas, a su juicio, serían directas y oportunas para contener la infiltración de agua desde el acuífero del río Copiapó hasta el interior de la mina y se materializaron en la forma de 4 muros o sellos de hormigón armado en sectores claves de los niveles 200 (1), 270 (2) y 290 (1) que conectan el sector Gaby con el resto de la mina.

350. A partir de lo expuesto, resulta necesario dilucidar si esta nueva conexión ha persistido o, como indica la empresa, fue temporal, para lo que será atingente analizar las medidas de sellos y muros que la misma define habrían permitido superar dicha conexión. Lo anterior, tendrá incidencia, a su vez, en la determinación del detrimento generado y, en la caracterización del daño ambiental que provocó el Cargo N° 2, y, por tanto, en relación a su reparabilidad.

351. Así, en relación a los muros y sellos implementados en la unidad fiscalizable, CMODS entregó detalles de estos a través de sus descargos³⁷, indicando que “El objetivo principal de esta acción fue permitir la acumulación de aguas en un sector interior de la mina subterránea, conectada hidrogeológicamente (no superficialmente) con el Acuífero, y de esta forma permitir el llenado paulatino de dicho sector para presurizar nuevamente el acuífero y permitir el llenado paulatino de los niveles de agua subterránea en los pozos de monitoreo localizados alrededor del Socavón. (...) El día 16 de septiembre [del año 2022] a la 7 AM, una vez terminados los sellos y verificada su estabilidad, se detuvo el sistema de bombeo (se cerraron las válvulas) y con esto se detuvo el flujo de agua hacia los niveles inferiores de la mina, por lo que paulatinamente el nivel de agua subterránea comenzó a recuperarse y a reducirse también el caudal de entrega hacia el interior de la mina subterránea, lo que se registró de manera efectiva en diversos sistemas de control instalados para dicho efecto. En los últimos meses, y más allá de situaciones específicas que se observan en las figuras siguientes, la tasa de descenso en el pozo HA-02 se ha mantenido del orden de 1,6 cm/d (enero a julio de

³⁶ Al respecto, indica que “De acuerdo con los estudios técnicos que mi representada ha encomendado desde la ocurrencia de este hecho (VAI, 2022; Itasca, 2022), existió un desplazamiento del material hacia el Caserón Gaby 4, provocando además una entrada de agua subterránea, con un caudal aproximado de 300 L/s, los que provienen del acuífero del río Copiapó. Por lo tanto, **el Socavón se encontraba actuando como un pozo de gran diámetro, generando un cono de depresión en el entorno**. Sin embargo, **esta conexión hidrogeológica ya fue reparada a través de la construcción de sellos o muros de hormigón armado** que permitieron contener el drenaje original en un sector limitado del área de mina con lo cual se ha terminado el drenaje del acuífero. (...) Así, y tal como dan cuenta las figuras anteriores, es posible observar un cambio en la dirección, en el sentido que los niveles de agua subterránea se comienzan a recuperar, **lo que da cuenta del efecto del sellado de la conexión hidrogeológica entre el acuífero y los caserones de la mina subterránea, lograda a través de la construcción de cuatro tapones o sellos de hormigón armado en sectores de la mina subterránea. Estos tapones lograron aislar el sector de conexión entre el acuífero de Copiapó y los caserones subterráneos, lo que ha permitido la presurización e inicio de la recuperación del nivel freático en el acuífero sedimentario, en sólo un lapso de tres meses.**” (énfasis agregado).

³⁷ Descargos CMODS. Página 23.



2023). Por lo tanto, al recuperar la tendencia original de los descensos de los niveles de agua subterráneas en el acuífero de Copiapó, se puede concluir que **la conexión hidrogeológica temporal que se generó producto del socavón fue controlada, y su efectividad se basa en que los muros de hormigón generaron la contención de la entrada de agua a la mina subterránea** (énfasis agregado).

352. A su vez, en el documento “Actualización modelo conceptual hidrogeológico Mina Alcaparrosa” Punto 3.5.2. acompañado en el Anexo 2 de los descargos de CMODS, se incluyen las características de los sellos expresándose que, **“Tomando en consideración todos los antecedentes antes descritos, la medida de sellado con muros del sector de Gaby-04 se consideró imprescindible para evitar el agotamiento del acuífero en el mediano plazo y evitar la inundación del resto de la mina. (...) La propuesta de CCMO consistió en la construcción de 4 muros en los niveles 200, 270 y 290 de la mina subterránea en el Sector Gaby, con el fin de aislar los caserones 01, 04 y 12 y provocar su llenado con las aguas infiltradas desde el acuífero. Junto con el llenado de los caserones, también se llenarían las galerías de los niveles 200 y 270 comprometidas. En términos constructivos, los muros correspondieron a tapones de hormigón anclados mediante soportes barras de acero a las paredes de las galerías (Figura 3-23). (...) El nivel de agua en la zona inundada fue monitoreado permanentemente a través de los sensores de cuerda vibrante instalados en los muros, los que mostraron un aumento consistente a los volúmenes inundados hasta alcanzar un nivel de agua superior a la base del acuífero”** (énfasis agregado).

353. Entonces, a partir de la construcción de los muros y sellos expuestos, la empresa arguye que se habría superado la conexión hidrológica, indicando que “Por otra parte, en la Figura 2-10 se presenta la evolución de los niveles piezométricos en sensores instalados al interior de los caserones Gaby, en particular en el Nivel 200 (Sensor P180836_200, Sensor P180848_200 y Sensor VW128577_200) que dan cuenta del aumento progresivo del nivel de agua en debido a la inundación del sector de los caserones Gaby, en la columna de material desplazado y en el sistema acuífero, entre el cierre de las válvulas en los muros (16 de septiembre de 2023) y fines de octubre (20 de octubre de 2023)”³⁸.

354. Así, por medio del punto 4.7 del Anexo 2 de sus descargos, CMODS detalla que a contar del 18 de noviembre de 2022 –posterior a la instalación de los sellos–, los sondeos existentes han servido de ruta de ingreso de aguas desde el acuífero hacia la mina, en función de lo cual, se infiltraría un caudal promedio de 20 L/s hacia la mina³⁹.

355. Adicionalmente, para sustentar la desconexión entre la mina y el acuífero, generada, a su juicio, a partir de la instalación de los muros y sellos, el titular ha utilizado una serie de pronunciamientos de organismos sectoriales.

356. En efecto, la empresa en su escrito de fecha 28 de noviembre de 2023, interpreta algunos pasajes del Informe de SERNAGEOMIN 2 que, bajo su entendimiento, serían indicativos de que los muros de hormigón habrían cumplido con la función de eliminar la nueva conexión con el acuífero generada en Mina Alcaparrosa.

357. Para ello, en primer lugar, cita el siguiente apartado del mencionado informe “Los muros construidos para aislar el sector Gaby (que comprende los caserones Gaby 1, 4 y 12), tuvo como principal consecuencia la generación de un

³⁸ “Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó”. HIDROMAS. 2023. Página 8. Informe Anexo al Escrito de fecha 28 de noviembre de 2023

³⁹ Anexo 2. Descargos CMODS. “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa”. Punto 3.3.3.4 y Figura 3-12.



volumen embalsado que acaparó en gran medida el flujo de agua ingresado a la mina. El efecto de esta medida se manifiesta tanto a partir del 17 de septiembre [del año 2022] cuando se reporta un caudal nulo hacia los niveles inferiores como el 19 de octubre [del año 2022] cuando se revierte el descenso en el piezómetro HA-01”.

358. Sobre este párrafo contenido en el Informe SERNAGEOMIN, en el punto 4.1.3 sobre Estimación de volúmenes de agua acumulados en niveles inferiores de la mina, se puede determinar que se refiere a la respuesta del sellado sobre el descenso de niveles en piezómetro HA-01. Sin embargo, resulta necesario considerar que la tasa de descensos es un parámetro distinto al nivel piezométrico, y, aunque las tasas de descenso pre y post socavón hayan sido similares —hasta el 29 de septiembre de 2023, cuando aumenta la tasa de descenso respecto a la histórica—, no permiten acreditar una desconexión hidrogeológica que sustente, a su vez la reparabilidad del daño, atendido el volumen perdido y los descensos de niveles registrados.

359. Luego, la empresa cita dos párrafos que están en el punto 6.1 Conclusiones del mencionado informe “Luego del evento de subsidencia, los pozos en el acuífero del río Copiapó incrementaron sus tasas de descenso hasta en un 885%. (...) Esto fue resultado de una extracción anormal de agua desde el acuífero a causa de una conexión hidráulica excepcional entre el acuífero y la mina Alcaparrosa en el lugar de la subsidencia. Dado que no se observó una estabilización de los descensos, se puede concluir que la extracción de agua superó la capacidad de aporte del acuífero, por lo que el cono de depresión continuó creciendo hasta que el efecto de la contención de los muros se registró en los niveles del piezómetro HA-02 el 19 de octubre de 2022. (...) De acuerdo con el caudal promedio y con los 32 días que demoró en registrarse la recuperación del nivel del acuífero como consecuencia de la construcción de los muros, fue posible determinar que el volumen embalsado en el sector Gaby alcanza los 857.507 m3.” (p. 90).

360. De la literalidad de ambos párrafos, se puede concluir que estos se refieren al efecto inmediatamente posterior a la ejecución de los sellos; y, más específicamente, durante el tiempo que transcurre entre las obras de sellado y el cambio en la tendencia de descenso: 19 de octubre de 2022 en el primer párrafo y 32 días en el segundo. Ahora, más allá del análisis del periodo puntual posterior a la ejecución de los sellos, las gráficas de nivel de largo plazo de todos los pozos, muestran que todos han retomado una tendencia a la baja, lo que demuestra un efecto acotado y puntual de las obras, y, por tanto, su baja eficacia —a largo plazo— para lograr una recuperación del nivel del acuífero. En consecuencia, las conclusiones de SERNAGEOMIN, que releva CMODS, solo pueden entenderse como válidas para un periodo acotado de tiempo.

361. Por tanto, lo relevante del contexto global del reporte de SERNAGEOMIN, es que, en su análisis general, se deja establecido que el efecto por la afectación del acuífero es de largo plazo, descartando además que las infiltraciones hacia la mina se mantengan en un orden previo a la subsidencia. En este sentido, SERNAGEOMIN en el mismo punto 6.1 de su informe citado por CMODS, concluye que “Dado que el caudal de ingreso actual duplica el del ingreso previo al evento, es importante evaluar el efecto que dicho aumento tendrá en la disponibilidad de aguas subterráneas en la cuenca, tanto en el mediano como en el largo plazo”⁴⁰.

⁴⁰ Informe de SERNAGEOMIN 2. 2023. Página 90.



362. De igual forma, las interpretaciones de la empresa divergen de las recomendaciones finales contenidas en el informe de SERNAGEOMIN, organismo técnico que postula la necesidad de ejecutar obras de remediación permanentes con el objeto de sellar la conexión hidráulica, indicando que **“Finalmente, se recomienda evaluar obras de remediación permanentes adicionales a la construcción de los muros, con el objetivo de sellar la conexión hidráulica en el contacto entre la roca basal y el relleno sedimentario.** Una vez finalizadas las obras de ingeniería, realizar un nuevo muestreo de calidad de agua, para evaluar si existe una contaminación de las aguas del acuífero del río Copiapó a causa de la mezcla con agua embalsada al interior de la mina” (énfasis agregado).

363. Además, CMODS también ha interpretado pronunciamientos de la DGA⁴¹, señalando que dicho servicio habría concluido que las tasas de descenso del pozo 15 serían idénticas previo a la subsidencia (0,67 cm por día) y post subsidencia (0,68 cm por día). Sin embargo, esta relación estaría descontextualizada del tenor del informe de la DGA, que a modo de conclusión señaló que “Los pozos monitoreados que cuentan con registros diarios disponibles en el sistema de monitoreo implementado por la Dirección Regional de Aguas de Atacama, evidencian el mismo comportamiento del Pozo 12, es decir un cambio abrupto en las tasas de descenso registradas previas al socavón que revelan una estabilización posterior al 19 de octubre de 2022, fecha en la que se asume que las aguas confinadas al interior del sector Gaby habrían alcanzado la base del acuífero granular del río Copiapó producto de la construcción de los sellos de hormigón (muros y tapones en los niveles 200, 270 y 290 de la mina), **sin embargo, todos los puntos monitoreados, mantienen un descenso sostenido.** (...) De acuerdo a los datos disponibles, y aun cuando la medida de emergencia ejecutada por la mina Alcaparrosa, correspondiente a la construcción de sellos de hormigón para sustentar el acuífero del río Copiapó e impedir la total inundación de la mina subterránea, redujo la abrupta tasa de descenso registrada posterior el fenómeno de subsidencia, **la condición base del acuífero no podrá ser recuperada hasta alcanzar su naturaleza geológica pre-evento.**” (énfasis agregado)⁴².

364. Es decir, la conclusión general de la DGA es que existe un descenso sostenido de niveles, y además que existe una condición geológica alterada que no ha sido remediada, ello, a 2 años de la subsidencia.

365. Por tanto, la interpretación de CMODS respecto de los contenidos técnicos de los informes de los servicios señalados, utilizando párrafos aislados de cada uno para sustentar un aislamiento hidrogeológico, a partir de un retorno de las tasas de descenso a niveles pre-socavón, no contienen evidencia del sellado de la brecha de colapso y no son indicativos de una recuperación del nivel piezométrico previo a la subsidencia ni se hacen cargo de la pérdida de volumen desde el acuífero aluvial, aspectos que serán cuantificados en el siguiente capítulo.

366. A mayor abundamiento, SERNAGEOMIN ha identificado⁴³ que “Los muros construidos para aislar el sector Gaby (que comprende los caserones Gaby 1, 4 y 12), tuvo como principal consecuencia la generación de un volumen embalsado que acaparó en gran medida el flujo de agua ingresado a la mina. El efecto de esta medida se manifiesta

⁴¹ Escrito CMODS de fecha 28 de marzo de 2024. Página 12/43, en referencia a Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”, presentado ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta, que ha sido remitido a la SMA por la DGA mediante ORD DGA N°206 del 03 de abril de 2024.

⁴² Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. DGA. 2023. Página 12.

⁴³ informe “Caracterización hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la Mina Alcaparrosa, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, Chile”. SERNAGEOMIN. 2023. Página 39.



tanto a partir del 17 de septiembre cuando se reporta un caudal nulo hacia los niveles inferiores como el 19 de octubre cuando se revierte el descenso en el piezómetro HA-01 (Fig. 20). Durante la primera quincena de noviembre se reporta una reactivación en la derivación hacia el fondo de la mina, debido a una filtración desde un sondaje que conectaba los sectores Gaby y Jocelyn. Hasta que dicho sondaje fue sellado, se reportó un volumen de agua de 132.615 m³". (énfasis agregado).

367. Es decir, los sellos solo limitarían el flujo de aguas a través de dichas zonas hacia niveles inferiores, generando un encapsulamiento en torno al sector Gaby.

368. En definitiva, a partir de las afirmaciones y antecedentes acompañados por la empresa, no es posible concluir que se ha eliminado la brecha o conexión hidrogeológica. Por el contrario, para esta Superintendencia, existen antecedentes en este procedimiento, que permiten sostener que, pese a la instalación de muros y sellos, la nueva conexión entre Mina Alcaparrosa, el acuífero del río Copiapó y el acuífero profundo, ha persistido hasta la fecha de emisión de este dictamen.

369. Para fundar aquello, se debe tener a la vista, **como primer medio probatorio, la información obtenida de los registros de cuerda vibrante de los sensores instalados en Mina Alcaparrosa**, que han sido proporcionados por el titular a solicitud de esta Superintendencia.

370. Así, cobra relevancia indicar que los referidos sensores de cuerda vibrante fueron instalados por CMODS en los muros de los niveles 200 y 270, y permiten medir la presión de la columna de agua⁴⁴. Asimismo, el titular ha puesto en conocimiento de esta SMA los registros de sensores instalados en el piezómetro de cuerda vibrante HA-02⁴⁵, que habrían sido instalados en la roca meteorizada y dentro de la roca, durante su campaña de investigación hidrogeológica del año 2018.

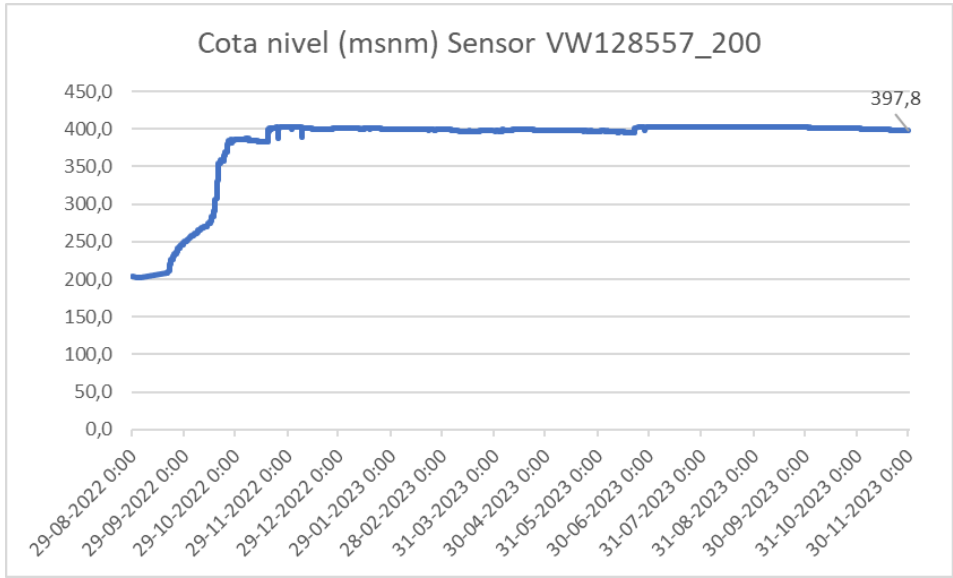
371. En este sentido, a través de las figuras 25 a 30 se muestra la evolución del nivel potencial de la columna de agua que registran los sensores de los niveles 200 (Nv200) y 270 (Nv270). Estos datos permiten confirmar el registro de una columna de agua **que alcanza el nivel potencial 400 aproximadamente**, es decir una columna de agua que necesariamente se desarrolla desde el nivel 200 o 270, hasta el nivel piezométrico del acuífero del río Copiapó.

⁴⁴ En respuesta a requerimiento practicado mediante Res. Ex. N°11/Rol D-207-2022, de 20 de diciembre de 2023, CMODS entregó un archivo Excel con el detalle de sensores de cuerda vibrante instalados en los muros del nivel 200 y 270. En resumen, se instalaron 3 sensores en el nivel 200 y 3 sensores en el nivel 270.

⁴⁵ La tabla 4-12, del Anexo 2 de los Descargos de CMODS, presenta los detalles de instalación del sensor de cuerda vibrante del pozo HA-02, en las unidades hidrogeológicas profundas.

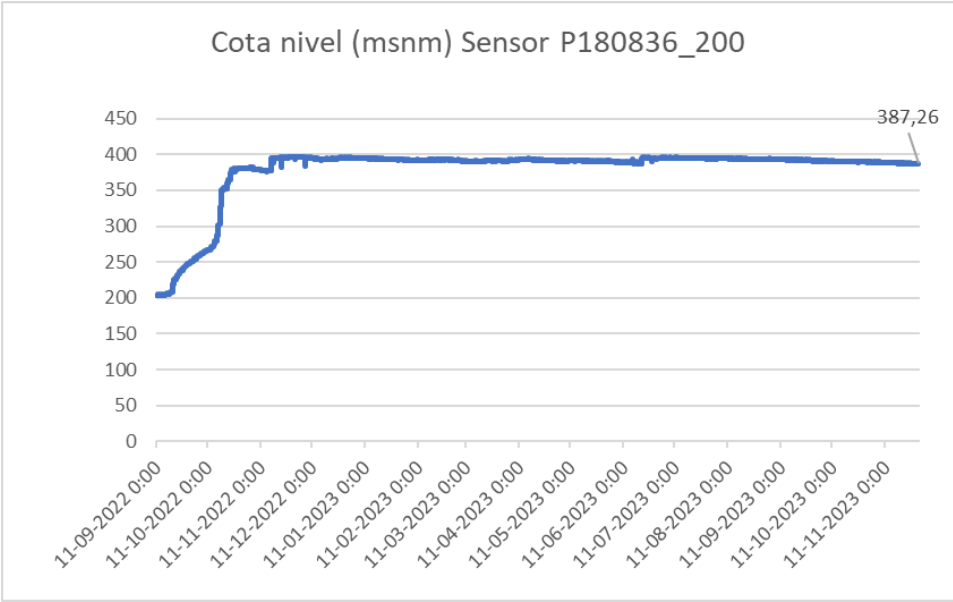


Figura 25. Registros nivel 200 (1)



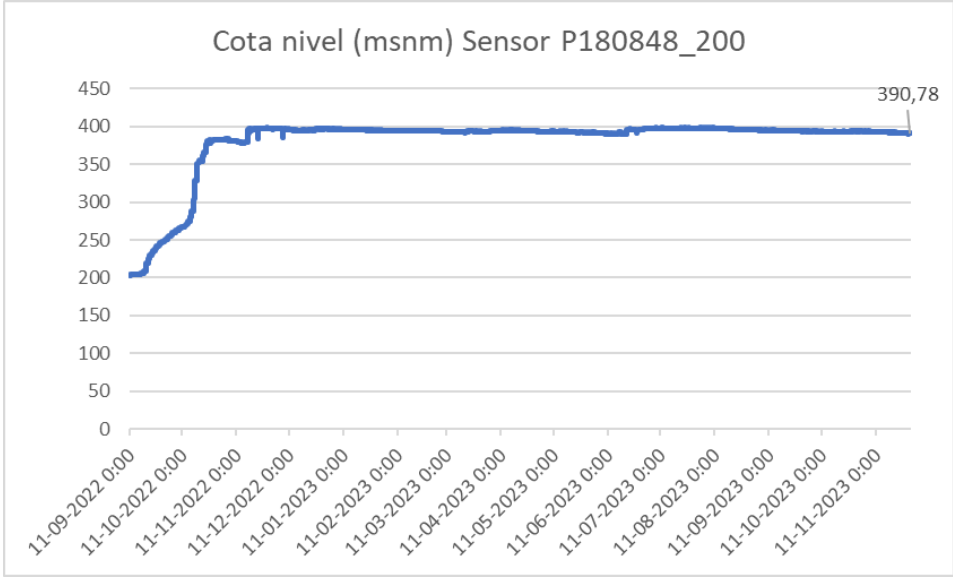
Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo 1.1 Escrito CMODS de fecha 29 de diciembre de 2023.

Figura 26. Registros nivel 200 (2)



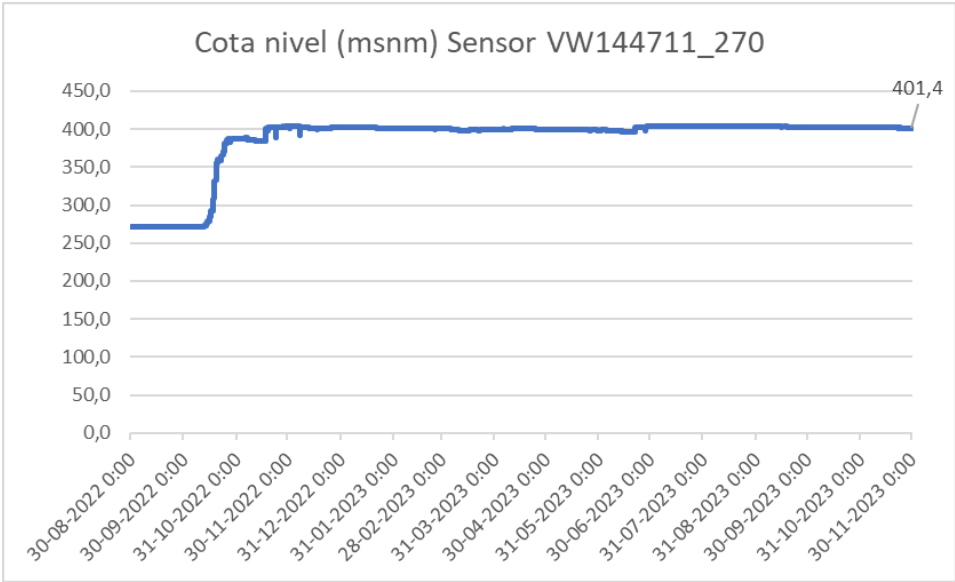
Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo 1.1 Escrito CMODS de fecha 29 de diciembre de 2023.

Figura 27. Registros nivel 200 (3)



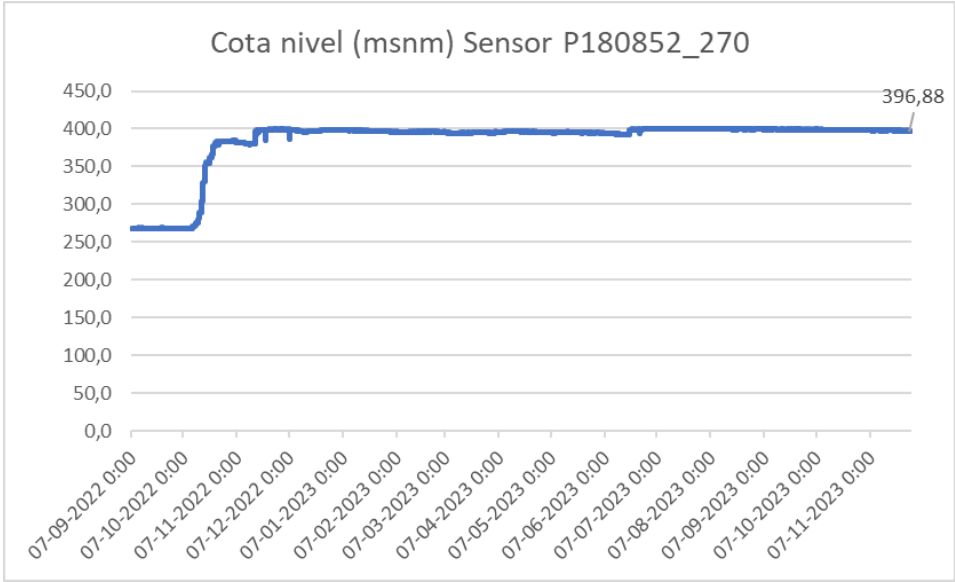
Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo 1.1 Escrito CMODS de fecha 29 de diciembre de 2023.

Figura 28. Registros nivel 270 (1)



Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo 1.1 Escrito CMODS de fecha 29 de diciembre de 2023.

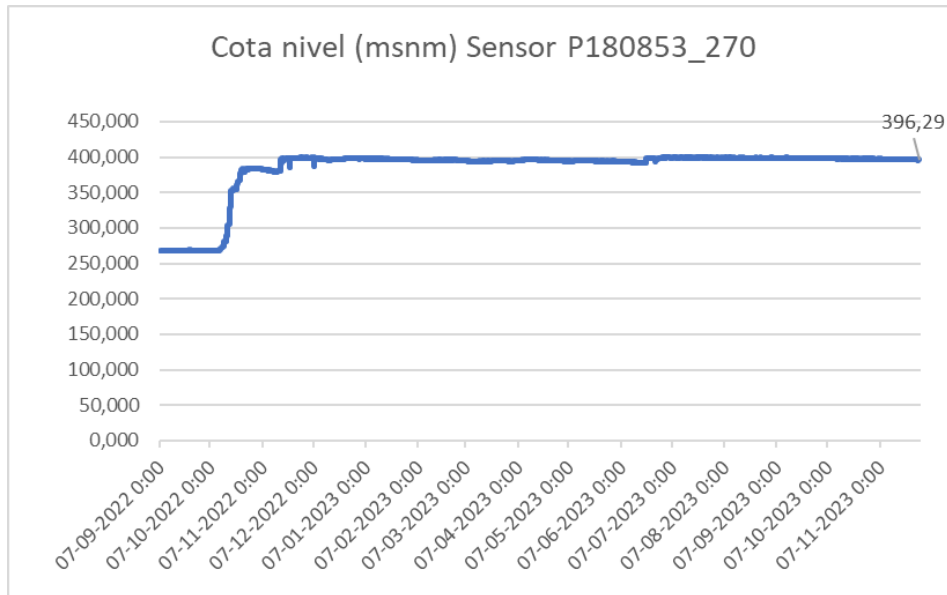
Figura 29. Registros nivel 270 (2)



Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo 1.1 Escrito CMODS de fecha 29 de diciembre de 2023.



Figura 30. Registros nivel 270 (3)



Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo 1.1 Escrito CMODS de fecha 29 de diciembre de 2023.

372. Del análisis de estas mediciones, se puede corroborar que la presión registrada en los 6 sensores instalados solo se ha incrementado, lo que, a su vez, sería demostrativo de que el volumen de agua almacenado en Gaby y en las galerías y niveles inferiores de la mina, se mantiene en permanente contacto con el volumen de agua del acuífero superior.

373. Por su parte, respecto a la presión experimentada por el acuífero profundo, se tiene la data registrada en el pozo HA-02, cuyos registros han sido reportados por CMODS, y sobre los cuales sostiene que “El efecto más directo del Socavón sobre los niveles de agua subterránea en el acuífero se puede observar en el registro del pozo de monitoreo HA-02 (figura siguiente) el que cuenta con un sensor de medición continua ubicado en la roca fracturada que subyace inmediatamente al acuífero aluvial y que entrega registros de presión de la columna de agua subterránea cada 6 horas, lo que permite observar de manera directa el cambio de tendencia que se observa luego del 30 de julio de 2022, con un cambio brusco seguido de una reducción paulatina pero continua del nivel de agua subterránea (aumento de la tasa de descenso original)”.⁴⁶

374. Luego, entrega más precisión de la data registrada en dicho sensor, en el que expone que “El piezómetro de cuerda vibrante HA-02 fue instalado durante la campaña de investigación hidrogeológica de 2018 (Figura 4-21). La Tabla 4-12 muestra las profundidades de instalación de los 4 sensores de los cuales el sensor somero está instalado en la roca meteorizada y los sensores intermedios y profundos están instalados en estructuras dentro de la roca”⁴⁷.

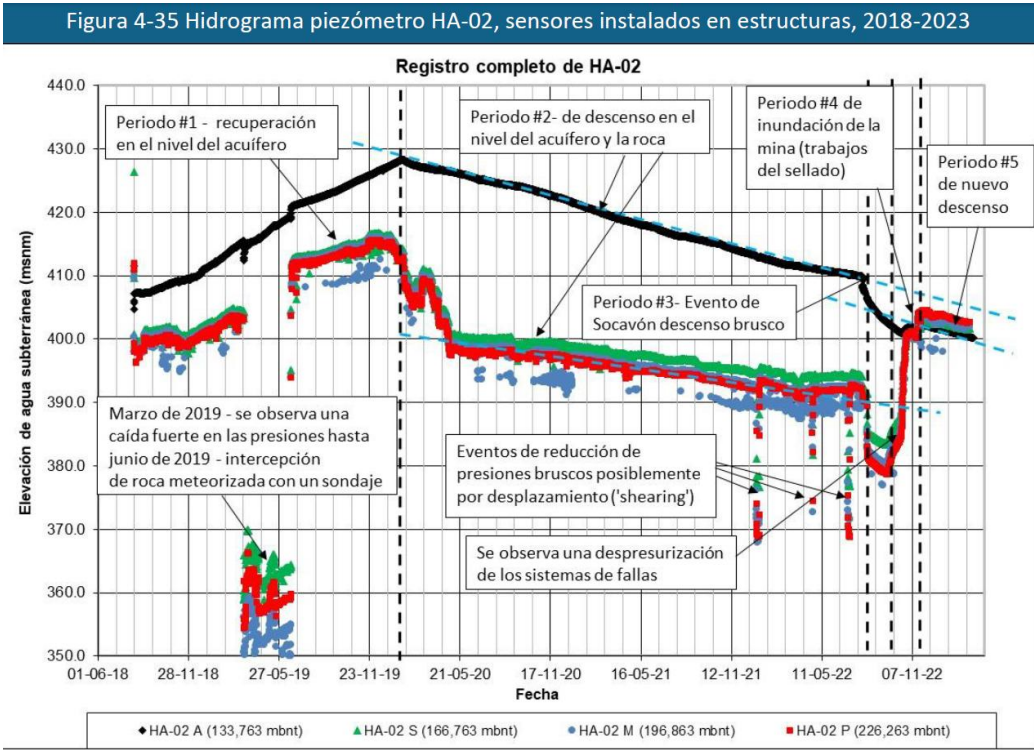
375. En la citada figura de los descargos, representada por medio de la figura 31 de este dictamen, se observa que la serie superior (negra) corresponde al nivel potencial registrado en el acuífero somero (aluvial), mientras que las restantes tres (3) series (roja, verde y azul), corresponden a los registros de los sensores en roca meteorizada, es decir el acuífero profundo.

⁴⁶ Descargos CMODS. Página 25.

⁴⁷ el Anexo 2 de sus descargos (Punto 4.6.8.2 y Figura 4-35)



Figura 31. Nivel potencial pozo HA-02



Fuente: Figura 4-35. Anexo 2. Descargos CMODS.

376. A partir de estos datos, es posible observar un alza en el nivel potencial que registra el piezómetro de cuerda vibrante del pozo HA-02, instalado en la roca del acuífero profundo que, a diferencia de su comportamiento histórico, a contar del último trimestre del 2022 supera incluso el nivel potencial del sensor del acuífero aluvial de dicho pozo.

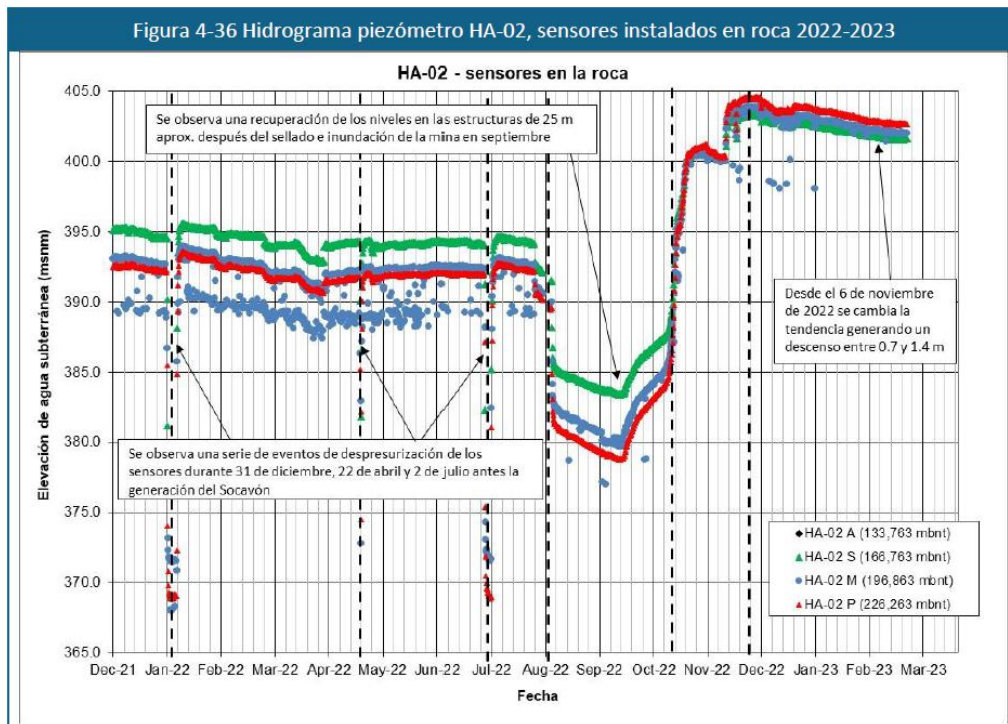
377. Así, la presión del medio profundo (series roja, verde y azul de la gráfica anterior) siempre estuvo limitada a rangos menores que la presión del medio aluvial (serie negra), ya que las vías de conexión entre ambos (grietas y sondajes) eran limitadas y nunca permitieron un flujo de agua importante hacia el medio profundo. Dicho medio, a su vez, contaba con una red de grietas que drenaba rápidamente los flujos que arribaban, y, por ende, su presión siempre fue menor y limitada respecto del acuífero aluvial.

378. Ahora, en cambio, y con ocasión de la infracción, se observa algo radicalmente distinto, ya que la presión del medio aluvial ha disminuido. Esto se explica a través de la baja en los niveles freáticos, lo que, a su vez, determina la disminución de la columna de agua sobre el punto de medición y el incremento de la presión en el medio profundo debido a la conexión generada por el socavón. Por tanto, el incremento de presión solo se explica por un incremento del flujo de agua, lo que es indicativo de una acumulación de aguas en el acuífero profundo que no logra ser drenada por la red de grietas existentes, pues mantiene una presión anormal que así lo indica.

379. En el mismo sentido, resulta patente el cambio post socavón, donde por primera vez los registros de presión del acuífero profundo superan los valores del acuífero somero, indicando un cambio en una de las características esenciales del sistema hidrodinámico que ha experimentado el sistema acuífero en su conjunto, demostrados a continuación:



Figura 32. Nivel potencial pozo HA-02



Fuente: Figura 4-36. Anexo 2. Descargos CMODS.

380. Por tanto, a partir de los gráficos expuestos, es posible observar que la presión registrada en los sellos de los niveles 200 y 270, es la misma a la que está sometida la roca fracturada presente en el acuífero profundo.

381. Es más, los procesos de despresurización que experimentó el acuífero profundo, relatados y detallados en los gráficos precedentes, conllevaron a bajas en los registros de nivel. En efecto, existe una menor columna de agua sobre esta zona al despresurizarse; no obstante, el incremento del nivel potencial (post-socavón), implica un escenario de presurización, que muy al contrario de lo que plantea CMODS, estaría afectando al acuífero inferior de forma drástica. Esto, en contrapartida de lo que ocurre con el acuífero somero que, si bien, ha incrementado su nivel posterior a la ejecución de los sellos, esto se debe al estrangulamiento del flujo hacia la mina por medio del encapsulamiento generado por los sellos y por la menor permeabilidad del medio profundo, pero no sería evidencia de sellado de la brecha.

382. Por ello, el registro de un nivel superior al nivel freático en el pozo HA-02 permite sustentar que la presión a la que está sometido el acuífero profundo se ha incrementado, es decir, se está registrando una mayor columna de agua sobre el sensor profundo del pozo HA-02. Esto, solo es posible si está llegando más agua hacia el medio profundo, la que se distribuiría saturando la roca en una dinámica hidrogeológica que previamente no existía –pero sobre la que existe una evidencia física incuestionable–, lo que además sería indicativo de una afectación al acuífero profundo ya que ha experimentado un incremento en la presión, favoreciendo el tránsito de aguas subterráneas por las fracturas y galerías hacia la zona norte de la mina, generándose un daño tanto al acuífero aluvial del río Copiapó (pérdida de volumen y nivel) así como al acuífero regional profundo (incremento de la recarga y sobrepresión entre otros).

383. En consecuencia, la comparación de los registros obtenidos de los sensores de presión, permiten dar cuenta que la brecha de colapso se mantiene activa, y, por tanto, se ha mantenido una conexión hidrogeológica permanente entre el acuífero superior y el inferior (donde se emplazan las galerías del nivel 200 y 270).



384. Esta conexión se materializa a través de la brecha de colapso, por lo que deja en evidencia que los sellos solo actúan encapsulando el volumen de agua del resto de las galerías y caserones de la mina, pero bajo ningún punto de vista han sellado la brecha de colapso.

385. En relación a esta materia, se tiene a la vista la declaración del testigo julio Antonio Cornejo Morales, la que corresponde a una prueba testimonial incorporada por CMODS en el expediente de fiscalización FO-0302-172 de la DGA⁴⁸ (expediente citado por la empresa en sus descargos), en el que indicó que “Sobre este punto, precisar que el objetivo de la implementación de los sellos de hormigón armado, que finalizaron su construcción el 16 de septiembre de 2022, busca generar una desconexión del área sector Gaby con el resto de la mina subterránea, de esta forma **se confina un área para que sea inundada y una vez que esto ocurra hasta la base el techo de roca, cese la entrada de agua a la mina y comience la recuperación del acuífero aluvial**”⁴⁹ (énfasis agregado).

386. Lo anterior, permite confirmar que la brecha de colapso no ha podido ser sellada, dado que los sellos de hormigón solo aíslan Mina Alcaparrosa del sector inundado, y que todo el sector inundado se desarrolla desde los sellos hasta el acuífero aluvial, por lo que el volumen de agua acumulado genera presiones que antes no existían al interior de la mina y en el acuífero inferior.

387. Es más, la propia empresa en sus descargos⁵⁰ señala que en este sector el gradiente hidráulico es descendente, ya que los niveles inferiores de la mina donde el agua se almacena, morfológicamente, se ubican más abajo que el acuífero, cuya cota más profunda corresponde al nivel 300 m.s.n.m., mientras que los sectores donde se almacena agua tienen una cota de fondo de 110 m.s.n.m.

388. Sobre este aspecto, se debe recordar que, a través del informe de SERNAGEOMIN, dicho servicio se refirió técnicamente al medio profundo, señalando que, de no existir la conexión con el medio aluvial a través de estructuras geológicas del tipo fallas, el drenaje de la mina desde el medio profundo sería limitado a extracciones de agua del tipo bolsones, es decir volúmenes aislados contenidos en la roca sin mecanismos de recarga, por lo que su drenaje agotaría dicho volumen.

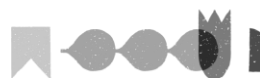
389. Por ello, si fuese efectivo que la empresa logró encapsular y aislar el volumen almacenado en Gaby y galerías inferiores, y sellar la brecha de colapso, este volumen de aguas almacenado se comportaría como un bolsón de agua que debería drenarse por la red de grietas y fallas y así mostrar un comportamiento hidrogeológico similar al escenario previo a la subsidencia. No obstante, todos los datos indican lo contrario, es decir, que se registra un aporte permanente desde el medio aluvial, que mantiene constante el registro de presiones de la columna de agua sobre los sensores existentes.

390. Dicha conclusión, resulta aún más evidente del análisis de la figura 4-32 del Anexo 2 de los descargos de CMODS, contenida en la Figura 33 de este dictamen, en la que se observa el nivel basal del acuífero (en torno al nivel 350/355 aproximadamente) y se verifica una vez más que los sensores instalados en las galerías inferiores,

⁴⁸ Derivado por la DGA a la SMA mediante ORD DGA N° 206, del 3 de abril de 2024.

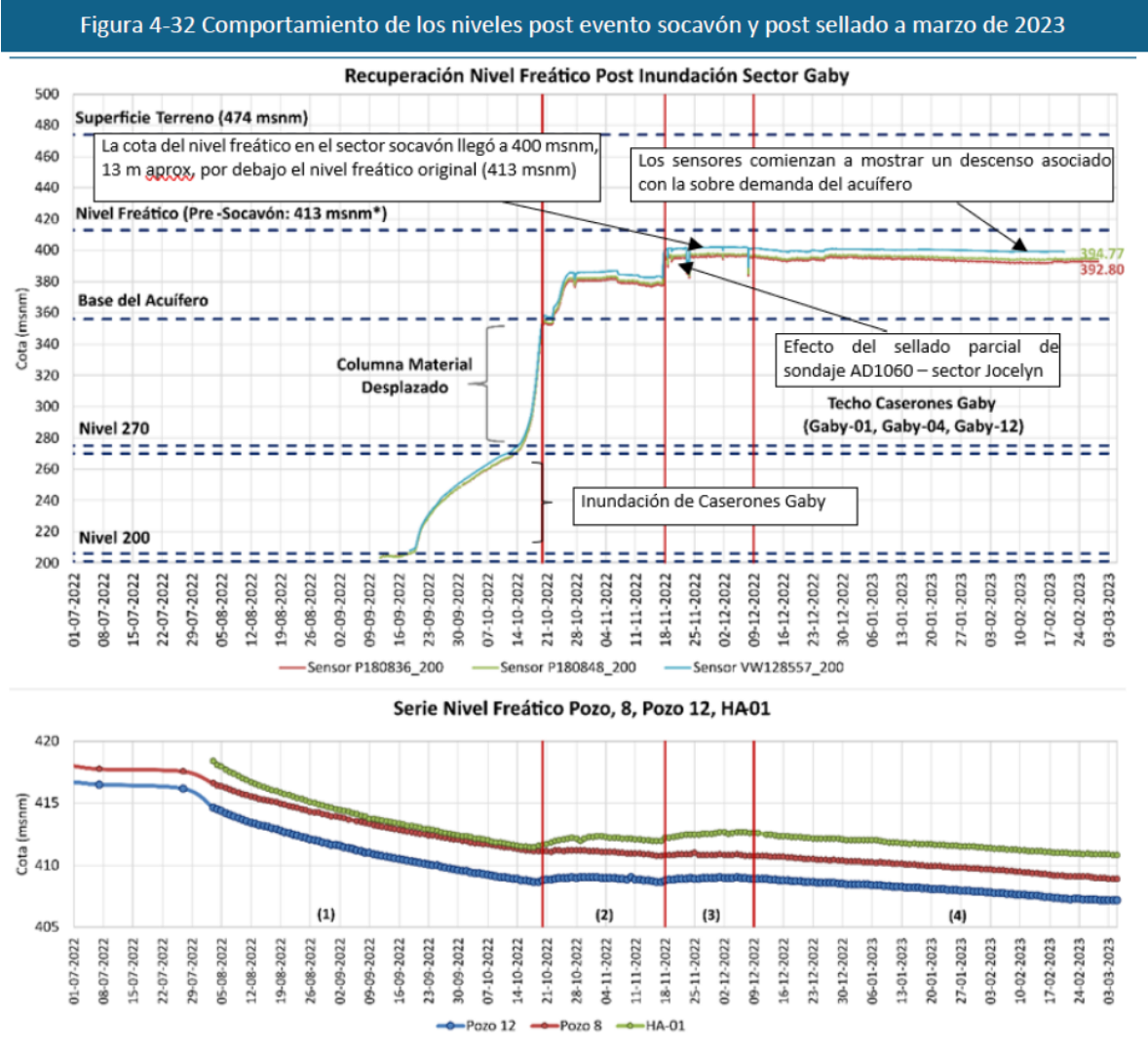
⁴⁹ Fojas 162, Expediente DGA FO-0302-172.

⁵⁰ Descargos CMODS. Página 32.



registran sobre ellos una columna de agua que necesariamente se desarrolla hasta el nivel superior del acuífero, conectando ambos sectores a través de la brecha de colapso.

Figura 33. Evolución de niveles sensores en sellos



Fuente: Figura 4-32. Anexo 2. Descargos CMODS

391. Sobre lo expuesto, CMODS interpreta que el descenso de nivel del periodo más reciente obedecería a la sobre demanda (circunstancia que no cuenta con sustento estadístico como se abordará en este dictamen). Sin embargo, no efectúa un análisis respecto de la saturación y almacenamiento de agua en el acuífero profundo, a pesar de las mayores infiltraciones registradas en caserones ubicados en sectores Viviana y Jocelyn, que indican un flujo profundo hacia el norte que previo al socavón no se manifestaban.

392. Al respecto, a juicio de esta Fiscal Instructora, **dichas infiltraciones constituyen un segundo medio de prueba que permiten corroborar que la conexión generada a partir de la subsidencia no se ha superado.**

393. En efecto, se tiene que, en el marco del reporte de fecha 22 de diciembre de 2023, asociado a la medida provisional renovada mediante Res. Ex. N° 1943/2023⁵¹, CMODS entregó el Anexo 1.1, que contiene el detalle de las infiltraciones, donde para el sector Viviana, nivel 170 se identifican 4 sectores con infiltraciones menores del macizo; en nivel 300 se identifican 2 sectores con infiltraciones desde el macizo; en nivel 157

⁵¹ Expediente MP-062-2022.



Jocelyn, se identifican 3 sectores con infiltraciones del macizo; en nivel 240, 3 sectores con infiltraciones principalmente goteos; Viviana 16, nivel 155, 02 sectores con infiltraciones menores del macizo.

394. En general, las infiltraciones en nivel 157 Jocelyn pasaron de 2,0-3,0 L/s entre 2018 a 2022, a 8,05 L/s el 2023, siendo el mayor incremento registrado.

395. Respecto del sector Jocelyn, CMODS ha informado que posterior a la construcción de sellos, dicho sector recibió infiltraciones de un antiguo sondaje que conectaba el nivel 200 de Gaby con el caserón Jocelyn. Este sondaje habría sido sellado a comienzos de diciembre de 2022, por lo que la infiltración habría cesado⁵². Lo anterior, indica que las infiltraciones de 8,05 L/s, desde el macizo hacia el nivel 157 Jocelyn, necesariamente fluyen a través de la roca, lo que permite suponer que la presión generada por la columna de agua está modificando los mecanismos de movimiento del agua en el estrato fracturado, generando mayores infiltraciones en dicho sector emplazado al norte de Gaby y por ende del socavón.

396. En relación a estas infiltraciones detectadas, consta en el acta de inspección ambiental de fecha 25 de abril de 2023, realizada por la SMA en conjunto con funcionarios de la DGA y SERNAGEOMIN, que en el sector Viviana existían infiltraciones en dos sectores al menos, denominados por el titular como “lluvia” y “cascada”, infiltraciones que a esa fecha no habían sido reportadas a la SMA⁵³.

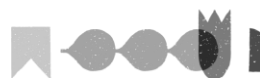
397. Al mismo tiempo, por medio del reporte presentado por CMODS con fecha 18 de diciembre de 2023⁵⁴ en cumplimiento de la medida provisional contenida en el expediente MP-062-2022, este informó, respecto del manejo de aguas acumuladas, que la estimación del volumen era realizada mediante un cálculo de cubicación que existe de la faena minera y los centímetros que se estima habría subido el nivel de agua. A su vez, señaló que los niveles de agua se miden en dos puntos ubicados en 2 chimeneas de ventilación que conectan el Nv120 con el Nv90.

398. Así, se observa, entre el 30 de noviembre al 15 de diciembre de 2023, un incremento de 9,5 cm, lo que se traduce en 1.694 m³ respecto de lo cual señaló que “En cuanto al aumento de agua observado en el fondo mina, el cual se estima se debe a antiguos infiltraciones existentes en el sector debe señalarse que, dado que se encuentra inundado, no es posible establecer ni revisar el punto exacto de infiltración. Sin embargo, es posible

⁵² “Con posterioridad al cierre de los muros y una vez comenzado el llenado de los caserones Gaby se detectó una infiltración de agua en el nivel inferior del Caserón Jocelyn 05 (nivel 157). Los estudios realizados permitieron determinar que dicha infiltración se debía a la existencia de un antiguo sondaje (AD1060) que nacía en el nivel 200 del sector de Gaby. Como consecuencia de la inundación de dicho nivel, el agua comenzó a aflorar por el antiguo sondaje siendo conducida por este hasta una chimenea que conectaba con los caserones Jocelyn 5 y Jocelyn 4 (Figura 4-34). El día 3 de noviembre de 2022, se realizó una medición de aporte de agua desde el sondaje, estimándose un ingreso promedio de 69 l/s aproximadamente. La infiltración a través de este sondaje fue controlada de forma parcial a mediados de noviembre (sellado con packer) y de forma definitiva a comienzos de diciembre 2022 (sellado con lechada)”. Anexo 1. Página 110. Descargos CMODS.

⁵³ Acta de inspección ambiental de 25 de abril de 2023: “Se visitó en el sector del caserón Viviana 10 nivel 170, denominado coloquialmente como “sector cascada”, se observa distintos flujos de agua que afloraban constantemente desde la roca (...)”. “Se visitó en el sector del caserón Viviana 10 nivel 250, según señala el personal de la empresa se denomina coloquialmente como “sector lluvia”, por presentar permanentes goteos de agua desde el techo, de hecho, se indicó que, el recambio en la fortificación también se debe a que la malla de contención está bastante oxidada por el permanente contacto con el agua del caserón. Se observó una piscina (pozo) de acumulación y decantador de agua, de la que no fue posible obtener información sobre su capacidad de almacenamiento (...)”.

⁵⁴ En respuesta a Res. Ex. N° 1943, de fecha 22 de noviembre de 2023, asociada al expediente MP-062-2022.



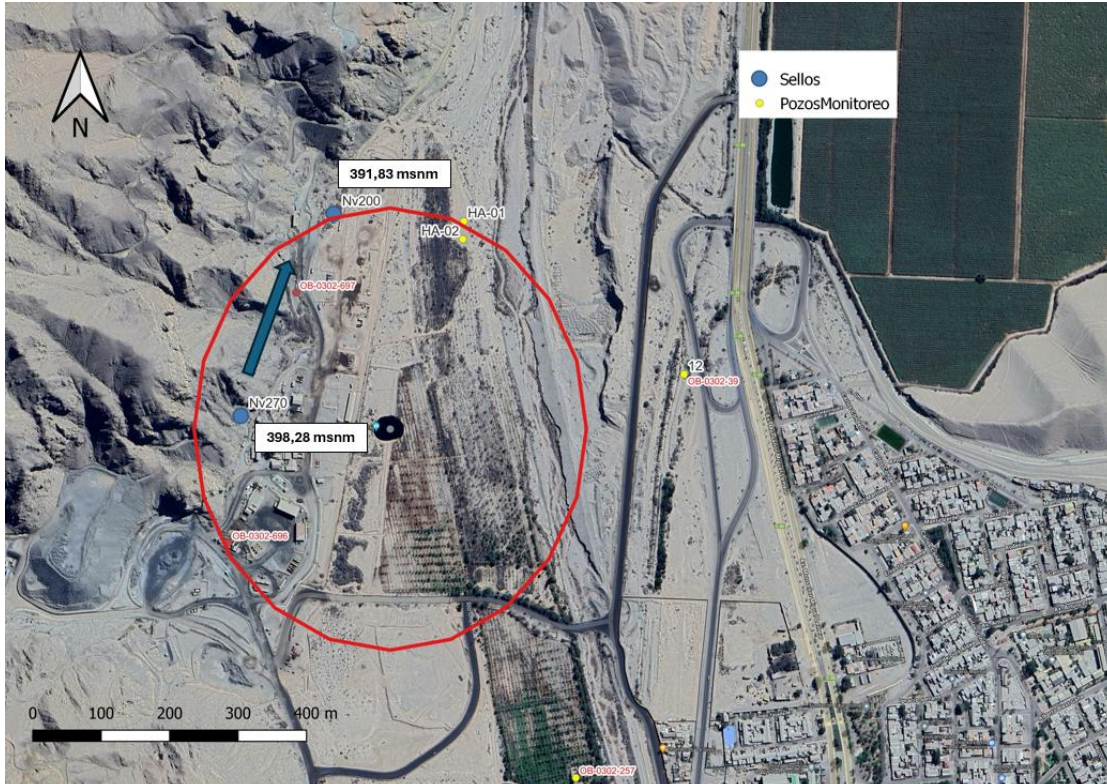
afirmar que el fondo mina no está vinculado al sector Gaby, por lo que se desestimaría que ello sea producto del evento de subsidencia ocurrido en dicho sector”.

399. Pese a lo expresado por CMODS, a juicio de esta SMA, aquello sería indicativo de que el sistema profundo ha sufrido una alteración, que se ve manifestada en infiltraciones en galerías hacia el norte de los caserones Gaby (materializada como infiltraciones en sector Viviana y Jocelyn que no estaban proyectadas en la evaluación ambiental), indicando un movimiento de las aguas subterráneas a través del macizo rocoso que previamente, en el medio profundo, estaba limitado a infiltraciones menores y principalmente por medio de fallas.

400. Al respecto, la teoría indica que, en medios fracturados, el movimiento del agua depende de la orientación de la red de fisuras y de la inclinación relativa de unos sistemas respecto a los otros⁵⁵. Por tanto, al existir una red de fracturas en toda la zona de influencia del proyecto⁵⁶, que permiten transcurrir el flujo de aguas a través de ellas, resulta necesario evaluar el gradiente hidráulico. Según los registros de nivel de los sensores de la galería Nv200 y Nv270, este se desarrolla en dirección norte por lo que las aguas, al alcanzar el acuífero profundo, fluyen a través de las fracturas pudiendo infiltrar la roca que se encuentran en distintos grados de fracturamiento con el potencial de moverse hacia el norte.

401. En promedio, al 30 de noviembre de 2023, los tres sensores en Nv200 registran en promedio un nivel de 391.83, mientras que los tres sensores del Nv270, registran en promedio un nivel de 398.28, según se aprecia en la siguiente figura:

Figura 34. Niveles en sensores Nv 200 y Nv 270 al 30 de noviembre de 2023



⁵⁵ Custodio, E. Llamas, M. (1983). **Capítulo 8.10. Movimiento del agua en los medios permeables por fisuración. Hidrología Subterránea** (Segunda Edición. Pp. 580). Barcelona.

⁵⁶ El Anexo 4D, Modelo Numérico del EIA del Proyecto Continuidad Operacional Alcaparrosa, estudió 9 perfiles de secciones transversales geológicas (este-oeste), en la zona sur de la mina, que se confeccionaron con la información de sondajes de exploración hasta la galería Nv200. En todos ellos se observan las fisuras a lo largo de toda la zona, según consta en figuras 3-1, 3-3 a 3-8, 3-10 a 3-13.



Fuente: Elaboración propia a través de QGIS.

402. En este sentido, la distancia horizontal entre el socavón y el sensor Nv200 es aproximadamente 320 metros, lo que permite asumir que la sobrepresión que genera el volumen de agua desde el acuífero somero hacia el acuífero profundo afecta al menos a un área circular de radio 320 metros, centrada respecto del socavón.

403. No obstante, es improbable que el efecto de sobrepresión sobre el acuífero profundo se acote a dicha zona exclusivamente dada la presencia generalizada de fracturas en el área, lo que necesariamente facilita el movimiento de aguas al interior de las unidades hidrogeológicas que componen el acuífero profundo.

404. En efecto, a través del Informe U. Chile, se plantea que “(...) es complejo suponer que toda el agua infiltrada desde el medio superficial al fracturado tras el socavón haya sido recogida, redistribuida y almacenada por CMODS en su totalidad. En esta complejidad hidrogeológica, el agua recogida y manejada por CMODS sólo supone un porcentaje del total infiltrado, pero los desequilibrios en los potenciales hidráulicos revelan que debe existir otra parte de agua infiltrada a través de la “brecha de colapso” que se encuentra desplazándose por discontinuidades más allá de la zona donde se encuentran galerías y caserones, y fuera de la red de control actual”.

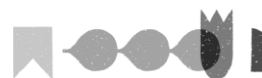
405. Luego, CMODS en su carta de 28 de marzo de 2024, en el que evacuó traslado al Informe U. Chile, cuestiona dicha tesis señalando que, a su juicio, no se habrían presentado fundamentos razonables que la avalaran. Además, señala que cuenta con sistemas de medición y estimación de agua ingresada a los distintos sectores de la mina y que los modelos conceptuales indicarían que el medio de roca tendría bajo potencial de conducir agua.

406. Respecto a esta última aseveración, resulta esencial revisar los mecanismos de flujo de las aguas subterráneas hacia el acuífero profundo previos al socavón, que han sido descritos en los diversos procesos de evaluación ambiental de la Mina Alcaparrosa.

407. En este sentido, tal como se expuso a propósito de la configuración del Cargo N° 2, el acuífero superficial está compuesto por sedimentos no consolidados de origen aluvio-pluvial. Luego, existe un estrato de roca meteorizada que actúa como basamento del acuífero del río Copiapó y bajo dicho estrato, existe un basamento rocoso fracturado en diversos grados, cuya conexión hidráulica con el acuífero superior es a través de las fallas, grietas y sondajes existentes, lo que limita su potencial hídrico.

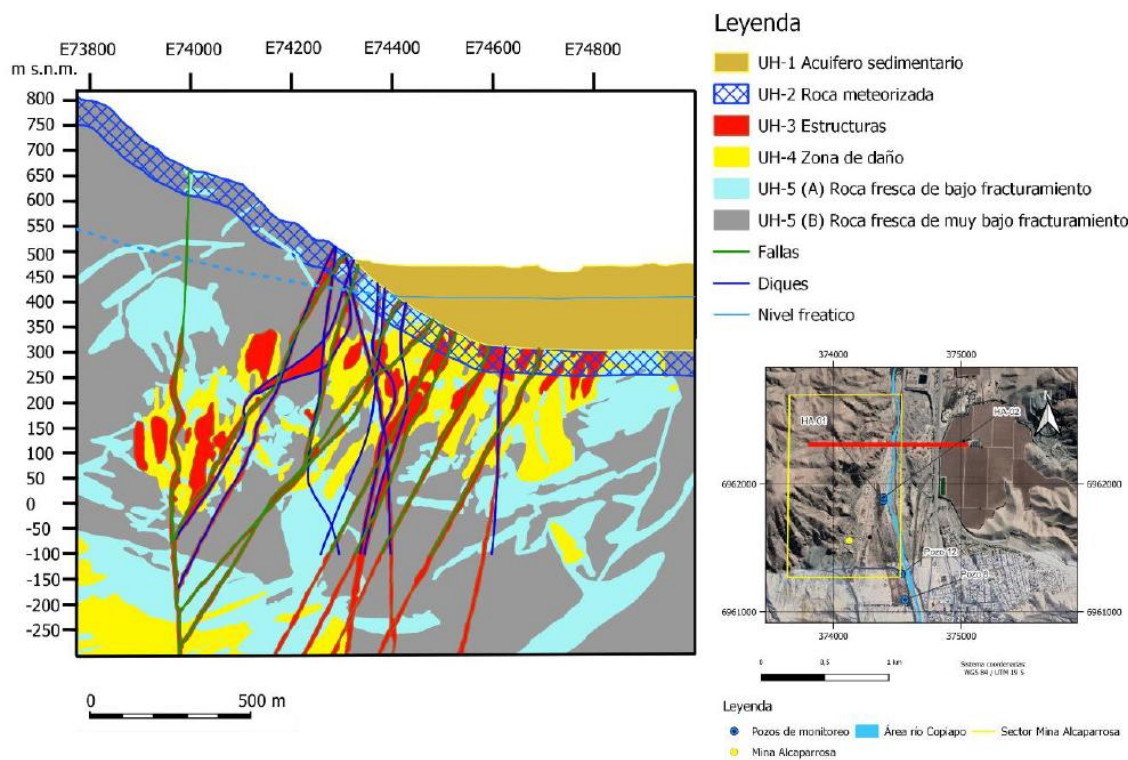
408. Dicha caracterización, resulta consistente con aquella desarrollada por la empresa en sus Descargos⁵⁷, que de forma específica identifica 3

⁵⁷ “Se han identificado diversas litologías en la zona de estudio, las cuales tienen distintas propiedades hidráulicas y mecánicas lo que se relaciona directamente con el paso del flujo de agua. Por debajo del depósito cuaternario se presenta un paquete de roca meteorizada, la cual se encontraba expuesta en la superficie antes de la deposición del sedimento del río Copiapó. La roca meteorizada presenta fracturas, leve relleno y alteraciones, estas fracturas son planos preferenciales para el flujo de agua. En la mina se aprecia un macizo rocoso que tiene un fuerte grado de fracturamiento y con zonas de fallas, las cuales permiten el flujo preferente de agua dentro de la mina, hacia los extremos de esta zona de fallas, la calidad del macizo rocoso comienza a mejorar, por lo que estas estructuras son las que controlan la hidrogeología de la mina”. Anexo 2. Descargos CMODS.



unidades hidrogeológicas bajo la roca meteorizada, UH-3 (Estructuras)⁵⁸, UH-4 (Zona de daño)⁵⁹ y UH-5 (Roca fresca)⁶⁰, con distintos grados de fracturamiento, las que son graficadas a continuación:

Figura 35. Unidades hidrogeológicas



Fuente: Figura 4-6. Anexo 2. Descargos CMODS.

409. Por consiguiente, CMODS reconoce la limitación de la unidad hidrogeológica UH-3 (estructuras) de conducir aguas⁶¹ en cuanto declara que “Si bien las estructuras representan vías preferenciales de flujo hacia la mina, los resultados de los ensayos de permeabilidad (ver sección 4.3) y las filtraciones observadas hacia la mina por las fallas interceptados por las galerías etc. indican que la permeabilidad es moderada y no son conductoras de grandes flujos (< 1 l/s)”.

410. A mayor abundamiento, el titular expuso en sus descargos que “La Tabla 4-6 presenta las permeabilidades de cada unidad hidrogeológica, en donde se destaca la gran diferencia entre la permeabilidad del acuífero (43 m/d) y las permeabilidades de las unidades de roca. Adicionalmente la permeabilidad de la roca meteorizada presenta diferencias de entre 1 y 2 órdenes de magnitud con las UH-3 y 4. La intercepción de las estructuras de la UH-3 representa la conexión hidráulica principal entre el acuífero y la mina, no obstante, la UH-3 tiene permeabilidad promedio de las estructuras de 8.64E-03 m/d (1E-07 m/s) es considerada como una permeabilidad moderada y la presencia de arcilla puede restringir el flujo que se infiltra a la mina. (...) Según el programa de drenaje histórico de la mina la perforación de

⁵⁸ “La unidad UH-3 representa la unidad más importante en profundidad dado que la presencia de estructuras o fallas podrían actuar como vías preferenciales para el flujo de agua subterránea la cual proviene desde el acuífero del río Copiapo”. Anexo 2. Punto 4.2.3. Descargos CMODS.

⁵⁹ “Esta unidad se presenta contigua y condicionada por la UH-3. UH-4 se define como la roca que ha sido afectada por la formación de las fracturas o fallas, es por esto, que la UH-4 presenta un espesor relativo dependiendo de la zona en que se encuentren las fallas”. Anexo 2. Punto 4.2.4. Descargos CMODS.

⁶⁰ “Unidad compuesta por un macizo rocoso con buena calidad, presenta un bajo grado de fracturamiento en ciertas zonas”. Anexo 2. Punto 4.2.5. Descargos CMODS.

⁶¹ Descargos CMODS. Anexo 2. Actualización modelo hidrogeológico conceptual Mina Alcaparrosa. Página 71.



sondajes de exploración representa una vía preferencial de flujo hacia las labores subterráneas muy importante (ver sección 4.7)”.

411. Luego, se debe comparar este bajo potencial de conducción de la roca que el titular hace presente en su escrito de 28 de marzo de 2024, con sus declaraciones previas, realizadas tanto en los procesos de evaluación ambiental del proyecto, así como en el marco del expediente MP-062-2022, en el que dio cuenta de la capacidad de conducción de agua de la roca.

412. En este sentido, en el proceso de evaluación ambiental del proyecto “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, se caracterizó el acuífero profundo, y específicamente su flujo y aportes, en la sección línea base – Hidrogeología – Punto 3.8.4.2 indicándose que “Parte de esta agua aflora directamente desde fracturas a través de flujos de bajo caudal focalizados (0,2 L/s) y en forma de goteo desde otros sectores, donde no es posible realizar aforos. Otra parte, con mayor relevancia, corresponde a agua que ingresa a través de sondajes de exploración realizados en la mina, tal como se muestra en las fotografías de la Figura 3.8-5. Este último tipo de aporte predomina en los niveles superiores donde se ejecutaron algunos aforos entregando estimaciones cercanas a los 8 L/s como caudal total del nivel 200 al nivel 290, tal como se indica en la Tabla 3.8-4”.

413. La citada tabla 3.8-4 –que corresponde a la tabla 4 de este dictamen, identifica afloramiento de agua en Nivel 250, y goteo de agua en nivel 120, 60 y 40.

Tabla 4. Infiltraciones acuífero profundo EIA “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”

Sector	Caudal estimado	Tipo de afloramiento	Observaciones
Nivel 290	1 l/s sólo desde 1 sondaje	Principalmente desde sondajes	Se afora en sondajes con mayor descarga
Nivel 250	0,2 l/s desde dos puntos de afloramiento	Desde la roca asociado a fracturas-zonas de falla	
Nivel 200 sección 31	1 l/s desde llaves abiertas en sección 31 y 32	Principalmente desde sondajes	Se afora en sondajes con mayor descarga
Nivel 200 sección 29	6 l/s desde llaves abiertas en sección 28 y 29	Principalmente desde sondajes	Se afora en sondajes con mayor descarga
Nivel 120	No es posible aforar, agua por goteo desde distintos sectores	Desde la roca asociado a fracturas-zonas de falla	La medición de parámetros se realiza en agua acumulada en el piso y puede estar influenciada por el agua industrial.
Nivel 60	No es posible aforar, agua por goteo desde distintos sectores	Desde la roca asociado a fracturas-zonas de falla	
Nivel 40	No es posible aforar, agua por goteo desde distintos sectores	Desde la roca asociado a fracturas-zonas de falla	

Fuente: Tabla 3.8-4. Línea base. Hidrogeología. EIA “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”

414. Así, en el punto 3.4.5.2 del documento Apéndice 4 D.1 del Anexo 4D del EIA “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” aprobado por medio de la RCA N° 158/2017, se determinó que, para efectos de parametrizar el modelo hidrogeológico, la recarga de la unidad de roca no se podía observar directamente y se adoptan los siguientes caudales: (i) Recarga asociada a precipitaciones es despreciable; (ii) Flujo desde el acuífero del río Copiapó hacia la unidad hidrogeológica en roca con un caudal medio del orden de 10 L/s, de los cuales entre 8 y 10 L/s provienen de la galería de exploración 200; (iii) Flujo regional, que se ha asumido que se le asocia un caudal entre 0 y 2 L/s.



415. Asimismo, en el Informe de SERNAGEOMIN, respecto de la calidad del macizo rocoso señala: “De acuerdo con las alertas geomecánicas trimestrales reportadas por CCMO, se evidencia que el **caserón Gaby 04 se encuentra ubicado en un macizo rocoso de calidad regular a mala, con orientación estructural preferencial NNW**, longitudinal al sentido de explotación (20-30° respecto de caserón), con **mecanismos de inestabilidad controlados por Fallas y Diques** asociados a las condiciones de tensión-deformación inducidas por la tronadura, y con presencia de agua en el macizo rocoso con un caudal estimado de 2-4 litros/segundo, con humedad y goteo en las paredes y techo de la galería de producción” (énfasis agregado).

416. Por tanto, se observa que el flujo de aguas hacia el acuífero profundo estaba acotado a valores de baja magnitud (10 L/s) que según indican los registros del pozo HA-02, no habían permitido el desarrollo de una columna de agua de potencia superior al acuífero superficial, demostrando una conexión hidráulica de baja magnitud, que era la condición pre-socavón graficados en las figuras 31 y 32 del dictamen.

417. En este sentido, el movimiento de aguas subterráneas en dicha unidad se explica por los bajos caudales de recarga y la existencia de vías preferenciales de movimiento (fallas o grietas). Por ende, de forma previa existía una baja capacidad de saturar la unidad de roca fracturada, ya que los escasos flujos de agua derivados hacia el medio profundo por la unidad UH-3 (Estructuras), una vez arribados al acuífero profundo, escurrían libremente por las grietas impidiendo la saturación del estrato y por ende no se generaban condiciones para el desarrollo de una columna de agua.

418. Así, la red de grietas y fallas actuaba como un drenaje natural del medio rocoso profundo, condición que se encontraba asentada desde el punto de vista hidrogeológico, tal como concluye SERNAGEOMIN⁶² “(...) se observa que el nivel freático ha presentado variaciones a lo largo del tiempo, atravesando parcialmente la zona de roca meteorizada que separa el macizo rocoso del acuífero, la cual es cortada a su vez por estructuras que permiten la conexión hidráulica entre estos dos sistemas. Esto demuestra la importancia de la conexión del acuífero con la mina subterránea, ya que, si no existieran estructuras que comuniquen estos dos sistemas, los caudales de ingreso corresponderían al drenaje de almacenamiento del macizo rocoso, con bajos flujos y caudales mayores de corta duración relacionados a la extracción de bolsones de agua almacenados en las fallas mayores”.

419. Posterior al socavón, la interconexión hidrogeológica e hidráulica entre ambos medios a través de la brecha de colapso, incrementó los caudales de entrada, registrándose el desarrollo de una columna de agua que estaría saturando el estrato (la velocidad de infiltración en roca dependerá de la permeabilidad), y cuya evidencia es el registro de presión que se obtiene en los sellos del Nv 200, Nv 270 y pozo HA-02.

420. Esto, a pesar de la existencia de grietas y fallas que conducen rápidamente el agua subterránea y que pudieran evacuar los flujos de llegada desde el medio superficial. Por ende, la evidencia indica que, además del flujo de aguas que fluye a través de las grietas y fallas, también se registra un movimiento de aguas a través del estrato rocoso, que ya habría alcanzado el sector del sello en el Nv 200 y Nv 270 así como el sector Jocelyn y la zona del pozo HA-02, acumulándose de forma permanente en dichos lugares. Aquello debido a que los registros se mantienen en valores de similar magnitud y constantes, tanto post socavón como luego

⁶² Informe de SERNAGEOMIN. 2023.



de la confección de los sellos, indicando que las sobrepresiones registradas serían el origen de las infiltraciones anómalas detectadas en sectores Jocelyn y Viviana.

421. Es más, la baja del nivel potencial que registran los sensores de sellos y pozo HA-02 hacia el final del registro, en lugar de estar asociada a una sobreexplotación como argumenta CMODS –afirmación que no se sustenta en los datos de extracciones–, con bastante certeza, podría estar relacionada con un movimiento horizontal del agua en el medio profundo lo que indicaría que se mantiene de forma permanente la descarga de aguas del acuífero aluvial, a través de la brecha de colapso, hacia el medio profundo.

422. Al respecto, se debe tener presente que el pozo HA-02, se inserta en una roca (del medio profundo) de muy baja permeabilidad. A su vez, las unidades UH-4 y UH-5 presentan un bajo grado de fracturamiento⁶³, razón por la cual el movimiento de las aguas a través de ellas puede ser por infiltración y saturación bajo condiciones desconocidas, ya que dichas unidades nunca habían sido expuestas a flujos subterráneos de la magnitud actual y siempre el agua en el medio profundo se ha transportado a través de las fracturas y grietas, no obstante el registro de presión profundo del pozo HA-02 es prueba suficiente de que ha experimentado un alto grado de saturación.

423. En definitiva, se estima que la baja capacidad de transmitir aguas, necesariamente indica que las unidades UH-4 y UH-5 representadas en la figura anterior, han “absorbido” y acumulado parte del volumen de agua perdido hacia el medio profundo. De otra forma no se explica la rápida respuesta del sensor de presión que registra el pozo HA-02, inserto en la roca⁶⁴, y que se muestra en la gráfica de las figuras 36 y 37 del presente acto, demostrativas de que la unidad hidrogeológica que contiene dicho pozo, ha experimentado un cambio de presión rápido y anormal, que, por primera vez, supera el potencial del sensor instalado en el acuífero aluvial para el mismo pozo, es decir la presión en HA-02 a nivel profundo supera la presión que se registra en el medio aluvial. Lo anterior, se puede observar de las siguientes figuras:

⁶³ Descargos CMODS. Anexo 2. Actualización modelo hidrogeológico conceptual Mina Alcaparrosa. Punto 4.2.4 y 4.2.5.

⁶⁴ “Los datos de permeabilidad de las 4 unidades hidrogeológicas corresponden a las pruebas de packer y ensayos de Lefranc realizadas durante la perforación del sondaje HA-02. En la Tabla 4-5 se muestran los resultados de permeabilidad de las fallas principales y las zonas con alto fracturamiento que corresponden a 1.3E-02 y 5.4E-02 m/día. En la unidad afectada por meteorización registra una permeabilidad de 1.0E-01 m/día y finalmente en la unidad de roca fresca registra un valor de 8.6E-07 m/día lo que indicaría que es una unidad impermeable”. Descargos CMODS. Anexo 2. Actualización modelo hidrogeológico conceptual Mina Alcaparrosa. Punto 4.3.2

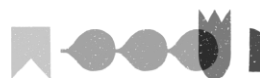
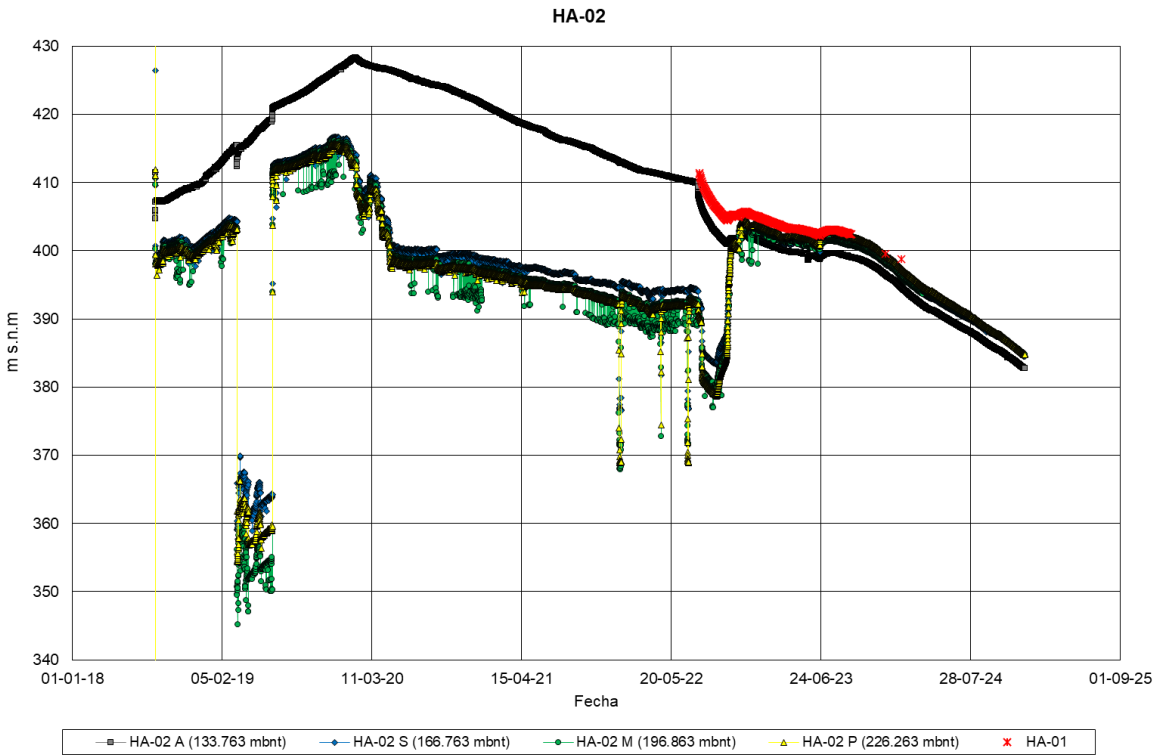
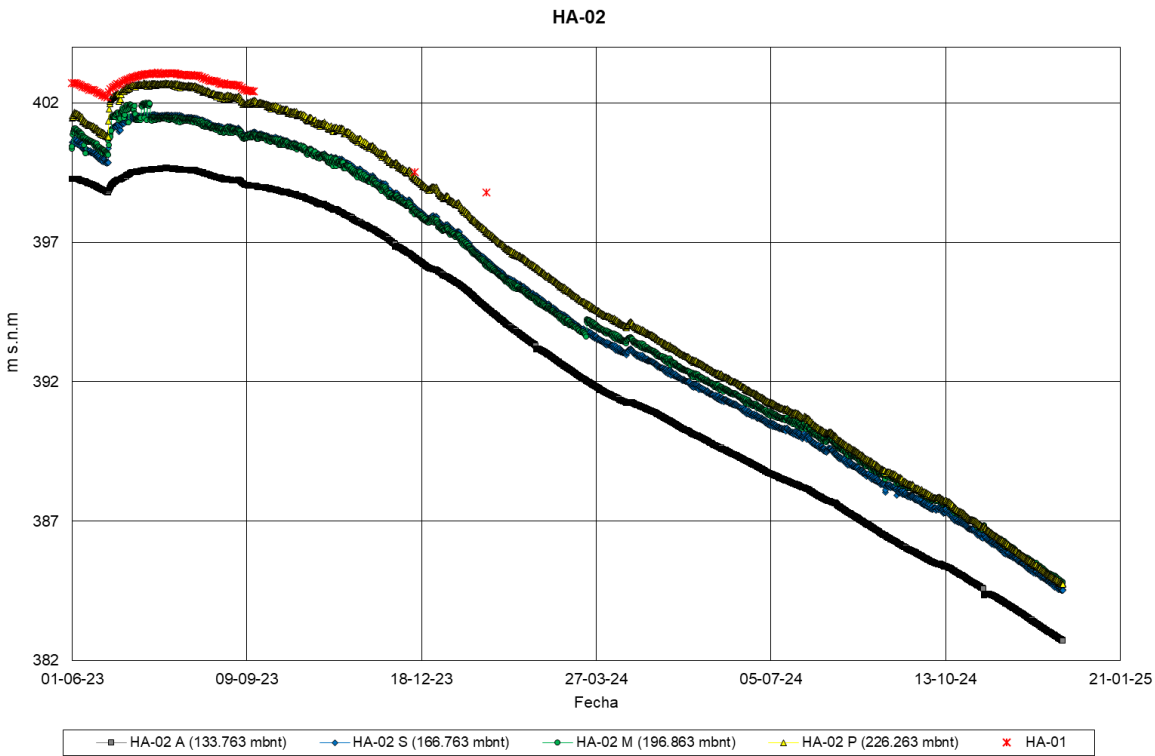


Figura 36. Registros de los sensores de presión instalados por CMODS



Fuente: Plan de Monitoreo aprobado mediante Res. Ex. N°274/2023 de la DGA, actualizado al 19-12-2024.

Figura 37. Registros de los sensores de presión instalados por CMODS



Fuente: Plan de Monitoreo aprobado mediante Res. Ex. N°274/2023 de la DGA, actualizado al 19-12-2024.

424. Sobre estos datos, la empresa ha señalado que el nivel del sensor profundo es similar al nivel freático declarando que “El comportamiento del piezómetro de cuerda vibrante HA-02 demuestra que la roca meteorizada y sistema de estructuras en el entorno de la mina están conectados con el acuífero y el comportamiento de los niveles piezométricos es similar al nivel freático del acuífero. Dado la diferencia en permeabilidad entre el material sedimentario y las estructuras en la roca, los sensores son más sensibles y por lo tanto



los cambios tiende ser de mayor magnitud⁶⁵ (énfasis agregado). Es decir, también ha reconocido que existe conexión hidráulica entre el medio profundo y el acuífero superficial, y por tanto la modificación hidrogeológica ocasionada por el socavón.

425. Luego, acorde a los antecedentes expuestos, el nivel del sensor profundo en realidad no es similar, sino que superior, contrastando con su comportamiento histórico. Así, los datos registrados en los gráficos precedentes reflejan que el nivel de presión del medio profundo, supera la presión del medio superficial, lo que evidentemente es una alteración respecto de las condiciones geológicas e hidrogeológicas previas, ocasionada por la alteración hidrogeológica que implicó la pérdida del aislamiento que brindaba la unidad UH-2 debido al socavón, que modificó dicha unidad (UH-2) por la brecha de colapso descrita.

426. En este sentido, el medio superficial se mantiene perdiendo agua y el medio profundo acumula aguas que de forma previa se drenaban rápidamente a través de la red de fracturas, ya que la recarga estaba limitada por la UH-2, lo que supone, en conjunto, una baja recarga y una red de fracturas impedían el desarrollo de volúmenes de almacenamiento como los que se evidencian actualmente en dicha unidad de roca.

427. Pese a lo expuesto, se debe hacer presente que la discusión no debe entenderse en términos de acreditar si el medio profundo es o no un acuífero, debido a que su baja capacidad de almacenar y/o transmitir agua, estaba reconocida previamente, y es así como la Res. Ex. N° 1034/2022 DGA, que resolvió el procedimiento sancionatorio iniciado por dicho servicio en contra de la empresa, señala en su considerando 26 que: “Por otro lado, el basamento rocoso indiferenciado está conformado por las rocas que constituyen los flancos y basamento rocoso del valle del río Copiapó. Estos materiales son prácticamente impermeables, con permeabilidad secundaria local vinculada a la alteración y/o fracturamiento superficial, y poseen baja a nula capacidad de almacenar y/o transmitir el agua subterránea”.

428. Es decir, la condición de transmitir y almacenar aguas estaba limitada por el aislamiento que brindaba la unidad hidrogeológica UH-2 (roca meteorizada), unidad que fue alterada por el socavón. Bajo este entendimiento, resulta determinante analizar la respuesta del medio profundo ante esta nueva condición.

429. Por tanto, a la fecha, ya se acredita una presión superior a la presión atmosférica (presión a la que está sometido el nivel freático del acuífero somero), circunstancias que históricamente no habían sido registradas, lo que permite concluir que existe un volumen acumulado en el medio profundo de magnitudes nunca observadas, a partir de la modificación de las vías de infiltración de aguas hacia este medio.

430. Asimismo, resulta ilustrativo atender a lo expuesto en el Informe U. Chile⁶⁶, en el que se sostiene que “Parece evidente señalar que el socavón ha generado nuevas conexiones y ha amplificado las existentes, facilitando el vaciado del medio superficial al profundo, y generando así una sobrepresión hidráulica en este último que da lugar a cambios en la hidrodinámica. De esta forma, el medio fracturado se encontraría en desequilibrio hidrodinámico, ya que sigue experimentando un incremento de su flujo neto procedente desde el sector más superficial. Este flujo tiene una dirección y descarga desconocida en su totalidad pero que, a tenor de las evidencias, parece seguir las estructuras geológicas principales en dirección

⁶⁵ Descargos CMODS. Anexo 2. Actualización modelo hidrogeológico conceptual Mina Alcaparrosa. Página 117.

⁶⁶ Informe “Análisis de Impacto Ambiental en el Acuífero del río Copiapó Producto del Desprendimiento de las Galerías de la Mina Alcaparrosa”. Departamento de Geología de la Universidad de Chile. Página 23 y 24.



norte. Hay que tener en cuenta que el basamento rocoso naturalmente ya se encontraba altamente fracturado por sistemas de fallas regionales (Fig. 4.1), sistemas que permiten y favorecen la circulación de agua subterránea por el medio fracturado”.

431. El mismo informe agrega que “(...) si atendemos a la relación de potencial hidráulico existente entre el medio superficial y profundo en el pozo HA-02 (Fig. 5.7), se observa que desde el sellado de Jocelyn (noviembre de 2022), el nivel potenciométrico del medio profundo es mayor que el superficial. Esto es la **evidencia de un flujo proveniente del medio profundo hacia la superficie a través de fracturas naturales** (Fig. 5.10)” (énfasis agregado). Además, se expone en dicho informe que “El socavón dio lugar a una amplificación permanente de la interconexión entre el medio superficial y el medio fracturado profundo a través de la “brecha de colapso”, material que ha demostrado poseer características hidráulicas favorables para la circulación de agua subterránea. Este cambio en la arquitectura del sistema hidrogeológico del Río Copiapó modificó notablemente el gradiente hidráulico, dando lugar a un desequilibrio hidrodinámico que propició una transferencia de grandes caudales de agua desde el medio superficial al profundo vía el socavón. Los datos disponibles de niveles y caudales de infiltración más recientes muestran que dicho desequilibrio hidrodinámico aún persiste. Puede que con el tiempo se genere un nuevo equilibrio, pero sería bajo este contexto hidrogeológico modificado y diferente al pre-socavón. En ese sentido, el registro de los potenciales hidráulicos medidos en el pozo HA-02 (Fig. 5.3) reflejan un cambio radical en la dirección del flujo. Mientras que pre-socavón existía un flujo proveniente del medio superficial al profundo, post-socavón se está observando un flujo desde el profundo al superficial”.

432. Esto, ya que los datos del pozo HA-02, serían una prueba física suficiente que demuestra que parte del medio profundo se está comportando como un acuífero, transmitiendo aguas –a partir de la recarga generada desde el acuífero aluvial a través de la brecha de colapso, que se mueven en el medio y que se han desplazado hacia la zona norte, quedando registradas en sensores HA-02, y sensores de sellos Nv200 y Nv270, lo que demuestra desplazamiento interno de las aguas– y a su vez, el medio profundo esta almacenando agua (como indica el sensor de presión y su mantención en niveles equipotenciales constantes post sellado).

433. Sobre este aspecto, la empresa busca controvertir las conclusiones del Informe U. Chile, a partir de la revisión de las tasas de descenso del pozo HA-02 (Figura 3-1 y 3-2 de su escrito de fecha 28 de marzo de 2024). En dicho escrito, CMODS basa su análisis en el sensor de presión del pozo HA-02, no obstante la Figura 3-1 incluida, contiene información de nivel piezométrico y de tasas de descenso del acuífero somero, por lo que en rigor, evalúa el nivel piezométrico derivado del sensor de presión, pero no analiza el comportamiento de la presión en el acuífero profundo, comportamiento que como ya ha sido abordado, arroja resultados que objetan la eficiencia de los sellos en cuanto al cierre de la conexión hidrogeológica causada por el socavón.

434. Así, el titular sostiene una tesis, asociada a que la tasa de descenso pre-socavón sería similar a la tasa post socavón, debido a los sellos de hormigón que confeccionó, lo que probaría que la conexión hidráulica ya no existe. Esta afirmación no es consistente con datos de los tres sensores de cuerda vibrante, insertos en la roca del acuífero profundo en el pozo HA-02 y además en los sensores en Nv200 y Nv270.

435. Es más, tal como se ha expresado en el Informe U. Chile, es posible concluir que “(...) la “estabilización de niveles” sería más bien un reflejo



de la respuesta hidráulica a la disminución de los caudales de entrada a las galerías por el taponamiento de estos, en lugar de una recuperación del sistema hidrogeológico al estado pre-socavón. Las operaciones de sellado habrían conllevado únicamente a una amortiguación leve de la tasa de descenso, pero el valor final sigue siendo muy superior a los valores pre-socavón. (...) Esta última caída de los niveles presentó una tasa de descenso similar a las del estado pre-socavón, lo cual se interpreta como consecuencia una amortiguación del sellado por la reducción del caudal de entrada en el socavón, pero de ninguna forma como una estabilización del sistema hidrogeológico". También, se indica que "En base a estos datos, nos encontramos con un proceso activo cuya estabilización parece que no haberse alcanzado".

436. Al mismo tiempo, cuando la empresa declara que los sellos serían medidas para reparar la conexión, dado que, a su juicio, presurizarían el acuífero al saturar el relleno aluvial (acuífero del río Copiapó), resulta en una afirmación contraria a los principios elementales de la hidrogeología, puesto que las aguas subterráneas se ponen en movimiento cuando existen variaciones de altura entre los niveles piezométricos y no es efectivo que las aguas subterráneas se mueven desde zonas de alta presión a zonas de baja presión⁶⁷.

437. Así, el agua puede circular de zonas de baja presión a zonas de alta presión dependiendo exclusivamente del gradiente hidráulico, es decir, el agua subterránea en medios porosos, y más aún en medios fracturados, como es el caso, se mueve hacia la dirección de menores cotas piezométricas.

438. Por su parte, para refutar las conclusiones del Informe U. Chile, relativas a que la construcción de curvas equipotenciales resultaría infundada, la empresa cita a Cornejo & Espinoza (2024)⁶⁸, indicando que: "(...) las curvas trazadas infieren que el flujo de agua subterránea pasa desde el acuífero hacia el sistema de roca, que corresponde a una unidad que desde el punto de vista de los modelos conceptuales no constituye acuífero".

439. Sin embargo, esto debe ser contrastado con los datos del sensor instalado en el medio profundo (roca) en el pozo HA-02, el que posterior a la confección de los sellos registra en efecto un alza en el nivel potencial del medio profundo, que supera incluso el nivel freático. Luego, pese a que el Informe U. Chile aborda los registros del sensor profundo en el pozo HA-02 como medio de prueba para fundar que la conexión hidrogeológica se mantiene, CMODS no se pronuncia al respecto, ni ofrece prueba que refute las conclusiones derivadas de los datos que ha entregado dicho sensor.

440. Por otra parte, la metodología de cálculo del volumen que aplica CMODS, no puede ser utilizada como medio de descarte de infiltraciones a través de la roca y fracturas dado que no contempla entre sus datos la posibilidad de discernir si existe o no infiltración de las aguas desde los sectores inundados hacia la roca, en virtud de que solo permite medir su variación de nivel.

441. En definitiva, el acuífero profundo estaría actuando como un medio saturado según indican los registros de potencial de los sensores⁶⁹, donde

⁶⁷ Custodio, E. Llamas, M. (1983). **Sección 8. Teoría Elemental del flujo del agua en los medios porosos.** *Hidrología Subterránea* (Segunda Edición. Pp. 452). Barcelona.

⁶⁸ Escrito de fecha 28 de marzo de 2024, CMODS adjunta el documento Minuta 01/2024 (Cornejo & Espinoza. 2024. Punto 3.2.2.

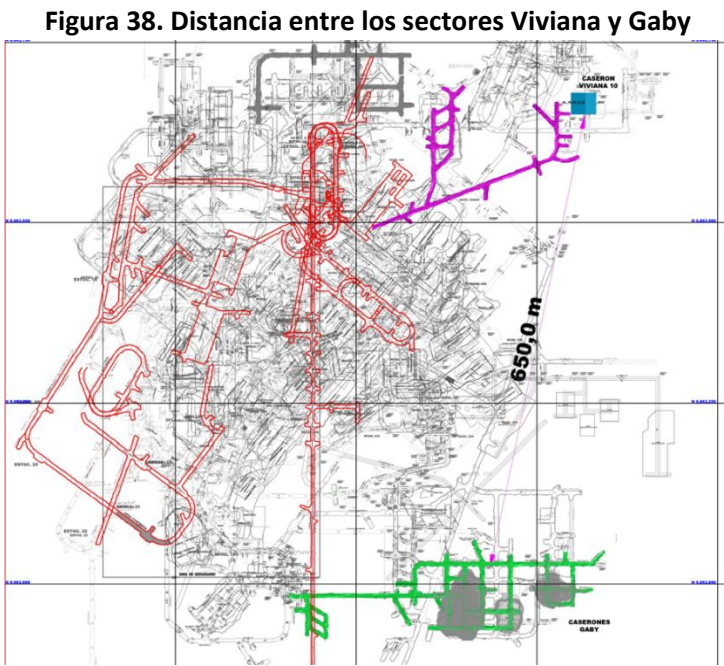
⁶⁹ La zona de saturación está limitada superficialmente por la superficie freática (sometida a la presión atmosférica), en la que el agua llena completamente todos los huecos existentes entre los materiales del suelo. Cualquier punto situado por debajo de esta superficie estará sometido a la presión atmosférica más el peso de la columna de agua subterránea que



el movimiento de las aguas se desarrolla hacia el norte, desde zonas de mayor a menor potencial. Lo anterior, corresponde a una condición hidrogeológica alterada respecto de la condición pre socavón, no siendo incorporados medios de prueba fehacientes por parte de la empresa, que controvierta los datos obtenidos del sensor del pozo HA-02, a partir de los cuales se observa un incremento en la presión del medio profundo, la que se mantiene por sobre el valor que registra el medio aluvial, condición que históricamente no se ha registrado y que prueba un almacenamiento de aguas en la roca que antes no existía.

442. Por ende, los antecedentes expuestos permiten confirmar que **el mecanismo de conexión hídrica entre el acuífero y la mina (y por tanto con el acuífero profundo) eran las fallas y sondajes existentes⁷⁰, por lo que el hecho de que la brecha de colapso se mantenga activa, implica un cambio hidrodinámico sin precedentes en la gestión y estudio del acuífero del Río Copiapó**. Esto, ya que el comportamiento y respuesta del medio profundo a incrementos de presión como los registrados, son absolutamente inciertos.

443. En consecuencia, las infiltraciones observadas, dirigidas hacia el medio profundo, serían indicativas de un gradiente en dirección norte, que, con base a los medios de prueba rendidos, determinan que el flujo en el medio profundo ha alcanzado el pozo HA-02 (280 metros al norte del socavón). Además, las mismas, se registran en el sensor del Nv200, ubicado 320 metros al norte de socavón, y también se comprueban a partir de las infiltraciones anormales –respecto de los registros históricos–, detectadas en el sector Jocelyn Nv157 y que fluyen a través de la roca, que indican un alcance de 650 metros al norte del socavón, lo que se observa en la siguiente figura:



Fuente: Anexo 1.3. Respuesta a Res. Ex. N° 1943/2023.

444. Por último, un **tercer elemento probatorio**, que da cuenta de que la conexión es permanente y aún no ha sido superada, deviene de lo expresado en el informe⁷¹ de SERNAGEOMIN 2, en el que se ha indicado que: “La existencia

descansa sobre él. Custodio, E. Llamas, M. (1983). **Sección 3. El agua en el suelo. Hidrología Subterránea** (Segunda Edición. Pp. 312-313). Barcelona

⁷⁰ Anexo 2. Punto 4.3.2. Descargos CMODS.

⁷¹ Informe “Caracterización hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la Mina Alcaparrosa, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, Chile”. SERNAGEOMIN. 2023. Página 91.



de zonas de transporte de fluidos desde el acuífero superficial hacia niveles inferiores de la mina en las cercanías de la zona de subsidencia fue inicialmente sugerida por las prospecciones geofísicas realizadas en el área de estudio (perfiles ERT y MASW, Geodatos SAIC, Anexo IX). Posteriormente, esta hipótesis fue confirmada mediante la comparación de la estratigrafía de los sondajes perforados antes y después del evento, a través de los cuales se evidenció la presencia sedimentos no consolidados a una cota aproximada de 300 m s.n.m. justo por debajo de la subsidencia (...) Según la información recopilada y levantada en terreno, fue posible establecer que, previo al evento, existía un flujo de agua cercano a 16 l/s a través de estructuras geológicas. Dicho caudal provenía desde el acuífero fluvio-aluvial asociado al río Copiapó, el cual, luego del colapso del caserón Gaby 4, aumentó significativamente debido al colapso del contacto roca relleno. Esto se condice con la información geofísica que muestra que **luego del evento se miden zonas de baja resistividad en el sector donde se produjo la subsidencia, las cuales no se habían registrado en estudios anteriores (...), se recomienda evaluar obras de remediación permanentes adicionales a la construcción de los muros, con el objetivo de sellar la conexión hidráulica en el contacto entre la roca basal y el relleno sedimentario.** Una vez finalizadas las obras de ingeniería, realizar un nuevo muestreo de calidad de agua, para evaluar si existe una contaminación de las aguas del acuífero del río Copiapó a causa de la mezcla con agua embalsada al interior de la mina” (énfasis agregado).

445. En consecuencia, a través del Informe de SERNAGEOMIN 2, se interpretan las zonas de alta resistividad (100.000 Ohm*m), registradas en el perfil L1, como zonas posiblemente correlacionadas con cavidades o áreas donde se encuentren poros vacíos o con aire. Luego, para el mismo perfil, se registra una zona de baja resistividad (entre 3-15 Ohm*m) que podría atribuirse a un sector donde se haya producido un fracturamiento del contacto roca-relleno, producto de la subsidencia, indicativo del drenaje de aguas desde el acuífero hacia la mina.

446. A su vez, en los resultados de las campañas geofísicas reportadas a raíz de la Res. Ex. N° 1899/2023 (asociada al expediente MP-040-2023), se observa que, para los resultados de la campaña de febrero de 2024, el perfil TRE-7 coincide con la zona representada por el perfil L1 de la campaña previa, y cuyos resultados indican una anomalía de alta resistividad (esta vez del orden de 10.000 Ohm*m), que, bajo los criterios aplicados por SERNAGEOMIN, pueden representar zonas de poros vacíos o con aire. Por otra parte, zonas de baja resistividad (20 Ohm*m) esta vez se observan en el perfil TRE-2, ubicado al este del socavón, lo que podría indicar una zona de drenaje de aguas en dicho sector.

447. Lo anterior, puede a su vez ser indicativo de la dinámica de la nueva configuración hidrogeológica, indicando cierto grado de consolidación de los sedimentos y rocas colapsados que se observa como una anomalía puntual, pero de menor magnitud que la detectada previamente (10.000 Ohm*m en lugar de los 100.000 Ohm*m iniciales); y a su vez un desplazamiento del sector de drenaje hacia el este del socavón, probablemente debido a fenómenos indeterminados que pueden estar asociados al flujo permanente de aguas desde el acuífero hacia el socavón y la mina.

448. De esta forma, los resultados de la campaña geofísica de febrero de 2024, siguen indicando que existen zonas de transporte de fluidos desde el acuífero hacia la mina, al igual que lo señalara SERNAGEOMIN previamente, y por tanto es evidencia física de la permanente alteración de las condiciones hidrogeológicas que ha acontecido a raíz del socavón, alterando el equilibrio hidrodinámico entre el medio somero y el medio profundo, causado por el colapso de la unidad UH-2 (roca meteorizada) y la consecuente caída del sedimento del acuífero en casi 50 metros.



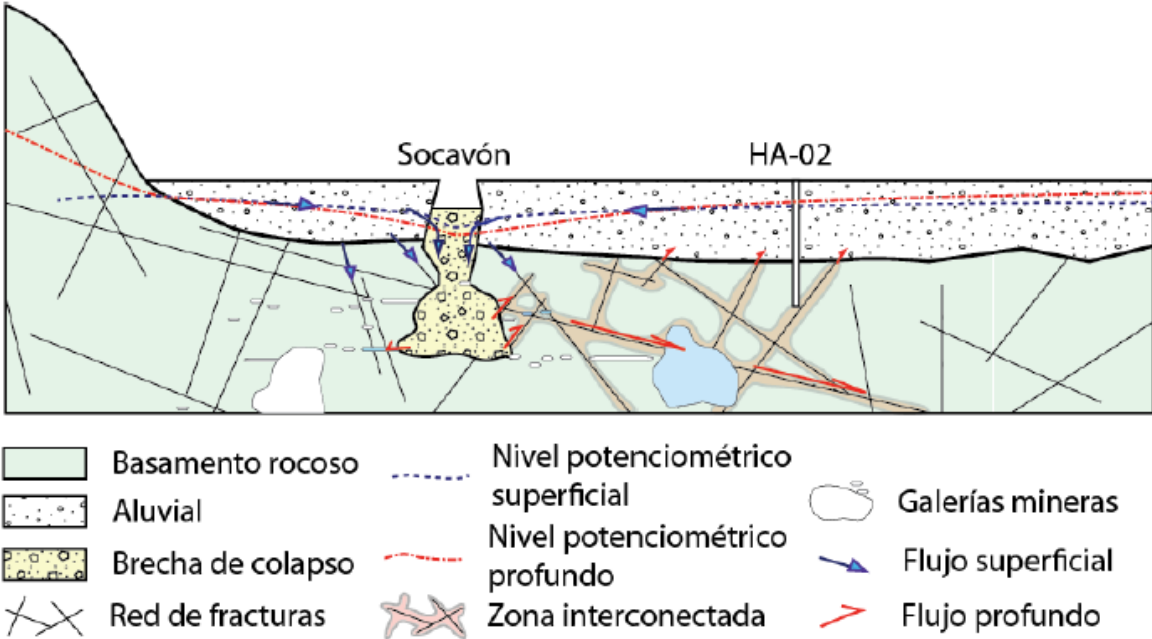
449. En definitiva, de los antecedentes expuestos, es posible determinar que las infiltraciones de aguas están comprobadas a través de las unidades hidrogeológicas del acuífero profundo, en grados indeterminados, que fluyen hacia el norte (manifestándose en Viviana y Jocelyn). Asimismo, los registros de los sensores permiten probar que el acuífero está sometido a una presión anormal respecto de su comportamiento previo al socavón, registrada en los sensores de los sellos en Nv200 y Nv270 y pozo HA-02.

450. Esto, es demostrativo de que persiste la conexión entre la roca meteorizada y el sistema de estructuras en torno a la mina con el acuífero. Así, resulta por tanto esperable, al amparo de la evidencia física de potenciales medidos a través de los sensores en Nv200 y Nv270; la teoría del movimiento de las aguas subterráneas; así como en el conocimiento de las propiedades hidrogeológicas del medio profundo, que de ampliarse la red de monitoreo y medición del potencial (nivel de la columna de agua), este fenómeno podría ser detectado en zonas más alejadas del socavón.

451. En este sentido, a través del Informe U. Chile se expone que “Nos encontramos entonces en un nuevo contexto (Fig. 5.10). Por un lado, se ha acentuado el flujo de agua subterránea desde el medio superficial en dirección al socavón, el cual se conecta con el medio profundo a través de la brecha de colapso. Este flujo produce una sobrepresión en las fracturas del basamento, que en su desplazamiento hacia el norte da lugar a la existencia de un flujo vertical ascendente desde el medio profundo al superficial en aquellas zonas donde ambos medios se encuentren interconectados. Por otro lado, la instalación de estructuras de contención en las distintas galerías y sondajes por CMODS estarían dando lugar a un aumento en la presión del sistema, lo cual además de volver más compleja las ya modificadas trayectorias de flujo, gatillarían las roturas de estas mismas estructuras. Esto último quedó manifestado a un año del socavón (julio de 2023), donde estructuras de tapón sufrieron roturas por sobrepresión hidráulica (ID 28 en Tabla 3.1)”. Ahonda el mismo informe, indicando que “Tras el socavón, el flujo de agua subterránea sufrió un profundo cambio en su gradiente y dirección. En base a toda la información piezométrica disponible en agosto de 2022, se puede observar que se produjo un gran cono de depresión alrededor del punto donde se encuentra el socavón. Este cono modificó las trayectorias de flujo reorientándolas hacia el socavón, dando lugar a un flujo radial, y aumentando el gradiente hacia su centro (~ 0.011). Esta nueva realidad, instalada a partir del socavón en la dinámica del flujo subterráneo, ha prevalecido a lo largo del tiempo”. La figura 5.10 referenciada en dicho informe, se presenta a continuación:



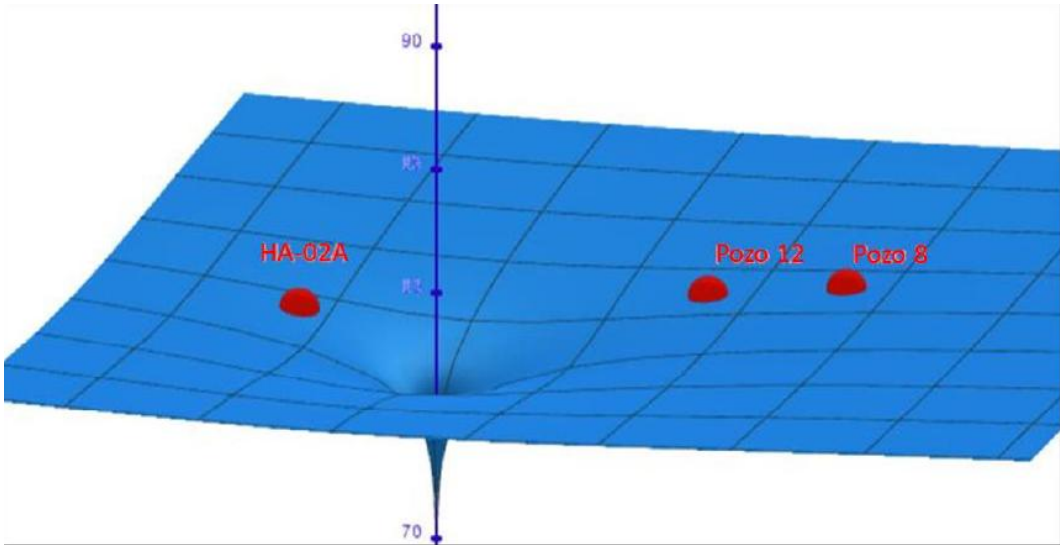
Figura 39. Esquema conceptual interconexión y equilibrio entre acuífero superficial y profundo



Fuente: Figura 5-10. Informe U. Chile.

452. Así, respecto a la brecha de colapso que se observa en la figura precedente, tanto en los informes de SERNAGEOMIN como en el Informe U. de Chile, se ha realizado una parametrización de ella, a partir de la cual, se puede constatar que esta generó una conexión permanente entre el acuífero aluvial y el fondo de la mina, por lo que la nueva cota de fondo del acuífero será precisamente el nivel inferior de la mina y hacia esa dirección fluirán las aguas gravitacionalmente. Lo anterior, se observa en las siguientes figuras:

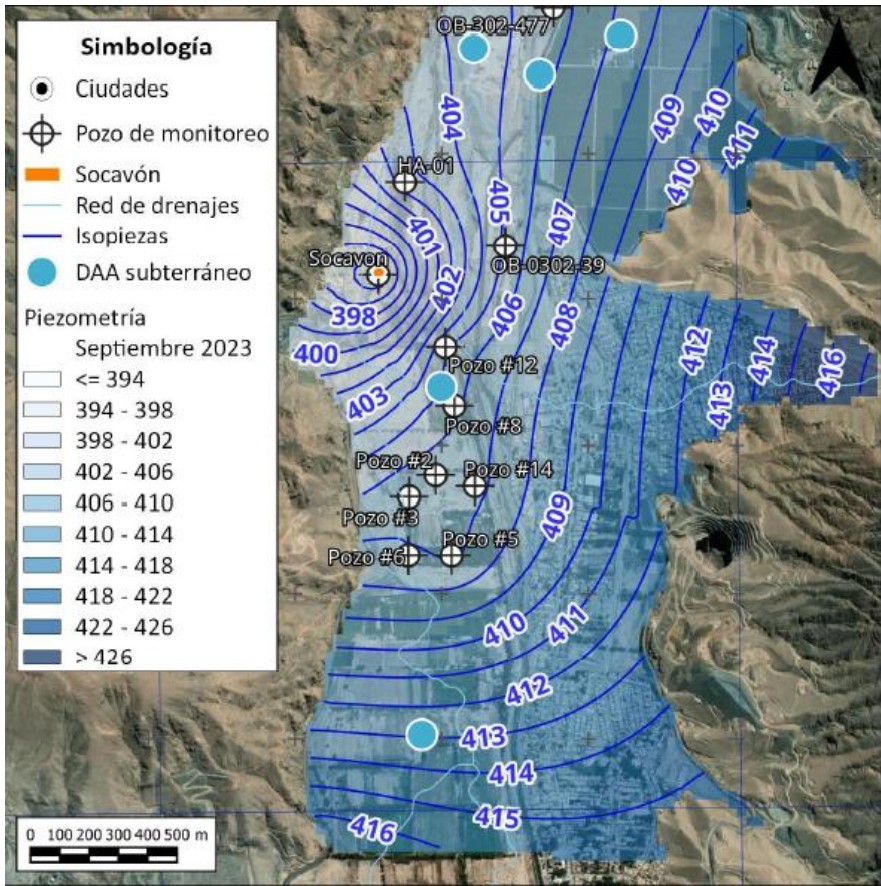
Figura 40. Superficie freática modelada por SERNAGEOMIN



Fuente: Figura 17. informe de SERNAGEOMIN 2. 2023.



Figura 41. Mapa piezométrico



Fuente: Figura 5.16. Informe U. Chile.

453. En este sentido, a través del punto 4.1.1 del informe de SERNAGEOMIN 2, se expone que la conexión hidráulica ha conformado un cono de depresión, centrado en torno a la subsidencia, desde la cual se descarga agua del acuífero, especificando que “En los pozos cercanos a la subsidencia, el aumento en el descenso alcanza casi 8 veces los valores preevento (pozo HA-02 A en las figuras 13, 14 y 15 y Tabla 7). Dado que existe una tendencia a aumentar la tasa de descenso al acercarse al hundimiento, es posible establecer **que el nivel freático del acuífero forma un cono de depresión con vórtice en la subsidencia, debido a un drenaje activo por una conexión hidráulica**”⁷². (...) Dado que **no se aprecia una estabilización de los niveles de los pozos cercanos a la subsidencia, se puede concluir que el cono de depresión, debido al agua del acuífero que se está descargando por la subsidencia hacia la mina, solo continuará creciendo**⁷³. (énfasis agregado).

454. En consecuencia, de lo anterior se desprende que los sellos implementados por CMODS solo impedirían que el flujo gravitacional de aguas escurra libremente hacia niveles inferiores de la mina, pero no impide que las aguas fluyan a través de la brecha de colapso la que se mantiene activa.

455. En efecto, si el sellado de dichos sondajes hubiera efectivamente solucionado la conexión con Mina Alcaparrosa, los registros de potencial de los sensores HA-02 (nivel profundo) y en muros Nv 200 y Nv 270, deberían registrar una baja, que evidencie dicha desconexión, situación que no acontece. Esto permite probar que el ingreso de agua hacia niveles inferiores de la mina y hacia el medio profundo se da por otras vías, además de

⁷² Informe de SERNAGEOMIN 2. 2023. Página 29.

⁷³ Informe de SERNAGEOMIN 2. 2023. Página 30.



los sondeos descritos, manteniéndose hasta la fecha una conexión permanente entre el acuífero aluvial y el medio profundo.

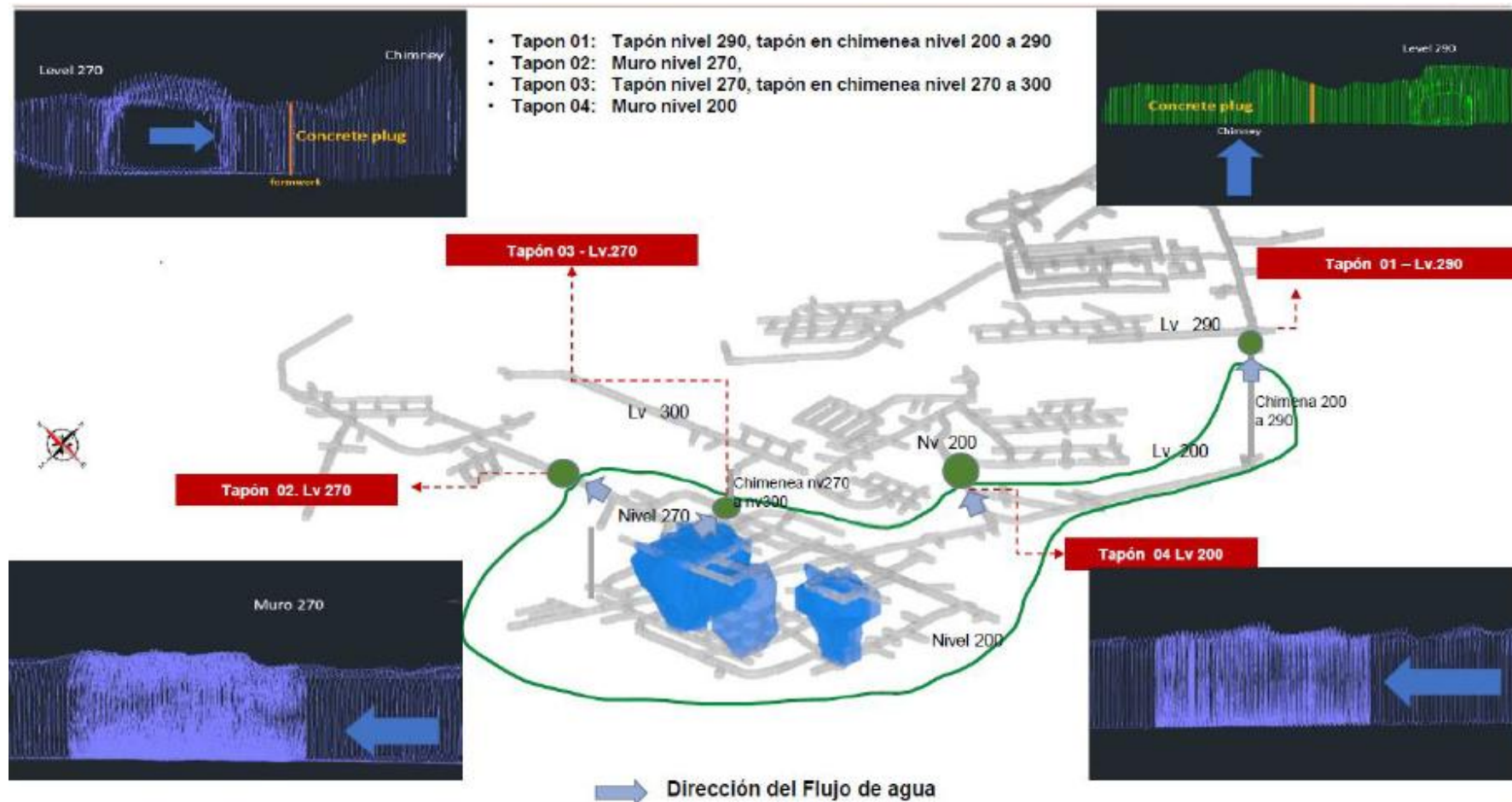
456. En razón de lo anterior, no existiría control sobre la forma en que las aguas fluyen a través del acuífero regional profundo, ya sea por saturación e infiltración de la roca o a través de las fallas y grietas, circunstancia que ha sido latamente desarrollada en este dictamen, y que resulta en una condición donde el cono de depresión se mantendrá activo en torno a la brecha de colapso.

457. En efecto, los dos medios hidrogeológicos se mantienen conectados por la brecha de colapso, –acuífero aluvial (unidad UH-1), con las unidades del acuífero profundo (UH-3, UH-4 y UH-5)– los que mantienen una diferencia de permeabilidades, por lo que resulta razonable que el flujo de aguas subterráneas sea más lento en el medio profundo respecto del medio aluvial a partir de los principios básicos de la hidrogeología.

458. También resulta lógico que el flujo de agua saliente del acuífero aluvial sea más rápido previo a los sellos, pues las galerías y niveles inferiores se estaban llenando de agua rápidamente. Por lo tanto, para esta Superintendencia existe evidencia que acredita la conexión hidráulica entre dos medios de permeabilidades muy distintas, a partir de los registros de los sensores HA-02 y en Nv200 y Nv270, que prueban que el flujo desde el acuífero aluvial hacia el acuífero profundo aún persiste, el que estaría infiltrándose en las unidades UH-3, UH-4 y UH-5, de baja permeabilidad, por lo que amortiguan el efecto de descenso de los niveles piezométricos, pero no lo detienen. Lo anterior se observa en las siguientes figuras:



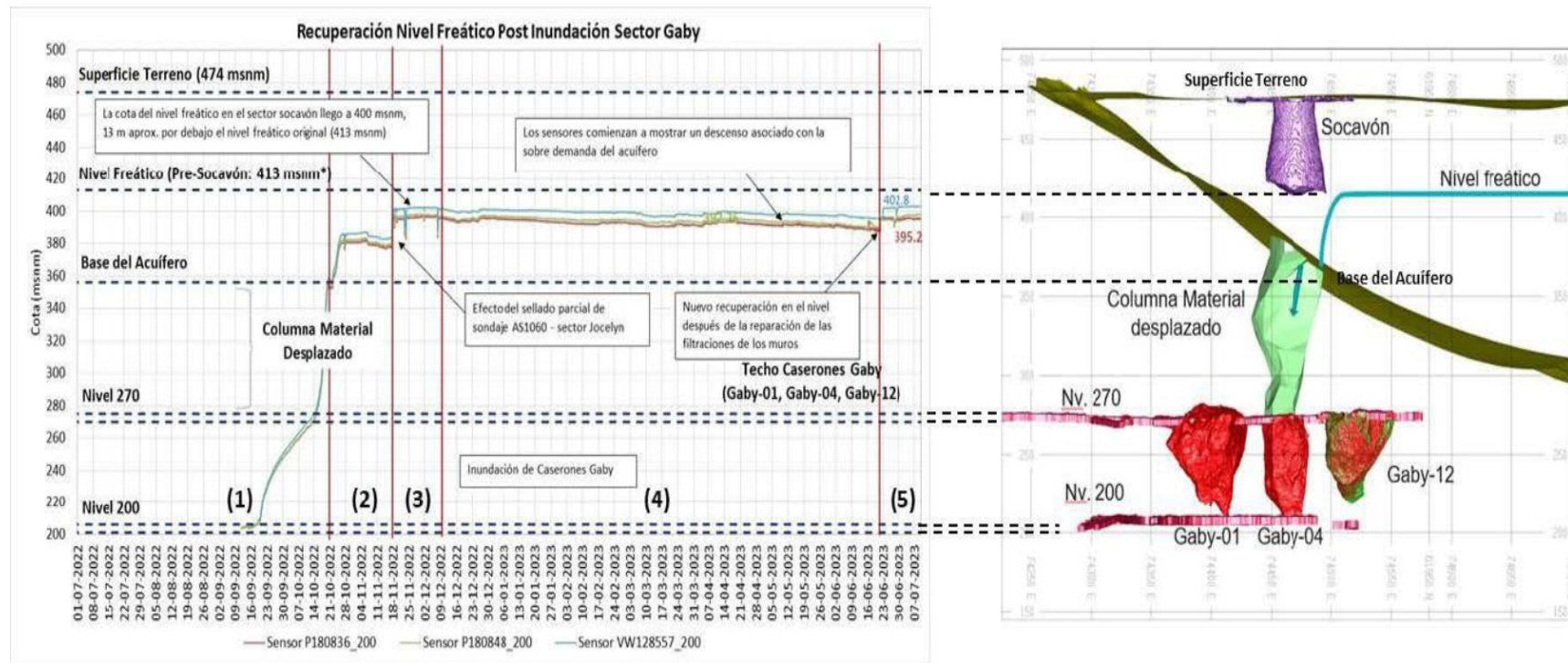
Figura 42. Ubicación esquemática muros en sector Mina Alcaparrosa



Fuente: Figura 2-8. Informe "Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó". HIDROMAS. 2023.



Figura 43. Comportamiento de los niveles post evento socavón y post sellado a julio de 2023 (sensores Nv 200)



Fuente: Figura 2-10. "Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó". HIDROMAS. 2023.



459. En efecto, se debe tener presente que, los efectos provocados por la infracción se traducen en una afectación del basamento rocoso del acuífero, compuesto por rocas intrusivas, volcánicas y metavolcánicas de edad mesozoica⁷⁴, lo que permite dimensionar la gravedad del daño causado al afectar una estructura hidrogeológica esencial del acuífero. Así, resulta evidente que los cuatro sellos de hormigón, emplazados a niveles inferiores de la base del acuífero, no poseen la entidad técnica para compensar dicha pérdida, debido a que los sedimentos que antiguamente estaban en el acuífero aluvial han caído 50 metros perdiéndose el aislamiento entre ambos medios que otorgaba la roca meteorizada (UH-2), y así la unidad UH-1, se encuentra en contacto directo con UH-3, UH-4 y UH-5.

460. Al mismo tiempo, esta modificación hidrogeológica permanente, resulta perjudicial para el medio profundo, así como para los sectores inundados, debido a que permite el contacto del agua con la roca. Al respecto SERNAGEOMIN ha indicado que “La circulación de aguas por entre las rocas o estructuras generan condiciones negativas para la estabilidad de las galerías o caserones, dado que actúan lavando o ablandando el material de relleno generando presiones, lo que provoca pérdida de cohesión, estimulando de esta forma la desestabilización o desarme progresivo del macizo rocoso en el caso de condiciones de fuerte control estructural tal como en el caserón Gaby 04”⁷⁵.

461. Se suma a lo anterior, que la DGA en su procedimiento sancionatorio (FO-0302-172) resuelto mediante Res. Ex. N° 1034⁷⁶, analiza todos los antecedentes aportados por CMODS, incluyendo los resultados y estudios sobre el comportamiento del medio posterior a la ejecución de los sellos. En este contexto, se pronuncia sobre la condición de daño irreparable del medio, a través del considerando 44, indicando que “(...) Por tanto, se enfatiza que, más allá del cumplimiento o no de las autorizaciones emanadas desde el Servicio Nacional de Geología y Minería, cuestión que debe ser investigada por dicho Servicio, se tiene la convicción técnica a la luz de los antecedentes que la empresa ejecutó acciones que provocaron el daño irreparable del acuífero en el sector de la comuna de Tierra Amarilla. **La calificación de irreparable por parte de este Servicio no radica en la recuperación o no de los niveles piezométricos per se, sino más bien en la modificación estructural de la geometría del basamento rocoso donde se sustenta el medio que aloja las aguas subterráneas.**” (énfasis agregado).

462. Es más, la DGA en su Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”⁷⁷, al referirse a la necesidad de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, indica que “En relación al segundo grupo de aguas monitoreadas, se debe señalar que no se observa un aumento sustancial de las concentraciones de los parámetros monitoreados, sobre todo al comparar los resultados del Pozo 12, que es el punto en común analizado, en los monitoreos del 11 de agosto de 2022 y el 25 de abril de 2023. Sin perjuicio de lo anterior, **la condición irreparable del acuífero obliga a analizar de forma eterna que no se genera alguna alteración en este medio acuífero**” (énfasis agregado).

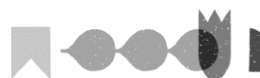
463. En suma, a partir de la evidencia expresada en este dictamen, se puede confirmar que los muros y sellos no han sido eficientes para eliminar la nueva conexión generada entre el acuífero y Mina Alcaparrosa, además, de que los argumentos

⁷⁴ Acorde al informe caracterización hidrogeológica de SERNAGEOMIN, en su página 16.

⁷⁵ Informe de SERNAGEOMIN. 2023.

⁷⁶ Sobre la cual se interpusieron dos reconsideraciones, una por el titular y la otra por los interesados de dicha causa.

⁷⁷ Reportado a la SMA mediante ORD DGA N° 206, del 3 de abril de 2024 y citado a su vez por CMODS en su escrito de fecha 28 de marzo de 2024.



técnicos proporcionados por CMODS no contemplan medios de prueba que permitan desvirtuar el análisis desarrollado por esta Superintendencia, en particular, la tesis desarrollada a través del Informe U. Chile.

464. Por tanto, los registros de los sensores de cuerda vibrante; las infiltraciones de agua a través de las unidades hidrogeológicas del acuífero profundo, que fluyen hacia el norte (manifestándose en Viviana y Jocelyn); así como las zonas de baja resistividad (entre 3-15 Ohm*m), obtenidas en las campañas geofísicas, atribuibles con alta probabilidad a un sector donde se haya producido un fracturamiento del contacto roca-relleno; demuestran que parte del medio profundo se está comportando como un acuífero, transmitiendo aguas –a partir de la recarga generada desde el acuífero aluvial a través de la brecha de colapso, que se mueven en el medio y que han desplazado hacia el zona norte–, que solo pueden venir del acuífero aluvial.

465. Así, la afectación provocada en el basamento rocoso del acuífero, que determinó una alteración en el equilibrio hidrodinámico entre el medio somero y el medio profundo, causado por el colapso de la unidad UH-2 (roca meteorizada) y la consecuente caída del sedimento del acuífero en casi 50 metros, no fue reparada a través de la instalación de muros y sellos, y, determina, a la vez, la pérdida de agua que no está siendo considerada ni cuantificada en los balances ni evaluaciones de la empresa.

b) Especial característica del acuífero del río Copiapó

466. Según se identificó a propósito de la configuración del Cargo N° 2, el acuífero del río Copiapó se encontraba conectado a Mina Alcaparrosa por medio de una serie de grietas (fallas) y sondajes construidos por la empresa. Luego, como consecuencia de la subsidencia, se habría originado una nueva conexión con la Mina, a través de la brecha de colapso, la que fue detallada en el capítulo precedente.

467. En este sentido, en aplicación de los criterios definidos para la determinación de un daño significativo al medio ambiente, resulta necesario caracterizar el acuífero del río Copiapó, cuya pérdida de aguas subterráneas, constituye uno de los principales componentes afectados. Esto permitirá determinar, desde una perspectiva cualitativa, si dicho acuífero tiene un especial valor ecológico para el medio ambiente, y, por tanto, la afectación generada en este fue significativa.

468. Al respecto, el acuífero del río Copiapó se encuentra dividido en 6 sectores acuíferos⁷⁸ denominados Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (en adelante, “SHAC”), lo que permite una gestión técnica y administrativa sectorizada⁷⁹. La tabla 5 contiene el detalle de cada sector y la figura 44 muestra la distribución geográfica de cada SHAC. El 1 de julio de 1993, se publicó en el Diario Oficial, la

⁷⁸ Esto para efectos administrativos, ya que, de conformidad con el D.S. N° 58, del año 2024 que Aprueba Reglamento que Establece el Procedimiento para la Elaboración, Revisión y Actualización, así como el Monitoreo y Reporte de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en cuencas “La cuenca es la unidad básica de gestión de las aguas y se considera indivisible”.

⁷⁹ La Comunidad de Aguas Subterráneas Copiapó-Piedra Colgada, Piedra Colgada-desembocadura (CASUB - <https://www.casub.cl/>) correspondiente a los sectores (SHAC) 5 y 6, cuenta con estatutos aprobados a través de escritura pública del año 2004 y mediante Resolución Exenta DGA N°304, de 15 de marzo de 2015. Los sectores SHACs 1, 2 y 3 se organizan en una administración conjunta (CAS123 – <http://www.cas123.cl/>) y se encuentra en proceso de conformación ante la DGA. El SHAC 4 cuenta con Comunidad de Aguas Subterráneas denominada CAS4 Mal Paso-Copiapó, cuya constitución y estatutos fueron aprobados por DGA en Resolución Exenta DGA N° 514, de 12 de marzo de 2018.



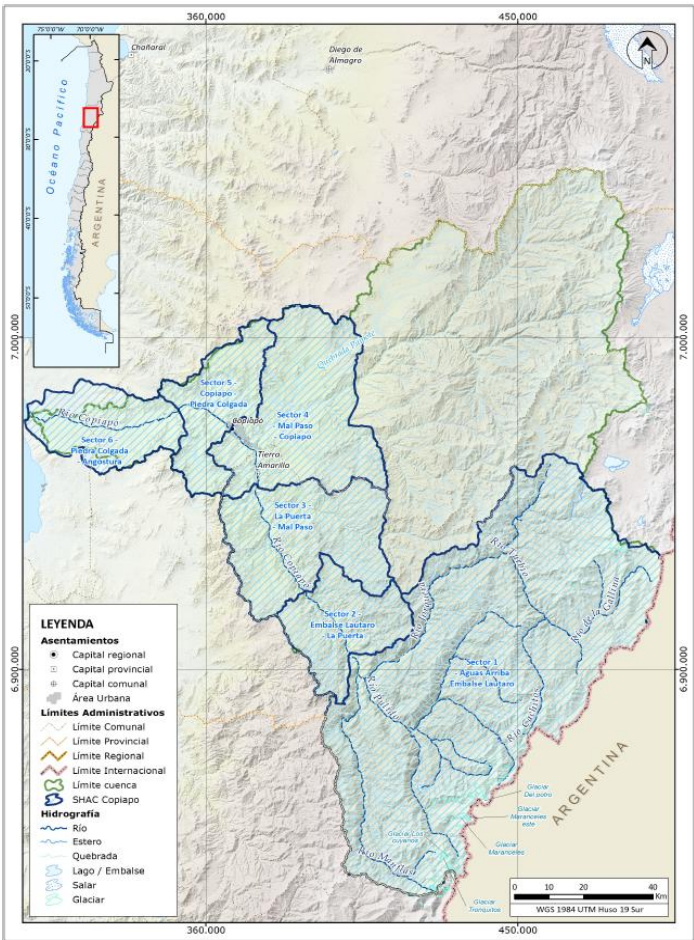
Resolución con Toma de Razón N° 193, del 27 de mayo de 1993, mediante la cual la DGA declaró zona de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas en la cuenca del río Copiapó⁸⁰ (figura 45).

Tabla 5. Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común de la cuenca del Río Copiapó.

Cuenca	SHAC	Superficie (km²)
Río Copiapó	Sector 1 - Aguas Arriba Embalse Lautaro	6.654
	Sector 2 - Embalse Lautaro - La Puerta	860
	Sector 3 - La Puerta - Mal Paso	1.439
	Sector 4 - Mal Paso - Copiapó	1.754
	Sector 5 - Copiapó - Piedra Colgada	826
	Sector 6 - Piedra Colgada - Angostura	844

Fuente: Tabla 4.2-1. Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020).

Figura 44. Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común de la cuenca del Río Copiapó



Fuente: Figura 4.2-3. Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020).

⁸⁰<https://snia.mop.gob.cl/buscadordocumentos/>

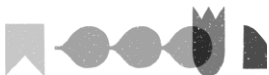
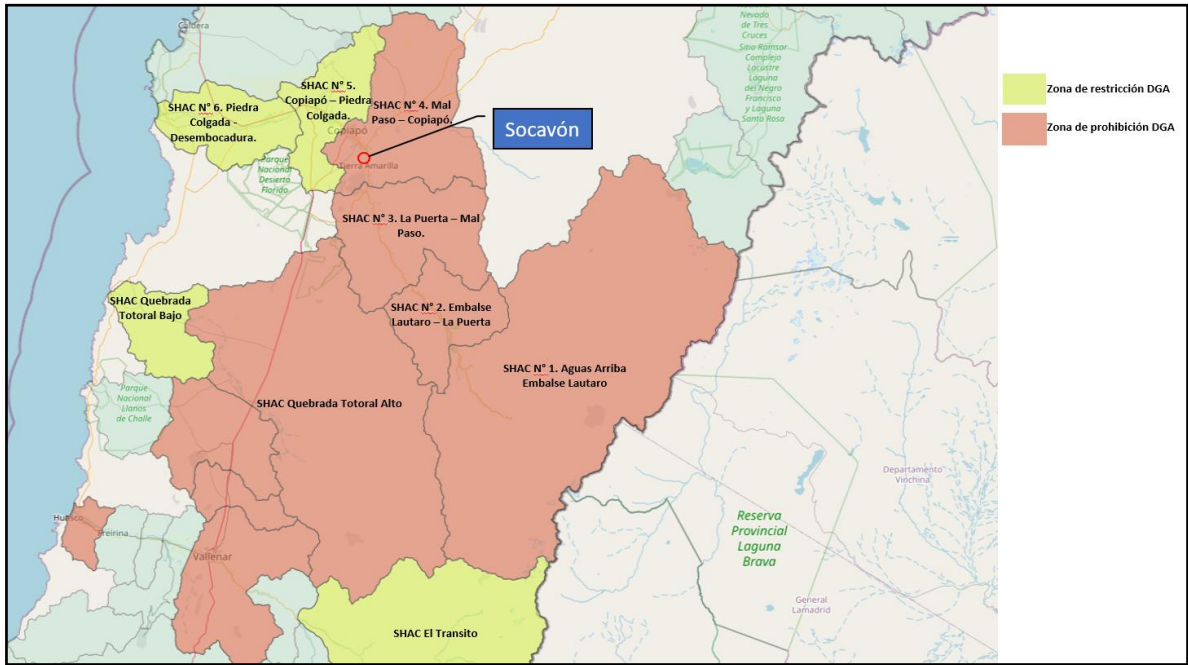


Figura 45. Áreas de restricción y prohibición DGA. Sectores Acuíferos Río Copiapó



Fuente: <https://snia.mop.gob.cl/observatorio/>.

469. Por su parte, en los 6 SHAC se registran 316 pozos de extracción, 24 pozos fuera de los SHAC y 88 pozos sin información para su localización y 5 pozos sin información de caudal otorgado, todos individualizados en la tabla 6 de este dictamen. Al respecto, es necesario considerar la dispersión de datos respecto de los derechos de aprovechamiento de aguas constituidos⁸¹, por lo que existen diferencias entre los derechos de aprovechamiento registrados en el Catastro Publico de Aguas de la DGA⁸² y los catastros de usuarios propios de las Juntas de Vigilancia.

Tabla 6. Pozos de extracción en la cuenca del río Copiapó

SHAC	N° Pozos
Sector 1 - Aguas Arriba Embalse Lautaro	26
Sector 2 - Embalse Lautaro - La Puerta	34
Sector 3 - La Puerta - Mal Paso	54
Sector 4 - Mal Paso – Copiapó	57
Sector 5 - Copiapó - Piedra Colgada	70
Sector 6 - Piedra Colgada - Angostura	75
Total SHAC	316
Fuera SHAC	24
Sin Información	88
Total	428

Fuente: Tabla 2.4-7. Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020).

470. En relación a este punto, la DGA elaboró en noviembre del año 2020 el Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó⁸³ (en adelante, “PEGH 2020”), el que tiene como objetivo principal proponer un plan estratégico para la cuenca del río Copiapó, con la finalidad de conocer la oferta y demanda actual de agua, establecer balance hídrico y sus proyecciones a los años 2030 y 2050, diagnosticar el estado de información,

⁸¹ Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020). Punto 2.6.4.2

⁸² Disponible para su revisión en línea a través del siguiente link, actualizada al 21 de enero de 2025: https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx

⁸³ Mediante ORD DGA N° 206, del 03 de abril de 2024, se indica que el PEGH corresponde a uno de los estudios más recientes elaborados sobre el acuífero <https://snia.mop.gob.cl/repositoriordga/handle/20.500.13000/7673>



infraestructura e instituciones que toman decisiones respecto al recurso hídrico, y proponer una cartera de acciones de DGA y de terceros público-privados, las cuales permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad.

471. Por su parte, dos de los objetivos específicos del PEGH 2020 son: (i) conocer el estado actual de la cuenca de Copiapó en cuanto a oferta, demanda, balance de agua y su respectiva herramienta de cálculo (modelo), control de extracciones, calidad físico-química de fuentes de aguas superficiales y subterráneas, gobernanza, y red hidrométrica superficial, subterránea, de calidad, de glaciología y nieves; y (ii) actualizar el modelo de simulación hidrológico superficial-subterráneo acoplado WEAP-Modflow existente (1993-2018) de la cuenca del río Copiapó.

472. Así, el PEGH 2020⁸⁴ concluye que ninguno de los SHAC cuenta con una oferta de agua subterránea sustentable para explotar a través del otorgamiento de derechos de agua subterránea.

473. En relación al uso de las aguas de la cuenca del río Copiapó, el PEGH 2020 indica que las principales demandas físicas y legales del recurso hídrico son para uso humano, necesidades mínimas ambientales, demanda agrícola, minera e industrial y otras demandas. Además, dicho informe menciona las obras hidráulicas construidas⁸⁵ en la cuenca del río Copiapó, que permiten hacer uso del recurso. Entre estas, se encontraría el Embalse Lautaro, destinado a uso en riego, con capacidad de 42 hm³ (1 hm³ = 1x 10⁶ m³), cuya infraestructura de riego se traduce en 61 bocatomas y 308 kilómetros de canales de regadío, así como una concesionaria de agua potable con un área de abastecimiento de 25,9 km², dos plantas de tratamiento de aguas servidas y tres sistemas de agua potable rural (APR).

474. Por su parte, para comprender las características de este acuífero, resulta necesario analizar su balance hídrico. Al respecto, el PEGH 2020 incluye un balance⁸⁶ en el que se indica que para el SHAC N° 4 –en el que se encuentra ubicada la unidad fiscalizable– las entradas de agua son de 240 L/s de flujo interacuífero (desde SHAC N° 3) y 1.843 L/s de recarga superficial. A su vez, las principales salidas son 499 L/s de flujo interacuífero (hacia SHAC N° 5) y de 1.581 L/s a través de pozos de bombeos, dejando un balance positivo de 4 L/s para el SHAC N° 4.

475. Además, en el mismo se destaca que, todo el acuífero del río Copiapó (es decir los 6 SHAC), registran una recarga superficial total del 4.978 L/s y la extracción total a través de pozos de bombeo alcanza los 4.721 L/s. Dichos elementos, permiten visualizar las magnitudes asociadas a recarga y extracciones de todo el acuífero y del SHAC N° 4, lo que otorga elementos de análisis cuantitativos objetivos que serán aplicados en el análisis y determinación de la significancia del daño ambiental ocasionado por la infracción.

476. En virtud de este balance hidrogeológico desarrollado por la DGA, se puede concluir que el balance hídrico del acuífero es negativo, con un resultado neto de **-592 L/s**, según se puede concluir en la siguiente tabla:

⁸⁴ Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020). Punto 2.2.1.2. Oferta subterránea.

⁸⁵ Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020). Punto 2.4

⁸⁶ Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020). Tabla 5.1-3.

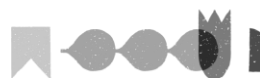


Tabla 7. Balance hídrico subterráneo periodo 1993-2019, modelo acoplado

Entradas (L/s)	SHAC 1 Aguas Arriba Embalse Lautaro	SHAC 2 Emb. Lautaro La Puerta	SHAC 3 La Puerta Mal Paso	SHAC 4 Mal Paso Copiapó	SHAC 5 Copiapó Piedra Colgada	SHAC 6 Piedra Colgada Angostura	Total
Flujo interacuífero	0	1.686	35	240	499	249	
Entrada desde mar u otros	627	0	0	0	0	0	627
Recarga superficial	1.390	195	1.284	1.843	249	17	4.978
Total	2.017	1.881	1.319	2.083	748	267	5.605
Salidas (L/s)							
Flujo interacuífero	1.686	35	240	499	249	0	
Afloramiento río	217	1.160	64	0	0	25	1.467
Pozos de bombeo	190	701	1.013	1.581	870	366	4.721
Descarga hacia el mar u otros	9	0	0	0	0	0	9
Total	2.102	1.896	1.317	2.080	1.120	392	6.197
Variación de Almacenamiento (L/s)	-85	-15	2	4	-372	-126	-592
Error de Balance (L/s)	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,65
Error de Balance (%)	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,01%

Fuente: Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020). Tabla 5.1-3.

477. Por su parte, respecto a esta materia, la empresa en sus descargos también acompañó un antecedente de referencia denominado “Actualización Modelo Conceptual Hidrogeológico Mina Alcaparrosa”⁸⁷, donde se adjunta un balance hídrico de la zona de estudio que considera un flujo de entrada interacuífero de 214,4 L/s (etapa pre-socavón).

478. Junto a lo anterior, se cuenta con el balance incluido en la evaluación ambiental más actualizada de Mina Alcaparrosa, asociado al proyecto “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”⁸⁸, aprobado mediante RCA N° 163/2021, incorporado por CMODS a través del Anexo 2.2 de la DIA, “Informe de los resultados del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Modelo Numérico, Mina Alcaparrosa 2020”, que incluye un balance hídrico para el sector Mal Paso – Copiapó, donde el flujo de entrada interacuífero es de 599 L/s (18.92 Mm3/año y un flujo de salida interacuífero de 529,87 L/s (17,71 Mm3/año).

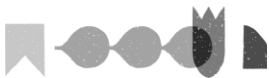
479. La comparación de los dos balances presentados por CMODS se muestra en la siguiente tabla y figura:

Tabla 8. Parámetros de los balances hídricos de CMODS

Fuente	Áreas comparadas	Entrada aguas subterráneas (L/s)	Recarga superficial (L/s)	Bombeo (L/s)
Descargos	Mayor	215,4	14,5	287,5
DIA RCA N° 163/2021	Menor	599,95	530,5	1.018

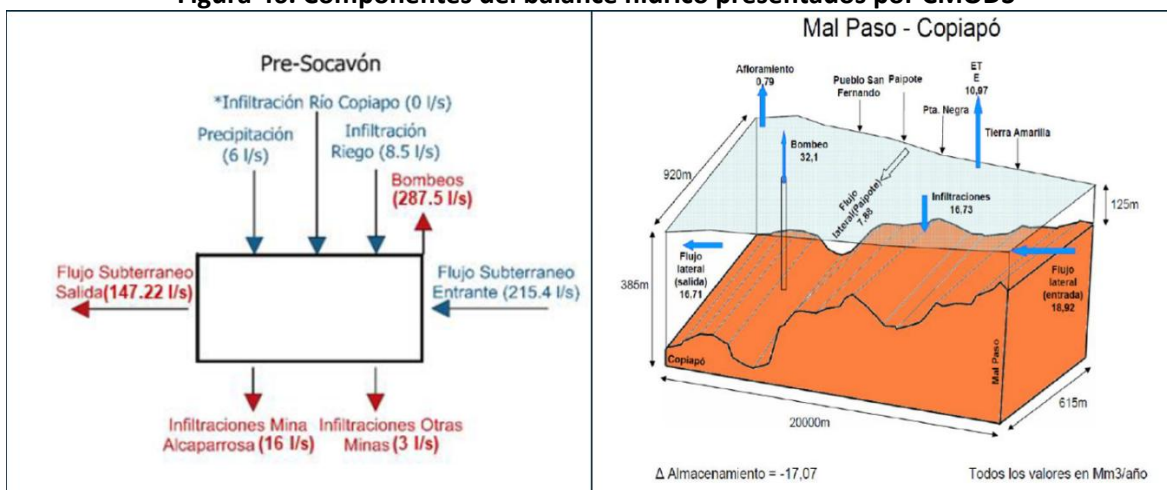
⁸⁷ Descargos CMODS, de fecha 20 de septiembre de 2023. Anexo 2. Actualización Modelo Conceptual Hidrogeológico Mina Alcaparrosa. Figura 4-42.

⁸⁸ Disponible en línea a través del siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=2149212394



Fuente: Elaboración propia sobre la base del Anexo 2 Descargos de CMODS y Anexo 2.2. DIA “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”.

Figura 46. Componentes del balance hídrico presentados por CMODS



Fuente: Anexo 2 Descargos de CMODS y Anexo 2.2. DIA “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”.

480. Al respecto, ambos balances –el acompañado en los Descargos CMODS y en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 163/2021– difieren del balance hídrico incluido en el PEGH 2020, pues se estiman mayores entradas que salidas interacuífero.

481. Al comparar las áreas de los tres análisis (PEGH, Descargos⁸⁹ y Anexo 2.2 de la DIA citada), resulta evidente que el área del SHAC N° 4 es muy superior a las dos áreas de análisis que utiliza CMODS graficadas en la figura 47, y, por tanto, la diferencia con el balance hídrico del PEGH, se puede explicar porque el análisis por sectores SHAC que considera el PEGH es un instrumento de análisis de mayor escala.

⁸⁹ En sus descargos, la empresa define una zona de estudios que abarca 4,5 km aguas abajo del socavón y 6,0 km aguas arriba. No se dispone del archivo shape o kmz por lo que la comparación solo puede hacerse de forma gráfica.

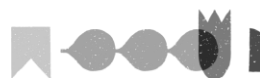
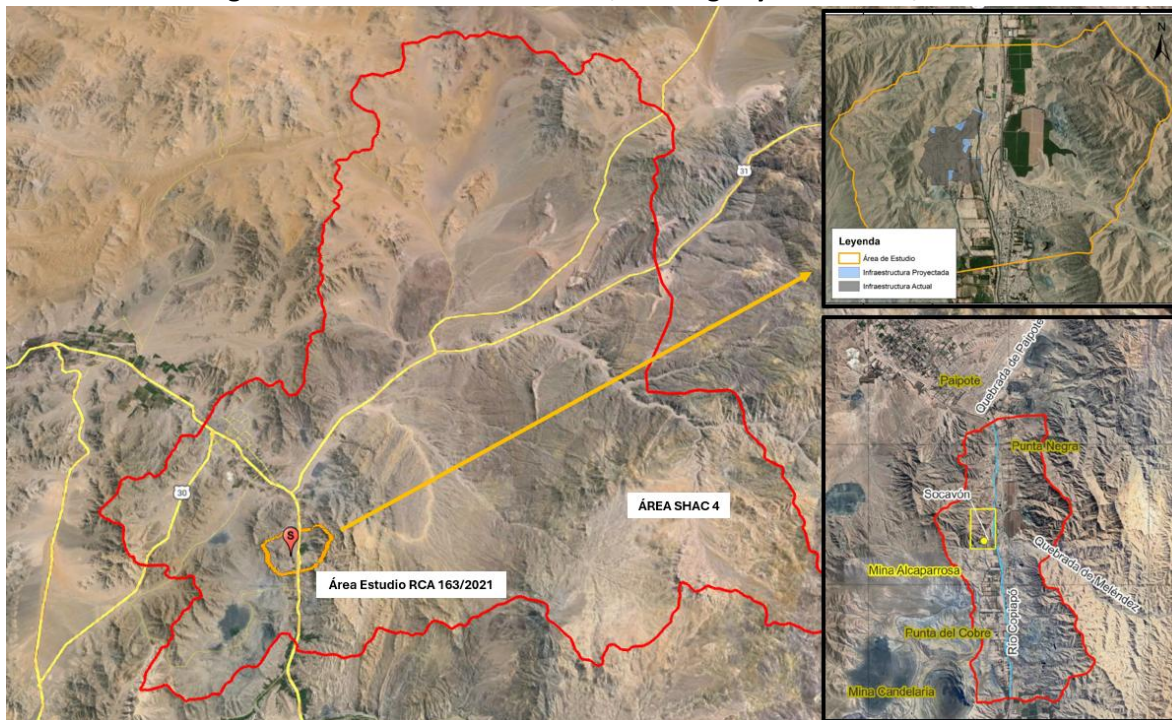


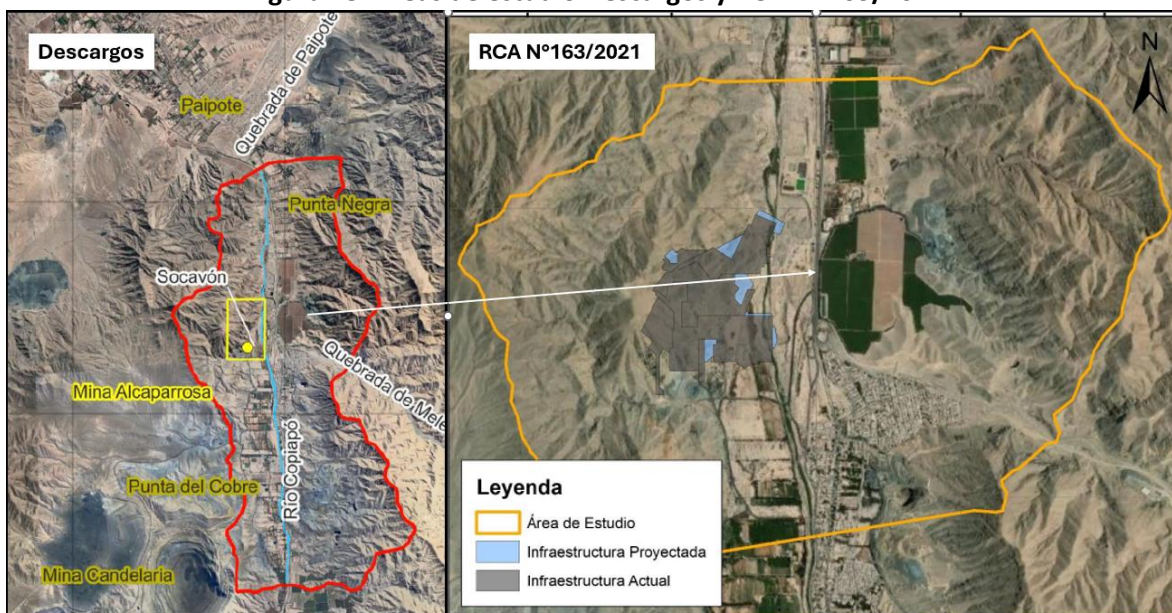
Figura 47. Áreas de estudio PEGH, Descargos y RCA N° 163/2021



Fuente: Elaboración propia sobre la base de imágenes satelitales, Anexo 2 Descargos de CMODS y Anexo 2.2. DIA “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa.

482. Luego, al comparar los informes de la empresa, es posible concluir que el área evaluada en los Descargos CMODS es superior al área considerada en el Anexo 2.2 de la DIA evaluada mediante RCA N°163/2021 y contenido en la figura 48 de este dictamen. Por tanto, los términos del balance hídrico utilizados en los descargos no serían totalmente representativos, ya que, a pesar de estudiar una mayor área del acuífero, el balance muestra valores de flujos de entrada (interacuífero y recarga superficial) muy inferior a los evaluados y aprobados en la RCA N° 163/2021, y de igual forma los bombeos sobre un área mayor del acuífero, son considerablemente menores a los del área considerada en la DIA “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”.

Figura 48. Áreas de estudio Descargos y RCA N° 163/2021



Fuente: Anexo 2 Descargos de CMODS y Anexo 2.2. DIA “Continuidad Operacional a Corto Plazo Mina Alcaparrosa”

483. A su vez, los resultados del balance neto indican que, en la última evaluación ambiental de Mina Alcaparrosa, el sector en estudio, en base a los informes de la empresa, presentaba un balance hídrico de -17 L/s (diferencia de 21 L/s respecto del PEGH para el sector SHAC 4, ya que la DGA establece en 4 L/s el balance del sector), mientras que en sus descargos el resultado del balance hídrico es de -224 L/s, lo que resulta en una condición hídrica mucho más crítica que la establecida por la DGA en el PEGH y a lo presentado por CMODS ante el SEIA. Por tanto, dada la diferencia del balance hídrico aportado en los descargos respecto del análisis DGA y en sede SEIA, **para efectos de cualificar el daño ambiental esta SMA utilizará como referencia los resultados del PEGH 2020.**

484. Luego, a partir de las características del acuífero del río Copiapó, se puede estimar, que las intervenciones en el área en que se produjo la subsidencia fueron significativas. En efecto, el mismo cuenta con zonas de gestión hídrica organizadas que responden a una necesidad de gobernanza del agua asociada a su característica de recurso escaso y restringido, que supone una condición basal de control estricto sobre las extracciones en cada sector para así regular las entradas y salidas de cada SHAC de forma de no afectar los balances hídricos generales del acuífero y particulares por sector.

485. Asimismo, esta característica del acuífero fue desarrollada por el titular en el capítulo 4 del EIA, punto 4.4.1.4, en el que evaluó la ocurrencia del impacto ambiental de la componente hidrogeológica (Impacto IHGOP1), concluyendo que: “(...)”, dado que este recurso presenta restricciones para su intervención dado por el estatus que le confiere la Resolución DGA N° 232/1994; y, además, tiene baja capacidad de resiliencia, así como una alta fragilidad y un uso intensivo por distintos actores (minería, agricultura, entre otros) se ha calificado con relevancia ambiental alta. Lo anterior permite asignar a este impacto un índice de calificación ambiental negativo medio/alto, calificado como impacto significativo”.

486. Así, para comprender la especial fragilidad del acuífero, también resulta necesario analizar el balance hídrico del SHAC N° 5, ubicado inmediatamente aguas abajo del SHAC N° 4. Este, acorde a la tabla 7 de este dictamen, recibe un flujo interacuífero desde el SHAC N° 4 de 499 L/s y es administrado –junto con el SHAC N° 6 – por la Comunidad de Aguas Subterráneas Copiapó-Piedra Colgada, Piedra Colgada-desembocadura⁹⁰. Este, se encuentra subdividido en 8 zonas, siendo la zona 1, 2 y 3 las que corresponden al SHAC N° 5 y las zonas 4 a 8 al SHAC N° 6.

487. Así, la zona 1 del SHAC N° 5, se ubica inmediatamente aguas abajo del SHAC N° 4, tal como se puede observar en la siguiente figura.

⁹⁰ Comunidad que detenta el carácter de interesada de este procedimiento sancionatorio.

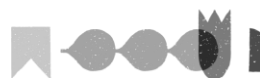
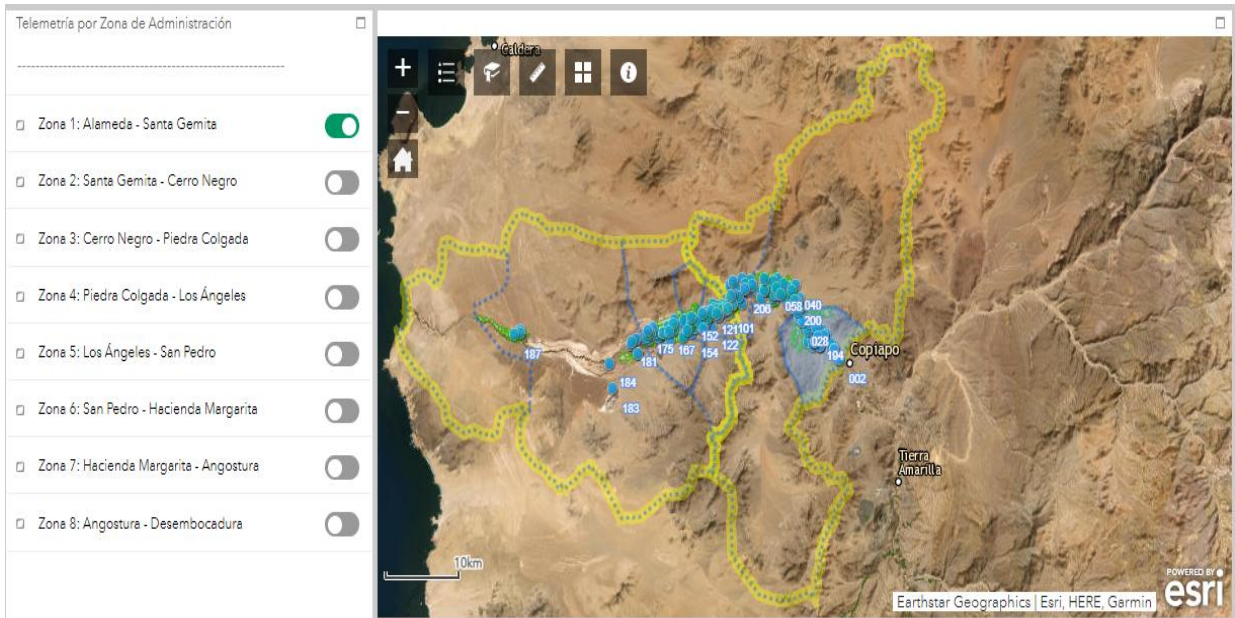


Figura 49. SHAC N° 5. Zona 1: Alameda – Santa Gemita



Fuente: <https://www.casub.cl/telemetria/>.

488. Esta zona es monitoreada a través del seguimiento de los 36 pozos operativos y 23 operativos con telemetría identificados en la siguiente tabla:

Tabla 9. Estado de pozos de la zona 1 SHAC N° 5

Estado pozo	N° pozos
Operativo	36
Operativo con telemetría	23
Mantención	16
Sin uso	2
No habilitado	77
Seco	20

Fuente: <https://www.casub.cl/indicadores/>

489. A partir de dichos monitoreos, los indicadores⁹¹ muestran que **el consumo promedio es de 406,26 L/s, mientras que el caudal asignado corresponde a 1.658,55 L/s**, lo que permite graficar la dificultad del acuífero de satisfacer la demanda legal constituida (caudales otorgados), independiente del estado real de aprovechamiento y operatividad de cada pozo.

490. Por su parte, acorde al sistema de monitoreo implementado por las CASUB N° 5 y N° 6, el caudal total asignado al SHAC N° 5 es de 3.667,65 L/s (zonas 1, 2 y 3), mientras que el PEGH, también para el SHAC N° 5, señala una salida por bombeo de 870 L/s y 1.120 L/s de salidas totales (bombeo y flujo interacuífero) por lo que el balance hídrico general del SHAC N° 5 es negativo (-372 L/s), el más crítico de todas las zonas evaluadas en el PEGH.

491. Así, a pesar de las diferencias numéricas de los balances mostrados, todos indican una condición hídrica crítica, que solo relevan el carácter de escaso del recurso hídrico subterráneo y la urgente necesidad de regular y controlar las

⁹¹ <https://www.casub.cl/indicadores/>



extracciones efectivas del recurso en pos de mantener los frágiles equilibrios hídricos que se han establecido con independencia de los caudales legalmente asignados.

492. La siguiente tabla, contiene el resumen de la demanda proyectada hasta el año 2050, donde se observa una disminución de la demanda minera, que al año 2050 representaría el 8% de la demanda total, en contrapartida se proyecta un fuerte incremento de la demanda para agua potable rural y pecuaria. Por tanto, el mayor uso de aguas, actual y futuro, se destina a actividades agrícolas.

Tabla 10. Resumen de demandas de la cuenca del río Copiapó

	Año 2019			Año 2030			Año 2050			Var. 2019 2030	Var. 2019 2050
Sector	(m³/año)	(m³/s)	(%)	(m³/año)	(m³/s)	(%)	(m³/año)	(m³/s)	(%)	(%)	(%)
Agua potable urbana	13.187.464	0,42	9,54	14.962.926	0,47	9,75	18.256.885	0,58	12,23	13%	38%
Agua potable rural	340.340	0,01	0,25	625.176	0,02	0,41	2.206.879	0,07	1,48	84%	548%
Agrícola	82.716.229	2,62	59,83	105.677.229	3,35	68,86	116.560.882	3,70	78,09	28%	41%
Pecuario	56.045	0,00	0,04	82.232	0,00	0,05	111.357	0,00	0,07	47%	99%
Minería	41.926.221	1,33	30,33	32.097.759	1,02	20,91	12.097.696	0,38	8,11	-23%	-71%
Industrial	23.756	0,00	0,02	25.145	0,00	0,02	21.657	0,00	0,01	6%	-9%
Protección Ambiental	-	9,87		-	9,87		-	9,87			

Fuente: Tabla 3.7-1. Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Copiapó. DGA (2020).

493. En resumen, **se observa que el acuífero del río Copiapó presenta un balance** hídrico negativo de 592 L/s, y solo los SHAC N° 3 y N° 4 presentan balances hídricos positivos de 2 y 4 L/s, lo que demuestra la fragilidad hídrica del acuífero. Esto, ha quedado plasmado en una serie de medidas administrativas, como su declaración de zona de restricción y la existencia de organizaciones administrativas que regulan técnica y administrativamente el uso y aprovechamiento del recurso.

494. Así, queda en evidencia la especial fragilidad del acuífero que se vio intervenido con la infracción, en el que existe gran demanda de agua y cuyas medidas de gestión administrativas permiten (e intentan) mantener una gestión de consumo adecuado a través de las diversas obras hidráulicas existentes, por lo que se estima que **concorre el criterio cualitativo en virtud del cual se le asigna un especial valor ecológico al componente afectado.**

c) **Caracterización del detrimento sobre el acuífero del río Copiapó y sus aguas subterráneas**

495. A partir de la concreción del Cargo N° 2, esta Superintendencia verificó que se generaron afectaciones al medio ambiente, más concretamente, se generó una conexión entre el acuífero del río Copiapó, Mina Alcaparrosa y el acuífero profundo, lo que conllevó a un daño ambiental. Asimismo, producto de esta conexión, de materializó también un daño en las aguas subterráneas contenidas en dicho acuífero.



496. En consecuencia, a partir de los antecedentes tenidos a la vista por esta Superintendencia, se puede inferir que la conformación de la brecha de colapso actúa en la práctica como una extracción de gran dimensión, sin embargo, en este caso en particular el agua no se eleva a superficie, sino que se infiltra hacia niveles más profundos del acuífero aluvial y luego hacia la mina y galerías y al medio profundo, generando el referido cono de depresión en torno a la brecha.

497. Luego, para efectos de ponderar el daño provocado por la subsidencia a partir de la brecha de colapso, se debe atender a que esta última implicó una extracción de aguas desde el acuífero hacia niveles inferiores no evaluada ambientalmente, por tanto, luego de determinado el daño permanente al basamento rocoso del acuífero, la determinación del daño ahora se debe orientar a **determinar la significancia de dicha extracción**.

i. **Volúmenes de agua infiltrados**

498. Como primera aproximación, en el Informe de SERNAGEOMIN 2 se determinó que el flujo aguas que ingreso a la mina alcanzó un máximo entre 250 a 286 L/s ⁹². Esto permite concluir que dicho caudal no fluye hacia el SHAC N°5 pues se pierde al interior de la mina. En este sentido, considerando los registros de consumo promedio del SHAC N° 5, zona 1, estos caudales representan entre un 62% a un 70% del consumo promedio de dicho sector (406,26 L/s según los registros de la CASUB).

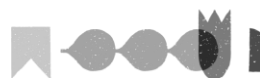
499. El referido informe agrega que entre el 30 de julio de 2022 y el 31 de enero de 2023, se han extraído del acuífero 2.548.000 m³, concluyendo que: “Dado que el caudal de ingreso actual duplica el del ingreso previo al evento, es importante evaluar el efecto que dicho aumento tendrá en la disponibilidad de aguas subterráneas en la cuenca, tanto en el mediano como en el largo plazo”⁹³.

500. En consecuencia, el volumen drenado desde el acuífero hacia la mina (2.548.000 m³ al 31 de enero de 2023), respecto de la recarga total del SHAC N° 5 de 798 L/s y el flujo interacuífero de 499 L/s (que recibe el SHAC N° 5 desde el SHAC N° 4), permiten determinar que entre el 30 de julio de 2022 al 31 de enero de 2023, lo que se infiltró a Mina Alcaparrosa representa el 10% de la recarga total anual del SHAC N° 5 y el 16% del flujo interacuífero anual que recibe el SHAC N° 5.

501. Por su parte, tal como se ha desarrollado en los capítulos VI.B y VII.B.2.1.a), de este dictamen, y en los términos detallados en la formulación de cargos en su acápite A.2, se verificó que, como consecuencia del desarrollo de infraestructura minera más allá de los niveles aprobados ambientalmente, se alteró el mecanismo de conexión hidráulica entre el acuífero y la mina, que previo al evento, se configuraba por numerosas estructuras geológicas (fallas) que atravesaban la cobertura rocosa.

⁹² “Mediante datos analíticos se estimó que el caudal de ingreso a la mina luego del evento alcanzó un máximo de entre 250 y 286 l/s, y produjo un cono de depresión de un radio de 900 m, lo que es confirmado al evaluar los volúmenes acumulados al interior de la mina. De esta manera, considerando que al 14 de septiembre de 2022 ingresaron 1.236.411 m³ de agua a la mina, fue posible establecer un promedio de 287,37 l/s para el flujo en el periodo anterior a la construcción de los muros”. Informe de SERNAGEOMIN 2. 2023. Página 90.

⁹³ “De esta forma, se considera que en el periodo entre la fecha del evento y el 31 de enero de 2023, se han extraído del acuífero 2,548 millones de metros cúbicos de agua, de los cuales gran parte siguen almacenados en el nivel de acopio al interior de la mina”. Informe de SERNAGEOMIN 2. 2023. Página 90.



502. De esta manera, los flujos de agua hacia el área de la mina eran dos: uno desde el acuífero aluvial (acuífero del río Copiapó); y el otro desde el escurrimiento regional profundo (acuífero profundo). Luego, el flujo de salida de agua desde la mina se realizaba a través del sistema de drenaje de la misma, analizado a propósito de la configuración del Cargo 2.i, el que se hacía cargo de bombear las aguas infiltradas hacia la mina y que se puede observar en la figura 5 de este dictamen incluida en el capítulo VI.B.4.

503. Por tanto, la consecuencia directa del colapso del sedimento del acuífero derivó en la infiltración de aguas desde el acuífero superior hacia la mina y hacia el acuífero profundo, que en su máxima incidencia alcanzó los 350 L/s⁹⁴. Lo anterior, ocasionó la inundación de los niveles inferiores de la mina en el sector Gaby y galerías inferiores, como se puede observar de las siguientes imágenes:

Figura 50. Escurrecimiento de agua al interior de Mina Alcaparrosa



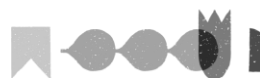
Fuente: Figura 2-4 del Informe técnico “Actualización Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa” acompañada por CMODS a su reporte de 13 de junio de 2023 expediente MP-062-2022.

504. La consecuencia de la brecha de colapso fue la inundación del caserón Gaby y las galerías inferiores, al igual que caserones en sector Viviana y Jocelyn. Al respecto, en su informe Técnico “Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó”, de noviembre de 2023, elaborado por Hidromas⁹⁵, CMODS cuantificó el volumen de agua drenado desde el acuífero del río Copiapó hacia el sector de la mina Alcaparrosa y determinó que al 18 de octubre de 2023⁹⁶, se habrían conducido hacia el sector inferior de la mina un total de 1.182.665 m³; se habrían bombeado hacia superficie (hacia Planta Pedro Aguirre Cerda – PAC) un total de 1.424.715 m³; y se han acumulado en los caserones del sector Gaby 425.908 m³, ascendiendo a un total de 3.033.288 m³ infiltrados.

⁹⁴ Valor establecido como el máximo flujo de infiltración registrado por SERNAGEOMIN. Considerando 76.4 FDC. Este valor ha sido confirmado por CMODS: “Asociado a este evento de subsidencia, en la mina subterránea se registró un ingreso de agua con un caudal promedio cercano a los 300 l/s (alcanzando un caudal promedio mensual de 341 l/s durante agosto de 2022), muy por sobre el promedio de los meses anteriores a la ocurrencia del fenómeno (16 l/s), de acuerdo con el registro diario que realiza CCMO, acumulándose en los niveles inferiores de la mina”. Anexo 2 de los descargos de CMODS (Modelo conceptual hidrogeológico Mina Alcaparrosa. Página 54).

⁹⁵ Acompañado junto al Escrito de CMODS de fecha 28 de noviembre de 2023.

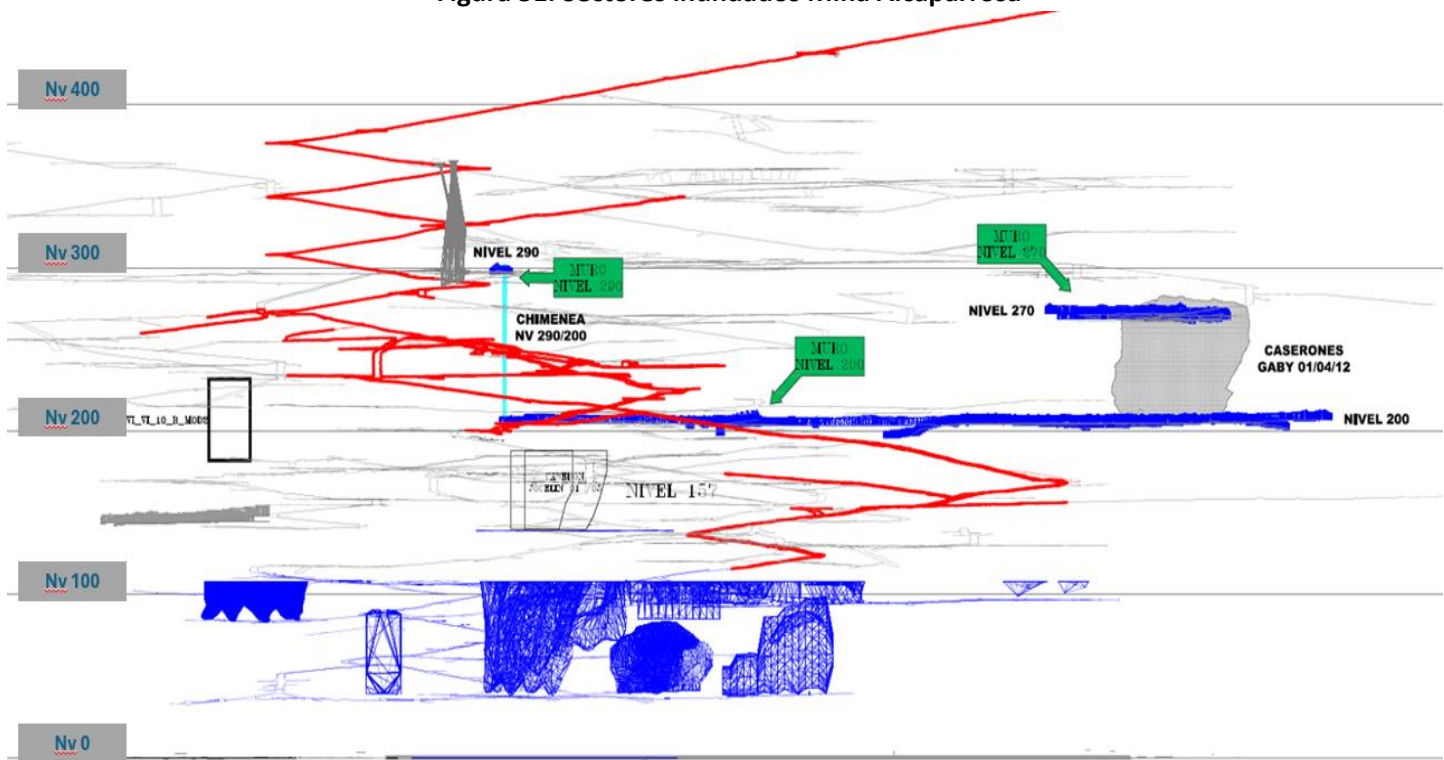
⁹⁶ Fecha determinada por la información disponible a la fecha de emitir su informe.



505. Por ello, si se considera la recarga total del SHAC N° 5 de 798 L/s y el flujo interacuífero de 499 L/s (entrada de SHAC N° 5 desde SHAC N° 4), se puede determinar que el volumen drenado desde el acuífero hacia la mina, entre el 30 de julio de 2022 al 18 de octubre de 2023, representa el 12% de la recarga total anual del SHAC N° 5 y el 19% del flujo interacuífero anual del SHAC N° 5.

506. En el mismo sentido, los volúmenes totales de agua almacenados –producto de las infiltraciones y la incapacidad del sistema de drenaje para gestionar dicha agua– han sido reportados de forma periódica por CMODS como consecuencia de la medida provisional dictada por medio de la Res. Ex. N° 1977/2022, contenida en el expediente MP-062-2022⁹⁷. El último reporte es de fecha 22 de diciembre de 2023, y contiene un plano con los sectores inundados graficados en color azul en la figura 51 de este dictamen; y los volúmenes almacenados en cada sector al 15 de diciembre de 2023 que se representan en la tabla 11 a continuación:

Figura 51. Sectores inundados Mina Alcaparrosa



Fuente: Anexo 1.4. Respuesta a Res. Ex. N° 1943 del 22 de noviembre de 2023.

⁹⁷ Que fue ordenada mediante Res. Ex. N° 1977/2022 y renovada a través de Res. Ex. N° 2178/2022, Res. Ex. N° 66/2023, Res. Ex. N° 275/2023 (amplía medidas asociadas a disponibilidad), Res. Ex. N° 473/2023, Res. Ex. N° 651/2023 y Res. Ex. N° 826/2023; Res. Ex. N° 1047/2023; Res. Ex. N°1232/2023; Res. Ex. N°1453/2023; Res. Ex. N°1619/2023; Res. Ex. N°1786/2023; Res. Ex. N°1943/2023 (última renovación 22 de noviembre de 2023).



Tabla 11. Volúmenes acumulados al interior de Mina Alcaparrosa

Sector	Ubicación	Volumen Inundado (m3) 24/02	Volumen Inundado 24/02 (m3) Ajustado	Volumen Inundado 05/04 (m3)	Volumen Inundado 05/05 (m3)	Volumen Inundado 12/06 (m3)	Volumen Inundado 17/07 (m3)	Volumen Inundado 14/08 (m3)	Volumen Inundado 30/08 (m3)	Volumen Inundado 30/09 (m3)	Volumen Inundado 14/10 (m3)	Volumen Inundado 31/10 (m3)	Volumen Inundado 15/11 (m3)	Volumen Inundado 30/11 (m3)	Volumen Inundado 15/12(m3)
GABY	CASERON Gaby-01	170.609	170.609	170.609	170.609	170.609	170.609	170.610	170.610	170.610	170.610	170.610	170.610	170.610	170.610
	CASERON Gaby -012	57.868	57.868	57.868	57.868	57.868	57.868	57.869	57.869	57.869	57.869	57.869	57.869	57.869	57.869
	CASERON Gaby -04	51.437	51.437	51.437	51.437	51.437	51.437	51.438	51.438	51.438	51.438	51.438	51.438	51.438	51.438
	GALERIAS NIVEL 200	87.719	87.719	87.719	87.719	87.719	87.719	87.720	87.720	87.720	87.720	87.720	87.720	87.720	87.720
	GALERIAS NIVEL 270	37.975	37.975	37.975	37.975	37.975	37.975	37.976	37.976	37.976	37.976	37.976	37.976	37.976	37.976
	COLUMNA MATERIAL DESPLAZADO	20.301	20.301	20.301	20.301	20.301	20.301	20.302	20.302	20.302	20.302	20.302	20.302	20.302	20.302
VIVIANA 16	GALERIAS NIVEL 155	3.199	12.237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JOCELYN	NIVEL 157	6.730	39.282	5.114	2.525	1.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIVELES INFERIORES MINA	CASERONES FONDO MINA	608.513	608.513	572.381	528.249	473.359	441.244	424.007	417.282	403.172	403.172	403.172	406.610	407.796	408.982
	NIVEL 110	72.279	72.279	72.279	72.279	72.279	72.279	70.364	63.639	57.592	57.592	57.592	59.066	59.574	60.082
	NIVEL 100	37.898	37.898	37.898	37.898	37.898	37.898	37.899	37.899	37.899	37.899	37.899	37.899	37.899	37.899
	NIVEL 90	259.916	259.916	259.916	259.916	259.916	259.916	259.917	259.917	259.917	259.917	259.917	259.917	259.917	259.917
	NIVEL 80	51.425	51.425	51.425	51.425	51.425	51.425	51.426	51.426	51.426	51.426	51.426	51.426	51.426	51.426
	NIVEL 60	53.499	53.499	53.499	53.499	53.499	53.499	53.500	53.500	53.500	53.500	53.500	53.500	53.500	53.500
	NIVEL 40	140.046	140.046	140.046	140.046	140.046	140.046	140.047	140.047	140.047	140.047	140.047	140.047	140.047	140.047
	NIVEL 30	55.140	55.140	55.140	55.140	55.140	55.140	55.141	55.141	55.141	55.141	55.141	55.141	55.141	55.141
	VOLUMEN ACUMULADO TOTAL MINA (M3)	1.714.554	1.756.144	1.673.607	1.626.886	1.570.507	1.537.356	1.518.216	1.504.767	1.484.609	1.484.609	1.484.609	1.489.521	1.491.215	1.492.909
	VARIACIÓN (m3)			-82.537	-46.721	-56.379	-33.151	-19.140	-13.449	-20.158	0	0	4.912	1.694	1.694

Fuente: Reporte CMODS del 22 de diciembre de 2023. MP-062/2022



507. A partir de la tabla anterior, se puede observar que el volumen acumulado mes a mes ha ido variando en función de los drenajes efectuados, por lo que el volumen total de agua extraída desde el acuífero se compone de los volúmenes acumulados mes a mes más los volúmenes drenados⁹⁸, lo que para el 15 de diciembre de 2023 alcanzaba 1.764.444 m³.

508. Para estimar el volumen drenado hacia PAC al 15 de diciembre de 2023, se dispone de un valor estimado por la empresa del orden de 40 L/s (3.500 m³/día)⁹⁹, con lo que se arriba al valor de 1.764.000 m³.

509. Por tanto, al 15 de diciembre de 2023, el volumen total perdido por el acuífero ascendía a 3.530.138 m³.

510. Comparando dicho valor con el flujo de recarga superficial anual del SHAC N° 5, este último corresponde a un 14%, mientras que respecto del flujo interacuífero hacia el SHAC N° 5 corresponde a un 22%.

511. Por ende, a partir de la tabla 12 del presente acto, se observa que, en cada fecha de análisis, el volumen de aguas perdido por el acuífero se ha incrementado, y de igual forma representa cada vez un porcentaje mayor de los parámetros de recarga (entradas) del SHAC N° 5:

Tabla 12. Comparación volumen perdido respecto del SHAC N° 5

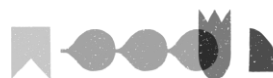
Fecha inicio	Fecha término	Volumen Total perdido desde el acuífero (m ³)	% respecto del Flujo interacuífero hacia SHAC 5	% respecto de la Recarga Superficial del SHAC 5
30/07/2022	31/01/2023	2.548.000	16%	10%
30/07/2022	18/10/2023	3.033.288	19%	12%
30/07/2022	15/12/2023	3.530.138	22%	14%

Fuente: Elaboración propia con base a reportes Expediente MP-062-2022, Informe de SERNAGEOMIN 2 e Informe U. Chile.

512. Luego, al realizar la misma comparación respecto del SHAC N° 4, se observa en la tabla 13 de este dictamen, un comportamiento similar, incidiendo en mayor medida en el flujo interacuífero del SHAC N° 4 (ya que solo recibe de 240 L/s desde SHAC N° 3). Por su parte la recarga superficial asciende a 2.083 L/s ya que posee un área mayor y de esta forma la incidencia de la pérdida de volumen respecto de la recarga superficial es

⁹⁸ En la Tabla 11 se observa que al 15 de diciembre de 2023 se encuentran acumulados al interior de la mina 1.492.909 m³. Además, se observa que la variación mensual corresponde a los volúmenes drenados del fondo de la mina, desde los sectores afectados, lo que asciende a 271.535 m³ (suma de valores negativos de variación que indica drenaje desde zonas inundadas) Adicionalmente se debe considerar que CMODS bombea de forma periódica las infiltraciones de toda la Mina Alcaparrosa a PAC, en un rango de 3.500 m³/día, estimación que se hace de forma independiente.

⁹⁹ “Después del 30 de julio de 2022, luego de ocurrido el socavón en el sector de Alcaparrosa, se generó un incremento en los caudales de afloramiento en el interior mina, los que estabilizaron en torno a 300 l/s (aproximadamente 26.000 m³/día), y que fueron conducidos hacia niveles inferiores en la mina. En el mismo período existe un caudal de afloramiento adicional, cuyo monto promedio es inferior a 40 L/s (aproximadamente 3.500 m³/día) y que se conducen a superficie hacia la Planta PAC (Planta Pedro Aguirre Cerda). Adicionalmente se incluye un caudal asociado al traspaso de agua acumulada desde el Nivel Inferior hacia la Planta PAC, lo que en todo caso ya está incluido en el caudal enviado hacia Planta PAC”. Informe Técnico “Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó”, de noviembre de 2023, elaborado por Hidromas. Página 31.



menor. De igual forma se debe recordar que el SHAC N° 4 presenta un balance hídrico positivo de solo 4 L/s lo que demuestra su frágil equilibrio.

Tabla 13. Comparación volumen perdida respecto del SHAC N° 4

Fecha inicio	Fecha termino	Volumen Total perdido desde el acuífero (m³)	% respecto del Flujo interacuífero hacia SHAC 4	% respecto de la Recarga Superficial del SHAC 4
30/07/2022	31/01/2023	2.548.000	34%	4%
30/07/2022	18/10/2023	3.033.288	40%	5%
30/07/2022	15/12/2023	3.530.138	46%	5%

Fuente: Elaboración propia a partir de Expediente MP-062-2022, Informe de SERNAGEOMIN 2 e Informe U. Chile.

513. Así, se puede concluir que **tanto el SHAC N° 4 y el SHAC N° 5 han sido afectados de forma significativa**, el primero por pérdida directa del volumen de agua determinado al 15 de diciembre de 2023 en 3.530.138 m³, mientras que el SHAC N° 5 ha sufrido un desbalance hídrico que principalmente ha afectado los caudales de entrada (flujo interacuífero) ya que el agua subterránea desde el SHAC N°4 se ha perdido en el acuífero profundo. Y, a su vez el SHAC N° 5 no posee un balance hídrico que permita revertir la pérdida, según se ha determinado en el PEGH 2020, que indica que posee un balance negativo de -372 L/s, siendo el más crítico de todos los sectores (Tabla 6 del presente Dictamen).

514. Bajo la premisa de que todo el volumen perdido desde el acuífero hacia la mina deja de estar disponible aguas abajo del SHAC N° 4, y, por tanto, no puede fluir hacia el SHAC N° 5, de forma conservadora esta Superintendencia puede estimar que, desde el 30 de julio de 2022 hasta el 15 de diciembre de 2023, el SHAC N° 5 ha dejado de recibir un flujo interacuífero de 110 L/s (considerando que la pérdida de volumen equivale al 22% del flujo interacuífero).

515. En este sentido, del análisis de las tablas 12 y 13 del presente acto, se puede concluir que el acuífero se mantiene perdiendo aguas a través de la brecha de colapso, y que dicha condición se acentúa a medida que avanza el tiempo. Por ello, tal como se desarrolló en este dictamen, la modificación de la condición geológica/hidrogeológica, la alta complejidad del sistema acuífero profundo afectado y la evidente pérdida de agua desde el acuífero del río Copiapó, permiten sostener fundadamente que el acuífero se encuentra actualmente sometido a una condición y circunstancia de daño ambiental de carácter irreparable.

516. En cuanto a las diferencias hidrogeológicas de ambos sistemas conectados, si bien estas fueron abordadas en el capítulo VII.B.2.1.a) de este dictamen, resulta revelador destacar las diferencias entre las permeabilidades de los medios interconectados a través de la brecha. Estas se muestran en la figura 52, donde se observa que los sedimentos del acuífero poseen una permeabilidad promedio de 4,32E+1 (m/día)¹⁰⁰, mientras que las unidades del acuífero profundo varían entre 8,64E-03 a 8,64E-07, es decir varios órdenes de magnitud menores.

¹⁰⁰ Tabla 4-6. Anexo 2. Descargos CMODS.

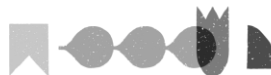
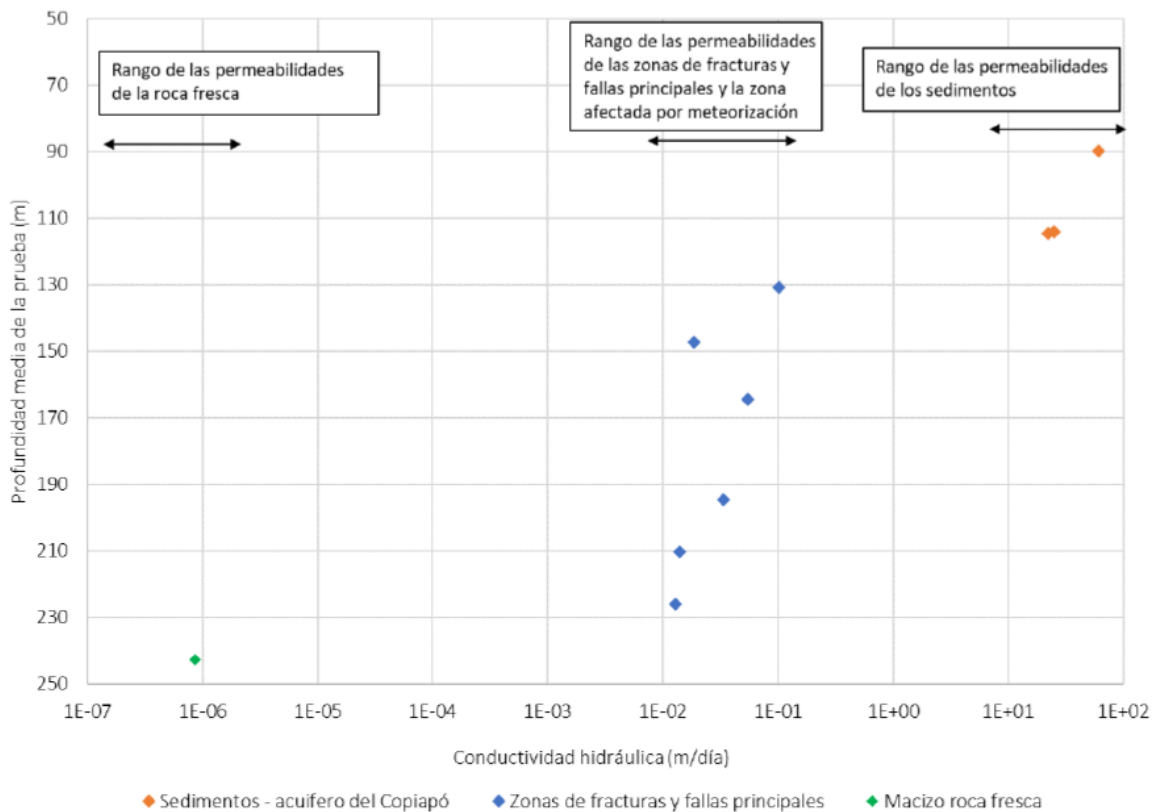


Figura 52. Permeabilidad en sector Mina Alcaparrosa



Fuente: Figura 4-11. Anexo 2. Descargos CMODS.

517. Otra medida cuantitativa para dimensionar la magnitud del daño ambiental causado, es que, al 15 de diciembre de 2023 –fecha de estimación de los volúmenes– los 3.530.138 m³ de aguas extraídas a través de la brecha de colapso desde el acuífero (acumulados en la mina y derivados a planta PAC), equivalen a 9 años y tres meses de aplicación de la medida de compensación establecida en el considerando 5.2 de la RCA 158/2017¹⁰¹ (considerando el caudal de 12 L/s establecido para el primer año de operación).

518. Sobre la materia, en el proceso de evaluación ambiental de la RCA N° 158/2017, en el capítulo 4 y Anexo 4-D del EIA “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”, se detalla la identificación, descripción, valorización y jerarquización del impacto que significa la variación en la cantidad del recurso hídrico subterráneo, producto de la operación de la mina, que genera alumbramiento de aguas, que en la condición con proyecto se incrementa de 4 L/s a 12 L/s.

519. Por ello, considerando la magnitud de las aguas subterráneas extraídas producto de la subsidencia, se ha provocado un daño ambiental a partir de la aceleración de un impacto negativo medio/alto, sobre un sistema que no posee la resiliencia para soportar ni revertir dicha circunstancia, tornándolo en un daño significativo, actual

¹⁰¹ Para hacerse cargo del impacto significativo del proyecto, consistente en afloramientos del orden de 12 L/s, 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.



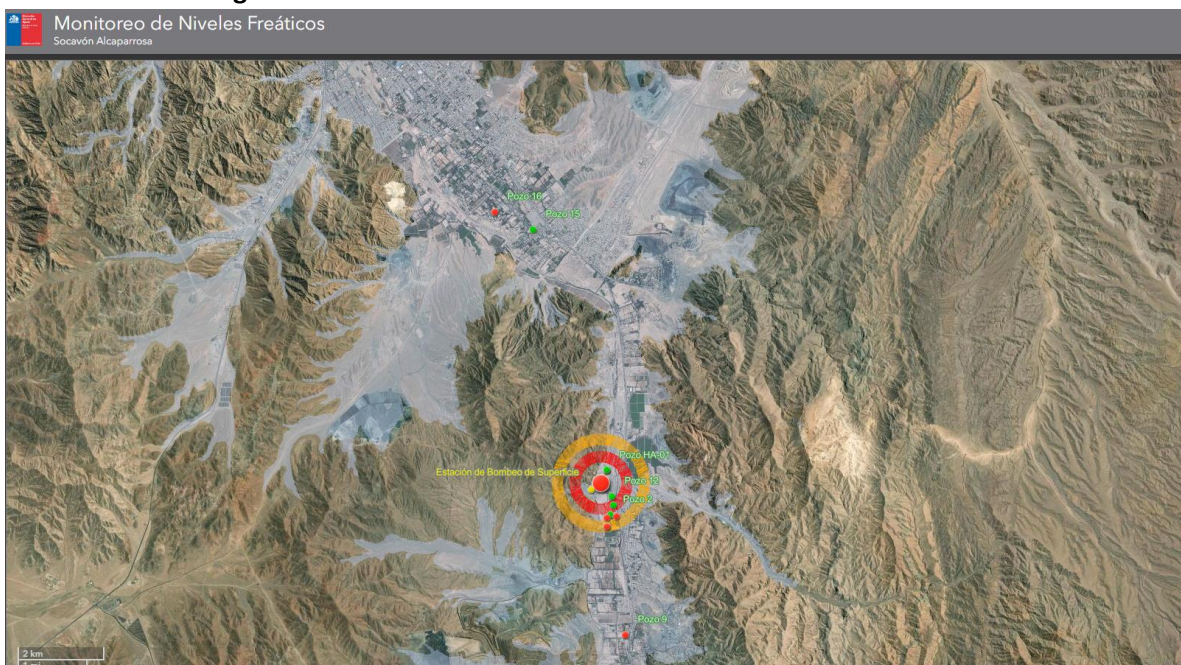
y en desarrollo. Es decir, en un periodo de un año y medio se ocasionó el impacto ambiental “previsto” de ocasionar en aproximadamente 10 años.

520. En virtud de los antecedentes expuestos, se puede observar que, para cualquier periodo de análisis, el volumen de agua perdida por el acuífero se incrementa, lo que a su vez representa un porcentaje mayor de la recarga total y del flujo interacuífero de cada SHAC, generando un desbalance significativo.

ii. Niveles piezométricos de los pozos en el área de influencia de la subsidencia y capacidad de recarga del acuífero

521. La pérdida de volumen desarrollada precedentemente ha quedado reflejada en la baja del nivel piezométrico de los pozos de monitoreo en torno al socavón, de conformidad con lo acreditado por la DGA en su Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”¹⁰² (en adelante, “Informe ejecutivo DGA 2023”). Entre los pozos monitoreados, se tiene al pozo 12, ubicado a 393 metros aguas arriba del socavón; el **pozo HA-01**, ubicado a 295 metros aguas abajo del socavón; y el **pozo 15** ubicado a 6 kilómetros lineales aguas abajo del socavón, ubicados en relación a la subsidencia de la siguiente forma:

Figura 53. Sistema de monitoreo de niveles freáticos de la DGA



Fuente: <https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a513835b4ca443d0b8dd362b7d118765>

522. A través del Informe ejecutivo DGA 2023 previamente individualizado, se identifica:

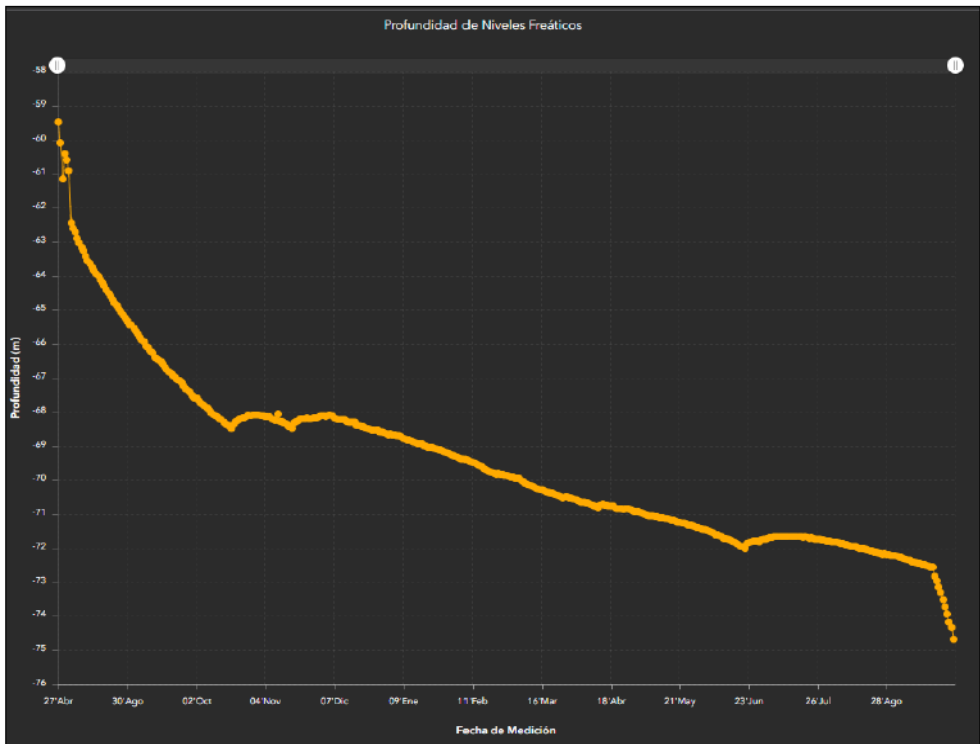
522.1. Respecto del **pozo 12**, indica que “(...) en términos de volúmenes de agua embalsados en el acuífero granular del río Copiapó, se observa la pérdida de alrededor de 14 m de columna de agua, pues la cota de referencia del nivel freático previo a la subsidencia de fecha 27 de julio de 2022, registró 421,09 m.s.n.m, y el último dato informado por la empresa miera Alcaparrosa de fecha 21 de diciembre de 2023, registra una cota

¹⁰² Reportado a la SMA mediante ORD DGA N° 206, del 03 de abril de 2024 y citado a su vez por CMODS en su escrito de fecha 28 de marzo de 2024.



del nivel freático de 406,76 m.s.n.m.” El nivel piezométrico del pozo, a la fecha del mencionado informe, se muestra a continuación:

Figura 54. Nivel piezométrico pozo 12



Fuente: Figura 2. Informe Ejecutivo DGA 2023.

522.2. Respecto del pozo HA-01, expone que “(...) en términos de volúmenes de agua embalsados en el acuífero granular del río Copiapó, en este sondaje, se observa la pérdida de alrededor de 9,4 m de columna de agua, pues la cota de referencia del nivel freático registrada el 3 de agosto de 2022, alcanzó los 415,45 m.s.n.m., y el último dato informado por la empresa miera Alcaparrosa de fecha 17 de septiembre de 2023, registra un cota del nivel freático de 406,74 m.s.n.m.”; Adicionalmente, la DGA agrega que “(...) es importante señalar que, los volúmenes que ingresaron al interior mina, sin duda deberían haber sido parte del volumen que transita por el acuífero principal y que se manifiesta en la disponibilidad de los sondajes con influencia directa, más aún con el nivel de degradación que presenta el acuífero del río Copiapó.”. El nivel piezométrico del pozo, a la fecha del mencionado informe, se muestra a continuación:

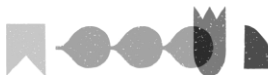
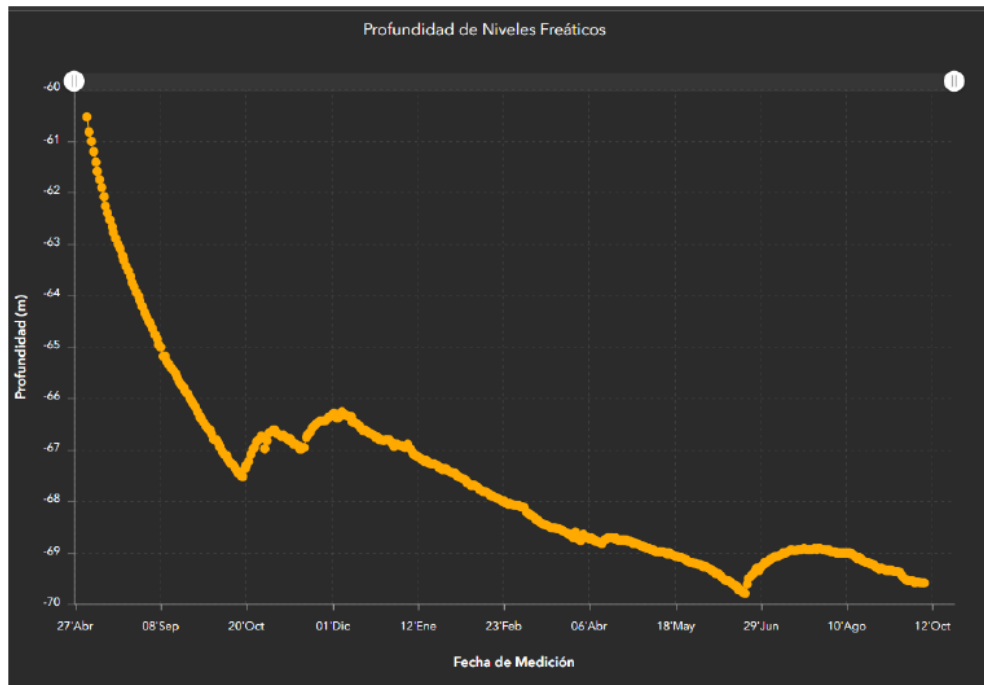


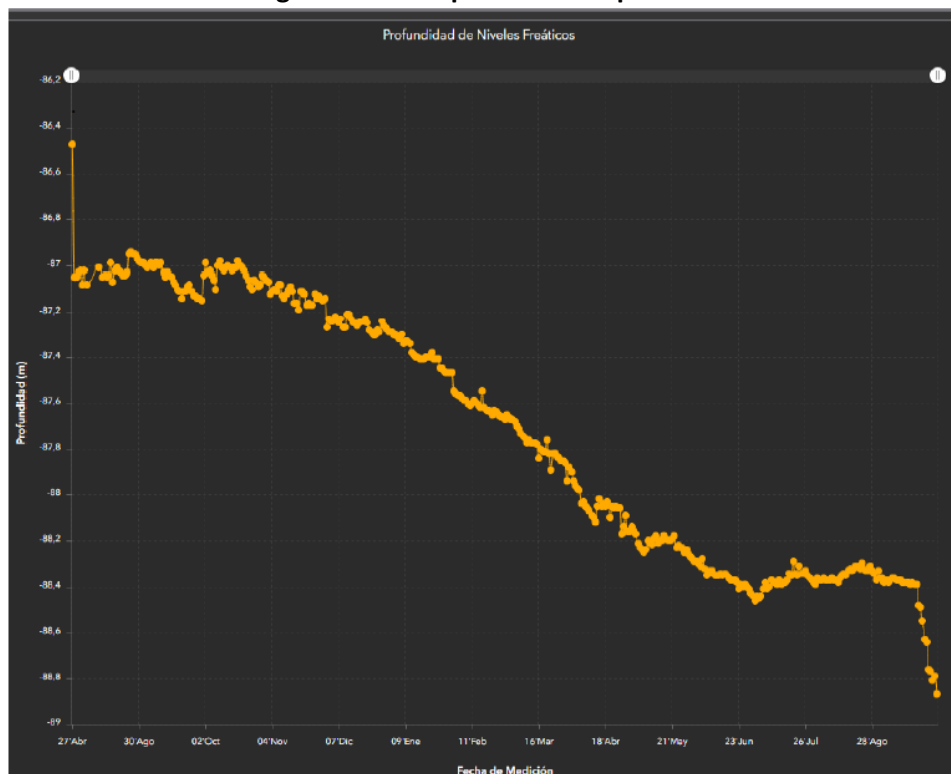
Figura 55. Nivel piezométrico pozo HA-01



Fuente: Figura 3. Informe Ejecutivo DGA 2023

522.3. Respecto del pozo 15, por su parte, la DGA refiere que “(...) en términos de volúmenes de agua embalsados en el acuífero granular del río Copiapó, se observa la pérdida de alrededor de 2,56 m de columna de agua, pues la cota de referencia del nivel freático previo a la subsidencia de fecha 27 de julio de 2022, registró 348,53 m.s.n.m., y el último dato informado por la empresa minera Alcaparrosa de fecha 21 de diciembre de 2023, registra una cota del nivel freático de 345,98 m.s.n.m.”. El nivel piezométrico del pozo, a la fecha del mencionado informe, se muestra a continuación:

Figura 56. Nivel piezométrico pozo 15



Fuente: Figura 4. Informe Ejecutivo DGA 2023.



523. Sobre este aspecto, CMODS realizó una alegación en su escrito de descargos tendiente a declarar, primeramente, la ausencia de daño ambiental irreparable por esta infracción, debido a que, a su juicio, el descenso de niveles sería similar al nivel en el año 2013¹⁰³.

524. Al respecto, para comprender la entidad del daño causado por CMODS, resulta necesario revisar la capacidad de recarga natural del acuífero del río Copiapó y, en consecuencia, su capacidad para revertir el daño provocado por la pérdida de volumen.

525. Sobre esta materia, en primer lugar, se debe señalar que el análisis de las posibilidades de recuperación del volumen perdido es una tarea compleja y difícil de medir en términos prácticos. Tal como se ha expuesto, las salidas y entradas de agua desde y hacia el acuífero están estudiadas y sectorizadas como se mostró en el balance hídrico del PEGH 2020, y dan prueba del uso y aprovechamiento del recurso a lo largo del acuífero en un intrincado balance que se va desarrollando a través de todos los sectores de aprovechamiento.

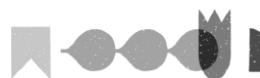
526. En dicho contexto, resulta relevante determinar si eventualmente la recarga superficial puede generar un balance hídrico positivo que recupere el volumen perdido, lo que es una abstracción de la realidad, ya que toda entrada de agua se ve contrapuesta a una salida sectorizada, y, por tanto, cada sector posee un balance hídrico particular que responde a sus características físicas (hidrología e hidrogeología, por ejemplo), así como sociales y económicas (usos y aprovechamientos específicos).

527. Por ejemplo, si se analiza el volumen del acuífero, el informe de la DGA “Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. SIT N°436, 2018¹⁰⁴ (en adelante, “Informe DGA 2018”), respecto del volumen específico en la parte media del acuífero (sector inmediatamente aguas arriba del socavón), señala en su punto 6.2.4.1 que “Un aspecto muy relevante a destacar lo conforma la variación de los acuíferos A03A y A03B, asociados a los sectores 3A y 3B respectivamente. Para el año 2038, de acuerdo a la simulación, la intensa demanda de riego y otros usos termina por consumir el volumen disponible de A03B (más sensible en esta disminución), produciendo también un impacto futuro más grave hacia aguas abajo, dado que el sector A04A, para ese mismo año, ya presentará un descenso en volumen del orden del 50%, afectando posiblemente la satisfacción de demandas básicas”.

528. Lo anterior, es consistente con los balances hídricos que se presentan los SHAC según el PEGH 2020, donde claramente se observa esta intensa relación entre oferta y demanda hídrica, ya que todos los balances o son negativos, o están muy próximos a una condición de equilibrio entre entradas y salidas de aguas (el SHAC N° 3 presenta un almacenamiento de 2 L/s y el SHAC 4 de 4 L/s). De esta forma, la realidad es que no existe la posibilidad cierta y concreta de destinar todas las entradas (recargas) a restaurar el volumen perdido, ya que además de los usos humanos y productivos, el sistema acuífero presenta otras

¹⁰³ Escrito Descargos CMODS, p. 40 “(...) la proyección de los descensos piezométricos permite evidenciar que en todos los casos modelados los niveles futuros son mayores a los mínimos registrados durante el año 2013”.

¹⁰⁴ Señalado por la DGA como uno de los estudios más recientes sobre el acuífero del río Copiapó, según consta en ORD DGA N° 206/2024.



pérdidas (salidas) como son los afloramientos¹⁰⁵, los que son particularmente relevantes entre el SHAC N° 3 al SHAC N° 6¹⁰⁶.

529. Adicionalmente, como se verá a continuación, la recarga depende de factores interrelacionados que hacen imposible dimensionar cómo el cese de un uso incidirá en la recarga misma¹⁰⁷, por tanto, en la práctica, resulta solo ilustrativo abordar la recuperación del volumen perdido por el acuífero en términos de la recarga, y solo es viable para dimensionar la magnitud de la recarga necesaria para recuperar el volumen perdido, bajo la situación hipotética que esta se use exclusivamente para recuperar dicha pérdida en desmedro de cualquier uso y aprovechamiento existente, lo que evidentemente no ocurre en la realidad.

530. En definitiva, se realizará un ejercicio conservador, que permitirá ilustrar la recuperación en términos de la recarga natural, ya que esta es la condición hidrológica conocida y real del acuífero, y por tanto resulta adecuado dimensionar en términos reales y concretos la magnitud del daño en este aspecto.

531. En el Informe DGA 2018 se consideran las recargas superficiales hacia el acuífero, por infiltraciones desde sectores agrícolas, infiltración desde canales, e infiltración desde tramos del río (punto 5.3.4.2 del documento). Además, se señala que “El modelo hidrogeológico DGA (2013) no consideró recargas naturales producto de la percolación de las precipitaciones. Dicha simplificación se considera aceptable, puesto que esa fuente es despreciable. En efecto, al considerar una precipitación promedio en la cuenca del río Copiapó de 35 mm al año (estación Los Loros), un área de relleno sedimentario de 634 km², y un coeficiente de infiltración del 5%; se obtiene una recarga de 112 l/s, equivalente al 0,8% total de la recarga en el acuífero. En cambio, el modelo sí incorpora la infiltración de la escorrentía en la cuenca, identificada en los tramos del río Copiapó”.

532. El punto 5.3.7.2 (Balance Hídrico en Régimen Transiente) del citado documento, para todo el acuífero, establece una recarga superficial de 4.130 L/s (promedio 1993-2018). Luego, se debe recordar que el PEGH 2020 establecía una recarga superficial de 4.978 L/s¹⁰⁸. Así, la recarga superficial está forzada principalmente por infiltraciones de zonas de riego y desde el río¹⁰⁹, siendo despreciable la infiltración directa por aguas lluvias.

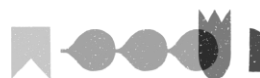
¹⁰⁵ “La implementación del dren en el eje del cauce del río Copiapó reflejó de buena manera los afloramientos identificados en el SHAC 2, en particular en la localidad de los Loros, aguas arriba de la estación fluviométrica de Copiapó en La Puerta. Respecto al modelo Sector Bajo, se mantuvo la condición de borde tipo dren desde el modelo SERNAGEOMIN (2011). Con esta implementación, a lo largo del eje del cauce se representó de buena manera los afloramientos identificados aguas abajo de la localidad de Piedra Colgada hasta la zona de Angostura”. Informe DGA “Migración de Modelos Hidrogeológicos Desarrollados en Visual-Modflow y Groundwater vistas hacia su estado nativo de código Modflow”¹¹. SIT N°447, 2019. Página 19.

¹⁰⁶ “Comprendido entre Copiapó en la Puerta y Copiapó en Angostura. En el tramo final de este acuífero, también se evidencia un alzamiento del basamento rocoso, que limita al flujo subterráneo, y genera afloramientos medidos en la estación fluviométrica Río Copiapó en Angostura”. Informe “Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. SIT N°436, 2018. Página 110.

¹⁰⁷ Por ejemplo, la recarga por infiltración desde zonas de riego dependerá naturalmente del agua destinada a riego y de la superficie regada. De igual forma, la infiltración desde canales dependerá de la extracción y uso derivada del aprovechamiento de aguas a través de dichos canales.

¹⁰⁸ “Cabe destacar que la recarga superficial total obedece a la suma de la recarga por riego y la recarga desde el río, como se explica en el Anexo H”. Punto 4.2.2. PEGH 2020.

¹⁰⁹ “En el caso del porcentaje de infiltración de ríos canales, éstos siempre se mantuvieron dentro del rango esperado, entre un 10% a 40% del caudal pasante como máximo”. Punto 6.2.4.1. Informe “Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. DGA. SIT N°436, 2018.



533. Lo anterior debe ser entendido en detalle; en primer lugar, al amparo de los conceptos básicos de la hidrología, la precipitación es la principal fuente de generación de escurrimientos superficiales a través de quebradas y ríos. Luego, lo que ocurre en la cuenca del río Copiapó, es que la precipitación activa los flujos de aguas a través de las quebradas e incrementa los caudales de los ríos, esto, ya que se ha determinado que el coeficiente de infiltración del terreno es bajo (5%), es decir, se favorece los escurrimientos por sobre la infiltración directa. Por tanto, la lluvia incrementa el flujo de quebradas y ríos, y es desde estas fuentes superficiales desde donde se genera infiltración hacia el acuífero, razón por la cual, en definitiva, la recarga superficial natural (infiltraciones) queda determinada consecuentemente por las precipitaciones, los caudales en quebradas y ríos y los usos superficiales del recurso (riego y canales).

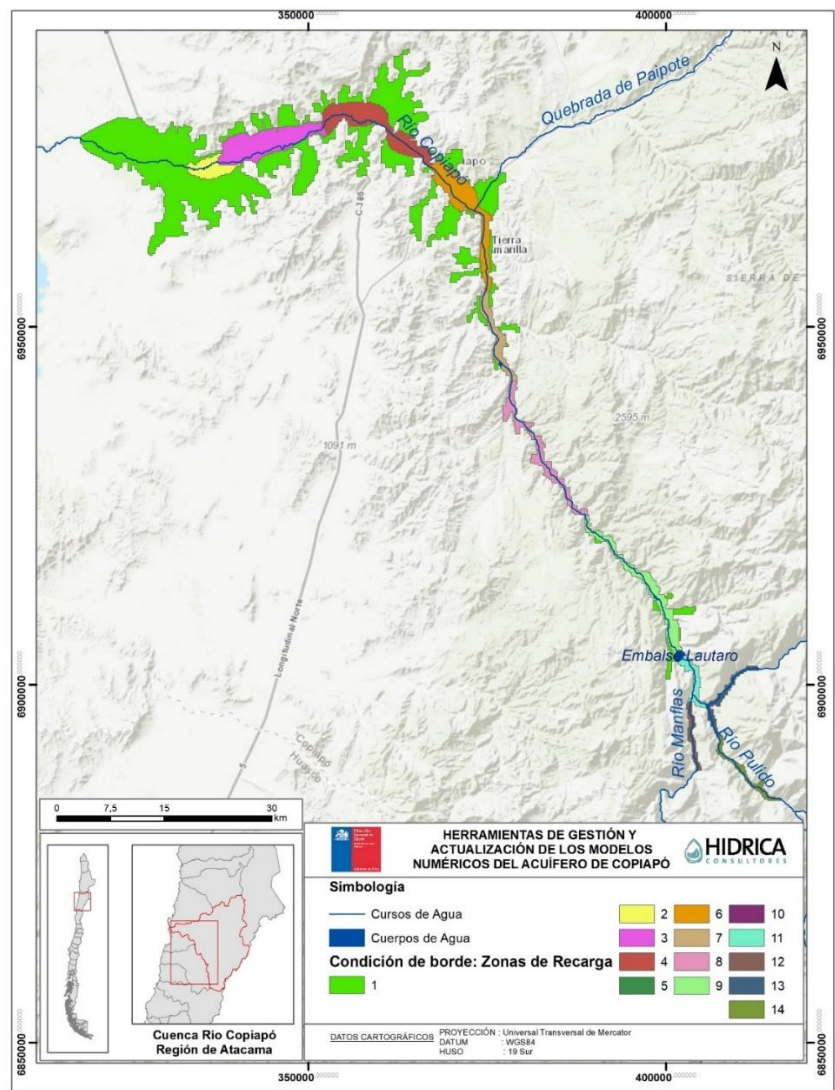
534. Entonces, como primera aproximación para determinar la recarga disponible en el sector del socavón, podemos considerar que, dado el gradiente regional del acuífero, la única recarga superficial disponible en el sector del socavón es la generada en los sectores aguas arriba, es decir SHACs N° 1, N° 2, N° 3 y parte del SHAC N° 4.

535. Así, la recarga del acuífero sectorizada fue determinada en el punto 5.3.4.2 (Tabla 5.3-2) y 6.2.3 (Tabla 6.2-1 y 6.2-2) del Informe DGA 2018¹¹⁰, y se ve representada en la figura 57 de este dictamen, que muestra los sectores de recarga definidos:

¹¹⁰ "Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final". DGA. SIT N°436, 2018.



Figura 57. Sectores de recarga



Fuente: Figura 5.3-3. Informe DGA 2018.

536. Luego, es posible indicar que la recarga total disponible aguas arriba del socavón, corresponde a la recarga determinada para los sectores 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, según se observa en la siguiente tabla:

Tabla 14. Caudales de recarga por sector

Sector	Denominación modelo	Recarga (m³/s)
1		
2	6b	0,01
3	6a	0,07
4	5a	0,25
5	PTAS	0,16
6	4a	0,73
7	3b	0,55
8	3a	0,45
9	2a	0,14
10	Embalse Lautaro	0,73
11	1d	0,22
12	1c	0,14
13	1b	0,26
14	1a	0,30

Fuente: Elaboración propia a partir de las Tablas 5.3-2, 6.2-1 y 6.2-2. Informe DGA 2018.



537. No obstante lo anterior, se debe tener presente que el punto 7.3 del informe DGA, aborda la sectorización del acuífero, destacando el hecho que el embalse Lautaro actúa precisamente embalsando las aguas y regulando su aprovechamiento, por lo que debe ser representado adecuadamente en el modelo al ser un hito (obra hidráulica) que evidentemente modifica las condiciones de escurrimiento de la cuenca en función de sus reglas de operación.

538. Por ejemplo, respecto de la fluviometría aguas abajo del embalse, se señala¹¹¹ que “En términos de la representación de los caudales, los resultados asociados a la parte alta son bastante aceptables. Los caudales más difíciles de representar han sido por cierto los a la salida del embalse Lautaro y el cierre en Angostura”: “En este sentido, si bien es factible encontrar una solución que pudiese representar de mejor manera los caudales a la salida del embalse Lautaro, las condiciones de operación hacia aguas abajo sumado a la elección de los parámetros de operación escogidos del embalse permiten calibrar la estación CeLP. En este sentido, es recomendable verificar también la correcta adquisición de información relativa a la operación del embalse”.

539. Luego, el modelo conceptual del acuífero que desarrolla el Informe DGA 2018, sectoriza el acuífero, asignando a la zona 1 toda la cuenca aguas arriba del embalse Lautaro. De igual forma, se determina la topología del nuevo modelo, considerado por ejemplo parámetros de entrega máxima para cada sector¹¹² lo que queda representado en las figuras 4.3-20 y 4.3-21 del Informe DGA 2018, que permiten determinar de forma precisa (en base a los conceptos del modelo desarrollado por la DGA), los puntos de infiltración representativos por sector.

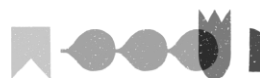
540. Así, se puede concluir que aguas abajo del embalse Lautaro, la DGA ha parametrizado los nodos de recarga por infiltraciones, que incluyen las zonas de recarga 7, 8 y 9, lo que asciende a un total de 1,14 m³/s de recarga según el desglose de la tabla 14 anterior. Con los datos señalados, se puede concluir que aguas arriba del socavón (hasta el embalse Lautaro), el área de recarga, equivalente a 69,2 km², podría generar de forma distribuida el volumen extraído, que al 15 de diciembre de 2023 ascendía a 3.530.138 m³, en un plazo estimado de 36 días.

541. Es decir, durante 36 días la cuenca tiene teóricamente capacidad hidrológica para producir dicho volumen, no obstante al ser una recarga distribuida, no permite estimar de forma precisa el tiempo que demoraría en transitar por el acuífero y acumularse en la zona del socavón, bajo un supuesto teórico de que las aguas se acumularán y mantendrán en ese sector, situación que debido a los usos y aprovechamientos reales existentes y debido a la existencia permanente de la brecha de colapso, no podrá ocurrir.

542. Por tanto, la dificultad de estimar esta circunstancia se basa, en parte, en la mantención de la conexión hidráulica entre el acuífero aluvial y el acuífero profundo, condición que incrementa el volumen perdido a medida que transcurre el tiempo. Al mismo tiempo, teorizar que el recurso hídrico superficial pueda ser dedicado exclusivamente a dichos fines, resulta improbable, dado el grado de demanda existente y los diversos usos que dependen del recurso, por lo que, en términos concretos, la pérdida de volumen

¹¹¹ “Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. DGA. SIT N°436, 2018. Página 170 y 174.

¹¹² Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. DGA. SIT N°436, 2018. Punto 4.3.6



del acuífero, que actualmente es de 3.530.138 m³ (cuyos datos indican que se incrementa) no puede ser reparada o revertida por la recarga actualmente existente.

543. Además, la estimación mostrada solo se refiere al tiempo necesario para, hipotéticamente, generar un volumen equivalente al perdido.

544. Es decir, el cálculo se basa en datos hidrológicos, mientras que la forma de almacenamiento depende de parámetros hidrogeológicos que actualmente se encuentran alterados debido al socavón. Lo anterior, además de impactar en la disminución del nivel piezométrico, afecta la transmisividad¹¹³ del acuífero debido a que disminuye la sección transversal del mismo, y si bien, este aún mantendría la capacidad de transmitir aguas hacia la parte baja de la cuenca, lo haría en menor medida que la condición pre-socavón.

545. Por tanto, resulta necesario recalcar que la estimación de 36 días es meramente hidrológica, es decir, en cuantos días, conociendo los parámetros de recarga, la cuenca inmediatamente aguas arriba del socavón y aguas abajo del Embalse Lautaro, puede generar una recarga equivalente a la perdida. No obstante, tal como se indicó, el análisis hidrogeológico de cómo ese volumen transita, se acumula y almacena en el acuífero, y particularmente en la zona del socavón, no resulta posible de analizar pues la condición de permanente apertura de la brecha de colapso, impiden evaluar el almacenamiento del acuífero debido a la pérdida del basamento impermeable que se configuraba con la roca meteorizada que se vio afectada por la subsidencia y el descenso del basamento y sedimentos en alrededor de 50 metros.

546. Asimismo, a nivel teórico, resulta ajeno a toda posibilidad dimensionar los efectos que ocasionaría restringir todos los usos de agua, entre el embalse Lautaro y el socavón, por un periodo hipotético de a lo menos 36 días, daño que tendría efectos ambientales, sociales, económicos, entre otros. Lo anterior, permite comprender la imposibilidad de abordar la recuperación por esa vía hipotética.

547. Para graficar la intensidad del uso del recurso, el Informe DGA 2018, contiene una proyección de caudales aguas abajo del Embalse Lautaro, en el sector Copiapó – la Puerta, y para la parte alta (río Manflas, Pulido y Jorquera). Dicho análisis es el resultado de evaluar el caudal superficial disponible en función de la diferencia entre las entradas y salidas, es decir, corresponde a un escenario realista y concreto sobre estimaciones del escurrimiento superficial, como resultado del balance hídrico considerando los diversos usos del recurso. Las figuras 57 y 58 muestran las curvas de duración de caudales para distintas probabilidades de excedencia, del sector alto y bajo de la cuenca.

¹¹³ La transmisividad se define como el caudal que se filtra a través de una franja vertical de terreno, de ancho unidad y de altura igual a la del manto permeable saturado bajo un gradiente unidad a una temperatura fija determinada. Custodio, E. Llamas, M. (1983). **Capítulo 5.2. Los acuíferos o embalses subterráneos.** *Hidrología Subterránea* (Segunda Edición. Pp. 263). Barcelona

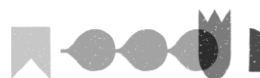
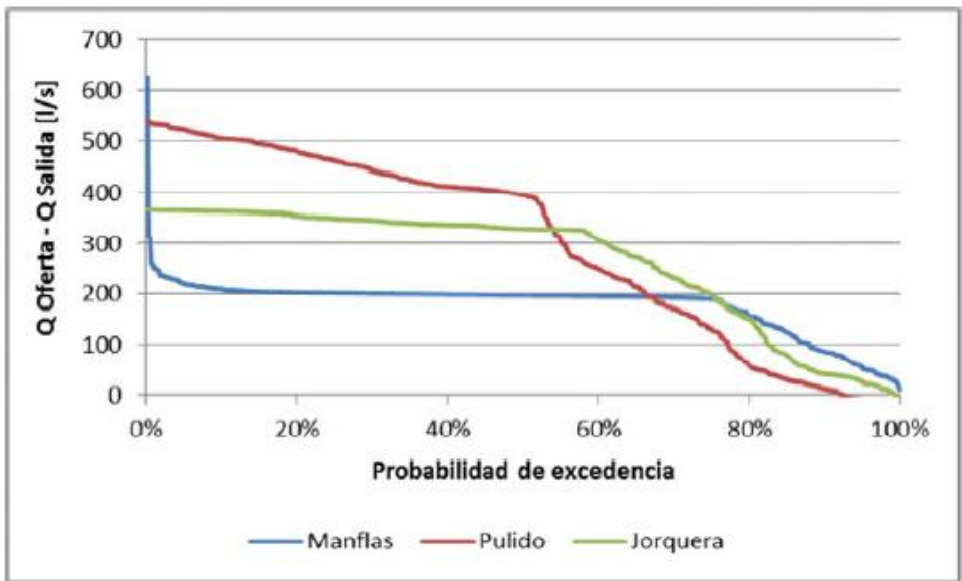
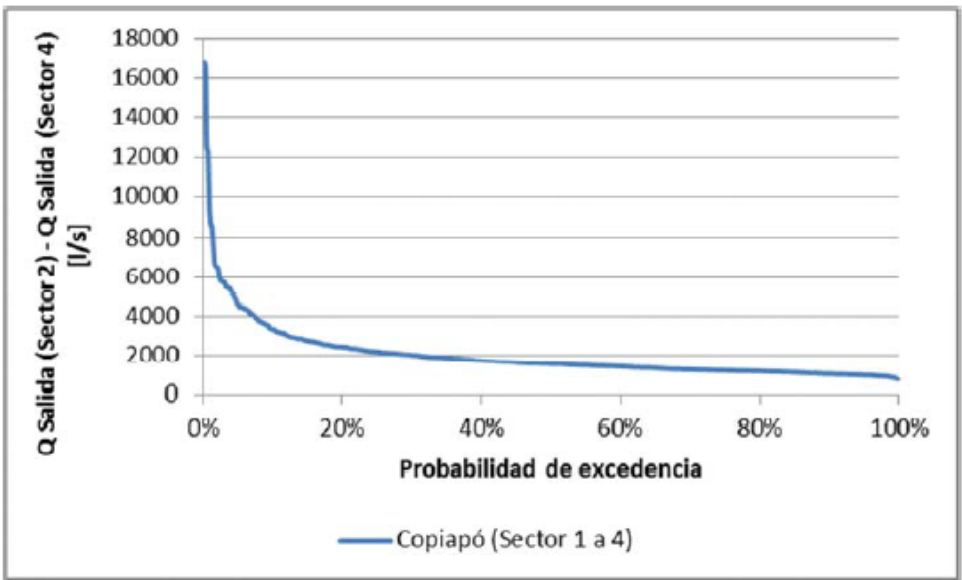


Figura 58. Curva de duración de los caudales (1992-2038) sector río Manflas, Pulido y Jorquera



Fuente: Figura 6.3-2. Informe DGA 2018.

Figura 59. Curva de duración de los caudales (1992-2038) acuífero bajo



Fuente: Figura 6.3-2. Informe DGA 2018.

548. A partir de lo anterior, se puede concluir para la parte alta de la cuenca (ríos Pulido y Jorquera), una probabilidad de excedencia del 50% donde los caudales disminuyen drásticamente, mientras que el río Manflas presenta 600 L/s con una probabilidad de excedencia menor al 5% y de 200 L/s con una probabilidad de excedencia entre el 15% al 80%.

549. Por su parte, la situación aguas abajo del embalse es aún más crítica, pues la curva de duración indica que más allá de una probabilidad de excedencia de un 20%, los caudales disponibles están siempre limitados en el orden de los 1000-2000 L/s.

550. Así, la probabilidad de excedencia es una estimación de la permanencia de caudales en el río y su uso está asentado por la DGA para el otorgamiento de derechos de aprovechamiento, y, una probabilidad de excedencia del 85%



corresponde a una condición permanente, mientras que una probabilidad de excedencia del 10 o 5% corresponde a una situación eventual¹¹⁴.

551. A su vez, el volumen perdido se incrementa con cada periodo de análisis, dado que, tal como se abordó, la brecha de colapso se mantiene activa por lo que solo es esperable que el tránsito de aguas desde el medio somero hacia el acuífero profundo se mantenga en el tiempo y, existen consecuencias de la subsidencia que son aún inciertas, ya que, la respuesta del medio fracturado a las sobrepresiones y flujos a las que está actualmente sometido es un fenómeno en desarrollo que requiere permanente supervisión y monitoreo.

552. En cuanto a la potencial recarga del acuífero, la empresa incluyó un análisis a través de sus descargos, que si bien, difiere de los datos y de los preceptos conceptuales desarrollados por la DGA¹¹⁵, serán analizados con el fin de ponderar si dichos antecedentes inciden en las conclusiones sostenidas en el presente dictamen.

553. En este sentido, en el Anexo 2 de los descargos de CMODS, específicamente en los puntos 4.8, 4.8.1.2, 4.8.1.3 y 4.8.1.4, se analiza una recarga para la zona de estudio, correspondiente al acuífero afectado por el socavón, calculando una recarga de este de 6 L/s por precipitaciones y 8,5 L/s por canales y zonas de regadío.

554. Así, el titular arriba a un tiempo estimado de 2.818 días para acumular el volumen perdido, solo por la recarga determinada por CMODS.

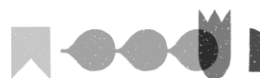
555. En efecto, la gran diferencia entre las conclusiones de CMODS y la DGA, se debe a las disparidades conceptuales y a las áreas de los estudios, siendo el área del modelo del titular de 10,87 km², mientras que las áreas de recarga del estudio DGA ascienden a 69,2 km², esta última área principalmente asociada a zonas del cauce donde se produce la infiltración según el estudio DGA (sectores 7, 8 y 9).

556. Luego, a partir de las conclusiones del PEGH 2020, dimensionada teóricamente y solo de forma conceptual, la magnitud de la recarga necesaria para recuperar el volumen perdido (desde el punto de vista netamente hidrológico), resulta útil estudiar la posibilidad estadística e hidrológica de la cuenca de producir escurrimientos superficiales que incrementen la recarga natural hasta generar un sobre stock de aguas que permita por sí solo, sin desmedro de los usos actuales y reales del recurso, revertir la pérdida de volumen del acuífero.

557. Se debe estudiar, por tanto, la estadística de precipitaciones y caudales a fin de determinar si se avizora un escenario plausible, que permita suponer que existirá un proceso de recuperación del almacenamiento del acuífero (en la zona más crítica del mismo como se observó previamente).

¹¹⁴ Resolución Exenta DGA N° 1513, del 14 de junio de 2023. Modifica "Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos – 2008", SIT N° 156 de diciembre de 2008.

¹¹⁵ Se ha señalado que el estudio DGA prescindido de la recarga directa por infiltración de aguas lluvias considerando solo infiltraciones desde el río, no obstante, CMODS sí pondera la infiltración por lluvias como un elemento de la recarga, despreciando por otra parte la recarga directa por infiltración desde el río.



558. Las estadísticas de precipitaciones en la cuenca del río Copiapó y su comportamiento están asentados científicamente y existe coincidencia entre los distintos informes al respecto, los que se expresan a continuación:

Tabla 15. Precipitación media anual

Estación Meteorológica	Precipitación Media Anual (mm)		
	DGA 2016 ¹¹⁶	Descargos CMODS ¹¹⁷	EIA ¹¹⁸
Jorquera en La Guardia	41,9		
Iglesia Colorada	45,2		
Manflas	42,0		
Lautaro Embalse	33,8	35,2	
Los Loros	31,0	32,0	
Elibor Campamento	23,5	26,2	27,2
Pastos Grandes	27,8		
Copiapó	15,8	15,6	
Desierto de Atacama Caldera Ap.	15,3		

Fuente: Elaboración propia.

559. A partir de los informes utilizados para estos efectos, se puede sostener que las precipitaciones se concentran en los meses de marzo a septiembre (coincidente con la estación invernal)¹¹⁹ y, además, que la mayor precipitación se produce en la parte alta de la cuenca (embalse Lautaro) y disminuye aguas abajo: “De modo particular, la temperatura media anual en Copiapó es de 16,3°C, con máxima de 26,9°C y mínima de -0,5°C, y una precipitación anual de 17 mm. Mientras, en el Embalse Lautaro se presenta una temperatura media anual de 20,1°C, con temperaturas máxima y mínima de 28,9°C y 0°C respectivamente, y una precipitación anual de 37 mm (CR2, 2020)”¹²⁰.

560. Respecto de los eventos extremos, el análisis de estos para el periodo 1965-2018 arroja 44 eventos diferentes, asociados a aluviones, lluvias e inundaciones¹²¹, eventos que no han aumentado en el tiempo, pero se observa un aumento en la frecuencia¹²².

561. Sobre estas circunstancias, la DGA desarrolló un análisis de variabilidad climática¹²³ de precipitaciones, temperatura y caudales, en base a la información contenida en el Balance Hídrico Nacional, para el periodo histórico (1979-2015) y futuro (2030-2060). Los resultados de este fueron: (i) Gráficos de las series anual histórica

¹¹⁶ Tabla 4.3-3. Informe “Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. DGA. SIT N°436, 2018.

¹¹⁷ Tabla 3-8. Actualización Modelo Conceptual Hidrogeológico Mina Alcaparrosa. Anexo 2. Descargos CMODS.

¹¹⁸ Tabla 3-1. Apéndice 4 D.1. Anexo 4. EIA “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa” (RCA N°158/2017)

¹¹⁹ Punto 3.2.3. Actualización Modelo Conceptual Hidrogeológico Mina Alcaparrosa. Anexo 2. Descargos CMODS y Punto 2.2.1 y Figura 2.2-2 PEGH 2020.

¹²⁰ Punto 2.2.1 y Figura 2.2-2 PEGH 2020.

¹²¹ Punto 2.2.2.1 y Figura 2.2-3 PEGH 2020.

¹²² “La explicación a esta diferencia, corresponde a que los eventos analizados resultan ser muchas veces del tipo secundario, vale decir, fueron se generados de un evento primario, el cual pudo haber sido un evento climatológico; por lo tanto, la frecuencia de los eventos primarios puede aumentar de frecuencia, pero no implicaría un aumento en la frecuencia de eventos secundarios. Por otro lado, en relación al nivel de impacto en la población, la facilidad de comunicación mediante redes sociales, ha permitido mostrar con mayor detalle los efectos de cada evento, generándose a la vez un aumento en la amplitud de su impacto (Kasperson, R., et al, 1988), con la búsqueda permanente de su justificación mediante el cambio climático”. PEGH 2020. Página 16.

¹²³ Anexo F. Acápite 3.4.5. PEGH 2020 y Punto 2.2.2 PEGH 2020.

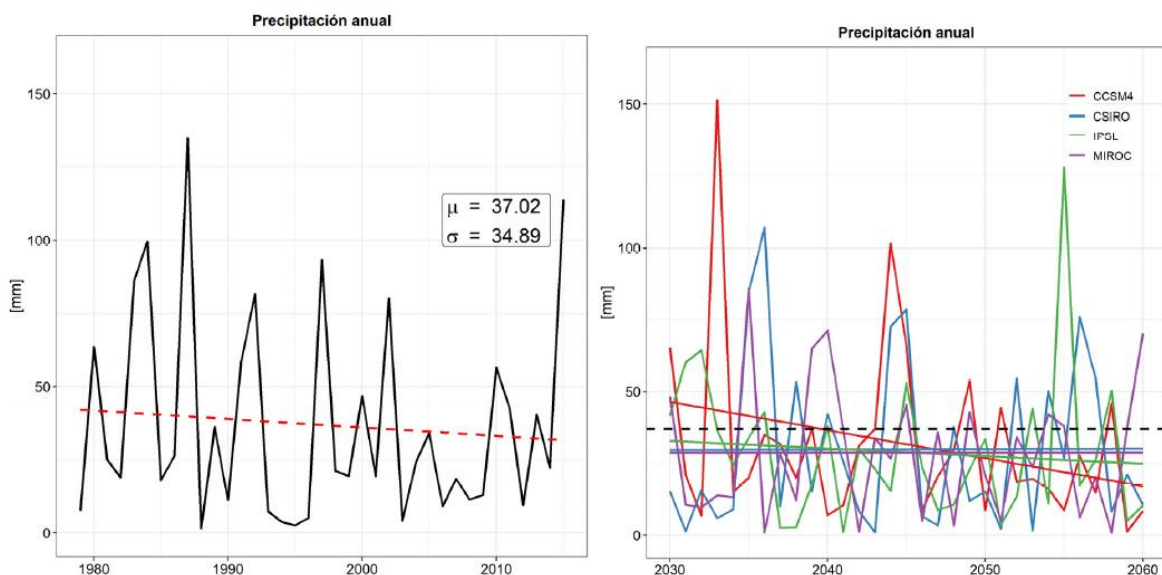


y futura para cada Modelo de Circulación General (en adelante, “MCG”); (ii) la distribución de los montos anuales para el periodo futuro; y (iii) la distribución espacial por variable para el periodo histórico y para las diferencias porcentuales proyectadas para el periodo futuro.

562. Respecto de las precipitaciones en la cuenca, el análisis de la DGA indicó que “El periodo histórico presenta una tendencia estadísticamente significativa (p valor $> 0,05$) a la disminución de las precipitaciones. Los cuatro MCGs presentan también tendencias a la disminución, significativas en todos los casos. En promedio, los MCGs proyectan una disminución de 4 mm en la precipitación promedio anual para el periodo futuro, siendo MIROC el modelo más pesimista con una disminución de 3 mm. Los modelos CSIRO, IPSL y MIROC proyectan una disminución en la variabilidad interanual en comparación con el periodo histórico. La resolución espacial empleada en la Figura 2.2-7 es de 5 x 5 km/pixel, y se observa que la distribución espacial de la disminución de precipitaciones depende del modelo analizado”¹²⁴.

563. A partir de lo anterior, la figura 60 muestra la tendencia de precipitaciones para el periodo histórico analizado por la DGA y para el futuro, mientras la figura 61 la distribución espacial de la precipitación para el periodo histórico y futuro. En promedio, la precipitación anual del periodo histórico es de 37 mm, mientras que para los 4 MCG (futuro), varía entre 33 a 36 mm¹²⁵:

Figura 60. Tendencia de precipitación anual



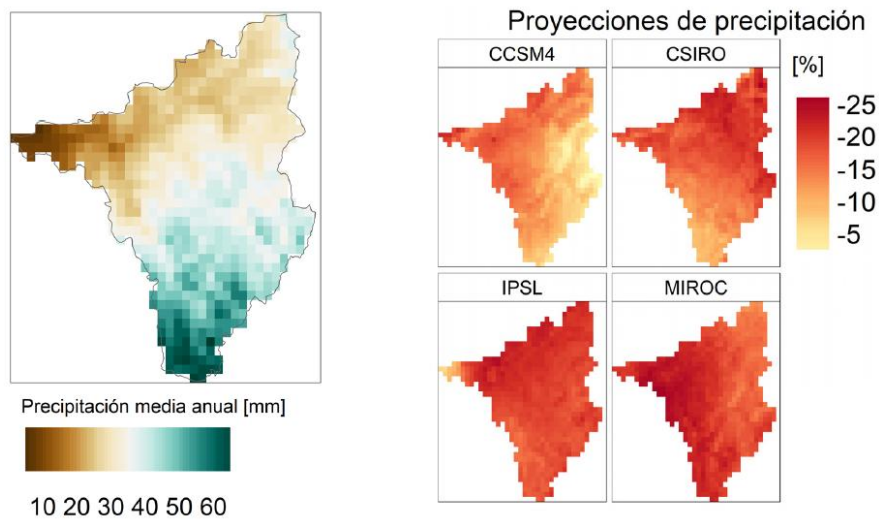
Fuente: Figura 2.2-5. PEGH 2020. En el panel derecho se muestra el promedio anual del periodo histórico (línea punteada negra).

¹²⁴ Punto 2.2.2.2 letra i) PEGH 2020.

¹²⁵ Tabla 2.2-1. PEGH 2020.



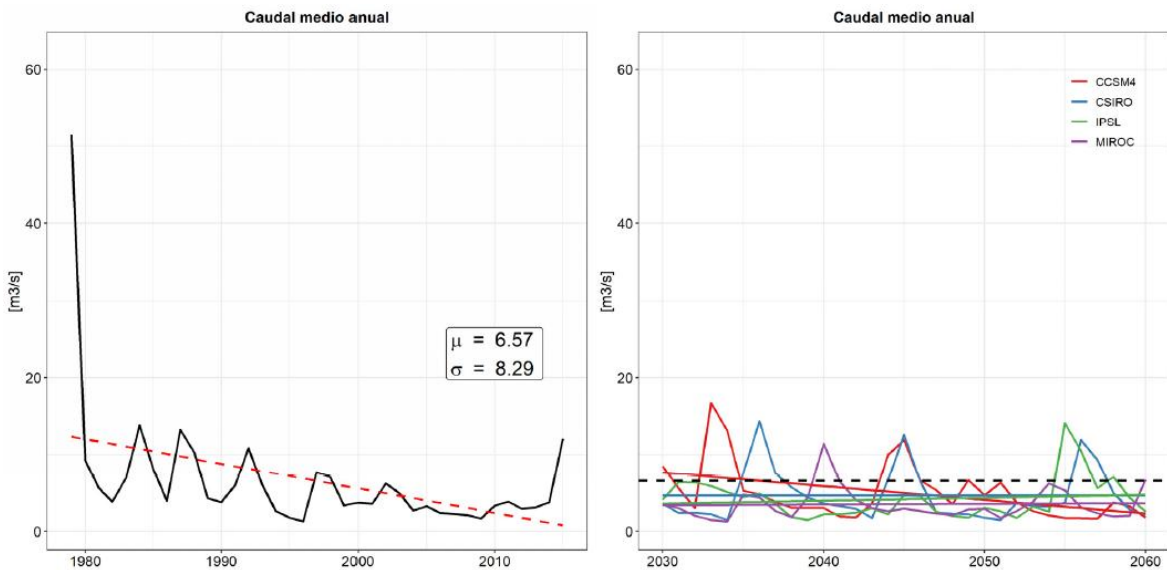
Figura 61. Distribución espacial de precipitaciones



Fuente: Figura 2.2-7. PEGH 2020.

564. Por tanto, se observa un escenario donde previsiblemente las lluvias serán menores a futuro, siendo esperable una disminución en los caudales superficiales con la consecuente merma en su infiltración. El PEGH 2020 presenta resultados que muestran tendencias a la disminución de escorrentía como caudal medio anual, graficados en la siguiente figura, siendo significativas para el caso del modelo de circulación CSIRO¹²⁶:

Figura 62. Caudal medio anual proyectado



Fuente: Figura 2.2-11. PEGH 2020. En el panel derecho se muestra el caudal medio anual promedio histórico (línea punteada negra).

565. Así, el escenario general proyectado, para toda la cuenca es de una tendencia a la baja en las precipitaciones y una disminución de los caudales superficiales de la cuenca, lo que tendrá un efecto en la recarga en el sector del socavón ya que es el caudal de ríos y canales la principal fuente de recarga reconocida por la DGA.

¹²⁶ “Los cuatro MCGs son concordantes en presentar una disminución de escorrentía, proyectando una disminución promedio de 0,96 m3/s. Los cuatro modelos proyectan una disminución en la variabilidad interanual de los caudales”. Punto 2.2.2.2 letra iii) PEGH 2020.



566. Ahora, en el Anexo 1 de sus descargos, CMODS señala que los eventos climáticos de marzo de 2015 y mayo de 2017 llenaron el embalse Lautaro y generaron condiciones húmedas en la parte alta de la cuenca que se desarrollaron hasta el año 2020¹²⁷.

567. Pese a ello, los aluviones asociados a dichos eventos ocasionaron daño a los pozos de bombeo lo que sumado a la sobre oferta de agua superficial, determinó la disminución de la extracción de aguas subterráneas, lo que derivó en un periodo de incremento de niveles piezométricos.

568. Por ello, el periodo de ocurrencia de los eventos de 2015 y 2017 coincide, tal como se indicó, con una baja sostenida de los niveles de extracción de aguas subterráneas que la propia empresa refiere en sus descargos¹²⁸ “A comienzos del año 2013, específicamente en el mes de mayo, entra en operación la planta desalinizadora para Candelaria, por lo que CCMC abandona la extracción de agua subterránea del Sector 4 del acuífero de Copiapó, dejando su uso sólo en casos asociados a contingencias”.

569. Reafirma este antecedente en el Anexo 2 a sus descargos¹²⁹ en el que indica que “En la Figura 3-11 se exhibe la variación del caudal de bombeo extraído desde el 2003 hasta el 2023, considerando las contribuciones de CMODS, CCMC, extracciones realizadas por terceros y los usos agrícolas. Se aprecia una notable reducción en las extracciones a partir del año 2013, tanto para CMODS como de CCMC, con una disminución continua hasta llegar a su cese completo en el año 2017”.

570. A mayor abundamiento, mediante Anexo a) del escrito de CMODS de fecha 28 de noviembre de 2023¹³⁰, asociado a su respuesta del Informe U. Chile, se detalla aún más el comportamiento de las extracciones desde el SHAC N° 4, señalando que “(...) la extracción realizada por Minera Candelaria hasta el año 2011 era de 300 L/s en promedio, luego entre 2011 a 2013 el caudal promedio extraído disminuyó a 200 L/s. A comienzos del año 2013, específicamente en el mes de mayo, entra en operación la planta desalinizadora para Candelaria, por lo que CCMC abandona la extracción de agua subterránea del Sector 4 del acuífero de Copiapó, dejando su uso sólo en casos asociados a contingencias. (...) Adicionalmente existen otros usuarios mineros en el Sector 4, donde destaca Compañía Minera del Pacífico S.A. con caudales promedios de 15 L/s, ENAMI con caudales medios cercanos a los 90 L/s. Con respecto al Agua Potable, hasta el año 2010 la extracción se concentró en el Sector 4, con magnitudes que varían entre 600 y 700 L/s, a partir de 2011 se trasladaron cerca de 400 L/s hacia el Sector 5. Con respecto al uso agrícola del agua del acuífero en el Sector 4, estimaciones señalan caudales que varían entre 500 y 700 L/s en promedio”.

571. En relación a los caudales extraídos del SHAC N° 4, la empresa acompañó la siguiente figura:

¹²⁷ Descargos CMODS. Anexo 1. “Actualización Situación hidrogeológica Sector Alcaparrosa”. Punto 3.2.1.

¹²⁸ Ibid.

¹²⁹ Descargos CMODS. Anexo 2. “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa”. Punto 3.3.3.3

¹³⁰ Punto 3.3.1 del Documento.

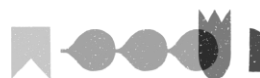
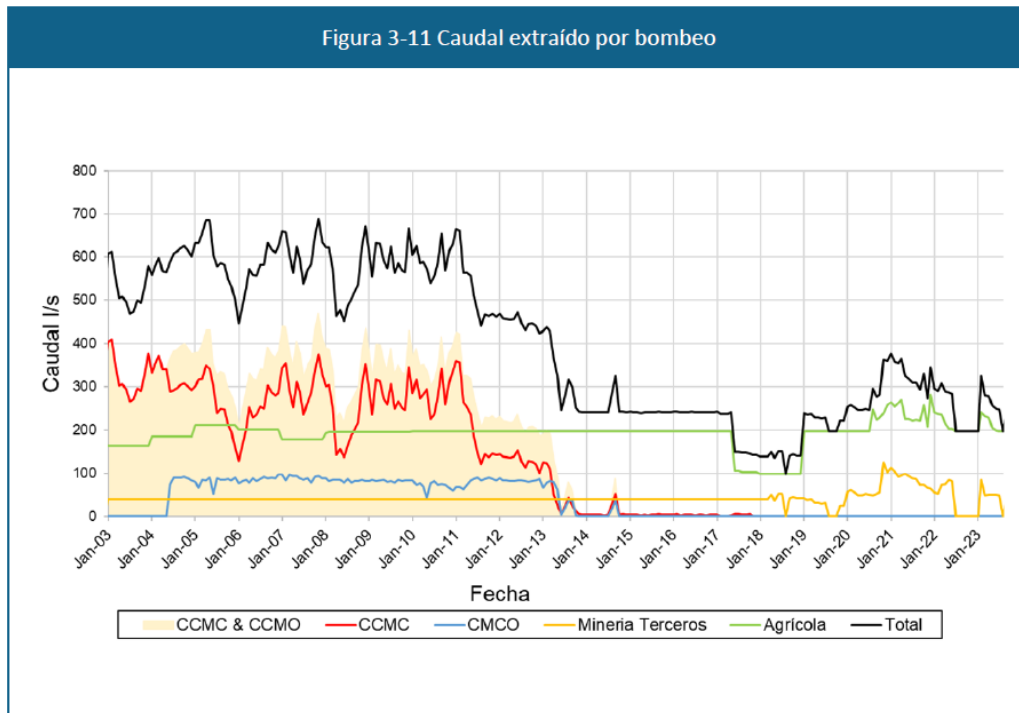


Figura 63. Caudales extraídos SHAC N° 4



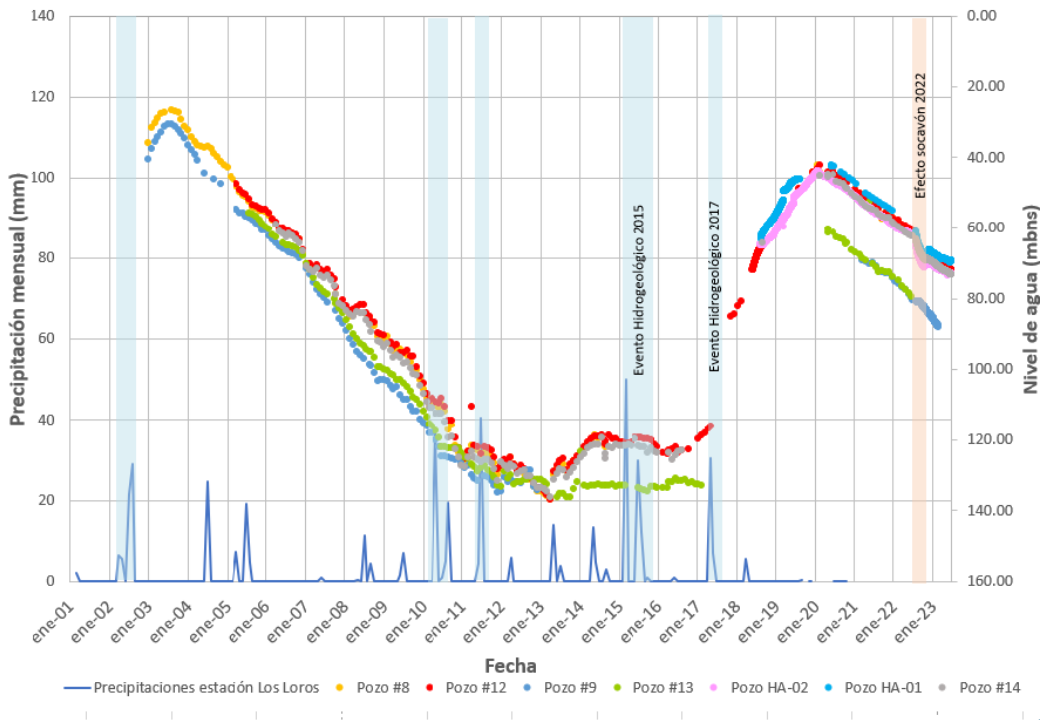
Fuente: Descargos CMODS. Anexo 2. “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa”. Figura 3-11.

572. A juicio de esta SMA, la explicación de CMODS sobre la variación piezométrica post eventos climáticos del 2015 y 2017 es lógica y plausible, no obstante, sobrestima sin incluir un fundamento, el efecto recarga que ocasionan las precipitaciones extremas registradas, y por sobre todo desconoce el efecto de las extracciones y su correlación con el nivel piezométrico.

573. Sobre la materia, en primer lugar, se debe indicar que los datos de nivel piezométrico posteriores al evento de lluvias de marzo de 2015, contenidos en la figura 64 de este dictamen, no muestran un alza considerable de nivel, a pesar de la gran cantidad de escurrimiento que dicho evento ocasionó en la parte baja de la cuenca, y de igual forma, previo a mayo de 2017, los registros de nivel ya mostraban una fuerte tendencia al alza. Además, para realizar esta afirmación, se tienen en cuenta las estaciones meteorológicas de la DGA, contenidas en la figura 65, mientras que a través de las figuras 66 y 67, se muestran los registros de precipitaciones para marzo de 2015 y mayo de 2017:

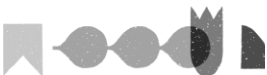
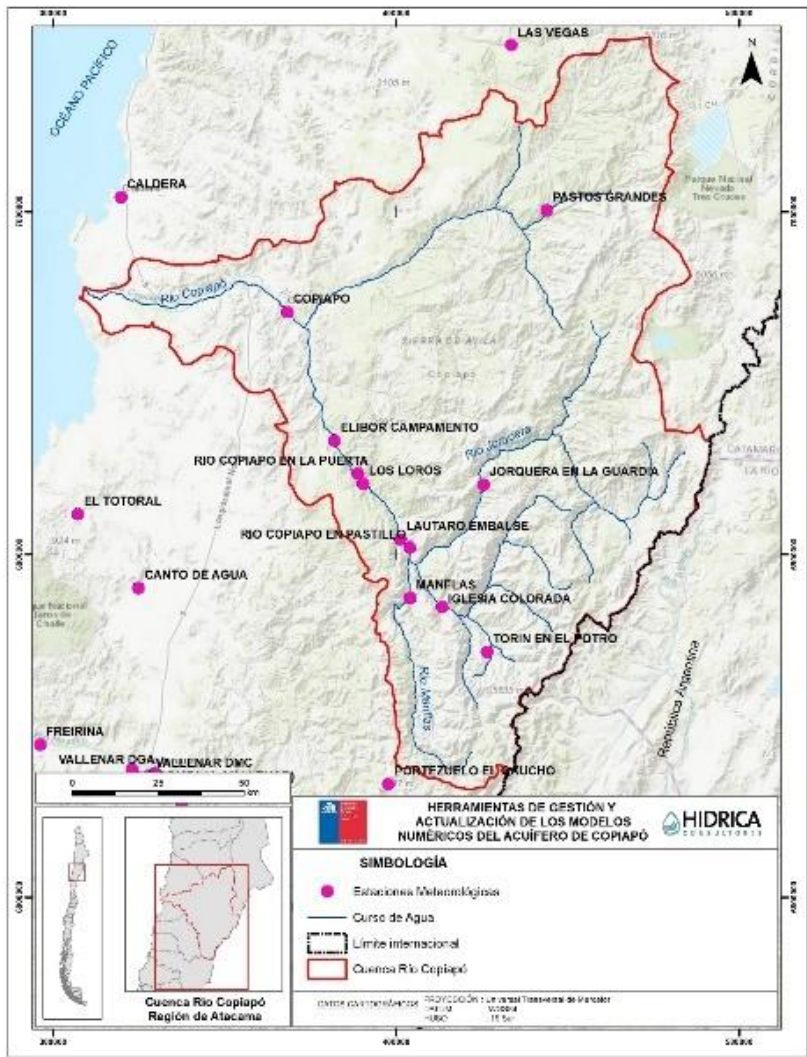


Figura 64. Niveles piezométricos 2003-2023



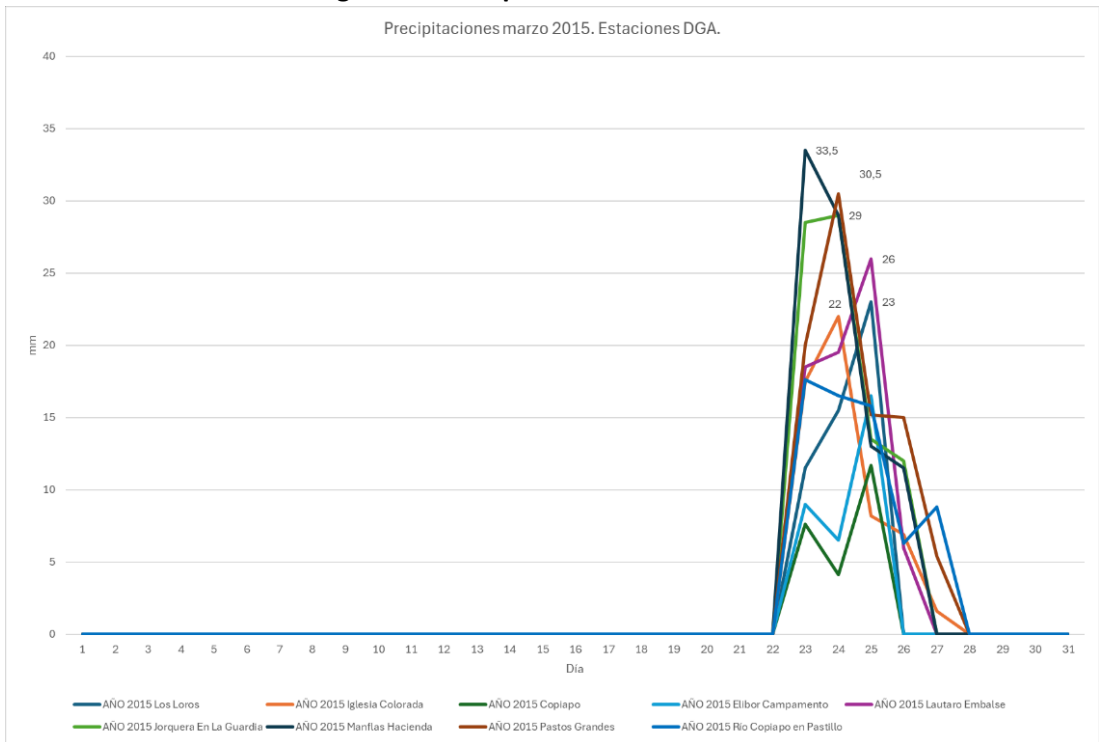
Fuente: Descargos CMODS. Anexo 2. Modelo Numérico Hidrogeológico Alcaparrosa. Figura 3-7.

Figura 65. Estaciones meteorológicas DGA



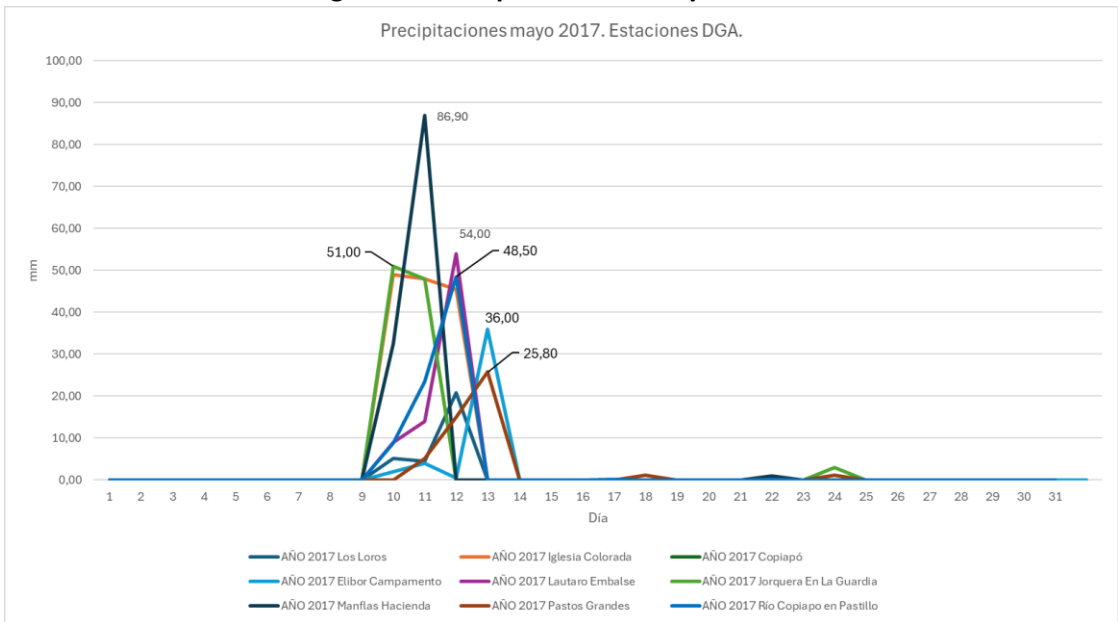
Fuente: Figura 2.2.2 Informe DGA 2018.

Figura 66. Precipitaciones a marzo 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en www.DGA.cl.

Figura 67. Precipitaciones a mayo de 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida sitio web de la DGA.

574. En relación a lo anterior, el evento de marzo de 2015 correspondió a un evento climático extremo cuyo origen se debe a una serie de variables meteorológicas desarrolladas frente a las costas de Atacama (Valdés et al., 2017)¹³¹. Para

¹³¹ “La tormenta se desarrolló debido a un fenómeno que se registra con muy baja frecuencia en estas latitudes; se trata de un sistema de baja presión atmosférica atrapado frente a las costas de la región de Atacama (alrededor de los 25°S). Dicho sistema denominado “cutoff-low” es un sistema cerrado de baja presión que fue desplazado (cutoff) del flujo de vientos del oeste y se movió de manera independiente hacia las costas de la región de Atacama (Figura 3). Este fenómeno amplificó el flujo de vientos desde las costas del Sur de Perú y el Norte de Chile hacia Atacama, trayendo consigo un alto Contenido de Agua Precipitable (CAP). Los registros de CAP sobre las costas peruanas al momento del fenómeno



el río Copiapó, en la ciudad de Copiapó, la DGA¹³² ha estimado un caudal pasante desde la quebrada Paipote de 124 m³/s y de 185 m³/s desde Tierra Amarilla. Además, Valdés et al., 2017 identifica un flujo desde la quebrada Paipote de 1.500 m³/s el cual arrastró a su paso un gigantesco volumen de arena, combinado con partículas de arcilla y limo. Al mismo tiempo, Naranjo y Olea, 2015¹³³ logran determinar un flujo de 110 m³/s en Tierra Amarilla, aguas arriba de la confluencia del río Copiapó con la quebrada Paipote y agua abajo de dicha confluencia, el río Copiapó se estima porteó 600 m³/s. Para la madrugada del 25 de marzo de 2015 estiman incluso un máximo de 1.200 m³/s desde quebrada Paipote.

575. En consecuencia, se observa que las precipitaciones caídas en marzo de 2015 ocasionaron grandes flujos aluviales y existe consenso entre los estudios sobre la capacidad de atenuación de dichos flujos por parte del embalse Lautaro¹³⁴, que resguardaron en alguna medida, los efectos sobre Tierra Amarilla, y, por tanto, los mayores daños se ocasionaron aguas abajo de la confluencia de la quebrada Paipote al río Copiapó.

576. A partir de lo expuesto, se debe entender que la magnitud de las precipitaciones de marzo de 2015 fue mayor que las de mayo de 2017, debido a su intensidad, escala espacial y duración y así, los efectos fueron más catastróficos a pesar de que en mayo de 2017 se registraron peak puntuales de precipitaciones mayores.

577. De igual manera, las infraestructuras hídricas (estaciones de monitoreo, obras de riego, canales, bocatomas, etc.) resultaron dañadas en marzo de 2015, dando cuenta de una de las características esenciales del evento que fue la ocurrencia de escurrimientos superficiales extraordinarios para la cuenca. En su estudio, Valdés et al., 2017 determina un periodo de retorno de 48 años para el evento de marzo de 2015, utilizando los caudales de crecida registrados respecto de los caudales medios diarios históricos en la estación Copiapó en el Pastillo (1930-2016).

578. Por su parte, la DGA, al emprender las labores de reconstrucción y reparación de las estaciones fluviométricas dañadas por los aluviones del 2015 y 2017, elaboró diseños de ingeniería que analizan la hidrología de la cuenca¹³⁵ y para el caso específico del río Copiapó determina que un caudal de crecida del orden de 50 m³/s presenta

hidrometeorológico se encontraban 20 mm arriba del normal climatológico (ver Barret et al., 2016). Además, valores de CAP sobre la media histórica también fueron registrados en Antofagasta (Bozkurt et al., 2016). Dichos fenómenos coincidieron con un calentamiento extremo de las temperaturas superficiales que se registró en el centro, sur y zona austral de Chile, incluso también alcanzando la Antártica Chilena (Barret et al., 2016).”; “Los datos satelitales TMPA muestran un patrón similar en el cual es posible observar que durante la madrugada del 24 de marzo y durante la madrugada del 25 de marzo, la tormenta llegó a cubrir más del 60% del área de la cuenca y alcanza acumulaciones de más de 40 (mm) en un periodo de tan sólo tres horas (Figura 4). Este tipo de eventos extremos ocurridos en la región de Atacama han revelado estar significativamente relacionados con la modulación multidecadal (40-60 años) de la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP), fenómeno que se podría ver potenciado significativamente durante su coincidencia con fases altas del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), o en su combinación con fases altas de la Oscilación Multidecadal del Atlántico (OMA) (Valdés-Pineda et al., 2017). Valdés-Pineda, R., Valdés, J. B., García-Chevesich, P. 2017. Mudflow Modeling in the Copiapó Basin, Chile. Ingeniería del agua, 21(2), 135-152. <https://doi.org/10.4995/la.2017.7366>

¹³² “Modelación y Análisis de Inundaciones para la cuenca del río Copiapó”. DGA. SIT N°432. 2018.

¹³³ Naranjo, J.A., Olea, P. (2015). Efectos geológicos del evento meteorológico de Marzo de 2015: Descargas de flujos aluviales durante la tormenta del 24 al 26 de Marzo de 2015. INF-EMERGENCIANORTE-02. SERNAGEOMIN.

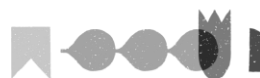
¹³⁴ <https://jvrc.cl/nota153/>

¹³⁵ “Ingeniería de detalles estaciones fluviométricas DGA cuenca río Copiapó. Volumen N° III-A. Estación Fluviométrica río Copiapó en La Puerta”. DGA. SIT N° 426.2017.

Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

Sitio web: portal.sma.gob.cl

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley N° 19.799.



un periodo de recurrencia de 200 años¹³⁶. Dicho caudal de crecida es muy inferior al máximo registrado en el evento de marzo de 2015.

579. Finalmente, sobre lo analizado, el estudio “Caracterización y levantamiento de información debido a las crecidas aluvionales en la cuenca del río Copiapó. Región de Atacama para el temporal del 25 y 26 de marzo de 2015”, por EIC Ingenieros para la Dirección de Obras hidráulicas (D.O.H.), logra estimar los caudales líquidos y detríticos, mediante la aplicación de 5 métodos¹³⁷ de estimación de periodos de retorno, arribando a un periodo de retorno de 100 años para el evento climático de marzo de 2015.

580. Por su parte, respecto del evento de mayo de 2017, se registraron precipitaciones de hasta 67,2 mm en la parte baja de la cuenca y ocasionó el desborde del río Copiapó en diversos sectores, entre ellos en 4 puntos aguas arriba del sector del socavón¹³⁸. No obstante lo anterior, su magnitud fue muy inferior al evento de marzo de 2015 y su escala espacial y temporal menor.

581. Bozkurt et al. (2016)¹³⁹, señala que entre el 24 al 26 de marzo de 2015, las precipitaciones acumuladas superaron entre 10 a 100 veces la precipitación media anual de la cuenca, mientras que Valdés et al., 2017 indican una acumulación promedio de más de 45 mm en la cuenca durante el evento de 2015.

582. Es decir, los documentos citados demuestran que el evento de 2015 fue de una escala mayor y excepcional, y precisamente es por esa razón que se ha utilizado para modelar las condiciones extremas de la cuenca en el diseño de las futuras estaciones fluviométricas (DGA) y de defensas fluviales (DOH). Por ello, resulta adecuado su estudio como evento hidrometeorológico excepcional, y así, a pesar de su magnitud, los datos de nivel piezométrico posteriores a marzo de 2015 no arrojan una respuesta de corto y mediano plazo que indique una recarga superficial asociada a dicha circunstancia exclusivamente.

583. Así, los datos de la época muestran el efecto directo sobre la parte alta de la cuenca, donde efectivamente el embalse Lautaro acumuló un volumen suficiente de aguas que, además, sirvió como amortiguador de la crecida en la parte alta de la cuenca¹⁴⁰ de forma que el volumen acumulado permitió su uso y regulación posterior. Esto, revela el equilibrio y dinámica que se produce entre caudal superficial, usos del recurso y recarga aguas abajo del embalse, es decir, no se puede ponderar la recarga efectiva por sí sola, sin considerar los usos permanentes que se ejercen.

584. Con todo, aunque la recarga desde los escurrimientos superficiales se reconozca como mecanismo de recarga del acuífero, es necesario considerar que la tendencia de recuperación de niveles piezométricos evidenciada hasta 2020, con

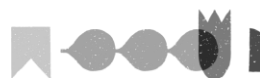
¹³⁶ La Tabla 3-1 del documento previamente citado, indica que, para un periodo de retorno de 200 años, la estación Fluviométrica DGA Copiapó en Copiapó presenta un caudal de crecida de 51,65 m³/s mientras que la estación Río Copiapó en La Puerta presenta un caudal de crecida de 50,47 m³/s.

¹³⁷ La tabla 3-4 del estudio D.O.H. identifica 5 metodologías: (1) fluviometría; (2) pluviometría 24 horas; (3) pluviometría 24 horas de verano; (4) precipitaciones históricas 1850; (5) historia de Atacama.

¹³⁸ Fernández, J., Dogamala, J. (2017). Efectos geológicos del evento meteorológico del 11 al 13 de mayo de 2017. Región de Atacama. INF-ATACAMA-03.2017. SERNAGEOMIN.

¹³⁹ Bozkurt, D., Rondanelli, R., Garreaud, R., Arriagada, A. 2016. Impact of warmer eastern tropical Pacific SST on the March 2015 Atacama floods. *Monthly Weather Review*, 144(11), 4441-4460. <https://doi.org/10.1175/MWR-D-16-0041.1>

¹⁴⁰ <https://jvrc.cl/nota141/>



base en los estudios referidos, no permita fundar la conclusión de CMODS sobre el alza piezométrica únicamente a partir de los eventos climáticos de marzo de 2015 y mayo de 2017.

585. En contrapartida, existe un elemento que no fue analizado¹⁴¹ por la empresa y que incide de forma directa en los niveles piezométricos, esto es, la reducción de los caudales extraídos.

586. Al respecto, tal como se ha indicado, el temporal del año 2015 ocasionó escurrimientos anormales que además arrastraron gran cantidad de limos y arcillas, los que pueden tener un efecto impermeabilizante en los lechos del cauce, por lo que resulta plausible, dada su envergadura y puntualidad, considerar que la recarga se vio limitada¹⁴². No obstante lo anterior, la recarga ocasionada por ambos eventos puntuales es temporalmente prolongada a juicio de CMODS y, a su vez levemente detallada, por lo que puede estar sobrestimada.

587. Lo anterior, no es un cuestionamiento a un mecanismo de recarga reconocido, sino que más bien, resulta infundado sustentar ondas de recuperación de niveles piezométricos de tan largo plazo (2017-2020) en función de dos eventos puntuales¹⁴³, que, además, distan de representar años lluviosos. Por ende, resulta para esta SMA más fundado, en base a los registros de extracciones y niveles correlacionar los datos de nivel piezométrico con los datos de extracción de aguas subterráneas, concluyendo que el efecto antrópico forzante más relevante para la variación piezométrica corresponde a los caudales extraídos.

588. Del análisis directo de las series de datos de caudales extraídos desde el SHAC N° 4 y niveles piezométricos, resalta que la disminución de extracciones a contar del año 2013 tiene una respuesta positiva en los niveles piezométricos, y luego, la baja de caudales extraídos entre el 2017 al 2019 (asociada a un menor uso agrícola), se traduce en que el registro muestra los menores niveles de extracción desde el 2003.

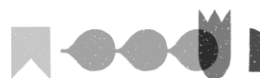
589. Sobre esta materia, el Informe U. Chile plantea¹⁴⁴ que en “(...) Tierra Amarilla, la dinámica negativa y sostenida de los niveles piezométricos (Fig. 4-7) estaría siendo controlada principalmente por las extracciones (Fig. 4.8). De esta forma, la cuenca del Río Copiapó estaría experimentando el mismo fenómeno de sobreexplotación de los recursos hídricos subterráneos evidenciado en las regiones de Tarapacá, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, y O’Higgins (Viguier et al., 2019; Valois et al., 2020; Taucare et al., 2023). Así, el periodo de mayor descenso de los niveles piezométricos registrados en el SHAC (alcanzando ~100 m entre el 2003-2013) se correlaciona temporalmente con el periodo de mayor bombeo registrado

¹⁴¹ Tal como se ha referido previamente, los descargos y documentos adjuntos de CMODS relevan de mayor manera el impacto en el alza piezométrica de los eventos climáticos de marzo de 2015 y mayo de 2017, centrando su análisis de recuperación de niveles en esos periodos, y solo se limita a describir los caudales extraídos, pero, por ejemplo, no correlaciona ambas series (caudales vs nivel) de forma de encontrar o explicar relaciones más allá de los periodos de marzo de 2015 y mayo de 2017.

¹⁴² “En el caso particular de este modelo, el Río Copiapó presenta un comportamiento influyente por los niveles observados en los pozos del área ubicados en el acuífero. Personal de VAI durante las visitas a terreno reconoció depósitos no consolidados de finos en el lecho del río asociados a los aluviones de 2015 y 2017, además de ausencia de afloramientos de agua o humedad en la cantera cercana, por esta razón en el modelo se asignó una baja conexión entre el Río Copiapó y el acuífero”. Descargos CMODS. Anexo 2. Modelo Numérico Hidrogeológico Alcaparrosa. Página 29.

¹⁴³ “Los eventos de precipitación del 2015 y 2017 generaron inundaciones en la ciudad de Copiapó, constituyéndose como episodios muy importantes en términos de recarga del acuífero del río Copiapó. Durante estos eventos la mayor parte de la precipitación cayó en la parte alta de la cuenca generando una escorrentía superficial y una recarga con efectos en los niveles freáticos del valle a más largo plazo”. Descargos CMODS. Anexo 2. Modelo conceptual hidrogeológico mina Alcaparrosa. Página 11.

¹⁴⁴ Informe análisis de impacto ambiental. Departamento de Geología de la Universidad de Chile. Página 11.



en el SHAC (~550 l/s; Fig. 4-8). De hecho, se observa que, en este periodo, entre 2011 y 2013, disminuye la tasa de descenso de los niveles, que puede ser atribuible a la combinación de dos factores: la reducción en el bombeo observada en ese periodo (450 l/s), y un ligero aumento de las precipitaciones los años 2010, 2011 y 2013. Adicionalmente, entre 2013 y 2017, la tasa de bombeo se redujo hasta un valor promedio de 260 l/s, y como consecuencia directa de este cambio se produjo un ascenso de los niveles de ~20 metros (Fig. 4-7). Entre 2017 y 2020 se produce el mayor ascenso de los niveles piezométricos registrados (80 m), periodo que se correlaciona con la menor tasa de bombeo registrada (160 l/s) y la presencia de un único año lluvioso (~92 mm/año). Finalmente, entre 2020 y 2022 se produce un incremento de los bombeos hasta los 300 l/s generando nuevamente un descenso de los niveles. En base a esta correlación tan evidente podemos establecer que al igual que ocurre en las regiones mencionadas arriba, son los bombeos quienes controlan el comportamiento del nivel piezométrico de la cuenca del Río Copiapó. Comportamiento que puede verse amortiguado o amplificado en función de la cantidad de precipitaciones acontecidas en la cuenca mientras se está bombeando o por la detención de los bombeos”.

590. Como síntesis del análisis desarrollado, se puede señalar que los mecanismos de recarga superficial del acuífero, lluvias y escurrimientos superficiales (ambos indivisiblemente relacionados) se encuentran estudiados y ambos presentan una tendencia generalizada a la baja, por lo que no se visualiza un escenario de sobre recarga que permita recuperar por sí solo el nivel y volumen perdido por el acuífero como consecuencia del socavón, considerando además que se deben mantener los habituales usos del recurso, que por su parte se han incrementado respecto de la condición 2017-2020 (cuando se registra un alza de nivel piezométrico).

591. A su vez, los eventos extremos estudiados presentan un periodo de recurrencia del orden de entre 50 a 100 años y, la capacidad de recarga de dichos eventos resulta al menos poco estudiada y no permite asumir o ponderar adecuadamente su real aporte al alza del nivel piezométrico, persistiendo por sobre todo el efecto predominante de las extracciones sobre dicho nivel.

592. De esta forma, no existe evidencia plausible que permita cuantificar o dimensionar un escenario de recarga natural viable, que recupere el volumen perdido desde el acuífero, que por lo demás, se incrementa día a día al mantenerse activa la brecha de colapso y por tanto la interconexión entre el acuífero aluvial y el acuífero profundo se mantendrá de forma permanente.

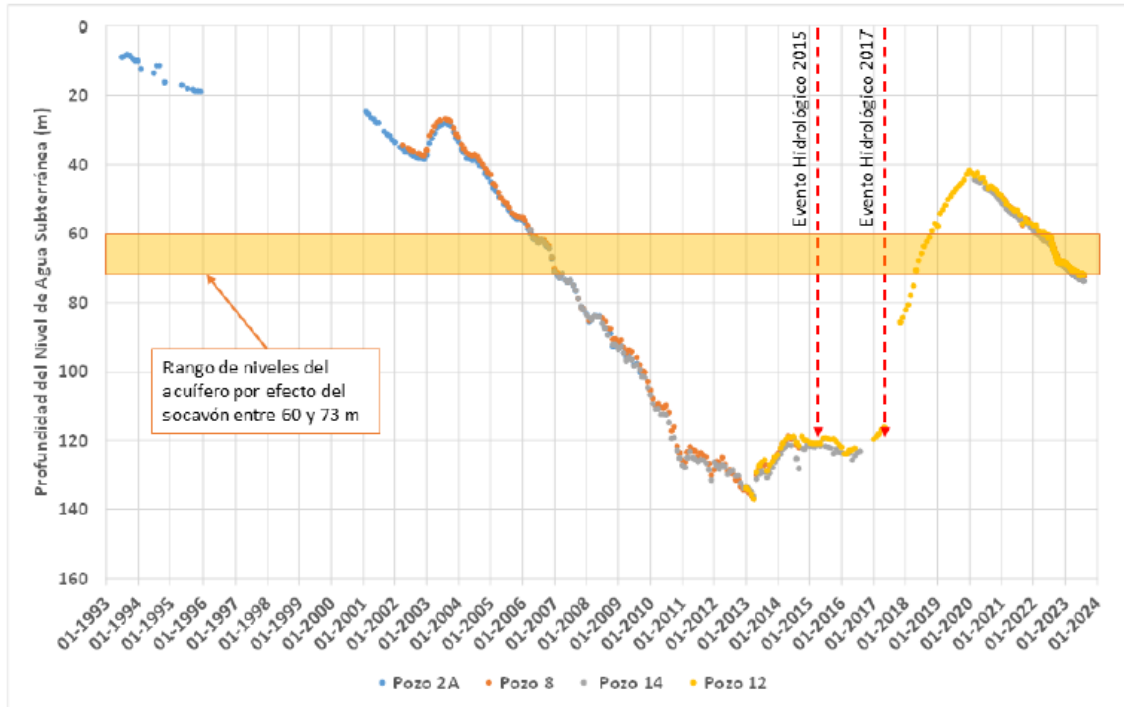
593. Por otra parte, en cuanto a las condiciones pre-subsistencia del nivel freático y pérdida de volumen del acuífero del río Copiapó, la empresa ha sostenido que el nivel medio histórico del acuífero ha sido, en años previos, menor incluso que los registrados actualmente, por lo que los actuales niveles no tendrían la entidad de ser considerados un daño ambiental, menos de carácter irreparable.

594. Es decir, se debe entender que CMODS asume que, por ejemplo, la baja de 14 metros que registra el pozo 12, de 9,4 metros registrada en el pozo HA-01 y de 2,56 metros del pozo 15, no deben ser consideradas un daño ambiental por existir bajas históricas de similar magnitud, siendo un argumento que ha sostenido de forma



consistente en sus descargos¹⁴⁵ y presentaciones posteriores, lo que se graficaría en la siguiente figura:

Figura 68. Evolución de niveles piezométricos 1993-2024



Fuente: Figura 3-16. Descargos CMODS. Anexo 1. “Actualización Situación hidrogeológica Sector Alcaparrosa”

595. Lo anterior, es contrario a los criterios que se encuentran asentados respecto a la determinación del daño ambiental, los que han sido abordados latamente por la propia empresa en sus descargos, donde, por ejemplo, tanto la pérdida de nivel registrada en los pozos, como la pérdida de volumen determinada al 15 de diciembre de 2023, representan por sí sola una medida cuantitativa y concreta de la pérdida y disminución de un recurso natural renovable de forma significativa, carácter dado por su importancia en la cuenca, y por su relevancia como recurso escaso así como por sus usos y aprovechamientos reales.

596. Además, el daño provocado tiene una doble dimensión. Por una parte, se han perdido al menos 3.530.138 m³ (al 15 de diciembre de 2023), ya que dicho volumen de agua ha sufrido alteraciones físico-químicas que hacen imposible su reinyección al acuífero (materia que será abordada en detalle). Al mismo tiempo esa pérdida se

¹⁴⁵ “Ahora bien, en consideración de los antecedentes técnicos presentados en el desarrollo de este escrito, es posible concluir que el flujo o caudal pasante por la sección del acuífero de Copiapó no fueron afectados por el drenaje al sector Mina provocado por el socavón, puesto que el acuífero en el sector de Copiapó presenta las condiciones medias históricas de nivel freático aproximadamente a 70 m de profundidad. La influencia del socavón en los niveles de agua subterránea no ha cambiado dicha condición media, por lo tanto, los pozos de terceros han seguido y seguirán operando sin mayores problemas en dicha condición, y no verán afectada su productividad”. Descargos CMODS. Página 38.

“Respecto de la disponibilidad del acuífero y de las aguas almacenadas en el SHAC 4, se debe indicar que se la situación histórica observada en el acuífero de Copiapó y en específico en el sector de Alcaparrosa, como muestra la Figura 3-16, los niveles freáticos próximos al sector del socavón, monitoreados en el pozo 12, 8 y 14, alcanzaron rangos de entre 120 a 140 metros de profundidad entre los años 2012 a 2017, situación en el que el flujo pasante regional llegó a una condición mínima o casi nula. Posterior a eso, producto de los eventos hidrológicos de la cuenca, principalmente el ocurrido en 2017, generó un aumento de los niveles freáticos hasta caso los 40 metros de profundidad en febrero de 2020, para luego comenzar a disminuir hasta alcanzar profundidades de 61 metros en el pozo 12, previo al socavón, y de casi 70 metros cuando se logra recuperar la tasa de descensos a condiciones pre-socavón”. Descargos CMODS. Anexo 1. “Actualización Situación hidrogeológica Sector Alcaparrosa”. Punto 3.4.1.



traduce en una disminución del recurso renovable que podría haber sido aprovechado tanto en el SHAC N° 4 y SHAC N° 5, representando pérdidas que han sido cuantificadas previamente, respecto de los usos y recargas establecidas en el balance hídrico de cada sector.

597. Luego, para determinar la significancia también debe evaluarse el nivel de daño concreto, y es precisamente aquí, donde la empresa pretende imponer un criterio que, a su juicio, le permite seleccionar un periodo de comparación con similar rango de nivel, donde el estado ambiental del recurso se adecúa al estado de detrimento que causó su infracción, esto sin considerar las particularidades de dicho periodo, y así logra establecer un escenario que minimiza su real impacto y daño al medio ambiente.

598. En este sentido, los datos históricos de nivel, hidrogeológicos, hidrológicos y de extracciones, permiten concluir que los procesos de recuperación del nivel piezométrico del acuífero (y por ende del volumen almacenado), han sido el resultado de una serie de circunstancias naturales (recarga natural, en parte, la ocurrencia de dos eventos de precipitaciones extremas de baja eventualidad entre otros factores) y circunstancias relacionadas con la gestión del recurso hídrico, que ocasionaron una baja considerable de los caudales extraídos desde el SHAC N° 4, resultando en un largo y concreto periodo de recuperación de niveles que entre 2017 y 2020 –un alza de 80 metros– año que comienza nuevamente una tendencia a la baja evidente.

599. Por tanto, resulta improcedente considerar los niveles históricos de periodos previos para ponderar el daño ambiental ocasionado por la pérdida de volumen y de nivel debido al socavón, pues el hecho concreto que desencadena el daño es la ocurrencia del socavón con sus consecuencias hidrogeológicas inmediatamente posteriores al 30 de julio de 2022, por lo que solo corresponde ponderar el estado ambiental del acuífero previo al socavón como referencia de su estado natural, sin la alteración que introduce dicho evento.

600. En efecto, las circunstancias concretas previas a la subsidencia, en cuanto se habrían recuperado los niveles acuíferos en determinados periodos, no pueden ser entendidas como salvaguardas de eventuales daños que pueden ocasionar la operación de proyectos.

601. En este sentido, señala CMODS que para el pozo 12, existió una variación 61 a 70 metros, entre la ocurrencia del socavón y la “estabilización de las tasas de descenso”.

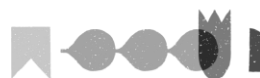
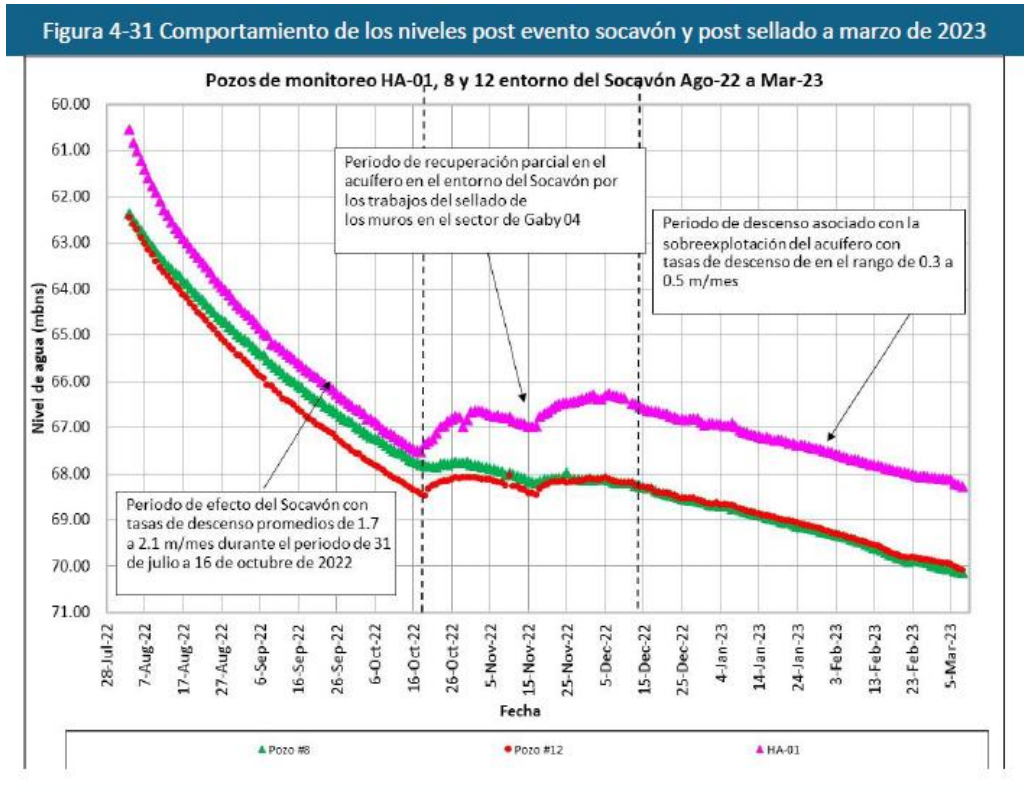


Figura 69. Niveles post sellado pozos HA-01, 8 y 12



602. Fuente: Figura 4-35. Anexo 2. Descargos

CMODS.

603. Es decir, CMODS determina la magnitud del descenso de nivel en torno al socavón, no obstante, lo compara con una medida histórica y no concreta, minimizando el daño ocasionado que, a la fecha, no ha logrado ser revertido pues solo ha demostrado una tendencia a restaurar las tasas de descenso diarias –a la fecha de sus Descargos, ya que en la actualidad se observa un peor escenario–, pero no logra una recuperación de niveles concreta, hasta los valores pre-socavón.

604. Además, se debe hacer presente que la recuperación de los niveles piezométricos, acontecida entre los años 2017 a 2020, responde a circunstancias particulares como son: dos eventos pluviométricos de baja ocurrencia (50 años de periodo de retorno el de marzo de 2015), con caudales de escurrimiento de alto periodo de retorno (100 años); el traslado de 400 L/s de ejercicio de derechos de aprovechamiento desde el SHAC N° 4 al SHAC N° 5; y la disminución de las extracciones, debido a la construcción de una planta desaladora por parte de Compañía Contractual Minera Candelaria.

605. Todos estos hitos, son difícilmente replicables, por lo que no resulta procedente por parte de la empresa identificar un beneficio exclusivo de un estado ambiental “mejorado” para refutar el daño ambiental ocasionado. Adicionalmente, como se ha desarrollado, el acuífero responde a intereses compartidos sobre la base de una explotación sustentable y en base a equilibrios hídricos particulares.

606. En estos términos, el daño ambiental irreparable, en concreto, se materializa en la modificación geológica e hidrogeológica del acuífero del río Copiapó con la consecuente pérdida de 3.530.138 m³ y la disminución detallada por la DGA¹⁴⁶ de los niveles piezométricos, que bordean el orden de 10 -13 metros según CMODS, nivel

¹⁴⁶ Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”.



que no se ha recuperado y tampoco se evidencia una acción concreta que pueda adoptarse en pos de aquello, por lo que solo puede ser catalogado como un daño ambiental irreparable.

607. En relación a lo expuesto, la empresa en sus descargos acompañó una actualización de la situación hidrogeológica de Mina Alcaparrosa (anexo 1), incluyendo para fundamentar estos antecedentes tanto el “Modelo conceptual hidrogeológico Mina Alcaparrosa”, como el “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa” (en adelante, “modelo Mina Alcaparrosa”). Estos modelos fueron desarrollados con 4 escenarios que, a su juicio, le servirían de fundamento para descartar el daño ambiental irreparable que esta SMA le ha imputado.

608. Al respecto, del análisis de los parámetros incorporados en el modelo Mina Alcaparrosa¹⁴⁷, se puede concluir que no existen elementos técnicos que validen las conclusiones de los 4 escenarios presentados.

609. En este sentido, del balance hídrico que identifica CMODS, se ha expuesto latamente que tanto el flujo interacuífero, como el resultado del balance resulta contradictorio con los datos sometidos a evaluación ambiental por la propia empresa, determinando una parametrización en la que el balance hídrico del sector resulta más crítico que los antecedentes presentados al SEIA y los antecedentes ponderados en el PEGH 2020 de la DGA.

610. Luego, respecto a la recarga total estimada por el titular, tal como se expuso, la empresa concluye que esta asciende a 230 L/s, no obstante, como se ha revisado, la DGA¹⁴⁸ –citado como en los descargos de CMODS DGA- Hídrica. 2018– ha determinado las recargas de cada sector, y, por ejemplo, el sector 6 del acuífero (que incluye la zona del socavón, Tierra Amarilla y la ciudad de Copiapó), presenta una recarga de 730 L/s; los sectores inmediatamente aguas arriba del socavón, presentan recargas superiores; el sector 7 tiene una recarga de 550 L/s y sector 8 de 450 L/s, mientras que el sector 9, aguas abajo del embalse Lautaro, presenta una recarga de 140 L/s.

611. Asimismo, en el balance hídrico concluido por el titular, se consideran 6 L/s de infiltración por precipitaciones, mientras que a DGA ha descartado la incidencia de dicho parámetro en la recarga¹⁴⁹.

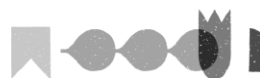
612. En este sentido, como se ha precisado en el presente dictamen, la empresa ha sobreestimado la capacidad de recarga del acuífero a partir de los eventos climáticos de marzo de 2015 y mayo 2017, poniendo exclusivo énfasis en estos eventos como condicionante del alza piezométrica experimentada hasta el año 2020, esto a pesar de estar acreditada la baja de los niveles de extracciones durante el periodo.

613. Así, resulta importante destacar que, en el modelo Mina Alcaparrosa aplicado, CMODS estima un alza del flujo pasante para el periodo posterior a marzo de 2015. Por tanto, resulta esencial comprender que este sobredimensionamiento no solo se traduce en una concepción del comportamiento del acuífero,

¹⁴⁷ Anexo 1 y 2 de los Descargos de CMODS.

¹⁴⁸ Informe “Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. DGA. SIT N°436, 2018.

¹⁴⁹ Punto 5.3.4.2. Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó: Informe Final”. SIT N°436, 2018.



sino que tiene implicancias en los parámetros del modelo, especialmente en el flujo interacuífero derivado de la recarga.

614. En relación a los caudales de extracción, el modelo presentado por la empresa los detalla en el punto 3.4.2 del informe y en su resumen ejecutivo, indicando una explotación del orden de 287 L/s. Luego, a través del anexo 3 del Escrito de CMODS, de fecha 29 de diciembre de 2023, que respondió al requerimiento de información practicado por la SMA mediante Resolución Exenta N° 11/Rol D-207-2022, se entregaron los datos de extracciones de terceros (Anexo 3.3) y los datos de extracciones ingresados al modelo (Anexo 3.2).

615. De los datos acompañados, no es posible determinar a qué periodo o escenario corresponde una extracción promedio de 287 L/s. Al respecto se observa que los datos de entrada del modelo para el periodo futuro (2023-2033) utilizan un valor fijo de 247 L/s (bombeo constante) que corresponde al valor total de las extracciones al 31 de julio de 2022 (día posterior a la ocurrencia del socavón), y para el caso de caudal variable gradualmente, este se aplica con una tendencia a la baja (caso bombeo gradual).

616. Lo anterior no está suficientemente fundado y corresponde a un parámetro esencial del balance hídrico y del modelo que no posee mayor detalle o explicación.

617. Tampoco se acompaña justificación técnica suficiente sobre la extracción de terceros para minería, ya que se adopta un valor fijo de 40,2 L/s¹⁵⁰, el que corresponde al promedio del año 2018, valor que se aplica para el periodo 2003 a 2018 y luego a contar de 2023. Aquello, resulta cuestionable si se considera que el periodo efectivamente monitoreado (2018-2023) presenta un caudal promedio de extracción de 50 L/s, valor más representativo del escenario actual y futuro, más aún porque resulta de un dato medido y de mayor data de tiempo.

618. Luego, sobre los caudales alumbrados en la mina post socavón, esta SMA requirió los datos que fundamentaran la Figura 3-15: Caudal Alumbrado Mina Subterránea Post – del Informe de “Actualización Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón SHAC 4 (Copiapó)” realizado por Hidromas para la empresa (Agosto 2023 - Código de Proyecto: 2020-267-ALCA). Así, mediante escrito de fecha 29 de diciembre de 2023, CMODS adjuntó los datos requeridos (Anexo 5), especificando que existe un caudalímetro que registra los caudales bombeados a superficie, pero no se pronuncia respecto de la forma de medición de los caudales que se infiltran hacia niveles inferiores.

619. Por tanto, existe una evidente dificultad para medir los caudales de agua que arriban a niveles inferiores de Mina Alcaparrosa –la empresa declara se hace a través de la variación de altura en dos puntos de medición (chimeneas de ventilación)–, método que permite estimar, a juicio de esta SMA, solo el volumen almacenado, pero no permite medir el agua que se está infiltrando en el medio profundo, lo que se estima necesario desarrollar en mayor detalle.

620. Lo anterior, resulta ser un elemento más del balance hídrico incorporado al modelo Mina Alcaparrosa (Punto 4.8 del Anexo 2 de los

¹⁵⁰ Anexo 2. Descargos CMODS “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa”. Punto 3.3.3.3



Descargos de CMODS), que supone incertezas elementales que impiden validar los resultados de las modelaciones.

621. En efecto, los elementos del balance hídrico detallados previamente indican, en resumen, una condición hídrica mucho más crítica que la acreditada por CMODS en el contexto de evaluación ambiental del proyecto ante SEA y que la determinada por al DGA en su PEGH 2020, tal como ya fue expuesto y analizado previamente.

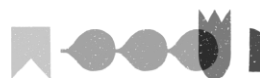
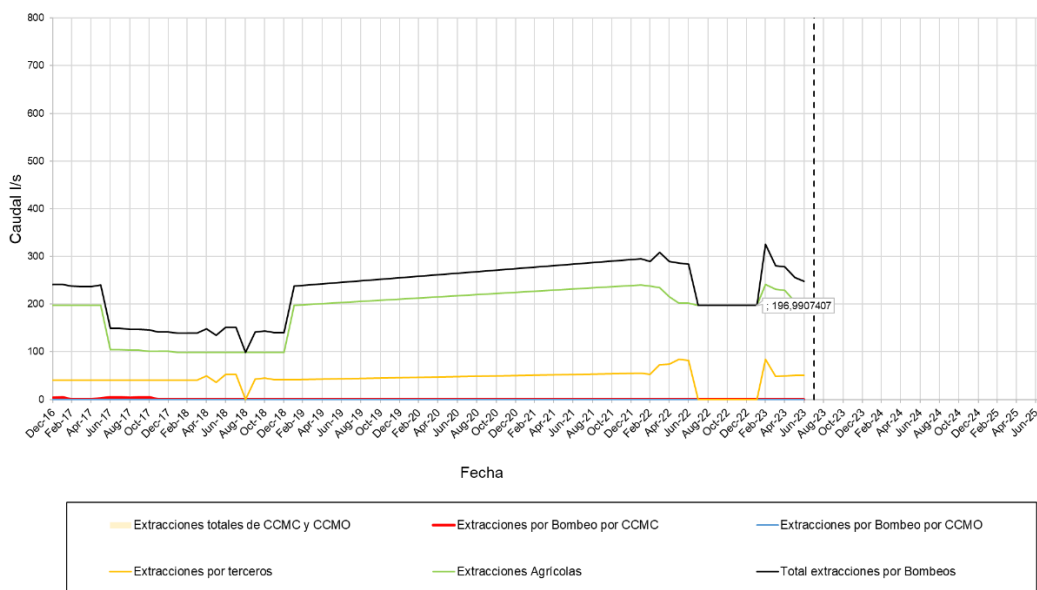
622. En relación a lo anterior, la empresa declara que el proceso de sellado del sector Gaby habría sido eficiente, en función del proceso de recuperación de niveles, recuperación que solo se observa entre el 20 de octubre al 3 de diciembre de 2022 (Punto 4.6.7. Anexo 2. Descargos CMODS).

623. Al respecto, se estima que el análisis propuesto es técnicamente deficiente, por cuanto simplifica los elementos de ponderación alegando elementos macro del balance hidrogeológico, pero sin ofrecer un análisis detallado de sus afirmaciones y sin atender a los datos registrados. Así, ofrece una explicación en que el descenso de niveles registrados a contar del 4 de diciembre se debería a la sobreexplotación por terceros.

624. Pues bien, esta Superintendencia mediante Resolución Exenta N° 11/Rol D-207-2022, de 20 de diciembre de 2023, requirió a CMODS los datos en bruto utilizados para construir la figura 3-11 del Anexo 2 de los descargos de CMODS (Figura 70: Caudales extraídos SHAC 4, en el presente dictamen). La empresa cumplió con el requerimiento mediante la entrega del Anexo 3.3 de su escrito de fecha 29 de diciembre de 2023.

625. Del análisis del citado anexo, se puede concluir que el último trimestre de 2022 no corresponde a un periodo donde se registre un alza en la extracción, ya que los datos muestran que esta alza se registra a contar de febrero de 2023, y, por tanto, la baja de nivel post sellos no se puede explicar con ese argumento. Con los datos aportados por CMODS se ajustó la resolución del gráfico para mostrar en detalle el último periodo de extracciones, evidenciándose una baja de ellas en el último trimestre de 2022, lo que se grafica a través de la siguiente figura:

Figura 70. Extracciones sector SHAC N° 4



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos contenidos en el Anexo 3.3 de. Escrito CMODS, de fecha 29 de diciembre de 2023.

626. Además, se debe destacar que según los informes de la empresa¹⁵¹, todos los datos de extracciones de fines del año 2022 y principios de 2023, periodo en que se alega la sobreexplotación, derivan de observaciones directas en las obras de captación por lo que no solo el dato refuta la tesis de CMODS, sino también su forma de captura, que es medición directa, es decir resultan confiables en su captura y registro.

627. A la vez, en su escrito de fecha 28 de marzo de 2024, CMODS adjuntó el documento Minuta 01/2024 (Cornejo & Espinoza. 2024), que contiene una revisión del estudio de la Universidad de Chile. En dicho documento la empresa sostiene nuevamente, que las extracciones han ocasionado los descensos de niveles, en tasas similares a las experimentadas entre el año 2004 a 2012¹⁵², sin embargo, dicha tesis no puede ser avalada por los datos reales de extracciones del periodo específico de análisis como se ha señalado fundadamente, por lo que su argumento no se ve respaldado por los datos de extracciones.

628. En este sentido, se debe atender a que la calibración del modelo hidrogeológico en régimen permanente se debe realizar en función de establecer una piezometría que funcione como condición inicial para la simulación, que refleje la situación previa al impacto del socavón. No obstante, la empresa seleccionó mayo de 2006 como referencia¹⁵³, periodo en que la explotación del acuífero era mucho más intensiva, según los propios datos que aportó la empresa. Además, en el año seleccionado la empresa mantenía extracciones en la zona, dado que aún no entraba en operaciones la planta desaladora de Compañía Contractual Minera Candelaria. Es decir, solo desde el punto de vista de las extracciones, el mes de mayo de 2006 representa un mes mucho más intenso que el momento previo al socavón, lo que evidentemente afecta la piezometría.

629. A su vez, la calibración en régimen permanente¹⁵⁴ muestra errores de 0.89 metros para el pozo 12 y de 0,23 metros para el pozo 8 (más próximos al socavón) y de 24,29 metros para el pozo 9 y 26,22 metros para el pozo 13 (ambos a más de 3 km hacia el sur del socavón).

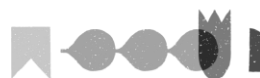
630. El único pozo que muestra un mejor ajuste es el pozo 14 (aproximadamente 800 metros al sur del socavón), que presenta 0,03 metros de error. Esto, evidentemente demuestra que el proceso de calibración no se ajusta adecuadamente a la piezometría de referencia, que por lo demás se considera poco representativa como se ha observado.

¹⁵¹ Anexo A, B y C. Informe "Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa". Anexo 2. Descargos CMODS.

¹⁵² "Cada una de estas definiciones previas da a entender que el socavón generó todo el efecto de descenso y no considera que desde febrero de 2020 los niveles de agua subterránea comenzaron a experimentar una tasa de descenso, similar a la que ocurrió en el acuífero en el periodo 2004-2012, donde el acuífero disminuyó desde una profundidad de aproximadamente 25 m de profundidad hasta casi 140 m. de profundidad. Esta tasa de descenso que tenía el acuífero antes de producirse el socavón se produce debido a que el bombeo de los Titulares de Derechos de Aprovechamiento en el sector supera ampliamente la recarga del acuífero y como resultado se produce un consumo de almacenamiento. Esta situación de extracción de aguas subterráneas por parte de terceros es algo que se ha mantenido luego de ocurrido el socavón, por lo tanto, si se realiza un análisis más robusto, el claro que la disminución de 11 metros en el nivel del agua subterránea corresponde a una suma de efectos, asociados al agua transportada por el sector del socavón hacia el interior mina (del orden de 300 l/s durante casi 3 meses) y también a la extracción de pozos de terceros que se han mantenido inalteradas y cuyo bombeo es variable de manera estacional". Minuta 01/2024. Cornejo & Espinoza. 2024. Página 3-4.

¹⁵³ Anexo 2. Descargos CMODS. "Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa". Punto 4.2.1.

¹⁵⁴ Anexo 2. Descargos CMODS. "Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa". Tabla 4-1.



631. Luego, para la calibración del régimen transitorio el modelo Mina Alcaparrosa utiliza el periodo 2013-2023, en el que, como se ha explicado, han ocurrido hitos relevantes desde el punto de vista de extracción, graficados en los datos generales de extracciones, por lo que tampoco se ajusta en detalle a un periodo representativo pre-socavón.

632. Por tanto, la justificación de la empresa es la de estabilizar el modelo y lograr una fiel representación de las filtraciones¹⁵⁵, no obstante, el mayor elemento de salida del balance es el caudal bombeado (extracciones), lo que incide preponderantemente en la piezometría y por tanto el periodo 2013-2023, no es representativo de un escenario inmediatamente pre-socavón, debido a la disminución de las extracciones que se inicia en 2013 y se prolongan hasta fines del 2018.

633. Respecto de las propiedades hidráulicas calibradas, contenidas en la Tabla 4-2 del informe Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa en el que los datos del sensor de cuerda vibrante del pozo HA-02 indican una rápida y permanente saturación del acuífero profundo, sin embargo, en este punto es conveniente señalar que dichos datos no permiten sustentar los parámetros hidráulicos adoptados, ya que estos son propios de estratos impermeables, no obstante la información registrada in situ indica un comportamiento permeable.

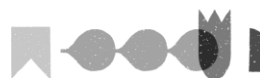
634. Dichas diferencias pueden explicarse por la conceptualización teórica que se tenía del acuífero profundo, acuífero que siempre estuvo aislado hidráulicamente del acuífero aluvial, y, por tanto, su respuesta a mayores flujos de entrada en la actualidad resulta del todo incierta. Ello, permite estimar que el modelo aplicado se basa en el conocimiento previo de dicho acuífero, pero no a partir de los datos actuales disponibles que, en base al análisis de los sensores de cuerda vibrante, se está comportando de forma distinta a la que indicaba el conocimiento que sobre él existía.

635. Al mismo tiempo, la sensibilización del modelo se hace en base a la piezometría del pozo 12 (Punto 5.3.4 y Figura 5-5 del “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa – Anexo 2. Descargos CMODS).

636. El pozo 12 es una obra de captación en desuso, respecto de cuya construcción esta Superintendencia requirió información mediante Resolución Exenta N° 11/Rol D-207-2022. La respuesta fue presentada por CMODS mediante escrito de fecha 29 de diciembre de 2023, para lo que adjuntó el anexo 2 con datos del referido pozo y específicamente el Anexo 2.2. con los resultados de la prueba de bombeo del pozo 12. En este, se especificó su nivel de referencia, fijándolo en 477,15 m.s.n.m.

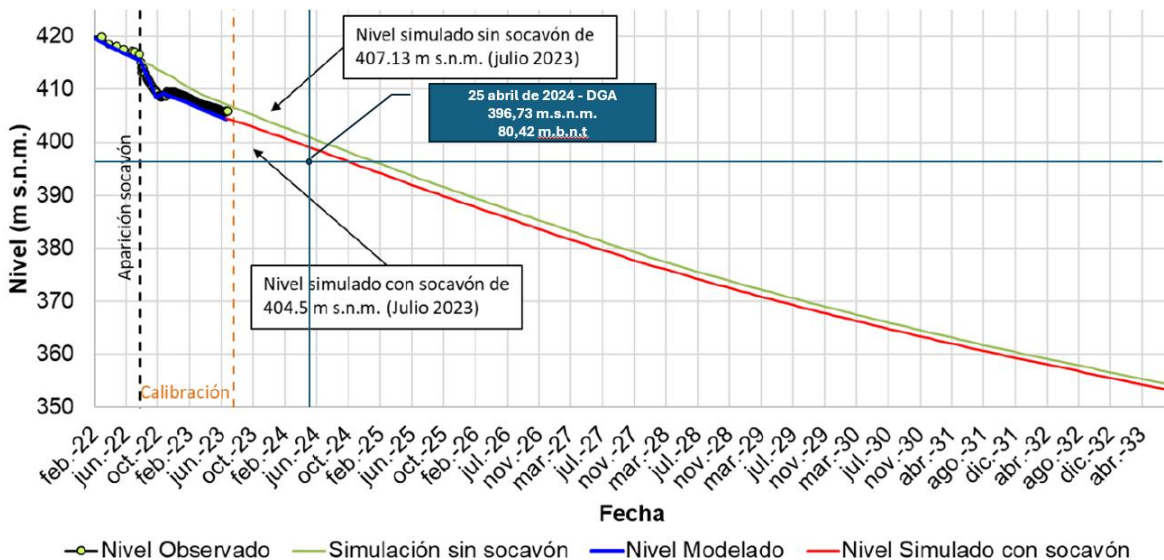
637. Al respecto, de la consulta del sistema de nivel piezométrico en línea de la DGA, se puede observar que, al 25 de abril de 2024, el pozo 12 registra un nivel de 80,42 metros, lo que equivale a 396,73 m.s.n.m. Con dicho dato, se puede corroborar que el registro de nivel piezométrico **no coincide con la estimación piezométrica**

¹⁵⁵ “El periodo considerado para la calibración y validación del modelo transitorio se extiende desde enero de 2003 hasta julio de 2023. Para determinar el inicio de los periodos de estrés, se consideraron los registros de excedentes de la mina, los cuales tienen inicio en el año 2013. En consecuencia, se decidió comenzar la calibración 10 años antes del este periodo, con el fin de lograr la estabilización del modelo y una representación precisa de las filtraciones”. Anexo 2. Descargos CMODS. “Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa”. Punto 4.3.2.



elaborada por CMODS en el modelo Mina Alcaparrosa, dado que el pozo de referencia no se ajusta al escenario modelado. La diferencia gráfica observada es del orden de 3 metros:

Figura 71. Piezometría pozo 12 modelada y registro del nivel al 25 de abril de 2024



Fuente: Elaboración propia en base a Figura 5-5 Modelo numérico hidrogeológico Alcaparrosa y datos DGA

638. Luego, el modelo Mina Alcaparrosa proporcionado por CMODS concluye un retorno a los niveles sin efecto socavón para fines de 2025 (Punto 4.6.9 y Figura 4-37 Anexo 2. Descargos CMODS). No obstante, el solo contraste de sus resultados con los registros de niveles piezométricos que mantiene la DGA en línea, y que se alimenta del registro de niveles que CMODS ejecuta a raíz de la dictación de la Res. Ex. N° 274/2023 de la DGA, en la que se actualizó el sistema de monitoreo de los pozos, muestra una diferencia sustancial respecto de dichas modelaciones, para todos los pozos que mantienen registro de nivel en línea.

639. Aquello, queda demostrado en cuanto, para el registro de fecha 25 de abril de 2024, se identifican -80,42 metros para el pozo 12; -80,89 metros para el pozo 8; -81,26 metros para el pozo HA-02; -82,49 metros en pozo 2 y -84,26 metros para pozo 5. Es decir, no solo los supuestos y parámetros de la modelación son cuestionables, sino que sus resultados no se ajustan a la evidencia física medida en terreno.

640. En la siguiente figura se muestran los gráficos resultantes del modelo de CMODS con las tendencias de descensos proyectadas, gráfico donde se han agregado los registros puntuales de niveles piezométricos del 25 de abril de 2024, evidenciándose un desajuste entre el modelo y la realidad:

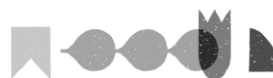
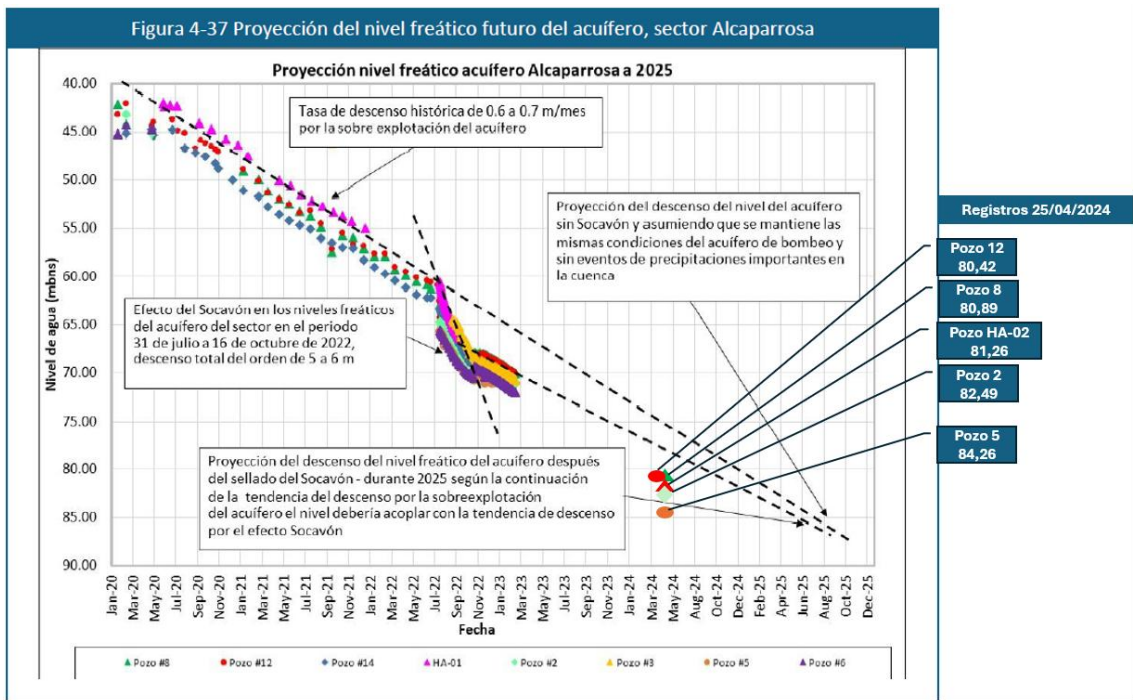


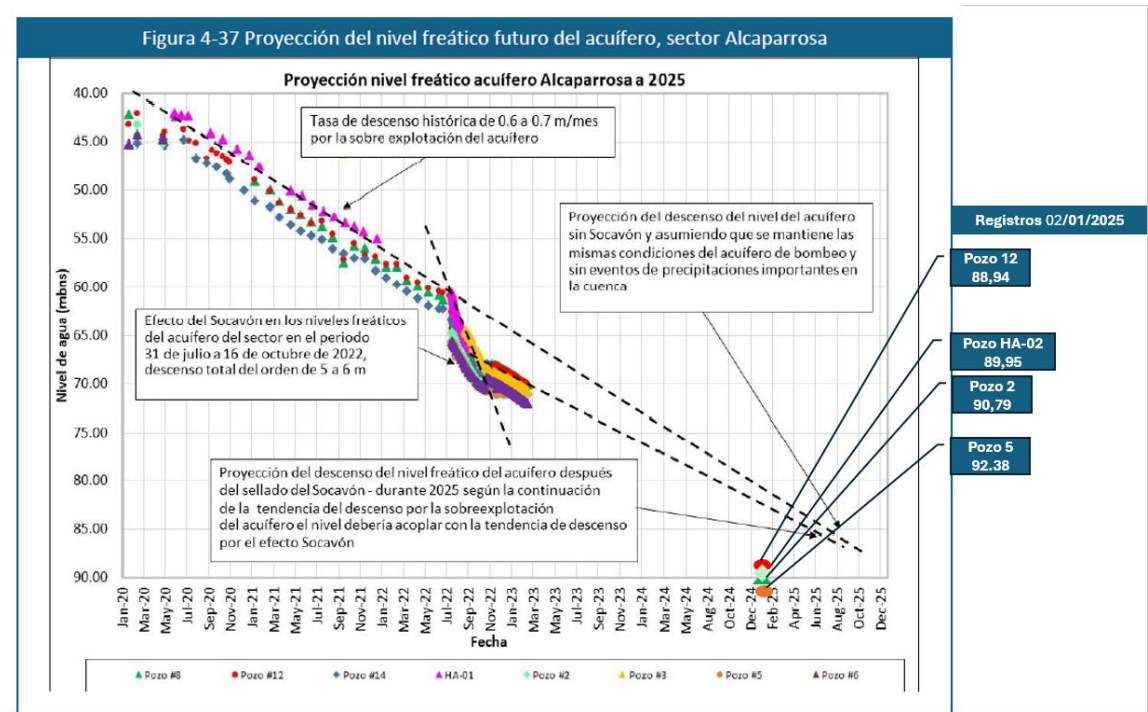
Figura 72. Niveles proyectados y niveles registrados por la DGA



Fuente: Elaboración propia a partir de la Figura 4-37. Anexo 2. Descargos CMODS y Datos DGA.

641. Es aún más evidente la inadecuada proyección modelada por CMODS, en cuanto al 2 de enero de 2025, se puede observar una diferencia relevante entre la estimación de “recuperación” proyectada por CMODS y los efectivos niveles piezométricos, ya que todos los pozos registran diferencias del orden de 8 metros respecto de los niveles proyectados en el modelo de CMODS, para diciembre de 2024:

Figura 73. Niveles proyectados y niveles registrados por la DGA



Fuente: Elaboración propia a partir de la Figura 4-37. Anexo 2. Descargos CMODS y Datos DGA. A contar del 24/10/2024, CMODS reporta condición anormal en pozo 8 y a contar del 21/11/2024 se reporta vandalización del pozo 8.

Superintendencia del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

Sitio web: portal.sma.gob.cl

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley N° 19.799.



642. La tesis central de la empresa, en sus descargos, anexos y escritos posteriores, se traduce en que: "(...) los niveles freáticos, observados hasta la fecha de elaboración de este informe, han experimentado una recuperación significativa desde la ocurrencia del socavón, llegando prácticamente a alcanzar la tendencia descendente previamente registrada, lo cual se evidencia en la mínima diferencia que se observa al comparar las curvas de comportamiento de los niveles entre el "escenario con socavón" versus "escenario sin socavón". De acuerdo con las simulaciones realizadas, esta diferencia tendería a reducirse gradualmente en el tiempo".

643. Al respecto, a partir de los medios de prueba proporcionados, no existe evidencia de un retorno a niveles pre-socavón, debido a que solo se observa que las tasas de descenso se asimilan a las tasas de descenso pre-socavón.

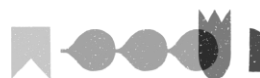
644. Así, la empresa pretende asimilar tasa de descenso con el nivel piezométrico, y resulta afianzado científicamente que la tasa de descenso (tendencia) se deriva de los hidrogramas de nivel piezométrico, pero no son parámetros equivalentes por cuanto son parámetros distintos, con unidades distintas, y por tanto su descarte de daño ambiental resulta infundado.

645. Resulta, por tanto, esencial comprender que los supuestos teóricos del descarte de daño de CMODS no mantienen sustento probatorio, y más elocuente resulta plasmar la evidencia de la falta de representación de su modelo, ya tempranamente en el rango temporal de modelación, pues como se ha señalado, ya en abril y agosto de 2024 se registran diferencias considerables entre el resultado modelado y los datos piezométricos de la DGA.

646. Lo anterior, a pesar de que se señala que el modelo ha sido calibrado de forma precisa, considerando incluso los sellos ejecutados, para lograr un ajuste representativo. En este sentido, CMODS declaró haber utilizado los servicios de VAI Groundwater Solutions (VAI) para actualizar el modelo numérico hidrogeológico presentado en el año 2020. Para estos efectos indica que el propósito de dicha actualización era "calibrar el efecto del socavón ocurrido en julio del 2022 en cuanto a los niveles del acuífero del Valle del río Copiapó y las infiltraciones de agua hacia la mina, incorporando las inundaciones realizadas tras el sellado de los muros en el sector Gaby, posteriores infiltraciones a través de la intersección de sondajes en el sector de Joselyn y su posterior sellado. Además, de simular dichos efectos en los siguientes 10 años bajo los siguientes escenarios: Escenario con la aparición del socavón y los posteriores eventos de respuesta para su control; Escenario teórico sin la aparición del socavón, simulando la tendencia general observada en los niveles de agua".

647. Por todo lo señalado previamente, específicamente por las diferencias entre los niveles piezométricos modelados y los registros en línea que mantiene la DGA, existe sustento y evidencia suficiente para descartar los resultados de los escenarios modelados presentados por la empresa, y, además, por basarse en un concepto técnicamente infundado, como es la desconexión hidráulica entre el acuífero aluvial y el acuífero profundo, situación que la prueba indica debe ser descartada, como se ha señalado.

648. Se suma a ello que los caudales infiltrados utilizados en el modelo no han sido debidamente probados por el titular, observaciones que han quedado plasmadas en el Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2024-1618-III-MP, referido al



cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias decretadas por esta SMA, contenidas en el expediente MP-062-2022.

649. En consecuencia, no es posible para esta Superintendencia validar el balance hídrico presentado por CMODS, tanto por las inconsistencias que han sido expuestas precedentemente, como también, porque este se basa en gran parte en la validación del rol de los sellos para aislar Mina Alcaparrosa del acuífero. Aquello, como se analizó en el capítulo precedente, fue desvirtuado por esta Superintendencia, a partir de los datos obtenidos de los sensores de cuerda vibrante de los muros en Nv 200 y 270 y en el pozo HA-02, que serían indicativos de que sigue existiendo una conexión hidráulica entre el acuífero y el medio profundo.

650. En suma, a juicio de la SMA existen antecedentes suficientes que permiten confirmar la generación de un daño ambiental producto del Cargo N° 2, relativo a la nueva conexión entre el acuífero del río Copiapó, Mina Alcaparrosa y el acuífero profundo, que conlleva además una modificación geológica e hidrogeológica irreparable, junto con la pérdida de volúmenes de agua y la **disminución de los niveles piezométricos**, el que no ha podido ser desvirtuado por parte de la empresa.

d) **Modificaciones en la calidad de las aguas subterráneas**

651. Por otra parte, en relación a la **calidad de aguas del acuífero del río Copiapó** la DGA en su Informe Ejecutivo DGA 2023 ha enfocado su análisis, agrupándolas en dos tipos: (i) las aguas evacuadas desde el acuífero granular del río Copiapó que quedaron alojadas en los piques y caserones mineros, producto de la conexión hidrogeológica que se generó entre el acuífero y la mina; (ii) las aguas que representan la condición natural del medio acuífero y que son monitoreadas a través de la red de pozos existentes.

652. Al respecto, la DGA en el mencionado informe indica que “[r]especto al primer grupo [aguas que quedaron alojadas], es pertinente indicar que las aguas almacenadas en los niveles inferiores de la mina se enfrentan a procesos hidrogeoquímicos que producen una salinización progresiva y una disminución sostenida del pH. Estos procesos corresponden sobre todo a la disolución de sulfatos de calcio y magnesio (aumento de salinidad) y a reacción óxido-reducción de sulfuros (acidificación). Los procesos de acidificación y salinización de las aguas alojadas al interior de la mina tienden a su deterioro por el contacto e interacción con sulfuros de hierro y cobre”¹⁵⁶.

653. Por su parte, el informe de SERNAGEOMIN ²¹⁵⁷, ha sostenido que “[e]l sistema, antes del evento de subsidencia, correspondía a uno donde la conexión hidráulica entre el acuífero y la mina estaba dada por numerosas estructuras geológicas que atravesaban la cobertura rocosa del caserón que alcanzaba los 105 m de espesor (Fig. 56). En este escenario, el flujo a través de las fallas era lo suficientemente lento para que el agua aumentara de forma considerable su salinidad y sufriera reacciones de oxidación y precipitación de minerales férricos. Por otro lado, las aguas conducidas por estructuras en los niveles profundos de la mina presentan una isotopía más pesada y evaporada, característica de las aguas encontradas al interior

¹⁵⁶ Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. DGA. 2023. Página 1.

¹⁵⁷ informe “Caracterización hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la Mina Alcaparrosa, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, Chile”. SERNAGEOMIN. 2023. Página 87.



de la mina (Fig. 56). (...) **Las aguas que ingresan continuamente por la nueva conexión hidráulica generada bajo la subsidencia aumentan su salinidad en la medida en que aumenta la profundidad, debido sobre todo a la disolución de yeso contenido en la roca fracturada y fragmentada al interior del caserón Gaby 4.** (...) Finalmente, al acumularse en el fondo mina, las aguas ingresadas desde el acuífero se mezclan con las de circulación profunda, aumentan el tiempo de interacción con minerales sulfatados y sulfurados, y dan paso a reacciones de disolución y óxido-reducción, lo que termina por aumentar su salinidad y disminuir su pH. **Mientras mayor sea el tiempo de contacto entre el agua y los minerales sulfurados, se incrementa el riesgo de drenaje ácido y la subsecuente incorporación de metales pesados al agua**” (énfasis agregado).

654. Adicionalmente, esta conclusión desarrollada en el Informe de SERNAGEOMIN 2, fue replicada por la DGA en su Informe Ejecutivo DGA 2023 citado previamente, agregando que “[l]as aguas alojadas al interior de la mina, por sus características fisicoquímicas, no pueden ser restituidas a ninguna fuente de agua natural, sin contar con un tratamiento que permita abatir las concentraciones de metales, así como de otros elementos que superan altamente las normas de referencia disponibles y las calidades naturales de las fuentes de agua superficiales o subterráneas”¹⁵⁸.

655. Los hechos expuestos, han sido sostenidos desde agosto de 2022 por parte de la DGA, organismo que en base a muestreos de calidad de las aguas acumuladas en sector Gaby¹⁵⁹, indica que 10 días después de la ocurrencia del socavón, existe una evidente pérdida de calidad de aguas subterráneas que se han acumulado en la mina: “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”.

656. Estos antecedentes, conocidos por la SMA al momento de formular cargos se han ponderado para la dictación de medidas urgentes y transitorias¹⁶⁰ y medidas provisionales procedimentales, y, también resultaron esenciales para resolver la solicitud de CMODS respecto de su solicitud de medida transitoria, consistente en extraer 1.400.000 m³ de aguas desde el nivel 35 hasta superficie en un plazo de 7 a 11 meses, que fue rechazada mediante Resolución Exenta N° 6/Rol D-207-2022, de fecha 19 de mayo de 2023.

657. Luego, esta circunstancia debe ser atendida en conjunto con el cálculo de volumen acumulado al interior de la mina, ya que ambos supuestos se traducen en un elemento del daño permanente e irreparable causado al acuífero, debido a que la calidad que presentan dichas aguas acumuladas en niveles inferiores de la mina, a la fecha, no permiten ser devueltas al medio natural.

658. Por otra parte, en relación a la calidad de las aguas del acuífero existe coincidencia en que, a la fecha, estas no se han visto afectadas, tanto por lo indicado en el Informe Ejecutivo DGA 2023; como en el Informe de SERNAGEOMIN 2; y por CMODS en sus descargos y escritos posteriores. A partir de dichos antecedentes, se ha podido

¹⁵⁸ Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. DGA. 2023. Página 2.

¹⁵⁹ Minuta Técnica DCPRH N° 23, de 29 de agosto de 2022, adjunta al Ord. DGA N° 342/2022.

¹⁶⁰ Resolución Exenta SMA N° 1349, del 12 de agosto de 2022.



concluir que no se han observado cambios en la composición química de las aguas en el tiempo posterior al socavón.

659. No obstante, sobre este punto resulta relevante tener a la vista las conclusiones desarrolladas en el Informe Ejecutivo DGA 2023¹⁶¹ al afirmar, respecto a este grupo de aguas, que “(...) no se observa un aumento sustancial de las concentraciones de los parámetros monitoreados, sobre todo al comparar los resultados del Pozo 12, que es el punto en común analizado, en los monitoreos del 11 de agosto de 2022 y el 25 de abril de 2023. Sin perjuicio de lo anterior, la condición irreparable del acuífero obliga a analizar de forma eterna que no se genera alguna alteración en este medio acuífero”.

660. En suma, respecto a la calidad de las aguas subterráneas, la alteración de aquellas que se encuentran alojadas en el interior de la mina será ponderado a propósito del volumen perdido de estas; y, respecto a la calidad de las aguas subterráneas que transitan por el acuífero del río Copiapó, los medios de prueba exponen que no ha existido una alteración en su calidad, por lo que no se ha acreditado un daño ambiental sobre este supuesto.

B.3. Susceptibilidad de reparación del daño ambiental ocasionado

661. Finalmente, habiéndose acreditado la existencia de un daño ambiental producto del Cargo N° 2, procede analizar la susceptibilidad de reparación de este.

662. Sobre la materia, de acuerdo a lo señalado en el artículo 2° literal s) de la Ley N°19.300, se entiende por reparación “(...) la acción de reponer el medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas”. En similar sentido, la Society for Ecological Restoration sostiene que la restauración ecológica tiene por objeto principal retornar a un ecosistema a su trayectoria o ruta de desarrollo histórico. Para ello, la restauración implica acciones que inician o aceleran la recuperación o restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido¹⁶².

663. De igual forma, el CIREF precisa en el concepto, señalando que “(...) restaurar es restablecer o recuperar un sistema natural a partir de la eliminación de los impactos que lo degradaban y a lo largo de un proceso prolongado en el tiempo, hasta alcanzar un funcionamiento natural y autosostenible”¹⁶³.

664. Se hace presente que la reparación *in situ* o *in natura* del medio ambiente dañado, puede adoptar cualquiera de las dos formas contempladas por el legislador en el artículo 2° letra s) la Ley N° 19.300, esto es, la reposición del medio ambiente dañado a una calidad similar a la que tenía con anterioridad al hecho dañoso, o bien el restablecimiento de sus propiedades básicas, en caso de no ser posible lo primero.

¹⁶¹ Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. DGA. 2023. Página 2.

¹⁶² Principios de SER International sobre la Restauración Ecológica. Society for Ecological Restoration International. [en línea] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.13035>

¹⁶³ CENTRO IBÉRICO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL (CIREF). 2010 ¿Qué es restauración fluvial? Notas técnicas del CIREF, n° 4. Zaragoza, España. 2 pp.



665. Por lo tanto, la pregunta sobre la posibilidad de reparación del daño ambiental causado –y, en oposición, sobre su irreparabilidad– se vincula con la factibilidad de que el medio ambiente degradado recupere sus funciones, ya sea a una calidad similar a la que se encontraba en una etapa previa a la afectación o de no ser ello posible, deben, al menos, restablecerse sus propiedades básicas de modo que sus procesos funcionales retornen a su trayectoria, ya sea por medio de una recuperación natural o por acciones positivas de intervención, que la posibiliten o aceleren.

666. Luego, se considera irreparable un daño, cuando se presenta una imposibilidad fáctica o física de reparación de éste, como ocurre, por ejemplo, en el caso de la pulverización de una pieza de valor arqueológico, y también en aquellos casos en que, si bien es posible visualizar una posibilidad hipotética de reparación, esta no es realista por requerir tiempos que se alejan de la escala humana, recursos desproporcionados, o tener una probabilidad de éxito incierta o baja, a la luz de las experiencias internacionales o locales.

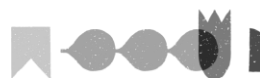
667. Así, para determinar la factibilidad técnica y las posibles acciones a ser ejecutadas para procurar la reparación de un ecosistema dañado, se requiere establecer, en primer lugar, el nivel de daño o afectación de los sistemas bióticos y abióticos en que se encuentra el ecosistema afectado.

668. En el presente caso, tal como se ha acreditado latamente en los capítulos precedentes, se generó una modificación de la situación geológica e hidrogeológica creada durante miles de años en el área de la unidad fiscalizable, que determinó que la composición del basamento rocoso (UH-2) que aislaba ambos medios –el acuífero del río Copiapó (UH-1) con la roca (UH-4 y UH-5)–, resultara alterado significativamente, generando una conexión hidrogeológica entre el acuífero superficial con el acuífero profundo.

669. El basamento rocoso que configuraba la unidad UH-2 data de la era mesozoica, mientras que los depósitos aluviales del acuífero del río Copiapó datan de la era cuaternaria (depositados en periodos Mioceno, Plioceno, Pleistoceno y Holoceno), e interactuaban hidráulicamente a través de una red de fallas, con las unidades UH-4 y UH-5.

670. Es más, la magnitud y complejidad de la alteración, que interconectó hidráulicamente dos unidades hidrogeológicas de características totalmente distintas, resulta en un desafío de reparación ambiental de destino absolutamente incierto, dada la poca experiencia en la materia que existe a nivel nacional e internacional en afectaciones de esta magnitud a un acuífero. Así, la data y configuración de este sistema hidrogeológico se remonta a eras y periodos geológicos anteriores, y por tanto una reparación *in situ* o *in natura* del medio ambiente dañado no resulta previsible en una escala humana.

671. Luego, queda aún la posibilidad hipotética de restaurar la funcionalidad del medio hidrogeológico a su condición pre socavón, restaurando por ejemplo el aislamiento que brindaba la unidad UH-2 al sedimento no consolidado del acuífero, no obstante; (i) los esfuerzos de CMODS se han enfocado en intentar demostrar la desconexión hidráulica que brindan los cuatro sellos de hormigón, los que, acorde el análisis ya desarrollado no han logrado dicho objetivo; (ii) el hecho de que el basamento rocoso del acuífero, previamente en el nivel 350 m.s.n.m., no se ha recuperado ya que el sello más próximo se emplaza en el nivel 290 m.s.n.m.; (iii) que la brecha de colapso sigue activa; (iv) que los volúmenes de agua perdida se incrementan día a día debido a ese hecho; y, (v) que el nivel de presión que se registra en el medio



profundo (UH-4 y UH-5), son indicativos de un elemento de daño que no se logra restaurar ni revertir y cuyas consecuencias y dinámica se mantiene en desarrollo. Por ello, a la fecha no existen antecedentes bibliográficos o empíricos que permitan establecer la posibilidad de restaurar las condiciones geológicas a una condición similar a la caracterizada en la evaluación ambiental, definida en el capítulo VI.B.4.2 de este dictamen.

672. En el mismo sentido se pronunció la DGA en la Res. Ex. N° 1034/2022, del expediente FO-0302-172 donde indicó que “se tiene la convicción técnica a la luz de los antecedentes que la empresa ejecutó acciones que provocaron el daño irreparable del acuífero en el sector de la comuna de Tierra Amarilla. **La calificación de irreparable por parte de este Servicio no radica en la recuperación o no de los niveles piezométricos per se, sino más bien en la modificación estructural de la geometría del basamento rocoso donde se sustenta el medio que aloja las aguas subterráneas**” (énfasis agregado).

673. En suma, no existe la posibilidad en el presente caso de efectuar una reparación del daño ambiental in situ, por lo cual el daño generado por la modificación de la infraestructura minera, que conllevó a la subsidencia y la nueva conexión entre el acuífero del río Copiapó y Mina Alcaparrosa –y el medio profundo–, corresponden a elementos que determinan que el daño ambiental provocado por CMDOS no es susceptible de reparación.

674. Por su parte, en cuanto a la pérdida de agua, se pudo establecer que no existe una recarga natural capaz de recuperar el volumen perdido, ya que los escenarios climáticos futuros modelados por la DGA (PEGH 2020) indican una marcada tendencia a la baja de precipitaciones y escorrentías superficiales por lo que un incremento en la recarga no se avizora previsible.

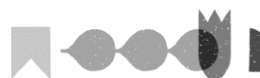
675. A su vez, si bien los eventos extremos de marzo de 2015 y mayo de 2017 resultaron en una recarga adicional, se estima que su impacto no puede sostener una recarga de largo plazo como desarrolla CMODS, y más bien dichas ondas de recuperación responden además a una serie de circunstancias relativas al uso y aprovechamiento del recurso, ocurridas en dicho periodo, que indican una serie de gestiones de traslado de ejercicios de derecho, de cese de extracciones, de construcción de nuevas fuentes de abastecimiento, entre otros, por lo que a la luz de la demanda actual y proyectada, no se prevén nuevas acciones o gestiones de eficiencia hídrica en la zona, y los esfuerzos se orientan a incrementar la eficiencia en el uso del recurso hídrico bajo los supuestos de regular fuertemente la demanda actual.

676. En suma, existen antecedentes suficientes que permiten sustentar la irreparabilidad del daño imputado, por lo que se mantendrá clasificación imputada en la Res. Ex. N°1/Rol D-207-2021 para el Cargo N° 2.

C. Cargo N° 3 y N° 4

677. Los Cargos N° 3 y N° 4 fueron clasificados como leves en la formulación de cargos, en virtud de lo dispuesto en el artículo 36 N° 3 de la LOSMA, que dispone que son “infracciones leves los hechos, actos u omisiones que contravengan cualquier precepto o medida obligatorios y que no constituyan infracción gravísima o grave, de acuerdo con lo previsto en los números anteriores”.

678. Sobre el particular, no obran antecedentes en el procedimiento sancionatorio que permitan vincular dichos incumplimientos a alguno de los



escenarios abordados en los literales de los numerales 1 y 2 del artículo 36, de manera que corresponde mantener **la clasificación de gravedad indicada en la formulación de cargos para ambas infracciones.**

VIII. ANÁLISIS DE LAS CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 40 DE LA LOSMA

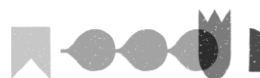
679. El artículo 40 de la LOSMA dispone que para la determinación de las sanciones específicas que en cada caso corresponderá aplicar, se considerarán las siguientes circunstancias:

- a) La importancia del daño causado o del peligro ocasionado.
- b) El número de personas cuya salud pudo afectarse por la infracción.
- c) El beneficio económico obtenido con motivo de la infracción.
- d) La intencionalidad en la comisión de la infracción y el grado de participación en el hecho, acción u omisión constitutiva de la misma.
- e) La conducta anterior del infractor.
- f) La capacidad económica del infractor.
- g) El cumplimiento del programa señalado en la letra r) del artículo 3°.
- h) El detrimento o vulneración de un área silvestre protegida del Estado.
- i) Todo otro criterio que, a juicio fundado de la Superintendencia, sea relevante para la determinación de la sanción.

680. Para orientar la ponderación de estas circunstancias, mediante la Resolución Exenta N° 85, de 22 de enero de 2018, de la Superintendencia del Medio Ambiente, se aprobó la actualización de las Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales, la que fue publicada en el Diario Oficial el 31 de enero de 2018 (en adelante “las Bases Metodológicas”).

681. Las Bases Metodológicas, además de precisar la forma de aplicación de cada una de estas circunstancias, establecen que, para la determinación de las sanciones pecuniarias que impone esta Superintendencia, se realizará una adición entre un primer componente, que representa el beneficio económico derivado de la infracción, y una segunda variable, denominada componente de afectación, que representa el nivel de lesividad asociado a cada infracción.

682. En este sentido, a continuación, se ponderarán las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA, comenzando por el análisis del beneficio económico obtenido como consecuencia de las infracciones, siguiendo con la determinación del componente de afectación. Este último se calculará con base al valor de seriedad asociado a cada infracción, el que considera la importancia o seriedad de la afectación que el incumplimiento ha generado, por una parte, y la importancia de la vulneración al sistema jurídico de protección ambiental, por la otra. El componente de afectación se ajustará de acuerdo a determinados factores



de incremento y disminución, considerando también el factor relativo al tamaño económico de la Empresa.

683. Dentro de este análisis se exceptuarán las circunstancias asociadas a las letras g) y h) del artículo precitado, puesto que, en el presente procedimiento la empresa no presentó un programa de cumplimiento cuyo grado de ejecución haya de ser ponderado, y no se ha constatado la generación de un detrimento o una vulneración en un área silvestre protegida.

A. Beneficio económico obtenido con motivo de la infracción (artículo 40 letra c) de la LOSMA)

684. Esta circunstancia se construye a partir de la consideración en la sanción de todo beneficio económico que el infractor ha podido obtener por motivo de su incumplimiento, cuyo método de estimación se encuentra explicado en el documento Bases Metodológicas. De acuerdo a este método, el citado beneficio puede provenir, ya sea de un aumento en los ingresos, de una disminución en los costos, o de una combinación de ambos. De esta forma, el beneficio económico obtenido con motivo de la infracción equivaldrá al valor económico que significa para el infractor la diferencia entre cumplir con la normativa y no cumplir con ella. Por ello, según se establece en las Bases Metodológicas, para su determinación será necesario configurar dos escenarios económicos.

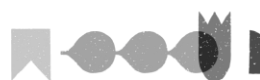
685. El primero, corresponde al escenario de cumplimiento, el que consiste en la situación hipotética en que el titular no hubiese incurrido en la infracción. De esta forma, en este escenario los costos o inversiones necesarios para cumplir la normativa son incurridos en la fecha debida, y no se realizan actividades no autorizadas susceptibles de generar ingresos.

686. El segundo, se traduce en el escenario de incumplimiento, el que corresponde a la situación real, con infracción. Bajo este escenario, los costos o inversiones necesarios para cumplir la normativa son incurridos en una fecha posterior a la debida o definitivamente no se incurre en ellos, o se ejecutan actividades susceptibles de generar ingresos que no cuentan con la debida autorización.

687. Así, a partir de la contraposición de ambos escenarios, el beneficio económico obtenido por el infractor puede definirse como la combinación de dos aspectos: el beneficio asociado a costos retrasados o evitados, por un lado; y el beneficio asociado a ganancias ilícitas, anticipadas o adicionales, por el otro.

688. De esta manera, el beneficio económico obtenido con motivo de la infracción debe ser analizado para cada cargo configurado, identificando las variables que definen cada escenario, es decir, los costos o ingresos involucrados, así como las fechas o periodos en que estos son incurridos u obtenidos-, para luego valorizar su magnitud a través del modelo de estimación utilizado por esta Superintendencia, el cual se encuentra descrito en las Bases Metodológicas¹⁶⁴.

¹⁶⁴ El modelo utilizado por la SMA, el cual toma como referencia el modelo utilizado por la US-EPA, calcula el beneficio económico como la diferencia entre el valor presente del escenario de incumplimiento y el del escenario de cumplimiento a la fecha estimada del pago de la multa, internalizando así el valor del dinero en el tiempo por su costo de oportunidad, a través de una tasa de descuento estimada para el caso. En este marco metodológico, la temporalidad en que los costos



689. Para las infracciones analizadas se consideró, para efectos de la estimación, una fecha de pago de multa al 21 de febrero de 2025 y una tasa de descuento de un 10,7%, estimada en base a parámetros económicos de referencia generales, información financiera y parámetros de referencia del rubro de la minería del cobre. Por último, cabe señalar que los valores en UTA que se presentan a continuación se encuentran expresados al valor de la UTA del mes de febrero de 2025.

A.1. Cargo N° 1

690. En relación al **Cargo N° 1**, relativo a la sobre extracción de mineral en Mina Alcaparrosa durante el año 2019, la obtención de beneficio económico se asocia a las ganancias ilícitas adicionales obtenidas a partir de la extracción de mineral por sobre la tasa de extracción promedio anual permitida por la RCA, de 4.300 tpd, en el año 2019. La configuración de ganancias ilícitas en este caso se sustenta en la generación adicional de ingresos asociados a la actividad comercial ejercida en base a cada unidad de volumen de material que fue extraído de manera ilícita o no autorizada –es decir, por sobre la tasa límite de extracción permitida- ingresos que, en un escenario de cumplimiento normativo, no hubiesen sido obtenidos. Las ganancias ilícitas obtenidas corresponden a la diferencia entre estos ingresos y los costos directamente asociados a la generación de estos.

691. En este contexto, el primer paso para la estimación de las ganancias ilícitas es la determinación de la cantidad mineral extraído por sobre el límite permitido durante el año 2019. Para esto se cuenta con la información contenida en el Anexo N° 3 del Anexo N° 14 del IFA 2022, en la cual se presenta la cantidad total de mineral extraído por la empresa en cada mes del año 2019, así como también la tasa de extracción promedio por día. Considerando que el límite extracción establecido en la RCA corresponde a una tasa promedio anual de extracción de 4.300 tpd, la cantidad de mineral extraído por sobre lo autorizado se estimará en base a la diferencia entre este límite y la tasa de extracción promedio efectiva que ejecutó la empresa en cada mes. Puesto que esta estimación se realiza en base a tasas diarias de extracción, para la determinación de las magnitudes totales en toneladas métricas, se realiza el producto entre las tasas de extracción diarias por sobre lo autorizado y la cantidad de días en cada mes del periodo. Lo anterior se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 16. Extracción mensual de mineral en el año 2019 y estimación de material extraído por sobre lo autorizado													
		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Mineral extraído	t	141.670	133.186	142.225	136.386	143.625	147.383	137.609	145.271	134.969	136.479	134.468	145.631
Días en cada mes	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Tasa de extracción de material	tpd	4.570	4.757	4.588	4.546	4.633	4.913	4.439	4.686	4.499	4.403	4.482	4.698
Diferencia entre tasa de extracción de mineral y tasa límite autorizada	tpd	270	457	288	246	333	613	139	386	199	103	182	398
Cantidad de mineral extraído por sobre lo autorizado	t	8.370	12.796	8.928	7.380	10.323	18.390	4.309	11.966	5.970	3.193	5.460	12.338

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en el IFA 2022.

692. Con el fin de estimar los ingresos unitarios promedio por la venta de concentrado de cobre producido a partir del mineral extraído, se utilizó la información de ingresos por venta de concentrado de cobre y la cantidad de concentrado de cobre vendido mensualmente, la cual fue proporcionada por la empresa mediante el Anexo N°2 del

o ingresos se incurren u obtienen en cada escenario tiene suma relevancia, implicando asimismo la consideración, si corresponde, del efecto de la inflación a través de la variación del IPC o los valores de la UF, así como también del tipo de cambio si existen costos o ingresos expresados en moneda extranjera. Además, se incorpora en la modelación el efecto tributario a través del impuesto de primera categoría del periodo que corresponda. Para mayor detalle, véase páginas 88 a 99 de las Bases Metodológicas.



escrito de respuesta al requerimiento de información formulado por la SMA mediante la Resolución Exenta N° 13/Rol D-207-2022. La tabla siguiente presenta esta información:

Tabla 17. Cantidades de concentrado de cobre vendidas, ingresos obtenidos y estimación de ingresos unitarios promedio mensuales en el año 2019

		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Cabtidad de concentrado de cobre vendido	t	4.239	4.179	4.282	3.832	3.922	3.656	3.106	3.296	3.729	3.723	3.499	4.189
Ingresos por venta de concentrado de cobre	MCLP	5.028.018	5.119.471	5.552.454	5.143.661	5.317.040	4.418.955	4.040.634	4.249.443	4.607.074	4.743.329	5.156.857	6.181.027
Ingresos unitarios por venta de concentrado de cobre	CLP / t	1.186.149	1.224.911	1.296.713	1.342.166	1.355.836	1.208.807	1.300.858	1.289.116	1.235.408	1.274.141	1.473.650	1.475.406

Fuente: Elaboración propia a partir de la información acompañada por el titular en Anexo 2 del escrito de fecha 28 de marzo de 2024 que respondió requerimiento de información formulado por SMA.

693. Respecto de los costos asociados a la producción de concentrado de cobre, la empresa acompañó en el Anexo N°2 de su escrito de respuesta al requerimiento ya señalado, información de sus costos operacionales en el año 2019. A partir de estos costos y las cantidades de concentrado de cobre producido se estimó un costo operacional unitario promedio asociado a su producción. Esta información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 18. Costos operacionales asociados a la producción de concentrado de cobre y estimación de costos unitarios promedio mensuales en 2019

		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Cabtidad de concentrado de cobre producido	t	4.239	4.179	4.282	3.832	3.922	3.656	3.106	3.296	3.729	3.723	3.499	4.189
Costos operacionales	MCLP	1.564.086	1.815.398	1.857.433	1.877.560	1.783.154	1.834.643	1.825.619	2.207.833	1.987.120	2.046.780	2.015.641	2.010.905
Costos operacionales unitarios promedio	CLP / t	368.980	434.361	433.783	489.923	454.701	501.867	587.747	669.771	532.855	549.801	576.000	480.001

Fuente: Elaboración propia con base a la información acompañada por el titular en el anexo 2 de su escrito de fecha 28 de marzo de 2024 incorporado al procedimiento.

694. A partir de lo anterior, es posible estimar un margen de ganancia unitario por tonelada de concentrado de cobre producido y vendido¹⁶⁵, como la diferencia entre el ingreso unitario promedio y el costo operacional unitario promedio. Esta estimación se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 19. Estimación de márgenes de ganancia unitarios promedio mensuales por la venta de concentrado de cobre en 2019

		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Ingresos unitarios por venta de concentrado de cobre	CLP / t	1.186.149	1.224.911	1.296.713	1.342.166	1.355.836	1.208.807	1.300.858	1.289.116	1.235.408	1.274.141	1.473.650	1.475.406
Costos operacionales unitarios promedio	CLP / t	368.980	434.361	433.783	489.923	454.701	501.867	587.747	669.771	532.855	549.801	576.000	480.001
Margen unitario promedio	CLP / t	817.169	790.549	862.931	852.243	901.135	706.939	713.111	619.345	702.553	724.340	897.650	995.405

Fuente: Elaboración propia con base a la información acompañada por la empresa en el anexo 2 de su escrito de fecha 28 de marzo de 2024.

695. Para asociar este margen de ganancia al mineral extraído por sobre lo autorizado, se debe estimar la cantidad de concentrado de cobre que pudo producirse a partir del mineral extraído. La cantidad de concentrado que puede producirse a partir de cada tonelada de mineral se estima como el cociente entre el concentrado de cobre producido y el mineral extraído en cada mes del periodo. A partir de este resultado es posible estimar la cantidad de concentrado de cobre que pudo producirse a partir del material extraído de forma ilícita, como el producto entre la cantidad de concentrado de cobre obtenido por cada tonelada de mineral y las toneladas de mineral extraído de forma no autorizada. El resultado de esta estimación se presenta en la tabla siguiente:

¹⁶⁵ De acuerdo a la información proporcionada por la empresa, las cantidades de concentrado de cobre vendidas y las producidas en cada mes son equivalentes.



Tabla 20. Estimación de concentrado de cobre obtenido a partir del mineral extraído por sobre el límite autorizado en 2019

		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sept-19	oct-19	nov-19	dic-19
Mineral extraído	t	141.670	133.186	142.225	136.386	143.625	147.383	137.609	145.271	134.969	136.479	134.468	145.631
Concentrado de cobre producido	t	4.239	4.179	4.282	3.832	3.922	3.656	3.106	3.296	3.729	3.723	3.499	4.189
Concentrado de cobre producido por cada tonelada de mineral extraído	t	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Mineral extraído por sobre lo autorizado	t	8.370	12.796	8.928	7.380	10.323	18.390	4.309	11.966	5.970	3.193	5.460	12.338
Concentrado de cobre asociado a mineral extraído por sobre lo autorizado	t	250	402	269	207	282	456	97	272	165	87	142	355

Fuente: Elaboración propia a partir de la información acompañada por la empresa en el anexo 2 del escrito de fecha 28 de marzo de 2024.

696. Finalmente, las ganancias ilícitas obtenidas se estiman como el producto entre la cantidad de concentrado de cobre que pudo producirse a partir del mineral extraído por sobre lo autorizado y el margen de ganancia unitario asociado a cada tonelada de concentrado de cobre, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 21. Resultado de la estimación de la ganancia ilícita obtenida por motivo de la infracción

		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Concentrado de cobre asociado a mineral extraído por sobre lo	t	250	402	269	207	282	456	97	272	165	87	142	355
Margen unitario promedio por tonelada de concentrado de cobre	CLP / t	817.169	790.549	862.931	852.243	901.135	706.939	713.111	619.345	702.553	724.340	897.650	995.405
Ganancias Ilícitas estimadas	MLCP	204.652	317.443	231.950	176.732	253.997	322.462	69.360	168.168	115.887	63.087	127.547	353.297

Fuente: elaboración propia a partir del anexo 2 acompañado en escrito de fecha 28 de marzo de 2024 de CMODS.

697. Esta estimación resulta en ganancias ilícitas por un total de \$ 2.404.582.829, equivalentes a 2.978 UTA. Finalmente, de acuerdo con el método de estimación utilizado por esta Superintendencia, el cual se describe en las Bases Metodológicas, el beneficio económico generado por dichas ganancias corresponde a **3.964 UTA**.

A.2. Cargo N° 2

698. En cuanto al **Cargo N° 2**, referido a las modificaciones desarrolladas por el titular en las infraestructuras de Mina Alcaparrosa, para ambos sub hechos se ha acreditado la ejecución de infraestructura no aprobada ambientalmente (sistema de drenaje) o en sectores no autorizados (en sectores muy próximos al acuífero aluvial), lo que en definitiva redunda en mayores inversiones que no necesariamente implican un retorno económico.

699. En el primer caso responden a una necesidad de drenar mayores caudales de infiltración, lo que indudablemente está relacionado con la intervención de zonas más próximas al acuífero como se ha desarrollado, por lo que no se vislumbra un beneficio económico directo, sino que respondería a una necesidad operativa debido a los mayores flujos de agua que ingresaban a las faenas mineras.

700. Por su parte, el desarrollo de infraestructura minera en sectores no autorizados no configura un beneficio económico, pues no se encuentra acreditado que esta intervención más allá de lo autorizado en el sector Gaby, se encuentre asociada a una sobreproducción susceptible de generar ganancias ilícitas.

701. Por lo señalado previamente, se concluye que para el Cargo N°2 no se configura la circunstancia del artículo 40 letra c) de la LOSMA,

A.3. Cargo N° 3



702. Respecto del Cargo N° 3, consistente en la utilización de camiones de mayor tonelaje al establecido en la RCA y la no obtención del permiso de Vialidad para tránsito de camiones con sobrepeso en caminos públicos, se practicó un requerimiento de información formulado por la SMA mediante la Resolución Exenta N° 13/Rol D-207-2022, el que fue respondido mediante escrito de fecha 28 de marzo de 2024.

703. Sobre el costo promedio, por camión, de cada traslado de mineral extraído, la empresa acompañó los documentos (contrato y estructura de costos) que acreditan que el contrato de transporte de mineral contemplaba un costo por tonelada transportada y, por tanto, su costo no se relacionaba con el número o característica de los camiones de transporte, sino que con un volumen global de mineral a transportar. Bajo esa circunstancia, el uso de camiones de mayor tonelaje al aprobado en la RCA no deriva en un ahorro que sustente la hipótesis de un beneficio económico, razón por la cual **respecto del Cargo N° 3.i), no se configura dicha circunstancia.**

704. **En relación al Cargo N° 3.ii),** se dispone de la estimación de costos de la obtención del permiso de Vialidad, ya que este valor fue reportado por CMODS en la acción N° 15 del PDC presentado en el marco del expediente sancionatorio, indicando que el costo de obtener dicho permiso asciende a la suma de \$ 4.702.000.

A.3.1. *Escenario de cumplimiento del Cargo 3.ii)*

705. Para estos efectos, el escenario de cumplimiento del Cargo 3.ii) corresponde a la obtención oportuna del permiso de Vialidad, y dado que la formulación de cargos se basa en un hecho continuo, que se desarrolla desde el año 2017 hasta el 2022, resulta oportuno asumir que dicho permiso debía obtenerse previo al desarrollo de los viajes de los camiones con sobrepeso, es decir el 1 de enero de 2017.

A.3.2. *Escenario de incumplimiento del Cargo 3.ii)*

706. En contraposición, el escenario de incumplimiento corresponde a la situación real, en la cual el titular no logró acreditar la obtención del permiso respectivo, por lo que, en base a los criterios adoptados por esta SMA, se considera la fecha de pago de la multa como fecha para determinar el beneficio económico.

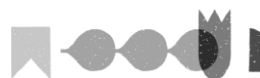
707. De la contraposición de ambos escenarios se concluye en este caso el beneficio económico se origina por costos retrasados y asciende a un total de \$4.702.000 equivalente a 6 UTA.

A.3.3. *Resumen de la estimación de beneficio económico*

708. A partir de los descrito anteriormente y de acuerdo a la aplicación del modelo de estimación utilizado por esta Superintendencia, **el beneficio económico del Cargo N° 3.ii) asciende a 2,7 UTA.**

A.4. Cargo N° 4

709. Sobre el cargo N°4, por la modificación del destino de recepción de mineral, el escenario de cumplimiento corresponde a aquel en que la empresa no utilice dichos destinos para el periodo infraccional; y en contrapartida, el escenario de



incumplimiento corresponde a la situación real, es decir el uso de lugares de destino final no autorizados.

710. Pues bien, del análisis de los destinos no autorizados, se observa que todos ellos corresponden a sectores más alejados que los autorizados, por lo que en la lógica de la circunstancia del beneficio económico no se vislumbra un ahorro evidente de la infracción, puesto que el traslado a sectores más alejados resulta más oneroso a todas luces, sin considerar a su vez la estructura del contrato de transporte ya analizada, cuya oferta económica considera destinos conocidos por las partes, independiente de su aprobación ambiental.

711. Por ello, bajo el mismo criterio utilizado para el Cargo N° 3, el costo de transporte, al estar valorado en función de las toneladas bajo condiciones de destino conocidas que, a su vez, bajo los supuestos facticos de la infracción son más alejadas que las aprobadas, **no permite configurar la circunstancia de beneficio económico para el Cargo N° 4.**

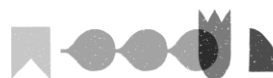
A.5. Resumen del beneficio económico obtenido

712. En definitiva, la siguiente tabla presenta un resumen de la información relativa al beneficio económico que se estima obtenido por la comisión de las infracciones, para aquellas en que esta circunstancia se configura:

Tabla 22. Resumen del beneficio económico obtenido de las infracciones

Hecho Infraccional	Costo que Origina el beneficio	Ganancias ilícitas, Costo Retrasado o Evitado (UTA)	Período/ fechas	Beneficio Económico (UTA)
1. Sobreextracción de mineral en Mina Alcaparrosa, que se constata en el incumplimiento de la tasa de extracción durante el año 2019.	Ganancias ilícitas provenientes del mineral extraído por sobre lo autorizado.	2.978 UTA	01-01-2019 al 31-12-2019	3.964
3. Incumplimiento de las condiciones establecidas para el transporte de mineral, que se constata en: (...) ii) No haber obtenido la autorización de Vialidad para tránsito con sobrepeso por caminos públicos.	Costos retrasados por la falta de obtención del permiso de Vialidad.	6	01-01-2017 al 24-08-2022	2,7

Fuente: elaboración propia.



B. Componente de afectación

B.1. Valor de seriedad

713. El valor de seriedad se determina a través de la ponderación conjunta del nivel de seriedad de los efectos de la infracción y de la importancia de la vulneración al sistema jurídico de protección ambiental. De esta manera, a continuación, se procederá a ponderar dentro de las circunstancias que constituyen este valor, aquellas que concurren en la especie, esto es, la importancia del daño causado o del peligro ocasionado, el número de personas cuya salud pudo afectarse, y el análisis relativo a la importancia de la vulneración al sistema jurídico de protección ambiental.

B.1.1. *La importancia del daño causado o del peligro ocasionado (artículo 40 letra a) LOSMA)*

714. Según disponen las Bases Metodológicas, la circunstancia en cuestión, correspondiente a la importancia del daño causado o del peligro ocasionado, se considerará en todos los casos en que se constaten elementos o circunstancias de hecho de tipo negativo sobre el medio ambiente o la salud de las personas, incluyendo tanto afectaciones efectivamente ocurridas como potenciales. Según ha señalado el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, "la circunstancia del artículo 40 letra a) es perfectamente aplicable para graduar un daño que, sin ser considerado por lo SMA como ambiental, haya sido generado por la infracción"¹⁶⁶. En vista de ello, se debe examinar esta circunstancia en términos amplios, para el cargo configurado.

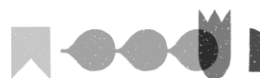
715. De acuerdo con lo anterior, el concepto de daño que establece el art. 40 letra a) de la LOSMA es más amplio que el concepto de daño ambiental del artículo 2° letra e) de la Ley N° 19.300, procediendo por tanto que éste sea ponderado siempre que se constate un menoscabo o afectación que sea atribuible a la infracción cometida, sea o no daño ambiental. Lo anterior, sumado a una definición amplia de medio ambiente conforme a la legislación nacional¹⁶⁷, permite incorporar diversas circunstancias en esta definición, incluyendo la afectación a la salud de las personas, menoscabos más o menos significativos respecto al medio ambiente y afectación de elementos socioculturales, incluyendo aquellas que incidan sobre sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, así como sobre el patrimonio cultural.

716. El peligro, por otra parte, conforme a las definiciones otorgadas por el SEA, corresponde a la "capacidad intrínseca de una sustancia, agente, objeto o situación de causar un efecto adverso sobre un receptor"; distinto, si bien relacionado, es el concepto de riesgo, que corresponde a la "probabilidad de ocurrencia del efecto adverso sobre el receptor"¹⁶⁸.

¹⁶⁶ Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, Rol R-51-2014, considerando 116°.

¹⁶⁷ Conforme al art. 2° letra "II" de la LBGMA, el medio ambiente se define como "el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza físico, químico o biológico, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones".

¹⁶⁸ Ambos conceptos se encuentran definidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Riesgo para la Salud de la Población" de la Dirección Ejecutiva del SEA, disponible en línea: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-evaluacion-impacto-ambiental/articulo-11-ley-19-300> [última visita: 20 de enero de 2025].



717. En definitiva, el riesgo es la probabilidad que se concrete el daño, mientras que el daño es la manifestación cierta del peligro.

718. Una vez que se determina la existencia de un daño o peligro, debe ponderarse su importancia, lo que se relaciona con el rango de magnitud, entidad o extensión de los efectos generados por la infracción respectiva, atribuida al infractor. Esta ponderación se traduce en una variable que será incorporada en la determinación de la respuesta sancionatoria de la SMA, pudiendo aplicarse sanciones más o menos intensas dependiendo de la importancia del daño o del peligro evidenciado.

719. Conforme a lo anterior, para determinar si existe un daño o riesgo, a continuación, se evaluará si en el presente procedimiento los antecedentes permiten concluir la existencia de una afectación o peligro, y luego si existió una ruta de exposición a dicho peligro para cada cargo imputado.

a) Cargo N° 1

720. Respecto al Cargo N° 1, no obran antecedentes en el procedimiento sancionatorio que permitan vincular dicho incumplimiento con la generación de un daño al medio ambiente o a la salud de las personas.

721. Ahora bien, en cuanto al peligro ocasionado, resulta necesario analizar la generación de un riesgo a la salud de las personas y a su calidad de vida, en virtud de las emisiones atmosféricas provocadas por la presente infracción.

722. Al respecto, la extracción de mineral –y aún más, su sobreextracción– conlleva mayor remoción de material que, asociado a los factores de emisión establecidos en el proceso de evaluación ambiental para las diversas actividades generadoras de emisiones¹⁶⁹ (carga y descarga de material, erosión eólica, resuspensión de material particulado por tránsito vehicular, combustión de motores de vehículos, funcionamiento de maquinaria y funcionamiento de grupos electrógenos) permiten estimar las emisiones atmosféricas adicionales que subyacen al cargo y de esta forma ponderar el factor de riesgo que dicha emisión adicional ocasionó.

723. En virtud de lo anterior, es que en esta sección corresponde analizar la “magnitud, entidad o extensión” de dichas emisiones, con el fin de poder determinar la sanción específica a ser aplicada en el caso concreto, dentro del rango que corresponde a las infracciones graves.

724. En cuanto a la estimación de los efectos adversos generados por la infracción, ponderados por CMODS en su PDC, esta Superintendencia se pronunció mediante Res. Ex. N° 8/Rol D-207-2022, de fecha 7 de septiembre de 2023, principalmente observando que se centraba en estimar las emisiones de MP10, sin considerar las emisiones de MP2.5 y MPS. Por tanto, una primera aproximación a la ponderación del riesgo será estimar dichas emisiones en base a los factores de emisión ya señalados y contenidos en la Adenda del proyecto “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”. Para el cargo N° 1, se consideran los factores de emisión de las faenas de transferencia de mineral.

¹⁶⁹ Considerando 4.3.2 de la RCA N° 158/2017.

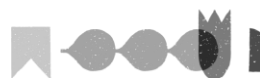


Tabla 23. Cálculo de emisión adicional Cargo N°1

Emisión	Actividad	FE (kg/t)	Infracción (t/d)	Emisión (kg/d)	Emisión (t/año)
MP10	Descarga de mineral Mina Alcaparrosa	5,E-03	300	1,59	0,58
	Carga camiones a Mina Candelaria (CCMC)	5,E-03	300	1,59	0,58
	Descarga camiones a Mina Candelaria (CCMC)	5,E-03	300	1,59	0,58
	Total			4,77	1,74
MP2,5	Descarga de mineral Mina Alcaparrosa	8,E-04	300	0,24	0,09
	Carga camiones a Mina Candelaria (CCMC)	8,E-04	300	0,24	0,09
	Descarga camiones a Mina Candelaria (CCMC)	8,E-04	300	0,24	0,09
	Total			0,73	0,27
MPS	Descarga de mineral Mina Alcaparrosa	1,E-02	300	3,39	1,24
	Carga camiones a Mina Candelaria (CCMC)	1,E-02	300	3,39	1,24
	Descarga camiones a Mina Candelaria (CCMC)	1,E-02	300	3,39	1,24
	Total			10,17	3,71

Fuente: Elaboración propia en base a Adenda 1 proyecto “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”

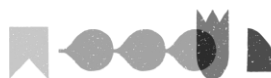
725. A partir de lo anterior, se observa que las emisiones adicionales derivadas de la infracción representan un 1,05% adicional de MP10 (166 t/año aprobadas en RCA), 1,4% adicional de MP2,5 (19 t/año según RCA) y 1,45% de MPS (respecto de las 256 t/año evaluadas ambientalmente).

726. Sobre la materia, los antecedentes del proceso de evaluación ambiental resumidos en el considerando 5.2 de la RCA N° 158/2017, concluían que las emisiones atmosféricas del proyecto no generarían riesgo para la salud de la población, principalmente debido a las medidas de compensación que se harían cargo del incremento de emisiones proyectados, que lograban acotar el aporte del proyecto al límite establecido en la norma de MP10, el que se encontraba sobrepasado en la situación sin proyecto¹⁷⁰, ya que la línea base arrojaba valores de 72 µg/m³ de MP10 (Límite Norma 50 µg/m³) y 23 µg/m³ de MP2,5 (Límite Norma 20 µg/m³). Así, analizada la medida de compensación propuesta en el considerando 5.1 de la RCA N° 158/2017¹⁷¹ y su Adenda complementaria, Capítulo 4 y Anexo 1, se observa que las medidas de compensación en conjunto reducirían 42 t/año (114 kg/día) de MP10 y 4 t/año (10 kg/día) de MP2,5, valores menores a las estimaciones de emisiones anuales proyectadas.

727. No obstante, tal como se indicó, en el proceso de evaluación ambiental resultaba relevante el aporte de la medida de compensación propuesta a disminuir las concentraciones atmosféricas en los receptores, por lo que, si bien no equivalían a las emisiones proyectadas, si disminuían las concentraciones en la localidad de Tierra Amarilla. Así, las emisiones adicionales merman la eficiencia de la medida de compensación de mejoramiento de calles establecida en la RCA N° 158/2017, en un 4% respecto de la compensación de MP10 y en un 7% respecto de la compensación de MP2,5, por lo que el objetivo de reducir las concentraciones de emisiones en los receptores de la comuna de Tierra Amarilla no se cumple a cabalidad, implicando una alteración respecto de los criterios de aprobación de la respectiva RCA y especialmente sobre la compensación de efectos en una zona saturada.

¹⁷⁰ Considerando 5.1 RCA N° 158/2017 “Debido, a que el total proyectado excede la norma de MP10 media tri-anual y MP2,5 media tri-anual ambos en la estación Tierra Amarilla (TAMA), superando en los valores de la norma en 22% y 10% respectivamente. En tales situaciones, el aporte del Proyecto en relación al límite establecido en la norma es de 23% (12 µg/m³) y 8% (2 µg/m³) respectivamente. Cabe destacar que la Línea de Base en la estación Tierra Amarilla (TAMA) está sobre los límites establecidos por norma para estos parámetros”.

¹⁷¹ La medida de compensación consiste en el mejoramiento de las calles Luis Villarroel, Pedro Aguirre Cerda de Tierra Amarilla.



728. Ahora, habiendo señalado lo anterior, resulta evidente que las emisiones adicionales, en una zona que ya demuestra niveles de saturación –de conformidad al D.S. 15/2021 MMA–, implican un grado de riesgo de afectación de la salud de las personas que habitan la zona urbana de Tierra Amarilla, zona donde debían observarse las mejoras en las concentraciones de calidad de aire.

729. Por tanto, de acuerdo a todos los antecedentes analizados, se puede indicar que no existe daño, **pero sí riesgo a la salud de la población producto de la infracción, logrando identificarse un riesgo de carácter bajo**, producto de las emisiones atmosféricas generadas el año 2019 por la infracción configurada que, si bien son de baja magnitud, se generan en una zona saturada de conformidad a lo dispuesto en el D.S. 15/2021 MMA.

730. Por otra parte, en lo que respecta a la estabilidad estructural de mina Alcaparrosa, no constan antecedentes en este procedimiento, que permitan asociar de forma directa la sobre extracción constatada en el año 2019 a alguna condición de inestabilidad estructural de la mina en los sectores que se encontraban siendo explotados al momento de la infracción. En razón de lo anterior, se descarta haber generado daño o riesgo al medio ambiente o a la salud de las personas.

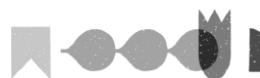
731. Cabe hacer presente que lo indicado no obsta a la centralidad de la medida infringida para minimizar los efectos del proyecto, de conformidad a lo expuesto en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del presente acto; toda vez que la clasificación de gravedad a que se refiere el artículo 36.2 letra e) LOSMA se refiere al incumplimiento grave de las medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto o actividad, sin que se requiera para su aplicabilidad que se constaten los efectos que se buscaba precaver.

b) Cargo N° 2

732. En relación al Cargo N° 2, ya se ha hecho referencia en este dictamen a determinadas afectaciones con ocasión de la infracción, al evaluarse la concurrencia de daño ambiental irreparable, producto de la modificación de infraestructura en Mina Alcaparrosa. Sin embargo, aquel análisis tuvo por fin determinar la gravedad de la infracción en cuestión y, en consecuencia, los tipos y rangos de la sanción aplicable.

733. Es por ello que, en esta sección corresponderá volver sobre dichos efectos negativos, aludiendo a su importancia, entendida esta como la “magnitud, entidad o extensión” de los mismos, con el fin de poder determinar la sanción específica a ser aplicada en el caso concreto, dentro del rango que corresponde a las infracciones gravísimas.

734. Tal como se ha descrito de manera acabada en el capítulo VIII.B de este dictamen, la infracción cometida por CMODS ha causado un daño ambiental irreparable sobre el acuífero del río Copiapó, traducido principalmente en la pérdida de volúmenes de aguas, de los niveles piezométricos de pozos cercanos y una nueva conexión entre el acuífero del río Copiapó y Mina Alcaparrosa –y el medio profundo–. Asimismo, se ha determinado que no se vislumbra una posibilidad de efectuar una reparación del daño ambiental *in situ*, en especial en lo que respecta a la situación geológica e hidrogeológica del área afectada.



735. En este sentido, la importancia de los efectos negativos provocados por la infracción, esto es, su magnitud, entidad y extensión, han sido latamente desarrollados en el capítulo precedente, asociado a la clasificación de las infracciones, en particular, en lo que se refiere a la significancia del impacto, motivo por el cual, respecto a esta afectación, se han de entender por reproducidos en esta sección los argumentos allí indicados.

736. Esta reiteración de los argumentos, en ningún caso implica una doble ponderación por parte de esta Superintendencia, puesto que los objetivos de los artículos 36 y 40 de la LOSMA son distintos. Sobre este aspecto, a través de las Bases Metodológicas se aclaró que “la consideración de elementos comunes tanto para la clasificación de la infracción como para la determinación de la sanción específica a aplicar por la misma no implica una doble ponderación de dichos elementos, ya que los artículos 36 y 40 operan en diferentes etapas y con fines distintos, resultando ser complementarios en el contexto de la LOSMA”.

737. Ello ha sido confirmado por el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, el que ha señalado que “los artículos 36, 30 y 40 de la LOSMA, que contienen los elementos para clasificar y determinar la sanción definitiva y específica de una infracción, se relacionan entre ellos en forma complementaria, como parte de un proceso por etapas. Por este motivo, en principio, no se puede presentar una transgresión al non bis in idem entre los distintos requisitos contenidos en los literales del artículo 36 y las circunstancias del artículo 40, ya que la etapa en que operan y su finalidad será siempre distinta, a saber: clasificar la infracción y determinar su sanción específica, respectivamente”¹⁷².

738. De este modo, el hecho de que en el capítulo de clasificación de las infracciones se hayan utilizado ciertos argumentos para determinar los tipos y rangos de la sanción aplicable al cargo, no significa que dichos argumentos no sean válidos a propósito de la determinación de la sanción específica.

739. En otro orden de ideas, se observa que respecto de la presente infracción se han generado otro tipo de afectaciones y/o peligros, distintos al daño ambiental.

740. Sobre la materia se debe indicar que, como consecuencia de la modificación de la infraestructura minera, y la consecuente subsidencia, a partir de los análisis geofísicos desarrollados se detectó la existencia de grietas y una situación de inestabilidad; así como condiciones de riesgo aluvial; efectos sobre terceros e intervención de áreas bajo protección oficial.

741. En relación a una potencial inestabilidad del terreno debido a presencia de grietas, se debe indicar que estas fueron identificadas y estudiadas en agosto de 2022 a través del Informe de SERNAGEOMIN 2¹⁷³ fijando su ubicación al sur del socavón (sector de grietas sur 1 y 2) según se muestra en la figura 40 de dicho informe. En este, se indicó que, las perturbaciones detectadas con radar GPR, coinciden con las zonas de grietas en superficie, las que en profundidad no se observan hasta más allá de 30 metros, recomendando realizar mediciones sobre el perfil sísmico paralelo al sector de grietas sur 1, con el fin de estudiar a mayor profundidad la zona.

¹⁷² Sentencia Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, Rol 51-2014, considerando 114.

¹⁷³ En su punto 4.3.1.



Figura 74. Zona de grietas



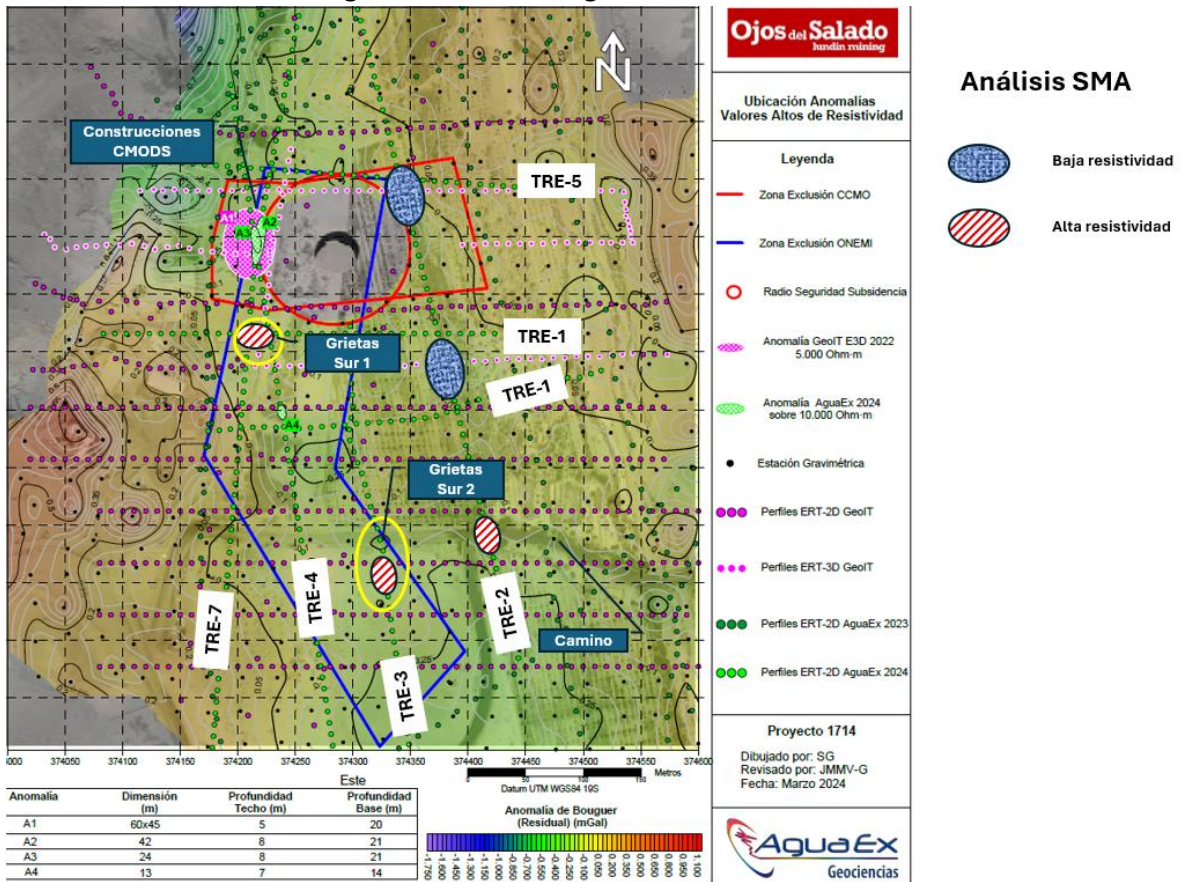
Fuente: Informe de SERNAGEOMIN 2.

742. Así, se debe tener a la vista los informes geofísicos ejecutados en febrero de 2024, en el marco de las medidas procedimentales, de carácter urgente y transitorias, dictadas por la Superintendente del Medio Ambiente mediante Res. Ex. N° 1899/2023 y contenidas en el expediente MP-040-2023.

743. En particular, respecto a la medida ejecutada por CMODS, consistente en la ejecución de una campaña geofísica de 7 perfiles de TRE, esta Superintendencia procedió a analizar los informes y antecedentes proporcionados en sus reportes por la empresa, cuyas conclusiones fueron desarrolladas a través del IFA DFZ-2024-2014-III-MP. Una forma de graficar los resultados de la medida es por medio de la siguiente figura, que se basa en las anomalías detectadas por CMODS, complementada con el análisis ejecutado por esta Superintendencia –en el que se aplican los criterios incluidos por SERNAGEOMIN para determinar o interpretar la presencia de cavidades o poros vacíos y zonas de drenaje en el informe de SERNAGEOMIN 2–:



Figura 75. Anomalías geofísicas febrero 2024



Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 2, reporte final CMODS MP-040-2023. El emplazamiento de las zonas de grietas y anomalías incorporadas por la SMA son aproximadas.

744. A partir del examen realizado por esta Superintendencia, se puede identificar que el perfil TRE-4 observado en la figura anterior, presenta una anomalía de alta resistividad¹⁷⁴ a 15 metros de distancia de la zona de grietas sur 1, mientras que el perfil TRE-3 presenta anomalías bajo las grietas del sector sur 2.

745. Ahora, el detalle de dichas anomalías indica para el TRE-4 una alta resistividad, del orden de 10.000 Ohm*m mientras el TRE-3 registra altas resistividades, sobre 4.000 Ohm*m al norte de las grietas del sector sur 2 y alrededor de 5.000 Ohm*m al sur de dichas grietas. Lo anterior permite señalar que, respecto de los dos sectores en que se han detectado grietas en su superficie, los perfiles TRE-3 y TRE-4 verifican dicha condición, ya que los altos valores de resistividad indican zonas de cavidades vacías o con aire; más aún, el perfil TRE-4 al identificar dicha condición 15 metros al sur-oeste del sector grietas sur 1, podría indicar una mayor zona afectada. Resulta importante señalar que todas las anomalías se desarrollan en niveles superficiales, 465 m.s.n.m. en TRE-3 y 460 m.s.n.m. para TRE-4, es decir ninguna supera una profundidad de 20 metros, coincidente con el análisis efectuado con radar GPR de forma previa.

746. Respecto de un análisis de estabilidad en base a los resultados de las campañas geofísicas, los perfiles TRE-4 y TRE-7 indican anomalías de

¹⁷⁴ El método geofísico de Transiente Electromagnético (en adelante, “TEM”) es una técnica geofísica que se utiliza para obtener las resistividades eléctricas del subsuelo por medio del fenómeno de inducción electromagnética, permitiendo conocer la resistividad eléctrica de las capas que lo conforman y así determinar características de este, asociados a saturación de agua, tipo de roca, estructuras, etc. Donoso, C. Cáceres, D. Estudio de transiente electromagnético y de gravimetría en el Salar de La Isla Región de Atacama. SERNAGEOMIN. 2018. Revisado el 16 de enero de 2025 desde <https://repositorio.sernageomin.cl/handle/0104/23851>



alta resistividad asociadas directamente al socavón. De hecho, dicha anomalía del orden de 10.000 Ohm*m se registra en la intersección de ambos perfiles y se emplaza bajo construcciones de la empresa.

747. Por su parte, el perfil TRE-2, como se desarrolló previamente, indica una anomalía de baja resistividad emplazada al este del socavón, cuya magnitud puede relacionarse con una zona de drenaje lo que indicaría el desarrollo de una dinámica hídrica aun desconocida del todo, ya que de forma previa se observaban zonas de baja resistividad al oeste del socavón. El mismo perfil TRE-2 registra una zona de alta resistividad del orden de 8.000 Ohm*m, que se desarrolla bajo un camino interior. Luego el perfil TRE-2 registra una anomalía asociada a un caserón.

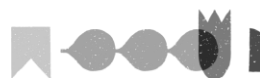
748. De igual forma, el TRE-1 registra 4 anomalías del orden de 6.000 Ohm*m, indicando cavidades vacías o aire, tres de ellas concentradas muy próximas a construcciones de CMODS, en sectores que antes no tenían análisis de estabilidad que permita comparar su evaluación.

749. En atención a lo expuesto, se puede concluir que las zonas de grietas sur 1 y 2, observadas en la figura 75 anterior, se mantienen activas a la fecha. A su vez, se visualizan nuevas zonas de alta resistividad en TRE-1 y TRE-2 y una fuerte condición anómala al oeste del socavón, indicando una zona con cavidades o poros vacíos que podrían ser explicadas en un efecto de reordenamiento de partículas de suelo colapsada, ya que previamente dicha zona registro valores de 100.000 Ohm*m, mientras que hoy un análisis espacial más amplio indica valores de hasta 10.000 Ohm*m.

750. Es decir, se observa una mayor zona afectada pero una menor magnitud en el registro de alta resistividad, lo que se puede interpretar como un proceso de reordenamiento del suelo¹⁷⁵, proceso con alta probabilidad de encontrarse aún en desarrollo. De igual forma, la presencia de una zona de drenaje al este del socavón, en lugar de la zona previamente identificada al oeste, es una prueba de la dinámica hídrica modificada y en permanente desarrollo. Todas estas circunstancias, en conjunto, generan una condición de inestabilidad de futuro incierto, pero que puede ser indicativa de una condición de pre-colapso afectada y empeorada por el permanente flujo de agua que se drena desde el acuífero aluvial hacia el medio profundo, debilitando los suelos de la zona.

751. Lo anterior, permite atender a la existencia de un riesgo alto sobre el medio ambiente, en particular, sobre el componente suelo por la condición de inestabilidad que supone un proceso de reordenamiento de partículas del suelo, al registrarse variaciones de resistividades altas respecto de la campaña de agosto de 2022. Estas anomalías de resistividad alta estarían ubicadas en zonas de grietas superficiales. Adicionalmente, se detectan zonas de baja resistividad que determinan una dinámica de drenaje desde el acuífero aluvial que se ha desplazado de oeste (campaña 2022) al este (campaña 2024), todo lo cual es indicativo de un proceso de reordenamiento de las partículas del suelo, de largo plazo y aún en desarrollo.

¹⁷⁵ Dicho reordenamiento puede implicar variaciones en el volumen de poros, parámetro que se ha probado es indicador de daño en suelos. (1) Baud P, Meredith PG (1997) Damage accumulation during triaxial creep of Darley Dale sandstone from pore volumetry and acoustic emission. Int J Rock Mech Min Sci 34:3-4. (2) Ventura et al. 2010. Understanding Slow Deformation Before Dynamic Failure. Geophysical Hazards. Minimizing Risk, Maximizing Awareness. Beer, T. Springer. 2010. ISBN 978-90-481-3235-5.

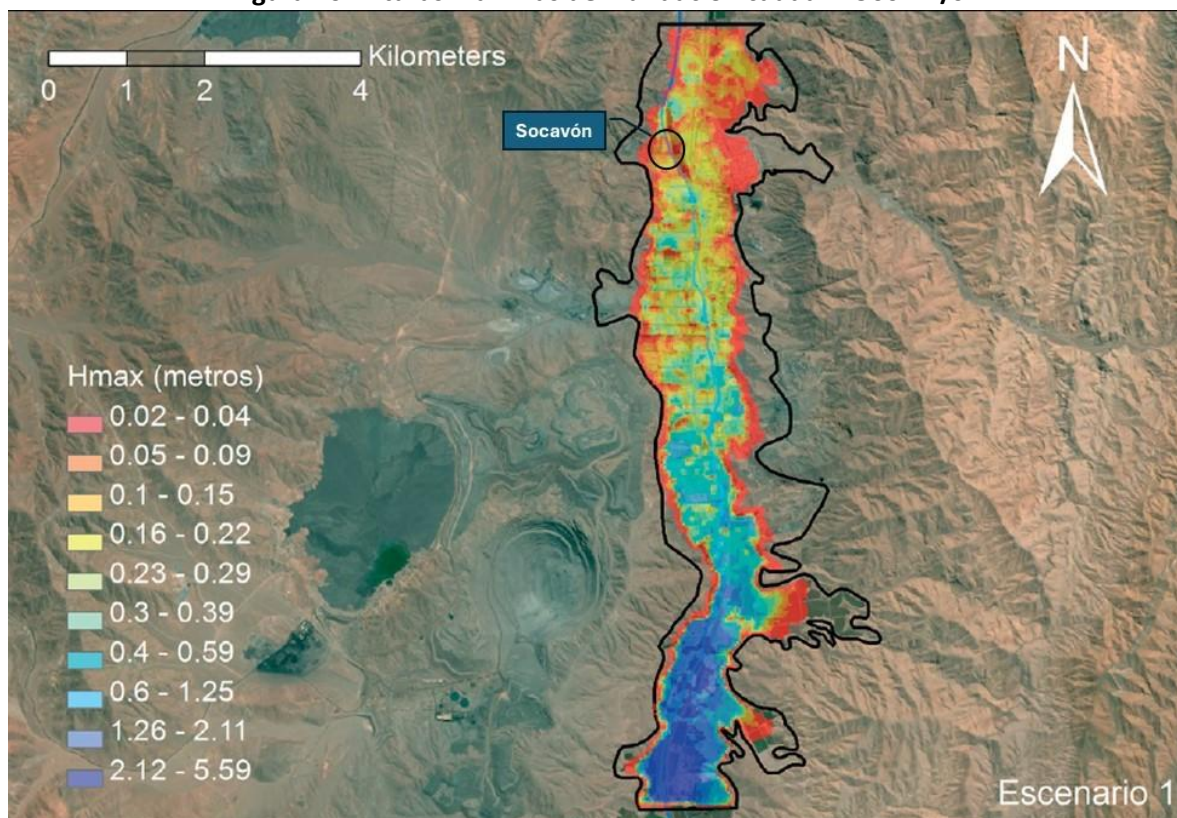


752. En cuanto a las condiciones de riesgo aluvial, la cuenca del río Copiapó ha sido afectada históricamente por aluviones¹⁷⁶, principalmente por aumentos de caudales ocasionados por lluvias esporádicas e intensas, tales como aquellos registrados en 1905, 1913, 1919, 1927, 1953, 1987, 1997, 2015 y 2017.

753. El estudio de Valdés et al., 2017¹⁷⁷ desarrolló un mapa de inundaciones, concluyendo que, para el sector de Tierra Amarilla, la modelación aluvional inundó gran parte de la llanura de inundación del valle del río, afectando mayormente predios agrícolas y viviendas que se encuentran al lado oeste del lecho del río Copiapó.

754. A continuación, se grafica la ubicación del socavón respecto del mapa de inundaciones modelado para el escenario 1, periodo de retorno de 75 años y un caudal de 1.500 m³/s. En este, se puede observar que la dinámica aluvional se correlaciona fuertemente a la elevación y geografía del valle, ya que la parte baja se ve afectada en una mayor superficie que la parte alta del valle, con menores alturas de crecida y menor velocidad, pero afectando una mayor superficie. Esta condición e inundación generalizada en Tierra Amarilla, indica que resulta esperable que eventos de menor magnitud que logren desbordar el río, inunden importantes zonas de dicho sector.

Figura 76. Alturas máximas de inundación caudal 1.500 m³/s



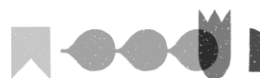
Fuente: Valdés et al., 2017.

755. Por su parte, Naranjo y Olea, 2015¹⁷⁸, respecto de las luvias de marzo de 2015, señalan que: “A las 07:50 h de ese día en Tierra Amarilla,

¹⁷⁶ (1) Aluviones y resiliencia en Atacama. Construyendo saberes sobre riesgos y desastres / Easton, Gabriel...[et al.]; editores Gabriel Easton, Sonia Pérez Tello y Paulina Aldunce Ide. 1a ed. Santiago: Social-Ediciones, 2018. (2) Simón Ruíz, immaculada. Desbordamientos del río Copiapó, Chile, e inundaciones urbanas: 1833-1929. Agua y Territorio, 22 · pp. 43-60 · Julio-diciembre 2023 · Universidad de Jaén (España).

¹⁷⁷ Valdés-Pineda, R., Valdés, J. B., García-Chevesich, P. 2017. Mudflow Modeling in the Copiapó Basin, Chile. Ingeniería del agua, 21(2), 135-152. <https://doi.org/10.4995/ia.2017.7366>

¹⁷⁸ Naranjo, J.A., Olea, P. (2015). Efectos geológicos del evento meteorológico de marzo de 2015: Descargas de flujos aluviales durante la tormenta del 24 al 26 de marzo de 2015. INF-EMERGENCIANORTE-02. SERNAGEOMIN.



10 km aguas arriba de la confluencia del río Copiapó con la quebrada Paipote, se registraron descargas fluviales con árboles y elementos antrópicos de hasta 110 m³/s". Esto, indica que, si bien es cierto, la modelación de Valdés et al., 2017 resulta en una aproximación matemática robusta, no es descartable que bajo ciertos escenarios de inundación la energía de la crecida permita el transporte de elementos de gran tamaño que serán depositados en las zonas de inundación.

756. Luego, Fernández y Dogamala, 2017¹⁷⁹ identifican cinco puntos de desborde del río Copiapó en el sector Tierra Amarilla, todos ellos aguas arriba del socavón, con alturas de inundaciones sobre 50 cm, como consecuencia de las lluvias de mayo de 2017.

757. Así, la existencia del socavón en una zona de riesgo de inundación aluvional genera una condición de riesgo de carácter alto, ya que en un escenario de inundación es posible que el socavón actúe como un gran sumidero. No obstante, resulta complejo entender o deducir cómo se comportará un flujo de aguas con altos niveles de energía que se descarguen hacia el socavón¹⁸⁰. Con todo, existe la posibilidad de que se generen efectos sobre los sedimentos aluviales ya colapsados y podría ocasionar una nueva hidrodinámica o la generación de nuevas inestabilidades, ya que se estaría ante un escenario donde el flujo superficial se pondría en contacto directo con el medio profundo, sin pasar por el acuífero aluvial, desequilibrando aún más el escenario de recargas hacia las unidades UH-4 y UH-5.

758. Luego, en relación a los efectos sobre terceros por la comisión de la infracción, el análisis de esta circunstancia se basa en revisar la estadística del sistema de monitoreo de extracciones efectivas, registro que se mantiene en línea por parte de la DGA¹⁸¹, y del cual se han descargado las series de datos de todos los pozos disponibles.

759. Para cada serie de datos, en caso de disponer de datos horarios, con el fin de trabajar con datos diarios, se seleccionó la hora del día que registrase mayor cantidad de datos para toda la serie y que a su vez representase adecuadamente las extracciones de cada pozo. Para las series con datos diarios, se utilizó el total de datos de cada registro. Además, se eliminaron registros evidentemente anómalos, principalmente porque superaban en varios órdenes de magnitud los valores promedios, superaban los caudales del derecho otorgado y las series de datos de caudales extraídos era idénticas al registro de nivel freático¹⁸².

760. Con los datos descargados y ordenados se verificó el cambio en las correlaciones entre el nivel freático y el caudal extraído, para dos periodos: (i) uno desde el inicio del registro hasta el 30 de julio de 2022 (fecha de ocurrencia del socavón) y (ii) otro a contar del 31 de julio de 2022 hasta el último reporte revisado¹⁸³. De igual forma, se

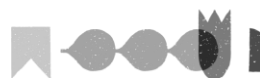
¹⁷⁹ Fernández, J., Dogamala, J. (2017). Efectos geológicos del evento meteorológico del 11 al 13 de mayo de 2017. Región de Atacama. INF-ATACAMA-03.2017. SERNAGEOMIN.

¹⁸⁰ Una descarga directa de caudales superficiales en régimen de crecida implica mayores velocidades y por ende incremento de la energía cinética y mayores alturas de escurrimiento y así resulta en altos niveles de energía potencial.

¹⁸¹ <https://snia.mop.gob.cl/cExtracciones2/#/busquedaPublica> Cabe indicar que dicha información, es subida por los titulares de los respectivos derechos de aprovechamiento de aguas.

¹⁸² OB-0302-332; OB-0302-334; OB-0302-337; OB-0302-338, todos estos pozos, por ejemplo, cuentan con registros de nivel freático idéntico al caudal extraído lo que evidentemente es un error de registro de la data, situación que se desarrolla hasta mediados de julio de 2022, por lo que no resulta posible ponderar una correlación pre socavón representativa del periodo por los pocos datos disponibles y menos evaluar los cambios de tendencia. El pozo OB-0302-450 solo registra datos de nivel.

¹⁸³ La descarga de datos se realizó entre el 30 de agosto al 2 de septiembre de 2024.



verificó el cambio en la tasa de descenso y la tasa de extracciones para ambos periodos definidos, con el fin de analizar las causas de los cambios de correlación¹⁸⁴ de ambas series.

761. Los pozos registrados en dicho sistema se muestran en la siguiente figura, no obstante, no todos ellos disponen de datos completos por lo que en la tabla 24 se señalan los pozos que contaban con series de datos completas para su periodo de vigencia que permitieron efectuar el análisis de correlaciones.

Figura 77. Pozos del registro de extracciones DGA

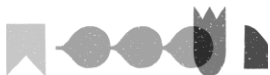


Fuente: elaboración propia a partir de información reportada en Ord DGA N° 206 del 03 de abril de 2024.

Tabla 24. Pozos registrados en el sistema de extracciones efectivas de la DGA

Obra	Norte (m)	Este (m)	Fecha registro obra	Fecha inicio registro	Correlación pre socavón	Correlación post socavón	Emplazamiento respecto al socavón
OB-0302-02	6.969.263	369.831	01-08-2019	01-01-2020	-0,26	-0,41	Aguas arriba
OB-0302-61	6.958.327	374.603	04-09-2019	11-01-2020	-0,30	-0,29	Aguas abajo
OB-0302-62	6.958.330	374.769	04-09-2019	01-01-2020	-0,49	-0,32	Aguas abajo
OB-0302-68	6.966.810	373.428	05-09-2019	01-01-2020	0,22	-0,06	Aguas arriba
OB-0302-70	6.966.432	373.166	05-09-2019	31-01-2020	-0,06	0,05	Aguas arriba
OB-0302-107	6.967.958	371.256	24-09-2019	01-01-2020	-0,74	-0,27	Aguas arriba
OB-0302-111	6.965.576	374.576	25-09-2019	04-01-2020	0,09	0,83	Aguas arriba
OB-0302-120	6.965.898	374.410	25-09-2019	04-01-2020	0,66	-0,51	Aguas arriba

¹⁸⁴ Se llama coeficiente de correlación entre X e Y al número adimensional rho (p) que se calcula como la covarianza entre las variables, dividida por la raíz del producto de sus varianzas. Rustom J, A. Estadística descriptiva, probabilidad e interferencia. Facultad de ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago. 2012. La correlación mide el grado de asociación lineal entre dos variables, variando entre rangos de -1 a 1, indicando una fuerte relación lineal positiva (1) que ambas variables aumentan o disminuyen conjuntamente, mientras que una fuerte correlación negativa (-1) indica que mientras una variable aumenta la otra disminuye y viceversa. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Devore, Jay L. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Séptima Edición. 2008.



OB-0302-126	6.966.047	374.305	26-09-2019	04-01-2020	0,76	0,77	Aguas arriba
OB-0302-137	6.965.643	374.667	26-09-2019	04-01-2020	0,48	-0,23	Aguas arriba
OB-0302-192	6.955.469	375.171	17-10-2019	01-02-2020	-0,33	-0,20	Aguas abajo
OB-0302-194	6.971.216	368.023	18-10-2019	01-01-2020	-0,68	-0,51	Aguas arriba
OB-0302-196	6.955.318	375.057	22-10-2019	01-01-2020	-0,63	0,17	Aguas abajo
OB-0302-332	6.971.860	377.876	28-01-2020	28-02-2022			Aguas arriba
OB-0302-334	6.970.783	368.902	28-01-2020	28-02-2022			Aguas arriba
OB-0302-337	6.969.948	370.097	28-01-2020	28-12-2021			Aguas arriba
OB-0302-338	6.969.910	370.007	28-01-2020	28-02-2022			Aguas arriba
OB-0302-450	6.968.504	370.888	01-07-2020	28-12-2021			Aguas arriba
OB-0302-477	6.962.493	374.882	13-07-2020	15-07-2020	-0,60	0,40	Aguas arriba
OB-0302-478	6.962.290	374.841	13-07-2020	15-07-2020	-0,50	-0,44	Aguas arriba
OB-0302-538	6.957.016	374.681	13-10-2020	13-10-2020	-0,28	-0,22	Aguas abajo

Fuente: Elaboración propia a partir de información reportada en Ord DGA N° 206 del 03 de abril de 2024.

762. Se observa una alta dispersión en los cambios de coeficientes de correlación entre las series de nivel y caudal extraído, pre y post socavón, no obstante, los mayores cambios se registran en los pozos OB-0302-120 (correlación pre socavón 0,66 y post socavón -0,51); OB-0302-137 (pre socavón 0,48 y post socavón -0,23); OB-0302-196 (pre socavón -0,63 y post socavón 0,17); y OB-0302-477 (pre socavón -0,60 y post socavón 0,40). La ubicación de dichos pozos se muestra en detalle en la siguiente figura:

Figura 78. Ubicación pozos del registro de extracciones DGA



Fuente: Elaboración propia a partir de información reportada en Ord DGA N° 206 del 03 de abril de 2024.

763. Ahora, los antecedentes históricos del acuífero, los argumentos de los descargos y los documentos técnicos de la DGA, entre otros, han relevado consistentemente que, a modo general, existe una fuerte correlación negativa entre extracciones y nivel, ya que, al aumentar las extracciones el nivel disminuye. Esto en base a un análisis general, dado que, las series de datos indican correlaciones positivas y negativas, por lo que los análisis particulares no permiten arribar a conclusiones concretas. Más aun, considerando que estos datos pueden presentar errores de captura y registro, y por lo demás, son series

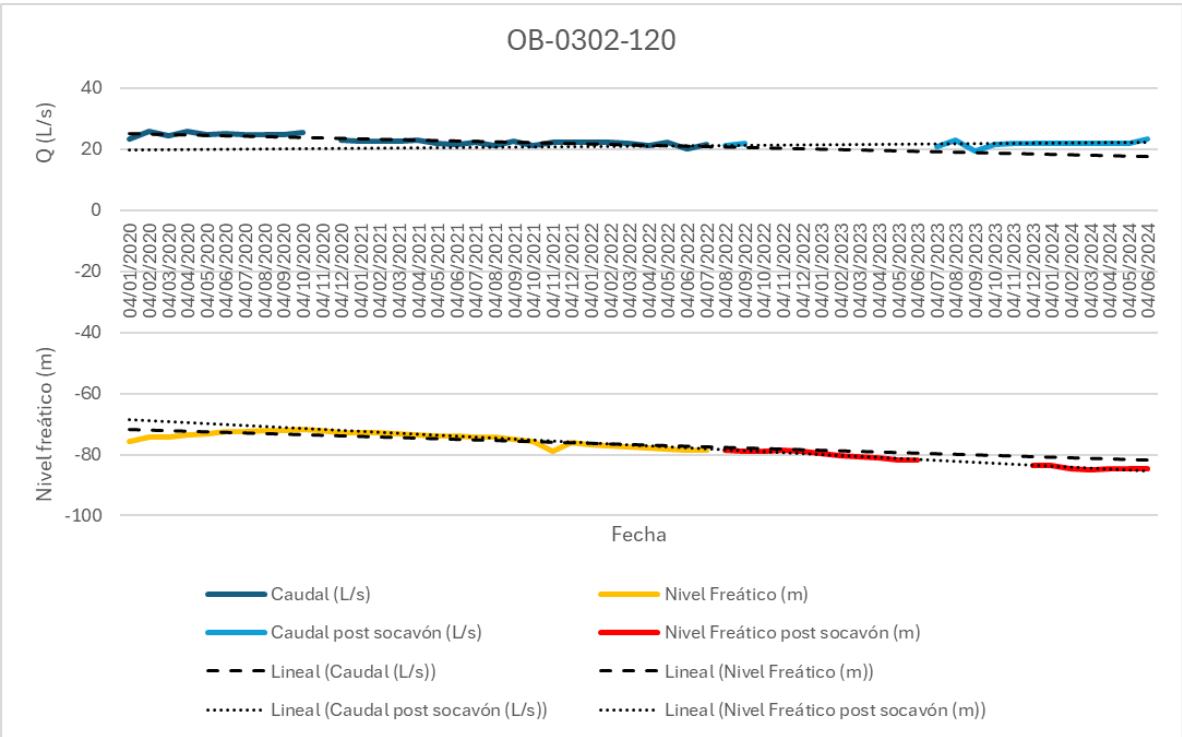


relativamente cortas. A pesar de esto, resulta concluyente que los pozos se alteran en mayor magnitud que en la correlación pre-socavón, cambiando incluso de correlaciones negativas a positivas y viceversa.

764. Asimismo, resulta necesario evaluar las tendencias de descenso y de extracción pre y post socavón, con el fin de entender el cambio de correlaciones señalados.

765. Respecto de las extracciones en el pozo OB-0302-120, pre-socavón se observa una tendencia a la baja en la extracción de caudales y una baja de niveles por lo que la correlación pre-socavón era positiva (0,66), mientras que posterior al socavón los caudales extraídos se mantienen constantes, no obstante, respecto del rango pre socavón su tendencia es estable y no a la baja. Por su parte, la **tendencia de descensos** se incrementa respecto de la tasa pre-socavón. Luego, este pozo presenta datos inconsistentes de extracciones entre octubre de 2022 y junio de 2023 por lo que se eliminaron de la serie.

Figura 79. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-120



Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

766. Junto a ello, el pozo OB-0302-137, muy próximo al OB-0302-120, se comporta de modo similar, con una correlación positiva media (0,48) pre-socavón y una correlación negativa débil post socavón (-0,23). De igual forma se incrementa levemente a la tasa de descenso del nivel freático mientras que la extracción se mantiene estable.

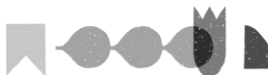
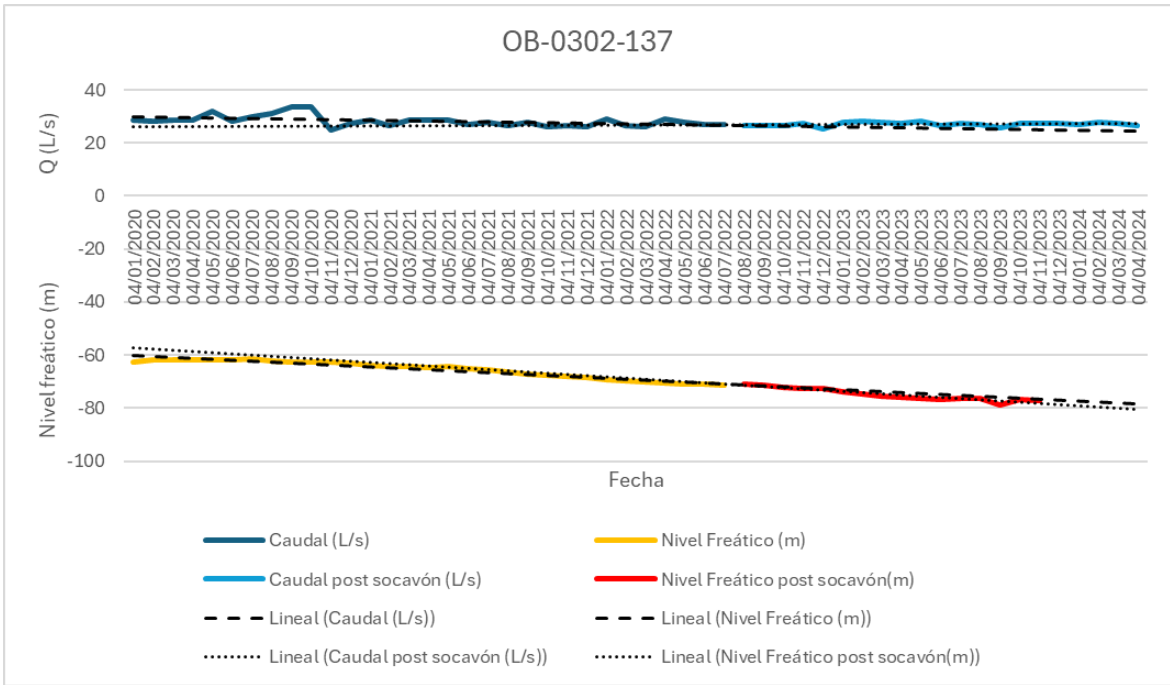


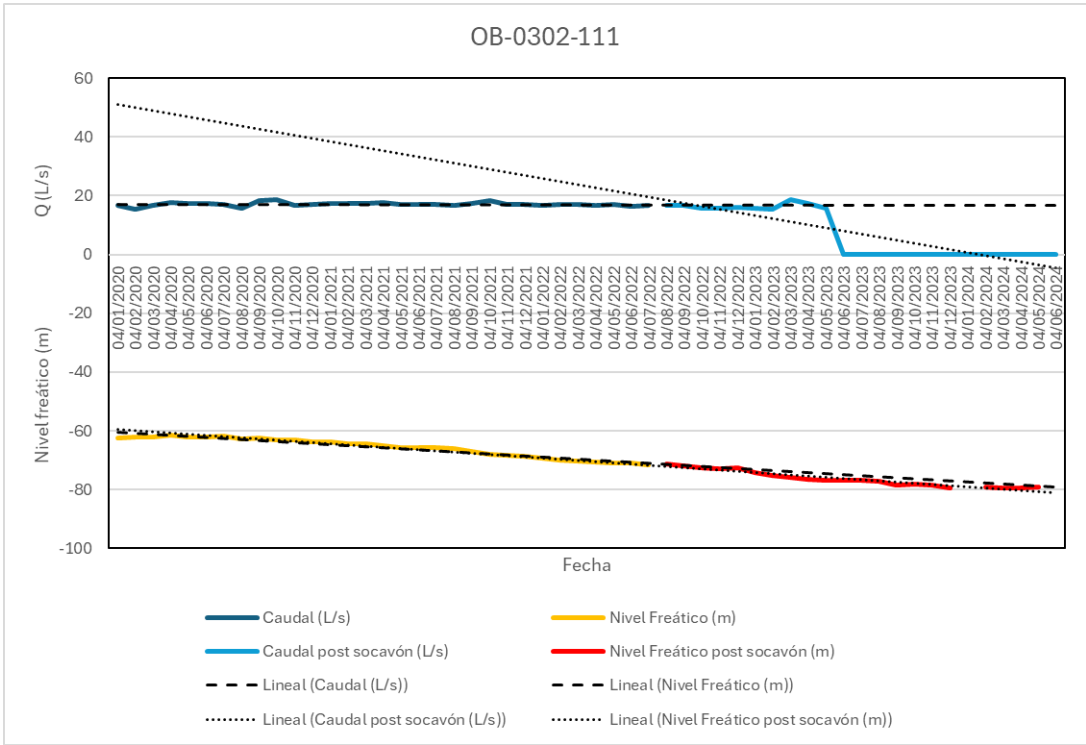
Figura 80. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-137



Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

767. Los dos pozos emplazados en el mismo sector, OB-0302-111 y OB-0302-126, resultan ser los registros más atingentes de analizar, ya que ambos registran incrementos y mantención de la tendencia de disminución de niveles, mientras que ambos registran disminución de los caudales extraídos, por lo que es plausible que exista un factor ajeno a las extracciones que este forzando dichos descensos de nivel.

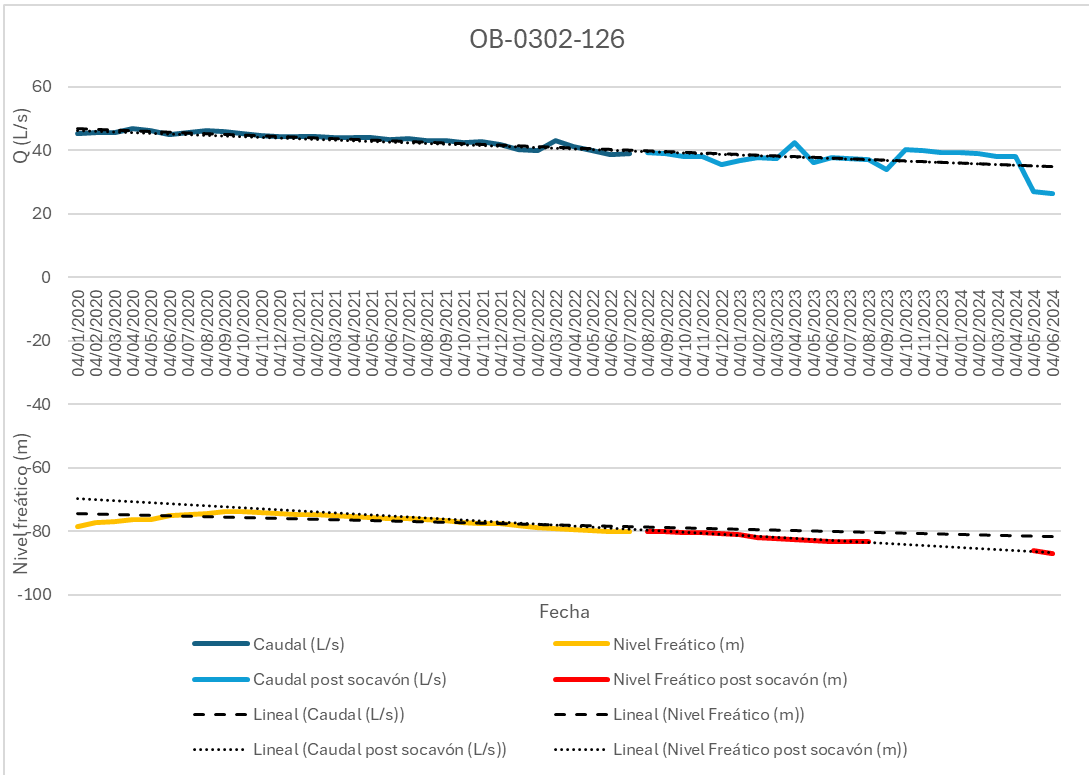
Figura 81. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-111



Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.



Figura 82. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-126

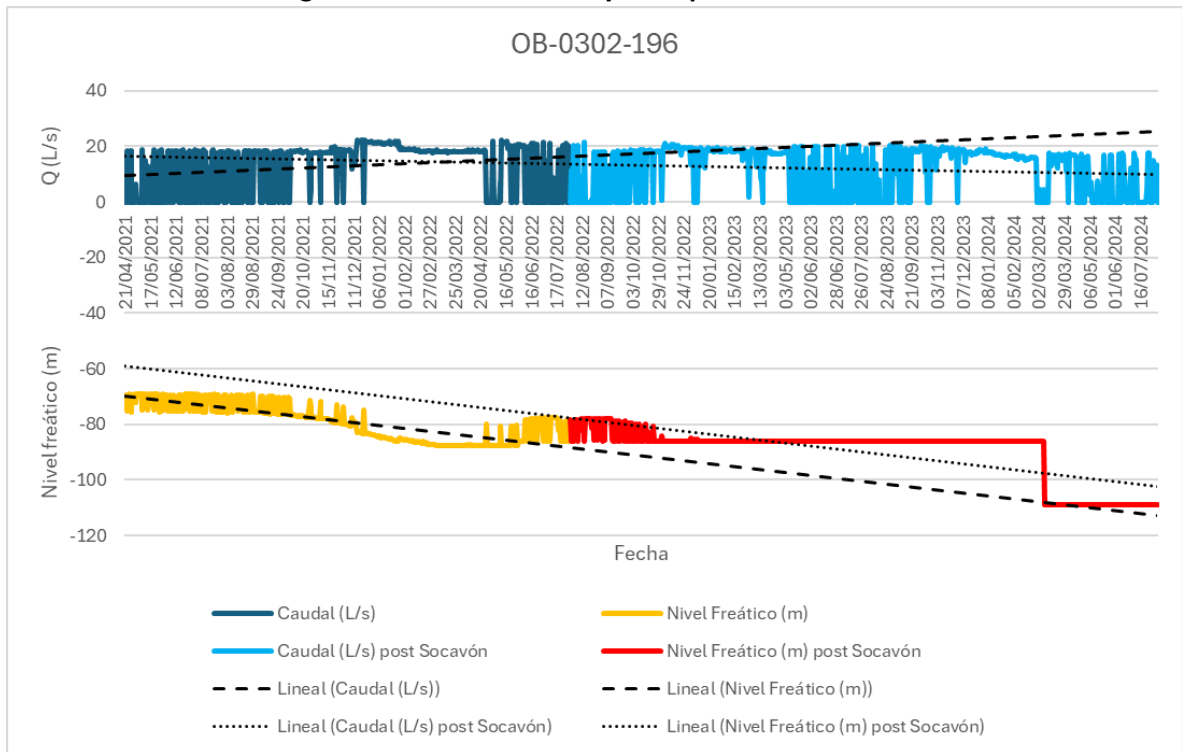


Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

768. Al mismo tiempo, el pozo OB-0302-196 registra una baja de su nivel freático de 22 metros el 8 de marzo de 2024, no obstante, esta baja no se ve reflejada en el plan de monitoreo de niveles que mantiene CMODS, donde si bien existe una baja persistente de niveles, el pozo 5 (el emplazado más al sur y a 5.300 metros del OB-0302-196) no registra dicho comportamiento por lo que no se descarta que pueda ser un error de registro. A pesar de esto, dicha obra sí registra una baja considerable en la tendencia de extracciones, registrándose un cambio hacia la disminución de caudales extraídos post socavón, por lo que la correlación post socavón es positiva débil (0,17) ya que los niveles y caudales extraídos se mantienen a la baja.



Figura 83. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-196

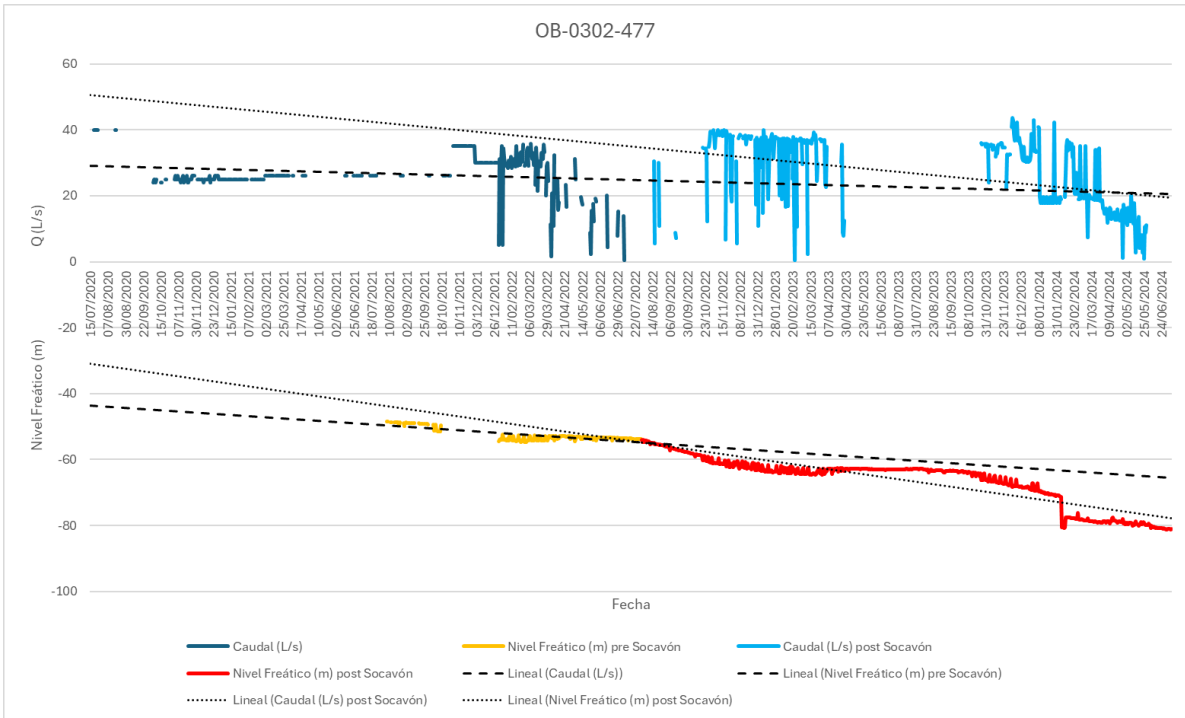


Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

769. Finalmente, el pozo OB-0302-477 pasa de registrar una correlación negativa fuerte (-0,60) a una positiva media (0,40), no obstante, este pozo registra una alta dispersión de registros de extracciones, no así de niveles que es constante a partir febrero de 2022 lo que puede afectar el análisis. Por lo anterior, resulta relevante verificar que a contar de febrero de 2024 se registra una baja considerable de niveles, periodo que coincide con una baja considerable de extracciones, y considerando la cercanía de este pozo con el socavón (1.000 metros) se concluye que el descenso de niveles es probablemente causado por el cono de depresión generado en torno al socavón y, por ende, la baja en la transmisividad del acuífero aguas abajo del socavón, afectando directamente la obra de captación. Observando las series de datos de la obra vecina, OB-0302-478, resulta patente que la baja de niveles post socavón se incrementa mientras que las extracciones muestran una muy baja tendencia al alza, por lo que también es consistente con un efecto generado por el socavón. Ambos registros de niveles además indican claramente el efecto del descenso ocasionado a partir del 30 julio de 2022.

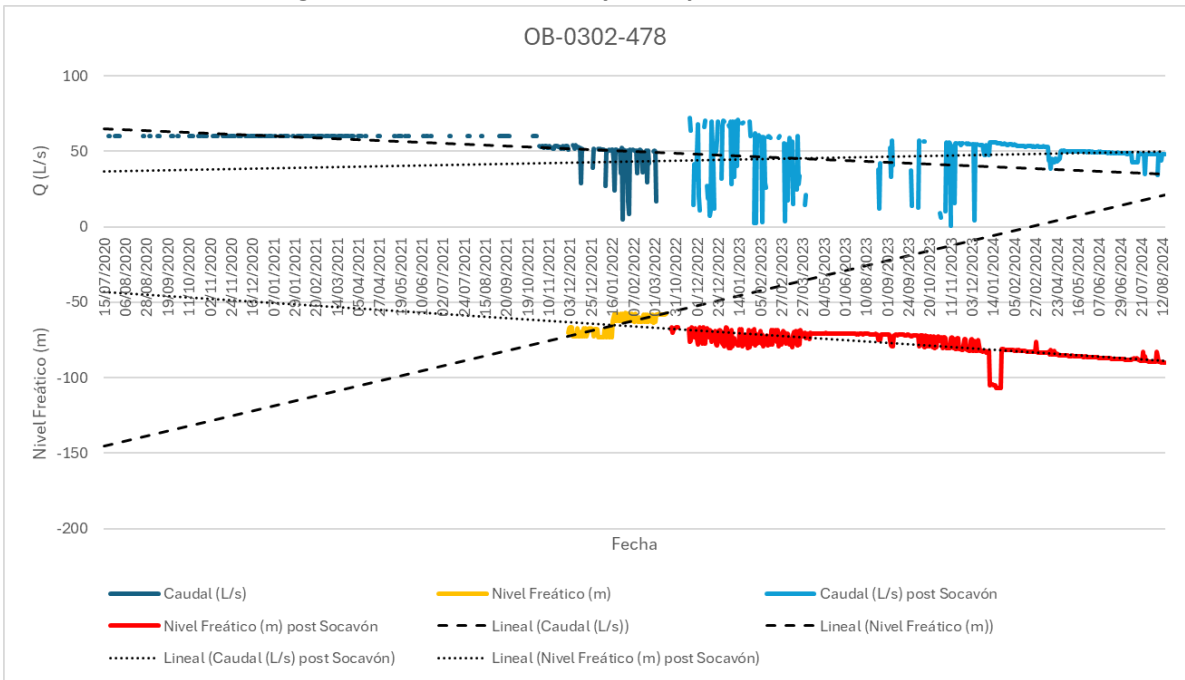


Figura 84. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-477



Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

Figura 85. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-478

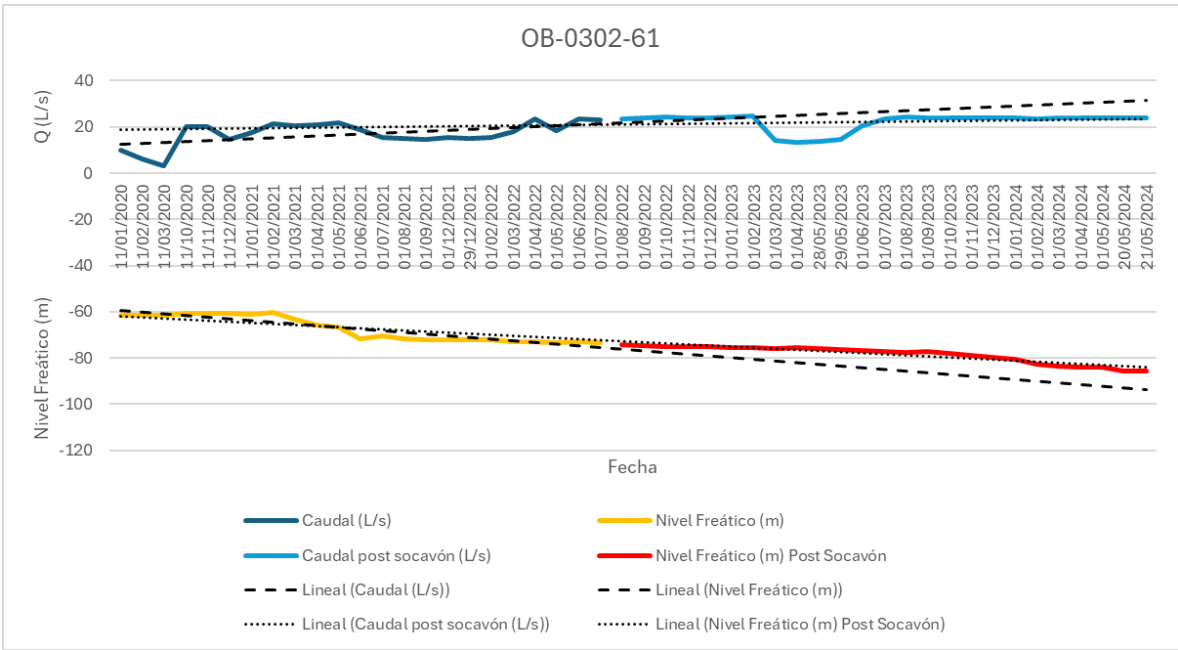


Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

770. Las dos obras, OB-0302-61 y OB-0302-62 (ambas, aproximadamente 3.300 metros aguas arriba del socavón), mantienen correlaciones negativas medias a bajas, y mientras el pozo OB-03-61 aminora el descenso de niveles en conjunto con un nivel de extracción estable, el pozo OB-0302-62 incrementa sus descensos mientras que los caudales de extracción se mantienen estables.

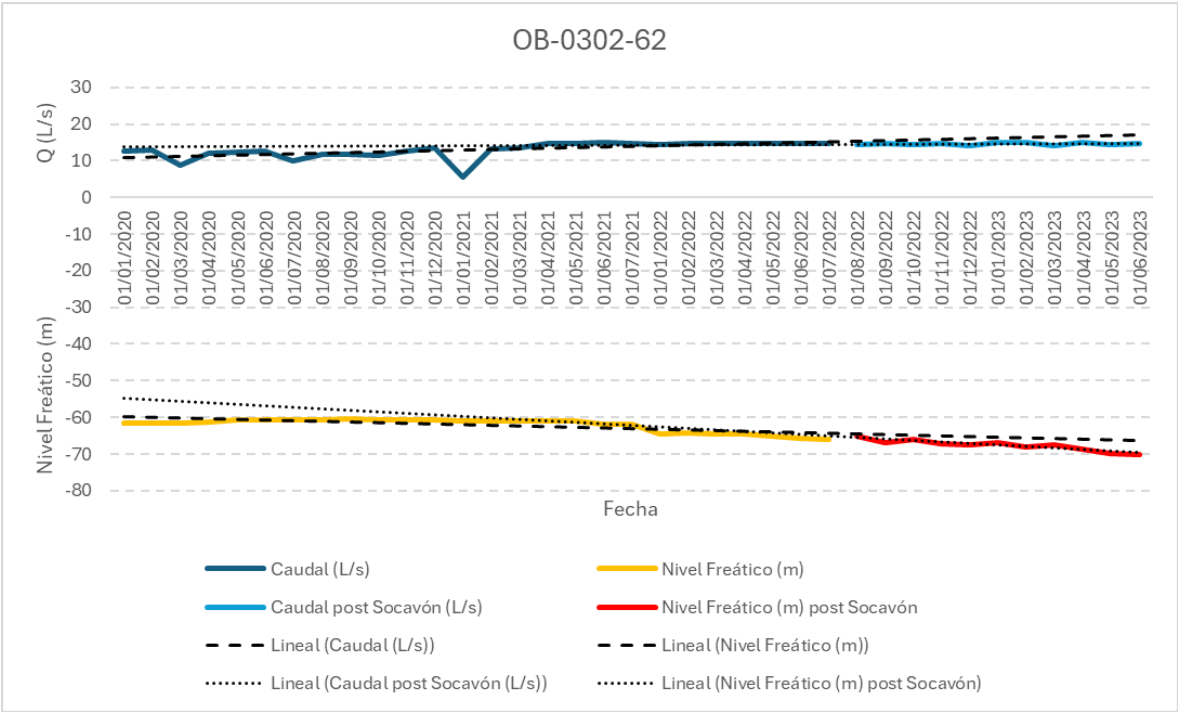


Figura 86. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-61



Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

Figura 87. Caudal extraído y nivel pozo OB-0302-62

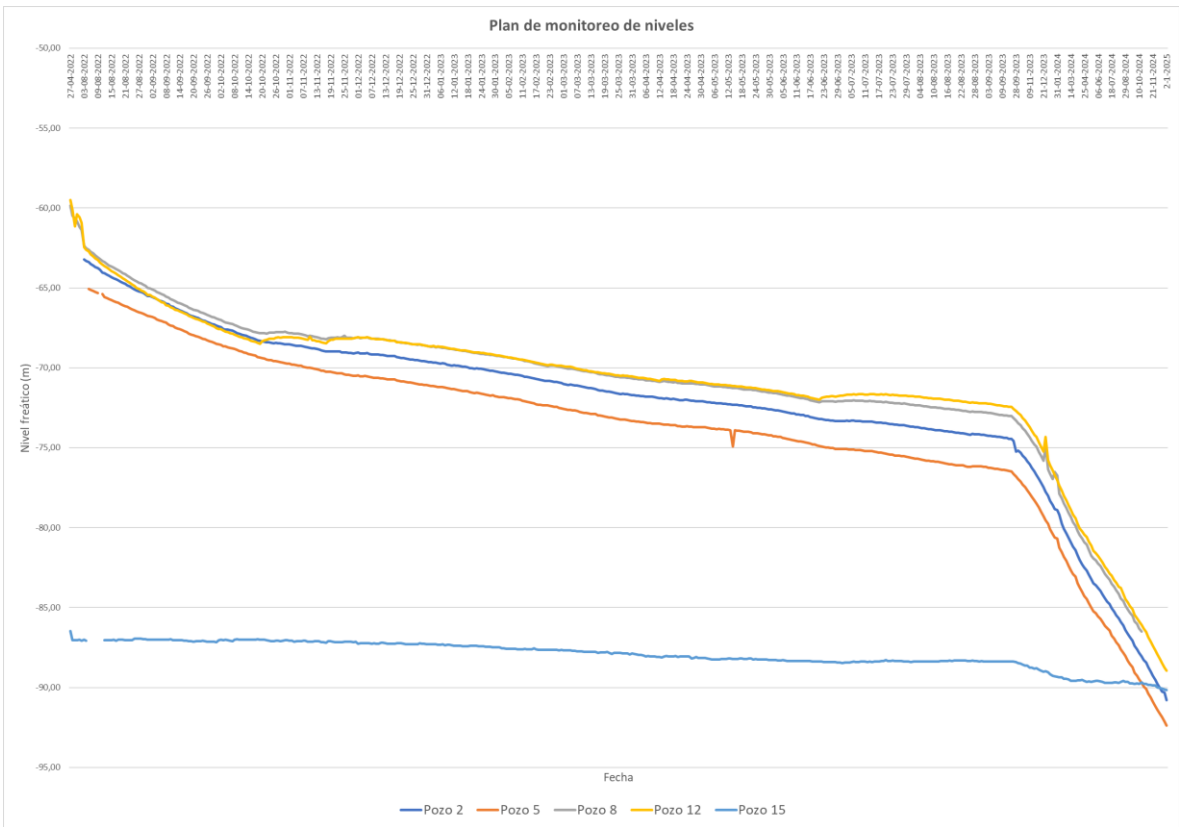


Fuente: Elaboración propia en base a registro de extracciones DGA.

771. Finalmente, en base al último reporte de monitoreo de niveles freáticos, al 2 de enero de 2025 se mantiene irreversible la tendencia a la baja, tal como se observa en la figura 88, donde se debe tener presente que la variación de la frecuencia de reporte (de diaria a semanal) afecta la interpretación de la pendiente de la gráfica. No obstante, un análisis de largo plazo permite verificar que las tasas de descenso en el último periodo de reportes se han incrementado, y como se ha desarrollado, no existe una tendencia generalizada, estadísticamente consistente, que indique un alza en los caudales de extracción de los pozos del sector, por ejemplo OB-0302-61, OB-0302-62, OB-0302-477 y OB-0302-478, todos ellos representativos de las extracciones directas en el sector monitoreado.

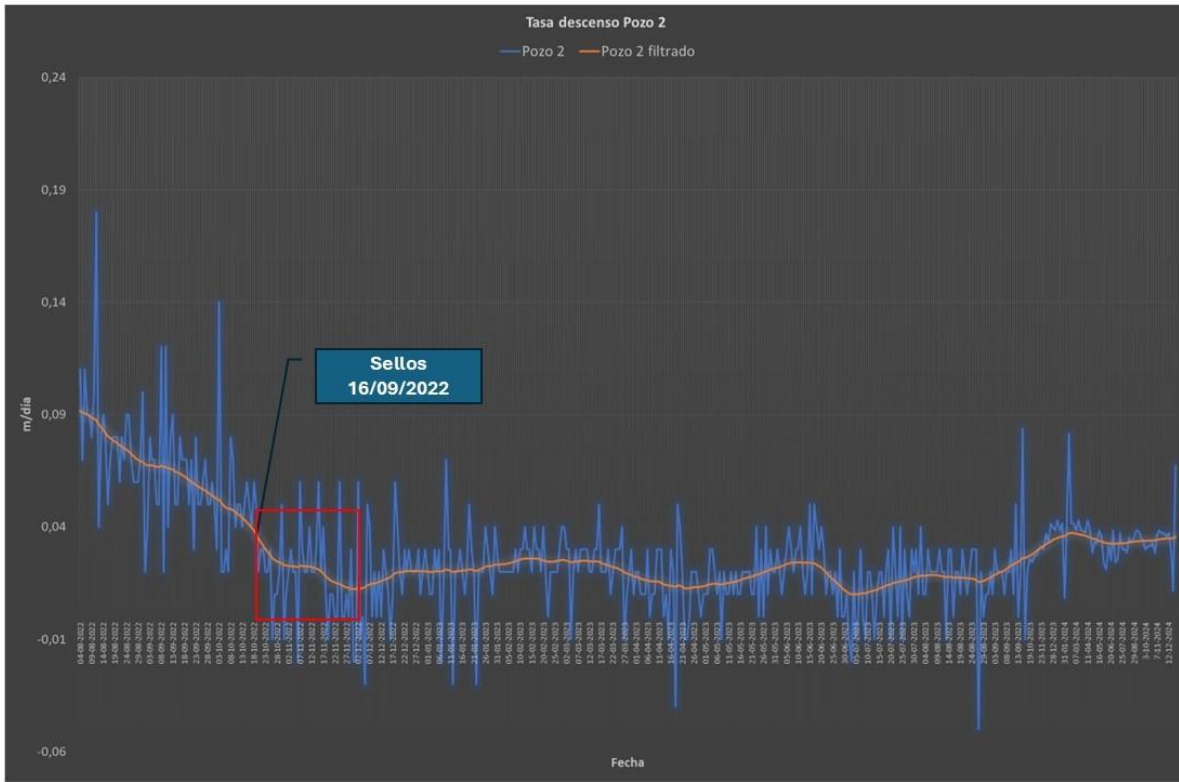


Figura 88. Niveles piezométricos pozos de monitoreos entre el 27 de abril de 2022 y el 2 de enero de 2025



Fuente: Elaboración propia en base a reportes CMODS.

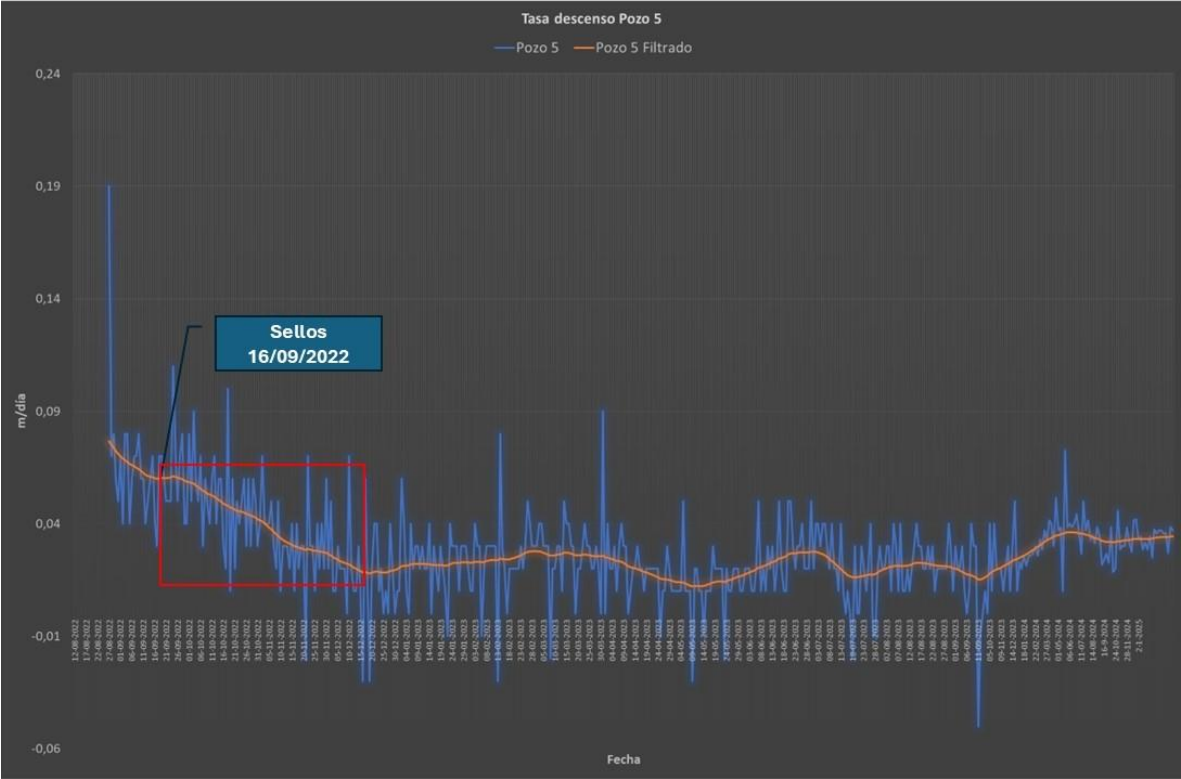
Figura 89. Tasas de descenso diarias Pozo 2.



Fuente: Elaboración propia en base a reportes CMODS.

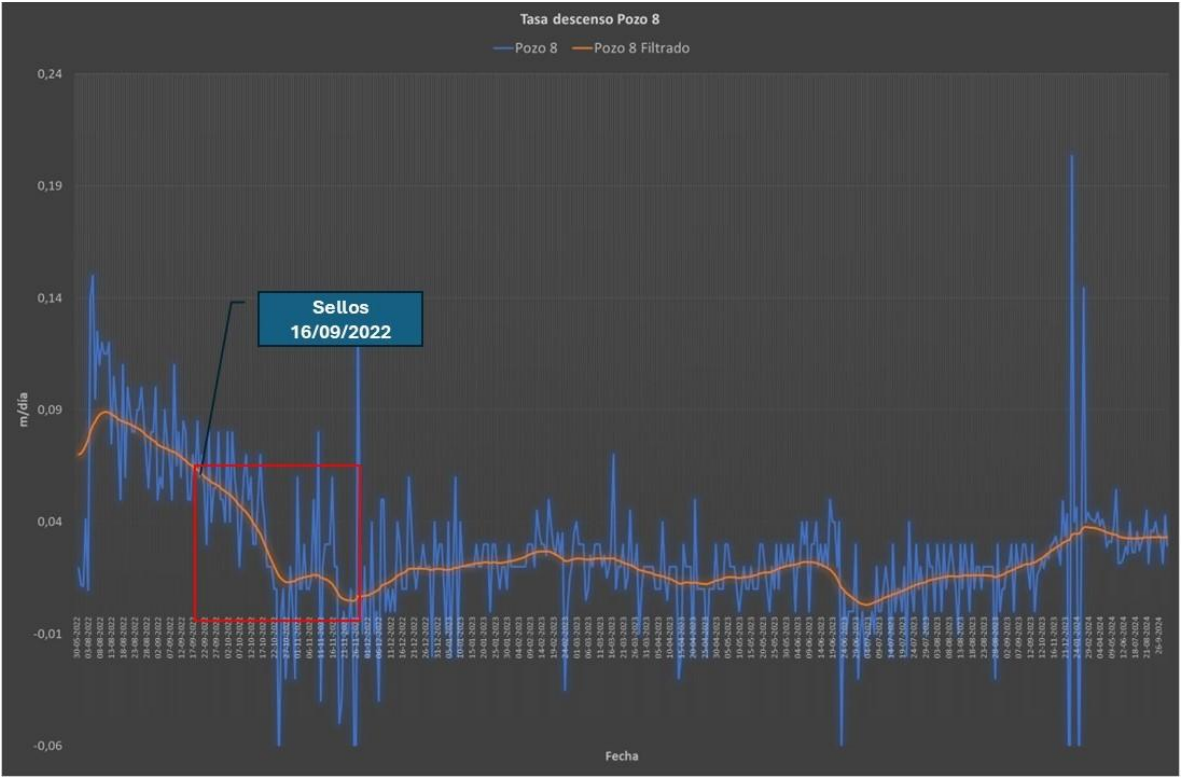
Figura 90. Tasas de descenso diarias Pozo 5.





Fuente: Elaboración propia en base a reportes CMODS.

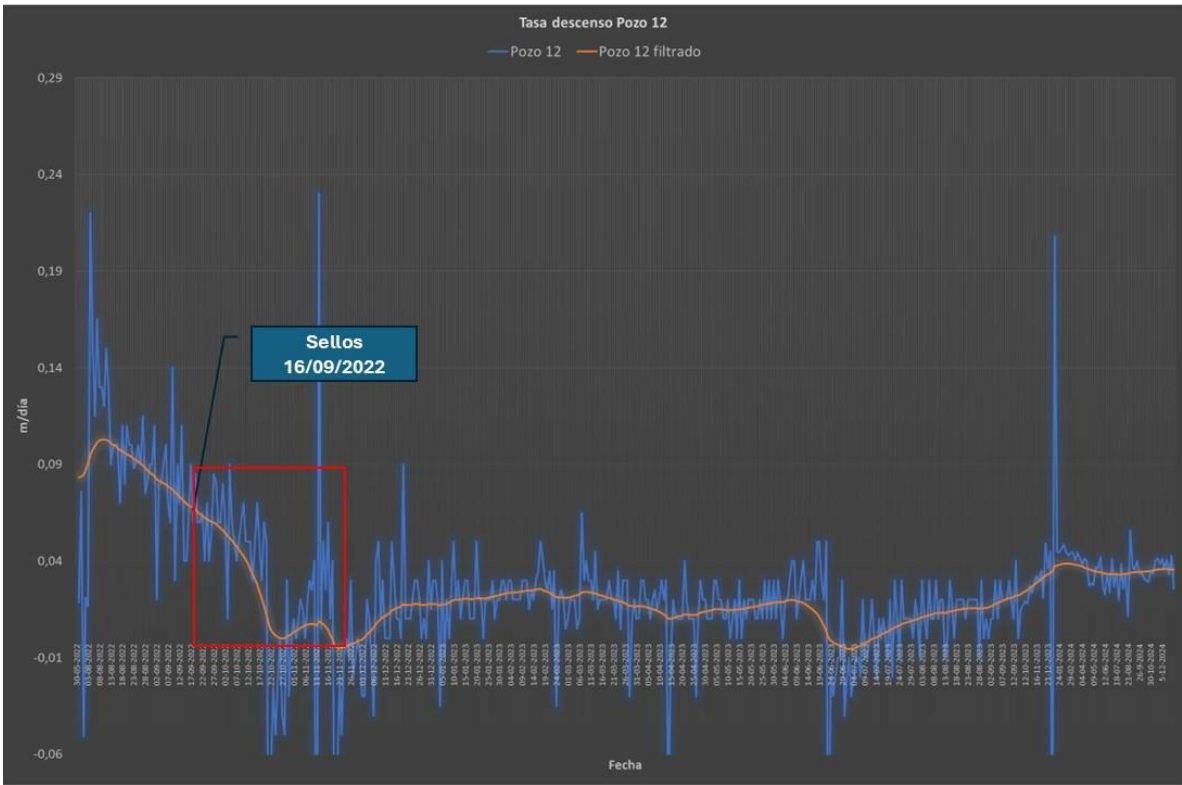
Figura 91. Tasas de descenso diarias Pozo 8.



Fuente: Elaboración propia en base a reportes CMODS.

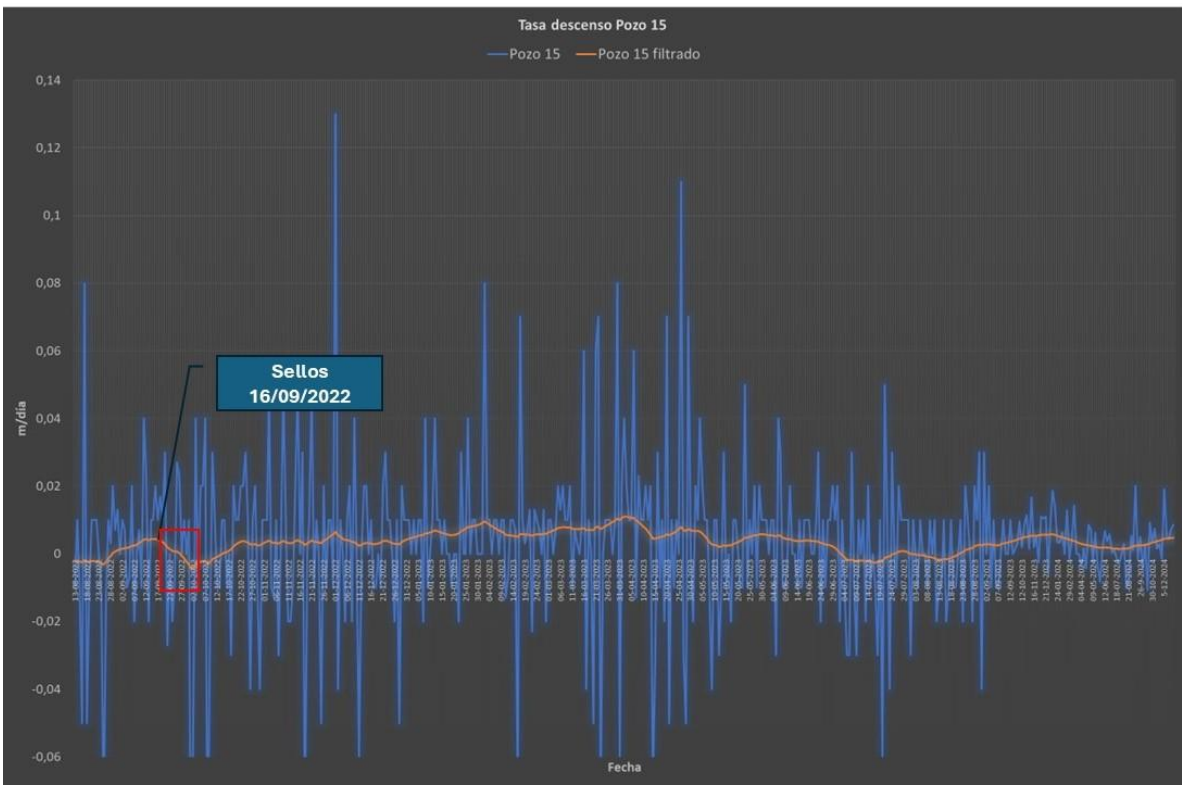


Figura 92. Tasas de descenso diarias Pozo 12.



Fuente: Elaboración propia en base a reportes CMODS

Figura 93. Tasas de descenso diarias Pozo 15.



Fuente: Elaboración propia en base a reportes CMODS



772. Las tasas de descenso se calcularon con los datos diarios de nivel reportados por CMODS (serie azul en las figuras precedentes) y las series fueron suavizadas aplicando un proceso de filtrado exponencial (Rosenblüth et al., 1997)¹⁸⁵ que permite filtrar las frecuencias altas como la variabilidad inter diaria, pero mantiene el comportamiento de largo plazo (serie naranja en Figura 88). Así, se puede observar claramente que, posterior a los sellos ejecutados el 16 de septiembre de 2022, en niveles 200, 220 y 290, se observa un periodo de disminución de las tasas de descenso (rectángulo rojo en las figuras 89, 90, 91, 92 y 93), que no logra sostenerse en el tiempo y así, todas las series de datos de los pozos 2, 5, 8, 12 y 15 muestran alzas en las tasas de descenso que impiden verificar la eficiencia de los sellos como solución definitiva, considerando además que ya fue analizado el comportamiento de las extracciones descartándose un alza de las mismas en el periodo analizado.

773. Se observa además que existe una disminución de las tasas de descenso respecto de los valores inmediatamente posteriores a los registrados el 30 de julio de 2022, no obstante esto ya ha sido ponderado y se ha concluido que en efecto, los sellos han amortiguado la infiltración de aguas hacia el acuífero profundo, sin que logren sellar la brecha de colapso y, por, tanto las tasas se mantienen al alza en el largo plazo, posterior a la ejecución de los sellos.

774. Por tanto, se puede concluir que, existe un riesgo medio en el abastecimiento de agua para las obras de captación de terceros, particularmente evidente en los pozos OB-0302-477 y OB-0302-478, donde se observa un efecto de descensos de niveles freáticos desacoplado del nivel de extracción de caudales, por lo que se considera que el efecto antrópico del socavón aguas abajo, se percibe en dichos puntos, evidenciando una muy probable afectación a la transmisividad del acuífero. Junto con lo anterior, dicho riesgo se mantiene latente, pues las tasas de descenso actuales se evidencian en incremento.

775. La transmisividad del acuífero fue estudiada en detalle por la DGA el año 2010¹⁸⁶, en base a pruebas de bombeo de pozos existentes, concluyendo que el acuífero tiene una alta transmisividad, lo cual genera un vaciamiento pronunciado hacia aguas abajo cuando la recarga superficial disminuye¹⁸⁷. En específico, se determinó la transmisividad por sectores, observándose en la figura 94 que aguas abajo del socavón se identificó una transmisividad de 2.410 m²/día y permeabilidad de 63,32 m/d (en pozo ND-0302-313), mientras que aguas arriba la transmisividad es de 10.900 m²/día y permeabilidad de 300,11 m/d (en pozo ND-0302-341). A partir de ello, se puede concluir que el cambio de transmisividad en dicho sector, entre nodos 16 a 17 de la figura 95, es el segundo en magnitud lo que indica una condición hidrogeológica particular en la zona (el mayor se registra entre los nodos 20 a 21).

¹⁸⁵ Roenblüth, B. H.A. Fuenzalida & P. Aceituno, 1997. Recent temperatures variations in southern South America. *International Journal of Climatology*, 17,67-85.

¹⁸⁶ "Análisis integrado de gestión en cuenca del río Copiapó" DGA – DICTUC. 2010. SIT N°211.

¹⁸⁷ IBID, Tomo Hidrogeología.

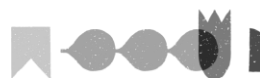
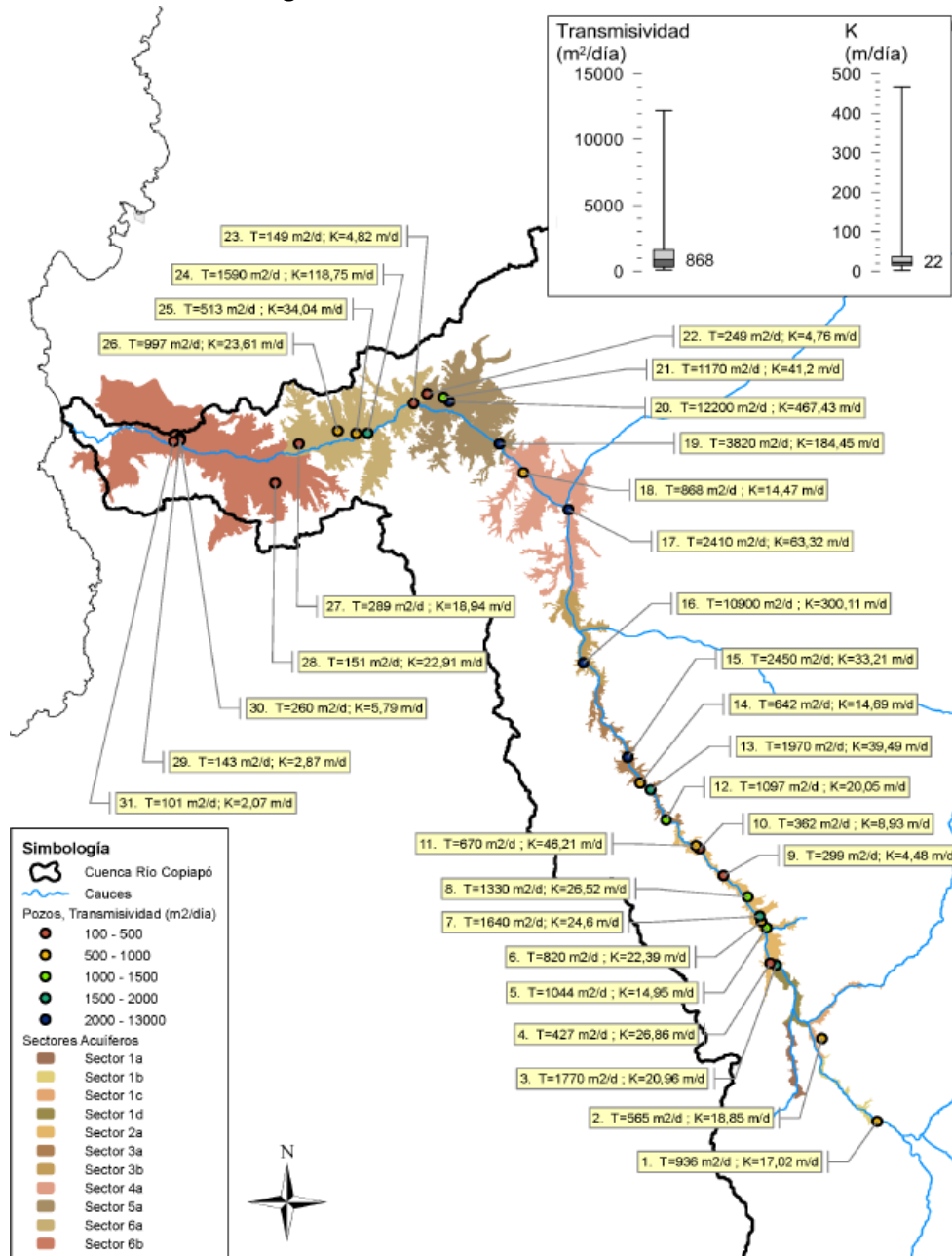


Figura 94. Transmisividad del acuífero



Fuente: Figura 3-38. “Análisis integrado de gestión en cuenca del río Copiapó” DGA – DICTUC. 2010. SIT N°211. Tomo III.



Figura 95. Parámetros de transmisividad y permeabilidad del acuífero

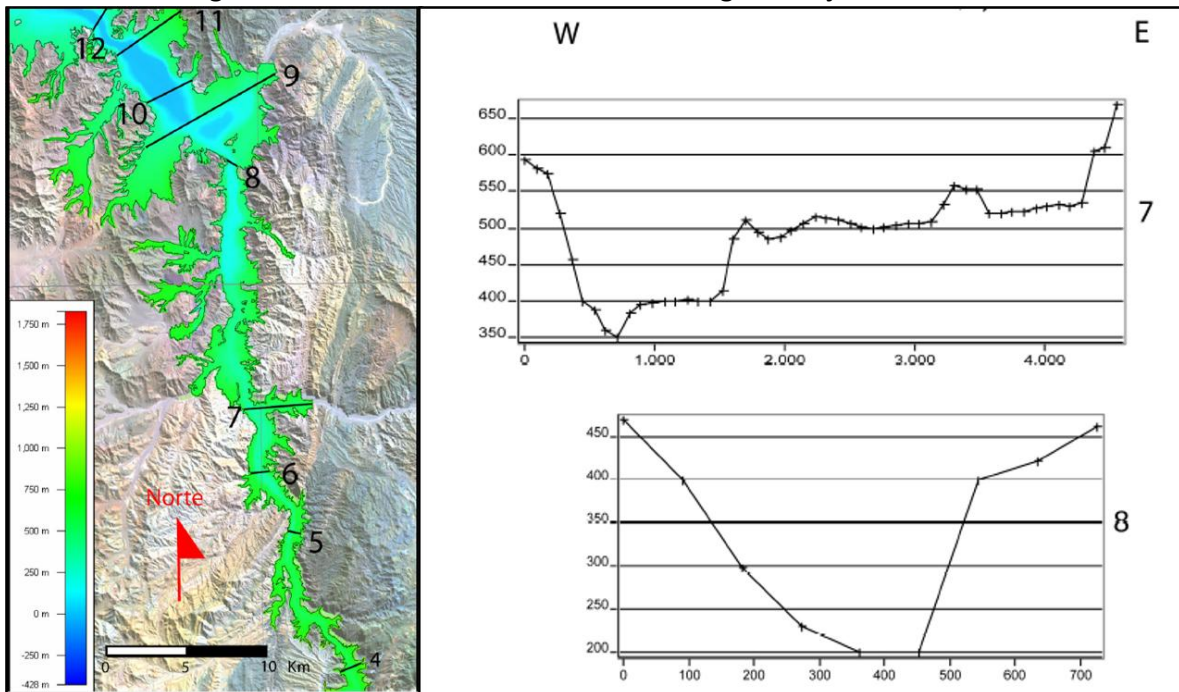
Num.	Código		Res.	UTM (PSAD 1956)		Cota	T	K
			DGA	Norte	Este	(msnm)	(m ² /d)	(m/d)
1	ND-0302-282	***	550	6.884.533	414.946	1.580	936	17,02
2	ND-0302-302	***	422	6.895.559	407.767	1.330	565	18,85
3	ND-0302-287	**	514	6.905.325	401.784	1.120	1.770	20,96
4	NR-0302-74	**		6.905.589	401.043	1.105	427	26,86
5	ND-0302-229	**	349	6.910.269	400.569	1.078	1.044	14,95
6	ND-0302-145	**	31	6.911.119	399.893	1.047	820	22,39
7	ND-0302-222	*	514	6.911.815	399.691	1.068	1.640	24,60
8	ND-0302-289	*	256	6.914.383	398.111	1.023	1.330	26,52
9	ND-0302-960	*	10	6.917.221	394.962	980	299	4,48
10	ND-0302-268	**	475	6.920.777	391.882	952	362	8,93
11	ND-0302-307	**	243	6.921.177	391.392	955	670	46,21
12	ND-0302-232	**	252	6.924.601	387.507	874	1.097	20,05
13	ND-0302-272	*	397	6.928.630	385.486	824	1.970	39,49
14	ND-0302-240	*	898	6.929.530	384.126	792	642	14,69
15	ND-0302-364	*	123	6.932.943	382.504	768	2.450	33,21
16	ND-0302-341	***	874	6.945.502	376.727	621	10.900	300,11
17	ND-0302-313	*	240	6.965.913	374.783	433	2.410	63,32
18	UA-0302-1(2)	**	960	6.970.779	368.913	390	868	14,47
19	ND-0302-309	*	82	6.974.636	365.834	342	3.820	184,45
20	ND-0302-288	***	807	6.980.240	359.270	295	12.200	467,43
21	ND-0302-593	*	11	6.980.792	358.514	295	1.170	41,20
22	ND-0302-635(2)	*	8	6.981.265	356.403	274	249	4,76
23	ND-0302-665	*	12	6.980.009	354.637	268	149	4,82
24	ND-0302-594	*	12	6.976.036	348.669	236	1.590	118,75
25	ND-0302-603	*	30	6.976.008	347.152	259	513	34,04
26	ND-0302-329	*	416	6.976.354	344.766	212	997	23,61
27	ND-0302-599	*	27	6.974.640	339.722	173	289	18,94
28	ND-0302-577(1)	*	4	6.969.407	336.619	92	151	22,91
29	ND-0302-606(3)	*	16	6.975.423	324.284	90	143	2,87
30	ND-0302-606(2)	*	16	6.975.133	324.271	94	260	5,79
31	ND-0302-606(1)	*	16	6.974.964	323.439	93	101	2,07

Fuente: Tabla 3-2. “Análisis integrado de gestión en cuenca del río Copiapó” DGA – DICTUC. 2010. SIT N°211. Tomo III.

776. Adicionalmente, la DGA en su análisis, estudió el espesor del basamento rocoso, mostrando que aguas abajo del socavón, la sección transversal del valle aluvional alcanza su mínima sección, con espesores del orden de 200 – 300 metros y un ancho en superficie de 700 metros, mientras que la sección aguas arriba registra un espesor superior a 350 metros y un ancho en superficie de 5.000 metros.



Figura 96. Sección transversal del acuífero aguas abajo del socavón



Fuente: Figura 3-10 y 3-17. “Análisis integrado de gestión en cuenca del río Copiapó” DGA – DICTUC. 2010. SIT N°211. Tomo III.

777. De esta forma se observa que aguas abajo del socavón, la sección transversal del acuífero presenta un estrangulamiento geológico derivado de la posición del basamento rocoso, limitando en dicho punto la transmisividad, lo que sumado a la baja de los niveles freáticos en la zona del socavón, tiene necesariamente un efecto negativo sobre dicho parámetro, ya que se conjuga una menor sección transversal del acuífero con un menor nivel freático, lo que consecuentemente no puede tener otro resultado que una disminución del parámetro de transmisividad.

778. Finalmente, también se concluye que, dada la baja de niveles del acuífero en torno al socavón, y su consecuente baja de transmisividad, resulta indudable que los servicios ecosistémicos que brinda el acuífero se verán afectados, ya que tanto el daño geológico e hidrogeológico, así como la manifestación actual del daño (pérdida de volumen y niveles) son de carácter irreparable, por lo que es esperable un efecto negativo sobre los niveles acuíferos y el balance hídrico del SHAC N° 4, que en el largo plazo causara un deterioro de la calidad de vida de los habitantes de Tierra Amarilla al comprometerse el abastecimiento hídrico para los pozos del sector. Así, por ejemplo, el PEGH (DGA, 2020) ha determinado la demanda de agua potable urbana de Tierra Amarilla, al año 2030, arribando al valor de 835.819 m³/año. Por tanto, la pérdida de volumen en el sector, que asciende a 3.530.138 m³ al 15 de diciembre de 2023, equivale a 4,2 años de consumo proyectado, lo que permite cuantificar la pérdida volumétrica del acuífero en términos de merma del abastecimiento de agua potable de la población.

779. Por lo tanto, esta circunstancia será considerada para efectos de asignar un valor de seriedad al componente **de afectación**, con el fin de determinar la sanción específica que corresponde aplicar a la infracción, catalogándola como una afectación alta al medio ambiente, en lo que respecta a los componentes ambientales cuyo daño ambiental irreparable se ha acreditado. Asimismo, la existencia de grietas y una situación de inestabilidad se estima un riesgo alto al medio ambiente; lo mismo respecto a las condiciones de riesgo aluvial que se consideran de alta entidad; y respecto al abastecimiento de agua para las obras de captación de terceros un riesgo al medio ambiente de entidad media.



c) **Cargo N° 3**

780. Respecto a ambos sub hechos del Cargo N° 3, no obran antecedentes en el procedimiento sancionatorio que permitan vincular dicho incumplimiento con la generación de un daño al medio ambiente o a la salud de las personas.

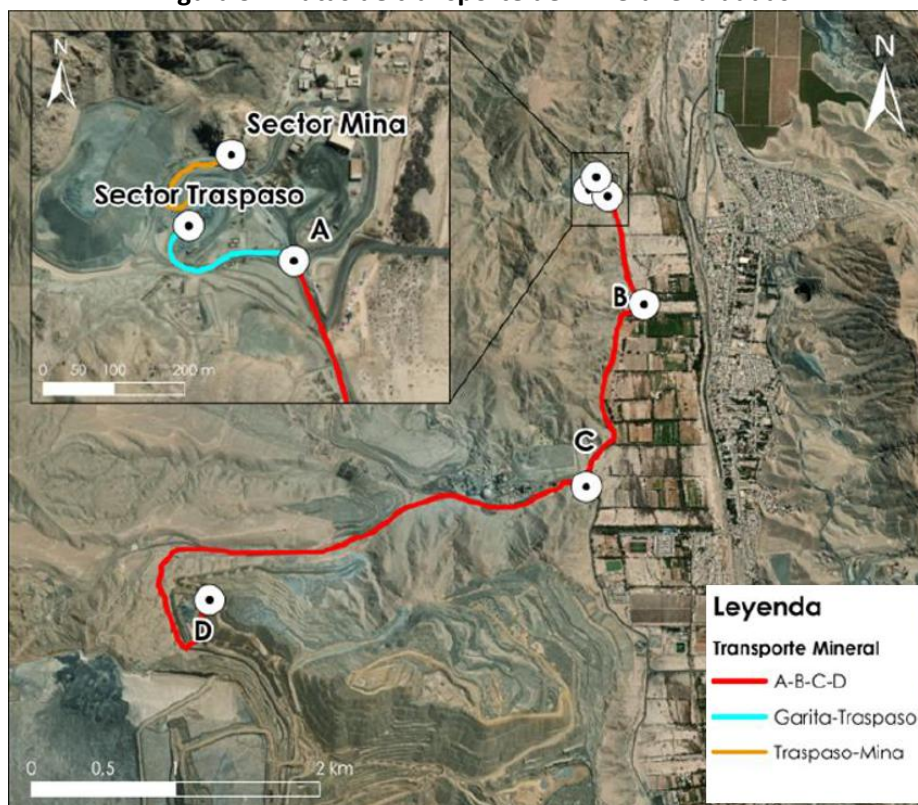
781. Ahora bien, en cuanto al peligro ocasionado, resulta necesario analizar la generación de un riesgo a la salud de las personas y a su calidad de vida, en virtud de las emisiones atmosféricas provocadas por la presente infracción.

782. En virtud de lo anterior, es que en esta sección corresponde analizar la “magnitud, entidad o extensión” de dichas emisiones, con el fin de poder determinar la sanción específica a ser aplicada en el caso concreto, dentro del rango que corresponde a las infracciones graves.

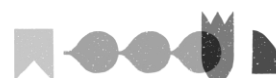
783. Al respecto, en relación al sub hecho i), el transporte de mineral desde la unidad fiscalizable hacia Minera Candelaria conlleva al uso de camiones cuyo peso estaba regulado por la RCA, en función del cual se establecieron las tasas de emisión acorde al flujo de camiones según consta en la Adenda complementaria y en el Anexo 1 de la misma, del proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.

784. Así, a juicio de esta Superintendencia, para ponderar el daño o peligro ocasionado por la infracción, corresponde ajustar las tasas de emisión estimadas por la empresa en el análisis de efectos del Cargo N° 3 contenido en su propuesta de PDC, en función de los pesos reales de los camiones objeto de la formulación de cargo, y extender el periodo de análisis incluido en dicha propuesta (2019) a los años 2017 a 2022, ya que el sobrepeso de los camiones generó evidentemente una sobre emisión atmosférica no estimada en la respectiva RCA, respecto de los tramos, (1) Traspaso - Garita; (2) A – B; (3) B – C – D.

Figura 97. Rutas de transporte de mineral evaluadas



Fuente: Figura N° 3. Minuta de efectos cargo N°1, N°3 y N°4. PDC Refundido.



785. En este sentido, la Adenda complementaria del proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” y sus anexos permiten ajustar los factores de emisión en relación al peso real de los camiones, según el registro aportado por CMODS en su carta MA-104/22, de fecha 25 de agosto de 2022, analizado en el IFA 2022. Del registro de pesaje de camiones se observa que los pesos promedio transportados superan los pesos brutos máximos aprobados, de 65 Ton tal cual fue abordado en la formulación de cargos y acápite de configuración de las infracciones en el presente caso.

Tabla 25. Peso Bruto promedio anual

Máximo RCA (Ton)	Peso 2017 (Ton)	Peso 2018 (Ton)	Peso 2019 (Ton)	Peso 2020 (Ton)	Peso 2021 (Ton)	Peso 2022 (Ton)
65	80	83	85	87	86	86

Fuente: Carta CMODS MA-104/22, de fecha 25 de agosto de 2022. IFA DFZ-2022-446-III-RCA.

786. Luego, respecto de la determinación de emisiones, estas se determinaron bajo un supuesto que indicaba un peso vacío (tara) de 41 Ton, mientras que la carga (peso neto) se estimó en 65 Ton¹⁸⁸.

787. Lo anterior, no tiene efectos sobre la configuración del cargo ya abordada, sino que deja en evidencia que, en el proceso de evaluación ambiental al momento de estimarse las emisiones que generaría el traslado, se sobredimensionaron los pesos de los camiones, y con esto, el cálculo de emisiones se trabajó con factores de seguridad que permitieron satisfacer los criterios de aprobación aplicados por la autoridad competente.

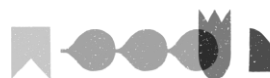
788. De esta manera, se puede observar que al menos, comparando los pesos reales con los pesos estimados en el cálculo de emisiones, no se observan diferencias que permitan asumir que derivado de la infracción existe una emisión atmosférica adicional a la ya calculada para la fase de operación del proyecto, como se representa en la siguiente tabla, ya que la estimación de emisiones, a la luz del presente análisis, se realizó considerando pesos sobrestimados, en particular, del peso vacío de los camiones, por lo que los pesajes reales del registro 2017 a 2020 no superan los rangos de emisiones aprobados:

Tabla 26. Pesos estimación de emisiones RCA N° 158/2017 y pesos reales

Tara (Ton) 2017	Tara (Ton) 2018	Tara (Ton) 2019	Tara (Ton) 2020	Tara (Ton) 2021	Tara (Ton) 2022
27	29	30	31	31	31
Carga - Neto (Ton) 2017	Carga - Neto (Ton) 2017	Carga - Neto (Ton) 2017	Carga - Neto (Ton) 2017	Carga - Neto (Ton) 2017	Carga - Neto (Ton) 2017
53	54	55	56	55	55

Fuente: Anexo 1. Adenda complementaria Proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” y Carta CMODS MA-104/22, de fecha 25 de agosto de 2022. IFA DFZ-2022-446-III-RCA.

¹⁸⁸ Anexo 1. Adenda complementaria proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.



789. Por ello, se puede concluir que el incumplimiento no generó un peligro concreto a la salud de las personas en virtud de las emisiones atmosféricas generadas.

790. Por su parte, en lo que respecta al sub hecho ii) se estima que aquel obedece a un incumplimiento formal que, en la práctica, no ha provocado un riesgo o daño al medio ambiente o a la salud de las personas, aún más, considerando que ya fue ponderada cualquier afectación o riesgo que se pudo haber generado por la acción que se debía autorizar, esto es, el sub hecho i).

791. En suma, y de acuerdo a todos los antecedentes analizados, se puede indicar que no existe daño ni riesgo a la salud de la población producto de la infracción, no logrando identificarse tampoco un riesgo al medio ambiente, producto de las emisiones atmosféricas generadas por la infracción configurada, por lo que esta circunstancia no será considerada.

d) Cargo N° 4

792. Respecto al **Cargo N° 4**, no obran antecedentes en el procedimiento sancionatorio que permitan vincular dicho incumplimiento con la generación de un daño al medio ambiente o a la salud de las personas.

793. Luego, en cuanto al peligro ocasionado, se estima indispensable analizar si se ha generado o no un riesgo a la salud de las personas y a su calidad de vida, en virtud de las emisiones atmosféricas provocadas por la presente infracción.

794. En efecto, acorde a los diversos procesos de evaluación ambiental que autorizaron la operación de la unidad fiscalizable, la generación de emisiones atmosféricas sería el principal impacto de la actividad asociada al Cargo N° 4. Por ello, es que resulta relevante analizar aquellas estimaciones presentadas por CMODS en el análisis de efectos propuesto respecto del Cargo N° 4 en su PDC de fecha 27 de octubre de 2022.

795. Sobre aquello, a través del Anexo 1 del PDC de 27 de octubre de 2022 presentado por la empresa, se incluyó la Minuta de efectos del cargo N° 1, N° 3 y N° 4. En ella, se incorporó un procedimiento de cálculo para estimar las emisiones adicionales generadas, donde en su tabla 14, se incluyen los niveles de actividad para el tránsito por caminos pavimentados –cuya fuente de emisión se asocia a este cargo–, para los años 2017 a 2022, y así el cálculo de emisiones de MP10 se hace en función de la ecuación N° 3 de dicha minuta¹⁸⁹ graficada a través de la siguiente figura, cuya ecuación también se aplicó en la Adenda complementaria del proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.

¹⁸⁹ $fe = k * (sL)^{0,91} * (W)^{1,02}$. Donde sL es la carga superficial de finos (g/m²); W es el peso promedio de la flota; y el parámetro k es el coeficiente de tamaño de partícula, que para MPS es 3,23; para MP₁₀ es 0,62; y para MP_{2,5} es 0,15 g/km. Anexo 1. Adenda complementaria proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa” y Minuta de efectos Cargo N°1, N°3 y N°4 PDC CMODS.

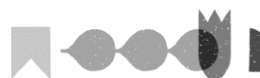


Figura 98. Ecuación 3 minuta de efectos de CMODS

$$FE_{MP10} = 0,15 \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1023)^{1,02} \quad \text{ecuación 3}$$

Donde:

sL: carga superficial de finos (g/m²), igual a 0,7 para vías con flujo entre 500 y 10.000 vehículos por día.

W: peso promedio en toneladas de los vehículos que transitan por las vías, se considera un valor de 84,5 toneladas, correspondiente al promedio según lo indicado en Tabla 4, lo cual corresponde a un escenario desfavorable dado que en la ruta no solo transita este tipo de vehículos, sino también vehículos más livianos que generan un peso promedio por ruta menor, y por ende una menor resuspensión de material particulado,

Fuente: Capítulo 6.2.3 del documento “Análisis y estimación de posibles efectos ambientales Cargos N° 1, N° 3 y N° 4” de CMODS, anexo 1 del PDC de 27 de octubre de 2022.

796. No obstante, se deben hacer algunas precisiones, dado que en la ecuación incluida en la minuta de efectos de CMODS, se aplicó un valor de 0,7¹⁹⁰ para el parámetro sL (carga superficial de finos, g/m²), mientras que en la evaluación ambiental se aplicó un valor de 2,4¹⁹¹. De igual forma, en la minuta de efectos el parámetro W se multiplica por 1,1023, mientras que en la evaluación ambiental no se aplicó dicho factor. La ecuación contenida en el proceso de evaluación ambiental se representa a continuación:

Figura 99. Ecuación elaborada para estimar la resuspensión de material particulado en caminos pavimentados

$$fe = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W)^{1,02}$$

Fuente: Anexo 1 Adenda Complementaria CMODS de la RCA N° 158/2017.

797. En razón de lo anterior, es que esta Superintendencia, al calcular las emisiones, corregirá dichos elementos en la ecuación con el fin de ajustar el cálculo a los criterios aprobados en la RCA N° 158/2017.

Tabla 27. Factores de emisión caminos pavimentados

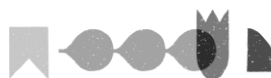
Factor	Valor PDC	Valor corregido	Unidad
sL	0,7	2,4	g/m ²
W	84,5	84,5	Ton
k MPS	No Aplica	3,23	g/km
k MP ₁₀	0,62	0,62	g/km
k MP _{2,5}	Np Aplica	0,15	g/km

Fuente: elaboración propia en base a información de Minuta de efectos Cargo N° 1, N°3 y N°4 PDC CMODS y Anexo 1. Adenda complementaria Proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.

798. Luego, al ajustar el cálculo según las observaciones señaladas, es decir, considerando todo el periodo entre 2017- 2022 –y no solo el año

¹⁹⁰ Página 25 de la Minuta de efectos del cargo N° 1, N°3 y N° 4 del PDC de CMODS.

¹⁹¹ Anexo 1 de la Adenda complementaria del proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.



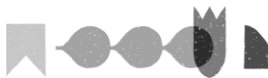
2019 como lo hizo CMODS—; ampliando al análisis a MP₁₀, MP_{2,5} y MPS; utilizando los coeficientes de tamaño de partículas definidos en la evaluación ambiental; ajustando el factor sL a 2,4 g/m²; y eliminando el factor 1,1023, se arriba a una metodología de cálculo acorde a los criterios aprobados ambientalmente. Este cálculo se muestra en la tabla 28, el que se ha comparado con las emisiones estimadas para caminos pavimentados en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria del proceso de evaluación ambiental que calificó ambientalmente favorable la RCA N° 158/2017.

Tabla 28. Emisiones anuales por tránsito de caminos pavimentados

MPS	Destino	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	C.C. Minera El Abra	0,00	2,21	8,85	7,74	13,27	1,66
	C.C. Minera Ojos de Salado	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
	Elecmetal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
	Hidronor Chile S.A.	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00
	Minera Aurex Chile Limitada	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
	Puerto Punta Padrones	0,82	1,57	1,13	0,50	1,01	0,50
	Total (t)	0,84	3,81	10,01	8,64	14,30	2,53
	Aprobado RCA N°158/2017	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Emisiones adicionales	-1,66	1,31	7,51	6,14	11,80	0,03
MP10	Destino	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	C.C. Minera El Abra	0,00	0,42	1,70	1,49	2,55	0,32
	C.C. Minera Ojos de Salado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Elecmetal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
	Hidronor Chile S.A.	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
	Minera Aurex Chile Limitada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Puerto Punta Padrones	0,16	0,30	0,22	0,10	0,19	0,10
	Total (t)	0,16	0,73	1,92	1,66	2,75	0,49
	Aprobado RCA N°158/2017	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Emisiones adicionales	-0,34	0,23	1,42	1,16	2,25	-0,01
MP2,5	Destino	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	C.C. Minera El Abra	0,00	0,10	0,41	0,36	0,62	0,08
	C.C. Minera Ojos de Salado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Elecmetal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Hidronor Chile S.A.	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
	Minera Aurex Chile Limitada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Puerto Punta Padrones	0,04	0,07	0,05	0,02	0,05	0,02
	Total (t)	0,04	0,18	0,46	0,40	0,66	0,12
	Aprobado RCA N°158/2017	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Emisiones adicionales	-0,06	0,08	0,36	0,30	0,56	0,02

Fuente: elaboración propia en base a información de Minuta de efectos Cargo N° 1, N°3 y N°4 PDC CMODS y Anexo 1. Adenda complementaria Proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.

799. En resumen, se observa que, a contar del año 2018, todas las emisiones atmosféricas desde caminos pavimentados superan las estimaciones de la RCA N° 158/2017, que alcanza valores totales de 26,79 ton de MPS, 5,06 ton de MP10 y 1,32 ton de MP2,5, para el periodo de incumplimiento (2017-2022).



800. Luego, la evaluación ambiental aprobó traslados de mineral en una ruta de 6,5 km, razón por la para ponderar la importancia del daño o peligro ocasionado, se debe tener en cuenta que, las mayores diferencias en relación a lo evaluado, se observan en las emisiones asociadas al tránsito de camiones hacia minera El Abra en razón de su distancia y nivel de actividad.

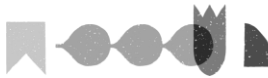
801. Así, las estimaciones desarrolladas en la tabla anterior permiten concluir que las mayores emisiones se generaron en la ruta Tierra Amarilla – Mina El Abra, y no en una zona puntual o acotada a un territorio específico. A su vez, en dicha ruta solo existen dos zonas saturadas, precisamente en los extremos de dicho tramo (Tierra Amarilla – Calama), y por tanto no es posible asociar las emisiones adicionales a una zona saturada, por lo que las emisiones generadas por sobre lo evaluado, se comportan como una fuente lineal de emisión distribuida anualmente como se muestra en la tabla 29.

802. Adicionalmente, esta Superintendencia estimó a partir de las ecuaciones contenidas en la evaluación ambiental del proyecto, el total de emisiones adicionales generadas por CMODS para el periodo 2017-2022 –y que incluyen tanto el Cargo N° 1, como el N° 3 y N° 4–, en virtud del cual se observa un aumento de 267% de MPS, 256% de MP10 y de 310% de MP2,5 en las emisiones que originalmente produciría Mina Alcaparrosa. Sin embargo, las emisiones adicionales provocadas por el Cargo N° 4 **representan un 0,5% para MPS, un 0,3% de MP₁₀ y un 0,6% de MP_{2,5}** del total estimado; y un 2% (2021) para MPS, de 1% de MP₁₀ (2019-2021) y de 3% (2021) para MP_{2,5} en relación a lo autorizado¹⁹².

Tabla 29. Incremento de emisiones derivadas del Cargo N° 4

MPS (t/año)		Emisión adicional MPS caminos pavimentados	% Incremento
2017	524,3	-1,66	
2018	527,3	1,31	0%
2019	533,5	7,51	1%
2020	532,1	6,14	1%
2021	537,8	11,80	2%
2022	526,0	0,03	0%
MP10 (t/año)		Emisión adicional MP10 caminos pavimentados	% Incremento
2017	165,66	-0,34	
2018	166,23	0,23	0%
2019	167,42	1,42	1%
2020	167,16	1,16	1%
2021	168,25	2,25	1%
2022	165,99	-0,01	
MP2,5 (t/año)		Emisión adicional MP2,5 caminos pavimentados	% Incremento
2017	18,94	-0,06	
2018	19,08	0,08	0%
2019	19,36	0,36	2%
2020	19,3	0,30	2%
2021	19,56	0,56	3%
2022	19,02	0,02	0%

¹⁹² Anexo 1. Adenda complementaria proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.



Fuente: elaboración propia en base a Anexo 1 Adenda complementaria proyecto “Continuidad operacional Mina Alcaparrosa”.

803. En conclusión, y de acuerdo con todos los antecedentes analizados, se puede indicar que no existe daño, pero sí un riesgo **de carácter bajo al medio ambiente**, producto de las emisiones atmosféricas generadas por la infracción configurada.

B.1.2. *Número de personas cuya salud pudo afectarse (artículo 40 letra b) de la LOSMA)*

804. Al igual que la circunstancia de la letra a) de la LOSMA, esta circunstancia se vincula a los efectos ocasionados por la infracción cometida. Su concurrencia está determinada por la existencia de un número de personas cuya salud pudo haber sido afectada, debido a un riesgo que se haya ocasionado por la o las infracciones cometidas. Ahora bien, mientras en la letra a) se pondera la importancia del peligro concreto –riesgo– ocasionado por la infracción, la circunstancia de la letra b) de la LOSMA introduce un criterio numérico de ponderación, que recae exclusivamente sobre la cantidad de personas que podrían haber sido afectadas en base al riesgo que se haya determinado en función de la ponderación de la letra a).

805. En este sentido, atendido a que, en relación con la circunstancia del literal a) del artículo 40 de la LOSMA, se ha sostenido una afectación o peligro asociado a la población, procede ponderar el literal b) del mismo artículo para el **cargo N°1**.

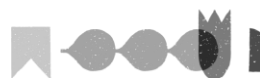
806. Por su parte, esta circunstancia no se ha sostenido respecto de los cargos N° 2, N° 3 y N° 4, por lo que no procederá ponderar el literal b) respecto a estas infracciones.

807. Así, para determinar el número de personas eventualmente afectadas por las emisiones provenientes de la sobre extracción de mineral, corresponde realizar su estimación en base a la determinación del área de influencia (en adelante “AI”) de los impactos potencialmente generados por el proyecto.

808. Al respecto, a partir del proceso de evaluación ambiental autorizado por medio de RCA N° 158/2017, se determinó que el impacto sobre el componente ambiental calidad del aire fue jerarquizado como medio/alto, por lo que es posible concluir que la población de la ciudad de Tierra Amarilla, que asciende a 9.940 personas¹⁹³, que eran el objeto de protección ambiental en lo que respecta a medidas de compensación de calidad del aire, se ha visto expuesta a niveles de emisión superiores los contemplados en al RCA N° 158/2017 y a su vez, la calidad del aire no fue la proyectada, esto para el año 2019, por lo que resulta ser un efecto acotado.

809. En razón de lo expuesto, bajo un escenario conservador, es posible inferir que la sobre extracción de mineral por sobre lo autorizado se ha traducido potencialmente en un riesgo a la salud de, al menos, **9.940 habitantes** de la comuna de Tierra Amarilla quienes eran objeto de protección de la medida.

¹⁹³ Según la página del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Tierra Amarilla posee 14.019 habitantes, de los cuales un 70,9% habitan en áreas urbanas y un 29,1% en zonas rurales. www.ine.cl



B.1.3. *Importancia de la vulneración al sistema jurídico de protección ambiental (artículo 40 letra i) LOSMA)*

810. La importancia de la vulneración al sistema jurídico de protección ambiental (en adelante, “VSJPA”) es una circunstancia que permite valorar la relevancia que un determinado incumplimiento ha significado para el sistema regulatorio ambiental, más allá de los efectos que la infracción ha podido generar. La valoración de esta circunstancia permite que la sanción cumpla adecuadamente su fin preventivo, y que se adecúe al principio de proporcionalidad entre la infracción y la sanción.

811. Cada infracción cometida afecta la efectividad del sistema jurídico de protección ambiental, pero esta consecuencia negativa no tendrá siempre la misma seriedad, sino que dependerá de la norma específica que se ha incumplido, así como la manera en que ha sido incumplida. Al ponderar la importancia de la vulneración al sistema jurídico de protección ambiental se debe considerar aspectos tales como: el tipo de norma infringida, su rol dentro del esquema regulatorio ambiental, su objetivo ambiental y las características propias del incumplimiento que se ha cometido a la norma.

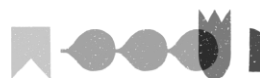
812. Dado que se trata de una circunstancia que se refiere a la importancia de la norma infringida y las características de su incumplimiento, concurre necesariamente en todos los casos en los cuales la infracción es configurada. Esto se diferencia de las circunstancias que se relacionan con los efectos de la infracción, las que pueden concurrir o no, dependiendo de las características del caso.

813. En el presente caso, las infracciones imputadas y configuradas, conforme al análisis previo, implican vulneraciones a las resoluciones de calificación ambiental del proyecto (RCA N° 3/2005 y RCA N° 158/2017), conforme a lo establecido en el artículo 35 letra a), de la LOSMA.

814. Al respecto, la RCA de un proyecto o actividad es el acto terminal del procedimiento de evaluación ambiental, el cual se encuentra regulado en el título II, párrafo 2°, de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente. La relevancia de la RCA radica en que esta refleja la evaluación integral y comprensiva del proyecto y sus efectos ambientales, asegurando el cumplimiento de los principios preventivo y precautorio en el diseño, construcción, operación y cierre, del respectivo proyecto o actividad.

815. La decisión adoptada mediante la RCA certifica, en el caso de aprobarse el proyecto, que este cumple con todos los requisitos ambientales exigidos por la normativa vigente (artículo 24, Ley N° 19.300). Además, establece las condiciones o exigencias ambientales que deberán cumplirse para ejecutar el proyecto o actividad (artículo 25, Ley N° 19.300).

816. Se trata, por ende, de un instrumento de alta importancia para el sistema regulatorio ambiental chileno, lo cual se ve representado en las exigencias contenidas en el artículo 8 y 24 de la Ley N° 19.300. Según el inciso primero del artículo 8 de dicha ley, “(...) los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley”. El artículo 24 de la misma ley, por su parte, indica que “[e]l titular del proyecto o actividad,



durante la fase construcción y ejecución del mismo, deberá someterse estrictamente al contenido de la resolución de calificación ambiental respectiva”.

a) Cargo 1

817. Respecto de la infracción N° 1, esta supuso una sobre extracción de mineral en el año 2019. El cumplimiento del límite de extracciones impuesto a la empresa consiste en una medida, que tal como se indicó a propósito de la clasificación de gravedad de esta infracción, tiene por objeto asegurar que los efectos ambientales del proyecto se mantengan dentro de lo evaluado ambientalmente, considerando que el diseño de las medidas establecidas para abordar dichos efectos corresponde a aquellas requeridas para el nivel de extracción comprometido. De esta forma, el cumplimiento de dicho límite permite, entre otros, resguardar aspectos de estabilidad estructural del Proyecto, así como evitar la generación de emisiones atmosféricas mayores de las proyectadas en una zona saturada de conformidad a lo dispuesto en el D.S. N° 15/2021 MMA.

818. En particular, dicho incumplimiento se generó durante el año 2019 y se estima que, para ese periodo, existió un incumplimiento total de la obligación, al haber existido sobre extracciones durante todo el año. En virtud de lo anterior, la infracción en análisis ha implicado una vulneración al sistema jurídico de protección ambiental de categoría media, circunstancia que será considerada para efectos de determinar la sanción aplicable.

b) Cargo 2

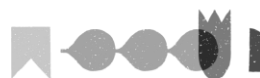
819. Por su parte, a partir de la infracción N° 2 se constataron modificaciones en la infraestructura de Mina Alcaparrosa, cuyo incumplimiento supuso la transgresión de medidas tendientes a resguardar y mantener sin alteraciones el acuífero del río Copiapó. Luego, la relevancia de su protección radica en que se trata de un acuífero caracterizado por las restricciones de extracción de agua subterránea que se han impuesto sobre él a fin de preservarlo.

820. Al respecto, la principal medida tendiente a resguardar el acuífero fue parcialmente incumplida, debido a que el crecimiento de la mina en el sector Gaby 4 por sobre lo autorizado, significó una intervención del componente ambiental resguardado, esto es, las aguas subterráneas resguardadas por el acuífero del río Copiapó. Debido a la entidad de la infracción constatada, es que se estima que este incumplimiento implica una vulneración al sistema jurídico de protección ambiental de alta importancia.

c) Cargos 3 y 4

821. Finalmente, las infracciones N° 3 y N° 4 determinaron vulneraciones a las medidas consagradas en la RCA N° 3/2005 y RCA N° 158/2017, respecto al traslado de mineral extraído. En efecto, ambas medidas fueron consagradas principalmente para controlar las emisiones atmosféricas que genera el transporte de mineral desde su origen hasta su destino.

822. En lo que respecta al Cargo N° 3, se estima que este incumplimiento ha implicado una vulneración al sistema jurídico de protección ambiental de carácter medio, dado que, del total de 124.693 camiones que se analizaron y que transitaban para el traslado de mineral, un 97,4% y 99,7% de ellos lo hicieron con sobrepeso sin contar con las



autorizaciones correspondientes. Además, porque estas últimas eran exigibles desde el inicio de ejecución del proyecto que determinó este cambio, es decir, desde el año 2005, acorde a las modificaciones incorporadas por medio de la RCA N° 003/2005.

823. Por su parte, respecto del Cargo N° 4, la medida infringida se estima parcialmente incumplida, dado que, del total de traslados de mineral analizados –124.693– que se debían realizar desde Mina Alcaparrosa hacia Mina Candelaria, en 182 de estos el titular no cumplió con el destino original, dirigiendo sus camiones a otros destinos. Por tanto, considerando que este incumplimiento no constituye la generalidad de los viajes de traslado y que comprende periodos puntuales, es que se estima que este ha implicado **una vulneración al sistema jurídico de protección ambiental de carácter bajo**.

B.2. Factores de incremento

824. A continuación, se ponderarán aquellos factores que pueden aumentar el componente de afectación, y que han concurrido en la especie.

B.2.1. *Intencionalidad en la comisión de la infracción (artículo 40 letra d) LOSMA)*

825. Este literal del artículo 40 es utilizado como un factor de incremento en la modulación para la determinación de la sanción concreta. En efecto, a diferencia de lo que ocurre en la legislación penal, donde la regla general es que se requiere dolo para la configuración del tipo, la LOSMA, aplicando los criterios asentados en el derecho administrativo sancionador¹⁹⁴, no exige la concurrencia de intencionalidad o de un elemento subjetivo para configurar la infracción administrativa, más allá de la culpa infraccional¹⁹⁵. Por tanto, una vez configurada la infracción, la intencionalidad permite ajustar la sanción específica a ser aplicada, en concordancia con el principio de culpabilidad.

826. En este sentido, la intencionalidad se verificará cuando el infractor comete dolosamente el hecho infraccional¹⁹⁶. La concurrencia de intencionalidad implicará que el reproche de la conducta es mayor, lo cual justifica que esta circunstancia opere como un factor de incremento de la sanción. Por el contrario, cuando la infracción fue cometida solo a título culposo o negligente, esta circunstancia no será considerada¹⁹⁷.

827. Al evaluar la concurrencia de esta circunstancia, se tendrá especialmente en cuenta la prueba indirecta, principalmente la prueba indiciaria o circunstancial. Esta prueba podrá dar luces sobre las decisiones adoptadas por el infractor y su adecuación con la normativa.

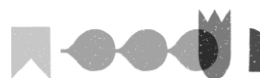
828. Ahora bien, en relación con la intencionalidad como circunstancia establecida en el artículo 40, letra d), de la LOSMA, el criterio

¹⁹⁴ Al respecto, la doctrina española se ha pronunciado, señalando que "En el Código Penal la regla es la exigencia de dolo de tal manera que sólo en supuestos excepcionales y además tasados, pueden cometerse delitos por mera imprudencia (artículo 12). En el Derecho Administrativo Sancionador la situación es completamente distinta puesto que por regla basta la imprudencia para que se entienda cometida la infracción y, salvo advertencia legal expresa en contrario, no es exigible el dolo que de otra suerte, caso de haberse únicamente opera como elemento de graduación (agravante) de la sanción". En NIETO, Alejandro, "Derecho Administrativo Sancionador". 4ª Edición. Ed. Tecnos, 2008, p. 391.

¹⁹⁵ Corte Suprema, Sentencias Rol N° 24.262-2014, 24.245-2014 y 24.233-2014, todas de fecha 19 de mayo de 2015.

¹⁹⁶ Véase sentencias Excma. Corte Suprema Rol 10.535-2011, de fecha 28 de noviembre de 2011; Rol 783-2013, de fecha 8 de abril de 2013; Rol 6.929-2015, de fecha 2 de junio de 2015; y sentencia del Caso Central Renca.

¹⁹⁷ Bermúdez Soto, Jorge. 2014, p. 485. Véase sentencia Excma. Corte Suprema, Rol 25.931-2014, de fecha 4 de junio de 2015.



sostenido por esta Superintendencia ha establecido que, para efectos de determinar su concurrencia en el caso particular, el sujeto infractor debe tener conocimiento de la obligación contenida en la norma, la conducta infraccional y alcances jurídicos de la misma. Dicho criterio ha sido confirmado por parte de los Tribunales Ambientales¹⁹⁸. De este modo, habrá intencionalidad cuando pueda imputarse al sujeto un conocimiento preciso de sus obligaciones, de la conducta que realiza en contravención a estas, y de la antijuridicidad asociada a dicha contravención.

829. Para ello, se considera como parámetro el “sujeto calificado” que, de acuerdo a lo establecido en las Bases Metodológicas, es aquel que desarrolla su actividad a partir de una amplia experiencia en su giro específico, con conocimiento de las exigencias inherentes que en materia de cumplimiento de estándares medioambiental les exige nuestra legislación. Normalmente este tipo de regulados dispondrá de una organización sofisticada, la cual les permitirá afrontar de manera especializada, idónea y oportuna su operación y eventuales contingencias, y es por ello que de estos sujetos se espera un mayor conocimiento de las obligaciones a las que están sujetos y que se encuentren en una mejor posición para evitar infracciones a la normativa ambiental.

830. En el presente caso, se debe señalar que CMODS cuenta con experiencia en el rubro de la minería mediante la operación de Mina Alcaparrosa, la que a la fecha contempla al menos 6 Resoluciones de Calificación Ambiental aprobadas de las cuales es titular. Lo anterior, permite concluir que la empresa cuenta con experiencia en el giro específico, con conocimiento de las exigencias inherentes que en materia de cumplimiento de estándares medio ambientales exige nuestra legislación. Por lo tanto, conocía o al menos se encontraba en una posición privilegiada para conocer claramente las obligaciones contenidas en su RCA y de la normativa sectorial aplicable.

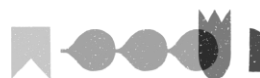
831. En razón de lo expuesto, se puede concluir que Compañía Contractual Minera Ojos del Salado **es un sujeto calificado**.

832. Dado el carácter de sujeto calificado, tal como ha sostenido el Ilustre Tribunal Ambiental, *“no puede desconocer lo que hace, ni mucho menos las condiciones en que debe llevar a cabo su actividad, esto, la RCA del proyecto. En efecto, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental [...] es el propio titular quien, a través del Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, propone las condiciones y medidas para desarrollar su proyecto, y es la autoridad administrativa quien califica ambientalmente dicha propuesta. Cabe señalar, además, que por la naturaleza preventiva del SEIA, la oportunidad en que se proponen y aprueban las medidas y condiciones para desarrollar el proyecto, ocurren antes de la ejecución de las obras y actividades de éste, y, por tanto, el titular está en pleno conocimiento de qué debe hacer, cómo hacerlo y cuánto hacerlo”*¹⁹⁹.

833. A partir de lo anterior, se procederá a examinar si se configura la intencionalidad respecto de cada infracción, para lo que se debe tener presente que la empresa solicitó en su escrito de descargos que esta Superintendencia, en ponderación de las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA, descartara una intencionalidad manifiesta en su actuar, particularmente respecto del Cargo N° 1, 3 y 4.

¹⁹⁸ Tal como establece el considerando 12º, de la sentencia rol C-005-2015, de 8 de septiembre de 2015, del Ilustre Tribunal Ambiental de Santiago.

¹⁹⁹ Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, Rol N° R-76-2015, sentencia de 5 de octubre de 2016, considerando centésimo cuarto.



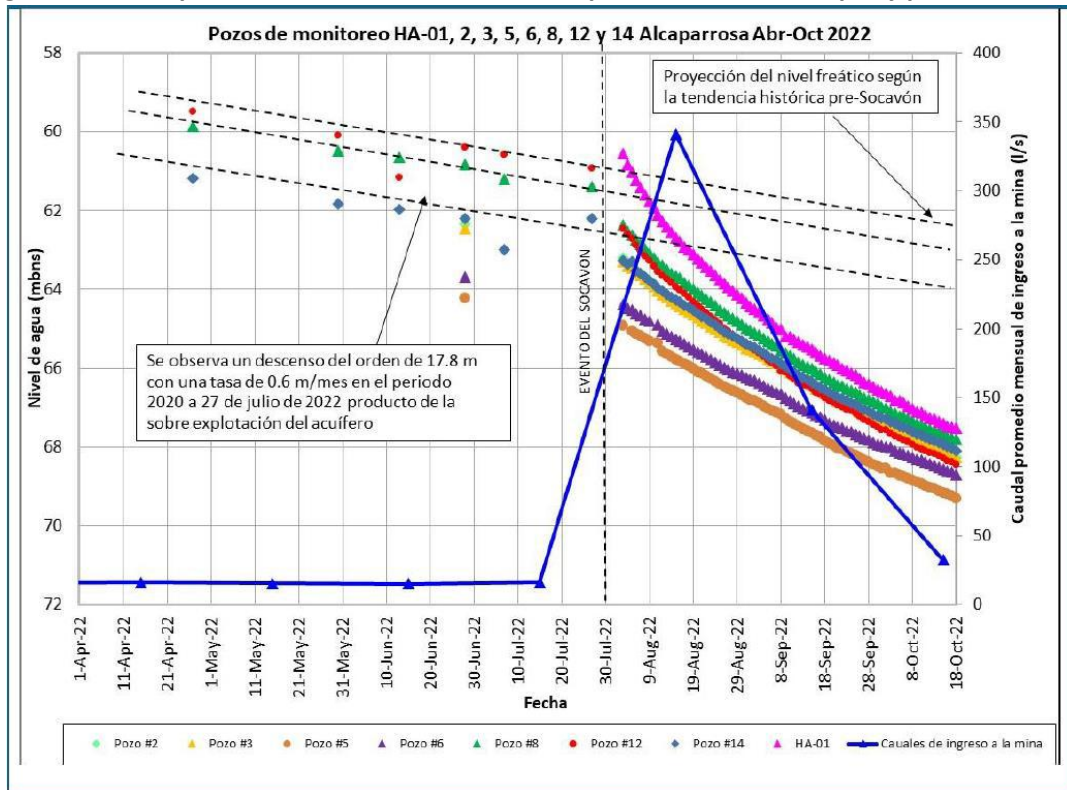
834. En cuanto al Cargo N° 1 y N° 4, no existen antecedentes en el presente procedimiento sancionatorio que permitan establecer una intencionalidad de parte de CMODS.

835. Sin embargo, respecto del Cargo N° 2, referido a las modificaciones efectuadas por el titular en las infraestructuras de Mina Alcaparrosa, es posible señalar que, según consta en la última alerta geomecánica de enero de 2022 sobre las condiciones y controles del caserón Gaby 4²⁰⁰ –contenida en la figura 20 del presente acto–, el titular estaba en conocimiento de la sobre excavación que efectuó en las paredes del sector este de este caserón. Al mismo tiempo, conocía la mala calidad del macizo rocoso del área en que se habían desarrollado las sobre excavaciones, y el hecho de que se estaban recibiendo aportes de flujo de agua a través del macizo rocoso, y, pese a lo anterior, mantuvo la operación y modificaciones que en definitiva determinaron la intervención del acuífero del río Copiapó.

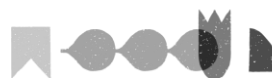
836. En efecto, considerando que se trata de una alerta que fue generada por el propio titular, y el especial carácter de sujeto calificado que posee, es posible concluir que este no podría sino conocer el carácter antijurídico de su conducta. En el mismo sentido, se debe atender a que a través de sus descargos el titular no realizó alegaciones tendientes a afirmar la ausencia de intencionalidad en su actuar, como sí lo realizó respecto a los otros 3 cargos.

837. A mayor abundamiento, se tienen registros de que 9 días antes de la subsidencia, el titular detectó el aumento de ingreso de agua al interior de Mina Alcaparrosa del orden de 150 l/s, lo que sería indicativo de estar en conocimiento de la infracción. Lo anterior quedó graficado en el registro 76 del expediente DFZ-2024-1469-III-MP (en adelante, “IFA MUT 1”), contenido en la siguiente figura:

Figura 100. Comportamiento de los niveles de los pozos de monitoreo pre y post subsidencia



²⁰⁰ Entregada por la empresa a SERNAGEOMIN en respuesta a los antecedentes que dicho Servicio requirió mediante acta de fiscalización del 3 de agosto de 2022.



Fuente: Estudio: "Modelo Conceptual Hidrogeológico Mina Alcaparrosa" Informe VAI N°VAIGS-IT02-022-08342 Rev_0 de fecha 27 de abril 2023, presentado en respuesta a la segunda solicitud de la MUT Res. Ex. SMA N°1.349/2022.

838. De esta forma, es posible establecer la existencia de elementos que dan cuenta de intencionalidad por parte del titular en el Cargo N° 2.

839. Luego, respecto del Cargo N° 3, asociado al incumplimiento en las condiciones establecidas para el transporte de mineral, se tiene que mediante el acta de inspección de fecha 26 de septiembre de 2017, en la que se registró la fiscalización desarrollada por la SMA en conjunto con CONAF, el SAG, Vialidad y la SERMI de Salud, todos de la región de Atacama, se dejó expresa constancia de la existencia de, al menos, un camión que sobrepasaba el límite máximo de toneladas permitido por el Decreto N° 158/1980. Por tanto, consta que el titular conocía estar infringiendo su RCA, y pese a ello persistió en transitar camiones con mayor peso del autorizado, sin la autorización requerida.

840. En relación a esta materia, la empresa en sus descargos declaró que no cometió esta infracción con intencionalidad, ya que habría estado actuando de buena fe en razón de que: (i) mediante carta del 25 de enero de 2005 la empresa habría informado a Vialidad sobre la calificación ambiental favorable de la RCA N° 3/2005, indicándole a dicha Dirección que el transporte de mineral desde y hacia mina Alcaparrosa se realizaría por medio de camiones con capacidad de carga de hasta 65 toneladas, solicitándose en el mismo acto autorización para transitar por la vía C-397 en dichas condiciones mientras dure la explotación de la Mina Alcaparrosa; y (ii) a través de acta de fiscalización de Vialidad de 11 de noviembre de 2015, CMODS informó a dicha Dirección que, acorde al convenio firmado por la Dirección de Atacama, se autorizaba a la circulación por la ruta C-397, cuya mantención la ejecutaría la empresa, como tonelaje máximo de 90 toneladas.

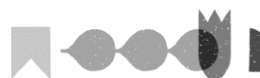
841. Al respecto, de la ponderación de los antecedentes previamente expuestos, es posible concluir que el titular no se encontraba actuando con la intención de infringir la normativa, en cuanto hubo intención de modificar su conducta infractora, por lo que esta circunstancia no se considerará para el incremento del cargo N° 3. Sin perjuicio de esta determinación, se hace presente que la obtención de autorización era de exclusiva responsabilidad de la empresa, por lo que el hecho de no haberla obtenido, aun cuando fue aparentemente solicitada, no modifica la configuración de este cargo ni su continuo incumplimiento.

842. En suma, esta circunstancia será únicamente considerada para el incremento de la sanción aplicable al Cargo N° 2.

B.2.2. Conducta anterior negativa del infractor (artículo 40 letra e) de la LOSMA)

843. Los criterios para determinar la concurrencia de la conducta anterior negativa tienen relación con las características de las infracciones cometidas por el infractor en el pasado. Para estos efectos, se consideran aquellos hechos infraccionales cometidos con anterioridad al primero de los hechos infraccionales que se hayan verificado y sean objeto del procedimiento sancionatorio actual.

844. Una vez determinada la procedencia de la circunstancia, se aplica como factor de incremento único para todas las infracciones por las cuales



el infractor es sancionado, de forma que la respuesta sancionatoria de cada una de ellas refleja adecuadamente la conducta anterior negativa del infractor.

845. Los criterios que determinan la conducta anterior negativa, en orden de relevancia, son los siguientes: (i) Si la SMA, un organismo sectorial con competencia ambiental o un órgano jurisdiccional sancionó al infractor por la misma exigencia ambiental por la que será sancionado en el procedimiento actual; (ii) Si la SMA, un organismo sectorial con competencia ambiental o un órgano jurisdiccional sancionó al infractor por exigencias ambientales similares o que involucren el mismo componente ambiental que la infracción por la que se sancionará en el procedimiento sancionatorio actual; y (iii) Si un organismo sectorial con competencia ambiental o un órgano jurisdiccional sancionó al infractor por exigencias ambientales distintas o que involucren un componente ambiental diferente de aquel por la cual se sancionará en el procedimiento actual.

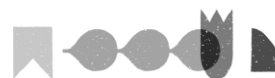
846. Para ello, se hace necesario realizar una revisión de los procedimientos sancionatorios incoados en períodos recientes, en el marco del seguimiento de la normativa ambiental y sectorial objeto del cargo del procedimiento, a fin de determinar si se requiere aumentar el componente disuasivo, sancionando con mayor fuerza al infractor que mantiene un historial negativo de cumplimiento

847. En este sentido, cabe hacer presente que el titular a través de sus descargos solicitó que esta Superintendencia tuviera presente no haber sido objeto de otros procedimientos sancionatorios por la misma unidad fiscalizable, por lo que requiere sea descartada la existencia de una conducta anterior negativa.

848. Sobre esta circunstancia, conforme a la información que ha sido proporcionada a la SMA durante la sustanciación del procedimiento sancionatorio, se cuenta con antecedentes de otros dos procedimientos sancionatorios imputados en contra de CMODS y que tuvieron como resultado una sanción. En la siguiente tabla, se detalla cada uno de estos procedimientos sancionatorios y las sanciones (multas) que se impusieron al titular en cada caso:

Tabla 30. Procedimientos sancionatorios en contra de CMODS

Resolución sancionatoria	Organismo	Fecha infracción	Infracción	Multa
Resolución D.G.A. Atacama Exenta N° 1034, de 12 de diciembre de 2022	Dirección General de Aguas	30 de julio de 2022	Nuevas conexiones hidráulicas entre el acuífero granular del río Copiapó y el interior de la Mina Alcaparrosa, afectando extremadamente la dirección del flujo regional y sobrepasando el caudal de aguas subterráneas disponibles en la sección del SHAC N° 4.	2.000 UTM
Resolución Exenta N° 1367,	SERNAGEOMIN	1, 2, 3, 12, 18 y 31 de agosto de	1.No llevó a cabo un estudio ni actualización del análisis de estabilidad que considerara,	140,4 UTM



de 21 de julio de 2023		2022 y 14 de septiembre de 2022	entre otras variables, la conexión hidráulica entre el acuífero y la mina subterránea. 2. No cumple con los parámetros técnicos aprobados en la Res. Ex. N° 2924/2018 de SERNAGEOMIN. 3. No ha ejecutado ni respondido en los términos y plazos establecidos por dicho Servicio a las observaciones y medidas correctivas requeridas por dicho Organismo fiscalizador. 4. No mantuvo permanentemente actualizados los planos de la faena.	
------------------------	--	---------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia en virtud de escrito de 13 de enero de 2023 de interesados del procedimiento y derivación de SERNAGEOMIN.

849. Luego, la revisión de ambos procedimientos permite constatar que las infracciones fueron verificadas de forma posterior al primero de los hechos infraccionales detectados en el presente procedimiento, lo que determina que esta circunstancia **no sea considerada como un factor que incremente la sanción específica aplicable a los Cargos N° 1, 2, 3 y 4.**

B.2.3. *Falta de cooperación (artículo 40 letra i) LOSMA)*

850. Esta circunstancia evalúa si el infractor ha realizado acciones que han dificultado el esclarecimiento de los hechos imputados, sus circunstancias o sus efectos, así como también la ponderación de otras circunstancias del artículo 40 de la LOSMA.

851. Algunas de las conductas que se consideran para valorar esta circunstancia son las siguientes: (i) El infractor no ha respondido un requerimiento o solicitud de información; (ii) El infractor ha proveído información incompleta, confusa, contradictoria, sobreabundante o manifiestamente errónea, ya sea presentada voluntariamente, en respuesta a un requerimiento o solicitud de información, o en el marco de una diligencia probatoria; (iii) El infractor no ha prestado facilidades o ha obstaculizado el desarrollo de una diligencia; (iv) El infractor ha realizado acciones impertinentes o manifiestamente dilatorias.

852. En el presente caso, esta Superintendencia realizó tres requerimientos de información previo al inicio del procedimiento sancionatorio mediante actas de inspección de fecha 28 de julio, 10 de agosto y 5 de septiembre de 2022, las que fueron respondidas a través de los escritos de CMODS de 18 y 25 de agosto y 12 de septiembre de 2022, respectivamente. Asimismo, se desarrollaron diligencias probatorias dentro de este



procedimiento, consistentes requerimientos de información a la empresa mediante la Res. Ex. N° 11/Rol D-207-2022, de 19 de diciembre de 2023 y la Res. Ex. N° 13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024. En ambas instancias el titular dio respuesta a lo requerido por medio de escrito de 29 de diciembre de 2023 y 28 de marzo de 2024, respectivamente, adjuntando la documentación solicitada.

853. En conclusión, la falta de cooperación no será ponderada **como circunstancia de incremento** del componente de afectación asociado a las infracciones.

B.2.4. *Incumplimiento de medidas provisionales y urgentes y transitorias (artículo 40 letra i) LOSMA)*

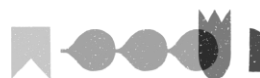
854. De acuerdo con la letra i) del artículo 40 de la LOSMA, en cada caso particular, esta Superintendencia podrá incluir otros criterios que, a juicio fundado, se estimen relevantes para la determinación de la sanción en un caso específico. En vista de lo anterior, a través de esta circunstancia se evalúa si el infractor ha dado cumplimiento a las medidas provisionales, como a las urgentes y transitorias, ordenadas por esta Superintendencia, de manera de evitar la concreción del daño cuyo riesgo de producción se ha advertido, al tenor de los antecedentes que constan en el expediente sancionatorio.

855. En efecto, el artículo 48 de la LOSMA autoriza a esta Superintendencia la dictación de medidas provisionales, antes o una vez iniciado el procedimiento sancionatorio, con la finalidad de evitar un daño inminente al medio ambiente o a la salud de las personas. Adicionalmente, el artículo 3, letra g), de la LOSMA habilita a esta Superintendencia a dictar medidas urgentes y transitorias para el resguardo del medio ambiente cuando la ejecución u operación de un proyecto genere un daño grave e inminente para el medio ambiente, a consecuencia del incumplimiento grave de las normas, medidas y condiciones previstas en la respectiva resolución de calificación ambiental. Ambos tipos de medidas buscan precaver el daño que pudiere derivar de la tardanza en la toma de decisión durante el procedimiento sancionatorio, lo que ha sido denominado como *periculum in mora*, que en el ámbito en que esta Superintendencia despliega sus potestades se refieren a los bienes jurídicos ya reseñados

856. A continuación, para valorar la presente circunstancia, se considerará, en primer lugar, la oportunidad en el cumplimiento de las medidas provisionales y urgentes y transitorias ordenadas por la SMA en cuanto a sus gestiones previas, ejecución y reporte de estas; así como también, el cumplimiento en forma de las medidas adoptadas por el titular, atendido el mérito de los antecedentes y circunstancias que llevaron a la SMA a ordenar medidas de esta naturaleza de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 3 letra g) y 48 de la LOSMA y el artículo 32 de la ley N° 19.880, toda vez que por medio de dicho articulado se permite a esta Superintendencia anticipar y controlar, de forma preventiva y rápida, dichas afectaciones²⁰¹.

857. En particular, en el presente caso se ordenaron las siguientes medidas:

²⁰¹ De acuerdo a la ponderación de los siguientes criterios, a señalar: (i) la existencia de un daño inminente al medio ambiente o a la salud de las personas, *periculum in mora*; (ii) la presentación de una solicitud fundada que dé cuenta de la infracción cometida, *fumus boni iuris*; y, (iii) proporcionalidad de las medidas ordenadas, con el propósito de no causar perjuicios de difícil reparación o que violen derechos amparados por la ley.



a) **Medidas urgentes y transitorias pre-procedimentales**

858. Mediante la Res. Ex. N° 1349/2022, contenida en el expediente MP-043-2022²⁰², se ordenaron por un plazo de treinta días corridos las MUT contempladas en la letra g) del artículo 3 de la LOSMA, consistentes en: (i) la realización de un estudio de estabilidad del suelo en el área de influencia considerando un radio de 500 a 800 metros, debiendo fundamentar la existencia o no de riesgo para elementos naturales y construidos a partir de un estudio geofísico u otro; (ii) entregar un estudio técnico mediante el cual el titular deberá comprobar si los volúmenes de agua alumbrada, extraída históricamente por CMODS han generado o no un detrimento del acuífero del río Copiapó u otro acuífero y demostrar si dicha extracción fue o no factor de origen del fenómeno de subsidencia así como determinar si es o no factor de riesgo ante eventuales futuros fenómenos de subsidencia; (iii) la realización de un monitoreo de la cota del nivel freático diario de los pozos HA-02 y pozos 8 al pozo 16; (iv) entregar un análisis hidrogeoquímico de compuestos principales y elementos trazas de las aguas subterráneas alumbradas en el sector del caserón Gaby; (v) entregar un estudio técnico que tenga como objetivo la evaluación de la efectividad del sistema de drenaje subterráneo instalado en la actualidad y la proposición de alternativas de mejora de funcionamiento, dado el escenario generado a partir del incidente; y, (vi) la realización de un estudio de biodiversidad del sitio prioritario río Copiapó, considerando al menos el área de influencia de componente hidrología señalado en el EIA “Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa”.

859. Dichas medidas fueron objeto de un recurso de reposición por parte de CMODS ingresado el día 22 de agosto de 2022, en el que se solicitó una ampliación diferenciada de los plazos para dar cumplimiento a las MUT ordenadas.

860. La reposición fue resuelta por medio de la Resolución Exenta N° 1628, de 22 de septiembre de 2022, acogiendo parcialmente la solicitud de la empresa, por lo que se ampliaron los plazos de las medidas i), ii) y vi), en 4 meses, 12 meses y 3 meses, respectivamente. Asimismo, se rechazó el recurso en lo que referente al aumento en 12 meses el plazo para implementar la medida v), el que, sin embargo, fue modificado de oficio por uno de 6 meses.

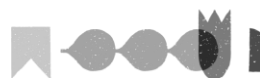
861. A partir de lo anterior, el titular presentó una serie de reportes²⁰³ que daban cuenta del estado de cumplimiento de las MUT ordenadas.

862. Los antecedentes proporcionados por CMODS fueron ponderados por la División de Fiscalización, emitiendo para estos efectos el Informe de Fiscalización Ambiental contenido en el IFA MUT 1.

863. El IFA MUT 1 concluye el cumplimiento total de las medidas iii), iv) y vi), sin embargo, estimó que las medidas i), ii) y v) fueron parcialmente cumplidas. En cuanto a la medida i), se identifica que si bien, se realizó el estudio de estabilidad de suelo requerido, este no cubrió todos los objetivos solicitados. Lo mismo ocurre respecto a la medida ii), por no haberse ejecutado todo lo solicitado, ya que el modelo hidrogeológico no

²⁰² Cuyo expediente se encuentra disponible para revisión en línea a través del siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/369>

²⁰³ Reportes de fecha 29 y 30 de agosto de 2022; 12, 21 y 28 de septiembre de 2022; 5, 12, 26 y 27 de octubre de 2022; 9, 23 y 28 de noviembre de 2022; 7, 12, 21, 26 y 30 de diciembre de 2022; 4, 18 y 27 de enero de 2023; 1, 10, 15, 20, y 27 de febrero de 2023; 1, 15, 27 y 29 de marzo de 2023; 12, 26, y 27 de abril de 2023; 26 de mayo, 27 de junio, 11 y 21 de agosto de 2023.



representaría el sector de Mina Alcaparrosa y habría faltado información que se refiriera a la extracción histórica de aguas y sus potenciales efectos; como también el análisis del sistema de drenaje como factor de la subsidencia. Por último, se indica respecto a la medida v) que esta fue cumplida en cuanto a la forma y entregado de información, sin embargo, el estudio no proporcionó información que permitiera conocer con exactitud la capacidad de bombeo del sistema de drenaje.

864. Luego, el procedimiento de MUT se tuvo por finalizado por medio de Resolución Exenta N° 1355/2024, derivándose en el acto los antecedentes a DSC para que se ponderara la implementación de estas según corresponda.

865. Dicha resolución fue objeto de un recurso de reposición por parte de CMODS con fecha 3 de septiembre de 2024, solicitando dejarla sin efecto, debido a que declara que la misma no contendría fundamentos técnicos para calificar el cumplimiento parcial de las medidas indicadas, por lo que solicita se declare su cumplimiento total. Justifica su requerimiento en que el IFA MUT 1 solo se limitaría a entregar observaciones e interpretaciones a los estudios técnicos, pero no tendrían el mérito suficiente para calificar el cumplimiento de las medidas.

866. El recurso de reposición fue resuelto por esta SMA con fecha 16 de enero de 2025, mediante la Resolución Exenta N° 44, en la que se rechazó el recurso, en razón de que la resolución que puso término al procedimiento de medidas provisionales no emite pronunciamiento sobre los contenidos del informe de fiscalización, el cual sería ponderado por DSC.

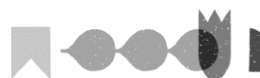
867. A partir de lo anterior, a juicio de esta Fiscal Instructora, es efectivo que ha existido un cumplimiento parcial de las medidas ii) y v). Para efectos de ponderar los aspectos incumplidos, se debe indicar que tanto la medida i), como la ii) y la v) fueron ejecutadas dentro de plazo, por lo que se consideran oportunamente implementadas. Por su parte, respecto al cumplimiento en forma y fondo de estas, respecto a la medida i), y teniendo en consideración los argumentos de la empresa, se observa que el estudio si bien no incluyó otros factores naturales, su ausencia no afectaría los resultados y el cumplimiento en la entrega del informe. Sin embargo, en relación a las medidas ii) y v) se vislumbran las deficiencias en su implementación relevadas en el IFA MUT 1, lo que determina ponderar un cumplimiento parcial de estas, atendido a que el estudio requeridos en la medida ii) no representaría el sector de Mina Alcaparrosa y habría faltado información que se refiriera a la extracción histórica de aguas y sus potenciales efecto; y el estudio contenido en la medida v) no proporcionó información que permitiera conocer con exactitud la capacidad de bombeo del sistema de drenaje.

868. En consecuencia, los incumplimientos parciales de las medidas ii) y v) sí serán ponderados como factor de incremento de la infracción N° 2.

b) Medidas provisionales procedimentales

869. Mediante la Res. Ex. N° 1977/2022, contenida en el expediente MP-062-2022²⁰⁴, se ordenaron por un plazo de treinta días corridos las medidas provisionales procedimentales contempladas en la letra f) del artículo 48 de la LOSMA, consistentes en la realización de muestreos y análisis hidrogeoquímicos de compuestos principales

²⁰⁴ Cuyo expediente se encuentra disponible para revisión en línea a través del siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/389>

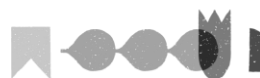


y elementos trazas, aguas arriba y aguas abajo del socavón, que permitan comparar la calidad de los mismos con las aguas almacenadas en los caserones, siguiendo el formato establecido en la Minuta Técnica DCPRH N° 23/2022 (en adelante, “medida a”). Además, los resultados de los muestreos se debían comparar con la NCh N° 1.333, y con la NCh N° 409/1. Esta medida fue renovada a través la Res. Ex. N° 2178/2022; Res. Ex. N° 66/2023; Res. Ex. N° 275/2023; Res. Ex. N° 473/2023; Res. Ex. N° 651/2023; Res. Ex. N° 826/2023; Res. Ex. N° 1047/2023; Res. Ex. N° 1232/2023; Res. Ex. N° 1453/2023; Res. Ex. N° 1619/2023; Res. Ex. N° 1786/2023 y Res. Ex. N° 1943/2023, correspondiendo a la última renovación el día 22 de noviembre de 2023.

870. Adicionalmente, por medio de Res. Ex. N° 275, de 9 de febrero de 2023, además de renovar la medida indicada, se ordenaron nuevas medidas, contempladas en la letra a) del artículo 48 de la LOSMA, por un plazo máximo de 20 días continuos (en adelante, “medida b”), consistentes en: (i) la identificación de todos los sectores de Mina Alcaparrosa que presentan filtración de agua, indicando su nivel, galerías y caserones afectados; (ii) hacer entrega de un reporte de estimación del volumen total de agua acumulada al interior de la mina, en sus distintos niveles; (iii) presentar una propuesta que considere distintas alternativas de obras destinadas a eliminar o disminuir los caudales infiltrados al interior de la mina, tales como sellos y/o tapones, u otras, indicando preliminarmente la factibilidad y eficacia de las alternativas propuestas; y, (iv) presentar una propuesta de plan de disminución del flujo pasante de aguas subterráneas hacia el socavón, incorporando en dicho plan las autorizaciones sectoriales requeridas para su ejecución con el objeto de abordar el riesgo derivado del incremento de la velocidad de flujo experimentada por el acuífero. Las medidas b.(i) y b.(ii) fueron posteriormente renovadas por medio de Res. Ex. N° 473/2023; Res. Ex. N° 651/2023; Res. Ex. N° 826/2023; Res. Ex. N° 1047/2023; Res. Ex. N° 1232/2023; Res. Ex. N° 1453/2023; Res. Ex. N° 1619/2023; Res. Ex. N° 1786/2023 y Res. Ex. N° 1943/2023. Además, la medida b.(iv) fue nuevamente ordenada por medio de Res. Ex. N° 826/2023 y Res. Ex. N° 1232/2023.

871. Por último, por medio de Res. Ex. N° 1619, de 15 de septiembre de 2023, se ordenó una medida adicional, contenida en la letra a) del artículo 48 de la LOSMA, consistente en la prohibición de extraer aguas alojadas en el fondo de la Mina Alcaparrosa (en adelante, “medida c”), la que fue renovada posteriormente, por medio de las Res. Ex. N° 1786/2023 y Res. Ex. N° 1943/2023.

872. Además, el día 21 de febrero de 2023 el titular interpuso un recurso de reposición, en contra de la medida b.(iv) citada precedentemente. Al respecto, requirió que esta fuera dejada sin efecto, debido a que, a su juicio, no existía flujo pasante de aguas subterráneas hacia el socavón ni se habrían detectado nuevas filtraciones en el caserón Gaby, por lo que no concurrirían los requisitos dictaminados en el artículo 48 de la LOSMA para imponer esta medida. La reposición fue resuelta a través de Res. Ex. N° 401, de 1 de marzo de 2023, siendo rechazada debido a la evidencia empírica obtenida a dicha fecha y, además, porque no se presentaron documentos ni antecedentes que permitieran fundamentar la alegación. Junto a lo anterior, se rectificó un término consagrado en la Res. Ex. N° 275/2023 y se concedió un nuevo plazo para la implementación de las medidas.



873. Para acreditar el cumplimiento de las distintas medidas ordenadas en el expediente MP-062-2022, el titular presentó una serie de reportes²⁰⁵ que darían cuenta de su ejecución.

874. Los antecedentes proporcionados por CMODS fueron ponderados por la División de Fiscalización, emitiendo para estos efectos el Informe de Fiscalización Ambiental contenido en el expediente DFZ-2024-1618-III-MP (en adelante, "IFA MP").

875. El IFA MP concluye el cumplimiento total de las medidas a, b.(i), b.(ii), b.(iii) y c. Sin embargo, respecto de la medida b.(iv), esta se consideró totalmente incumplida, ya que la empresa no presentó una propuesta de disminución de flujo pasante, si no que solo informó antecedentes que justificarían de qué manera la implementación de los muros ha sido suficiente para contener las infiltraciones, por lo que a su juicio no era no siendo necesaria la presentación de una propuesta adicional. Aquello, pese a que existía evidencia del permanente decrecimiento de los niveles piezométricos.

876. Luego, el procedimiento de MP se tuvo por finalizado por medio de Resolución Exenta N° 1479, de fecha 28 de agosto de 2024, derivándose en el acto los antecedentes a DSC para que se ponderara la implementación de estas según corresponda.

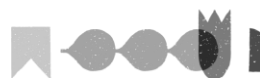
877. Dicha resolución fue objeto de un recurso de reposición por parte de CMODS con fecha 11 de noviembre de 2024, solicitando dejarla sin efecto, debido a que declara que la misma no contendría fundamentos jurídicos ni técnicos para calificar el cumplimiento parcial de la medida b.(iv), por lo que solicita se declare su cumplimiento total. Justifica su requerimiento en que el flujo pasante provocado por la subsidencia fue disminuido e incluso controlado totalmente.

878. El recurso de reposición fue resuelto por esta SMA con fecha 11 de noviembre de 2024, mediante la Resolución Exenta N° 2133, en la que se rechazó el recurso, en razón de que la resolución que puso término al procedimiento de medidas provisionales no emite pronunciamiento sobre los contenidos del informe de fiscalización, el cual sería ponderado por DSC.

879. A partir de lo anterior, a juicio de esta Fiscal Instructora, se han cumplido totalmente las medidas a, b.(i), b.(ii), b.(iii) y c.

880. Por su parte, para efectos de ponderar los aspectos incumplidos de la medida b.(iv), se debe indicar que estas se incumplieron tanto en plazo como en forma, ya que, no se propuso un plan de flujo pasante, pese a que tal como se acreditó en el capítulo VIII.B de este dictamen, se ha mantenido la conexión generada entre Mina Alcaparrosa y el acuífero del río Copiapó. Por tanto, era necesario gestionar este riesgo, sin que sea suficiente la instalación de muros para ello, descartándose la contradicción del titular al respecto.

²⁰⁵ Reportes de fecha 25 de noviembre de 2022; 7, 12, 21 y 27 de diciembre de 2022; 6, 13, y 27 de enero de 2023; 6, 10, 15 y 24 de febrero de 2023; 6, 10, 20 y 24 de marzo de 2023; 6 y 28 de abril de 2023; 5 de mayo de 2023; 8, 9, 13 y 29 de junio de 2023; 4, 5, 14, 19, y 31 de julio de 2023; 10 y 18 de agosto de 2023; 1, 4, 14 y 15 de septiembre de 2023; 4, 5, 6 y 19 de octubre de 2023; 3, 6, 7, 13, 17, 20, 22 y 27 de noviembre de 2023; 1, 7, 11, 15, 18, 19, 22 y 26 de diciembre de 2024; 23 y 26 de enero de 2024; 14 de febrero de 2024; y, 8, y 19 de marzo de 2024.



881. En consecuencia, será considerado este incumplimiento como factor de incremento según se indicará más adelante.

c) Medidas urgentes y transitorias procedimentales

882. Mediante la Res. Ex. N° 1899, de 15 de noviembre de 2023, contenida en el expediente MP-040-2023²⁰⁶, se ordenaron por un plazo de veinte días corridos las MUT contempladas en la letra g) del artículo 3 de la LOSMA, consistentes en la ejecución de una campaña geofísica de 7 perfiles de TRE con espaciado de 5 metros entre electrodos, en forma de malla que permita visualizar las anomalías en varias secciones.

883. Dichas medidas fueron objeto de un recurso de reposición por parte de CMODS ingresado el día 23 de noviembre de 2023, en el que se solicitó dejar sin efecto la medida ordenada por existir otros estudios realizados, que se localizarían exactamente sobre el área de la MUT y tendrían un alcance mayor al solicitado, además, porque a su juicio no se encontraba debidamente fundamentado el requisito periculum in mora, entre otros supuestos.

884. La reposición fue resuelta por medio de la Resolución Exenta N° 2167, de 29 de diciembre de 2023, rechazándose, en términos generales, debido a que los estudios anteriores habrían tenido otro objeto que el de la MUT, y, porque el objeto de esta medida era contar con una nueva campaña que diera cuenta de la evolución de las anomalías de alta resistividad, por lo que no eran efectivas las alegaciones indicadas.

885. A partir de lo anterior, el titular presentó tres reportes, el primero de 21 de diciembre de 2023 y los siguientes el día 14 de febrero y 13 de marzo de 2024.

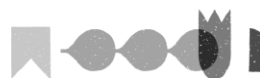
886. Los antecedentes proporcionados por CMODS fueron ponderados por la División de Fiscalización, emitiendo para estos efectos el Informe de Fiscalización Ambiental contenido en el expediente DFZ-2024-2014-III-MP (en adelante, "IFA MUT 2").

887. El IFA MUT 2 concluye el cumplimiento total de la medida urgente y transitoria consistente en la realización de una campaña geofísica actualizada.

888. Luego, el procedimiento de MUT se tuvo por finalizado por medio de Resolución Exenta N° 1354, de fecha 8 de agosto de 2024, derivándose en el acto los antecedentes a DSC para que se ponderara la implementación de estas según corresponda.

889. A partir de lo anterior, a juicio de esta Fiscal Instructora, se cumplió con la medida ordenada, por lo que **no será ponderada dentro de la circunstancia que se analiza.**

²⁰⁶ Cuyo expediente se encuentra disponible para revisión en línea a través del siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/448>



d) **Conclusiones**

890. En virtud de los antecedentes expuestos, los incumplimientos de las medidas provisionales; y urgentes y transitorias, serán ponderados como circunstancia de incremento del componente de afectación asociado a las infracciones, en particular, en lo que respecta a las medidas urgentes y transitorias contenidas en el expediente MP-043-2022 y las medidas provisionales procedimentales del expediente MP-062-2022.

B.3. Factores de disminución

891. A continuación, se procederá a ponderar todos los factores que pueden disminuir el componente de afectación. En este contexto, teniendo en consideración que **en este caso no ha mediado una autodenuncia**, dicha circunstancia no será ponderada en virtud de la letra i) del artículo 40 de la LOSMA.

B.3.1. *Grado de participación en el hecho, acción y omisión constitutiva de la misma (artículo 40 letra d) de la LOSMA)*

892. En relación al grado de participación en los hechos, acciones u omisiones, este se refiere a verificar si el sujeto infractor en el procedimiento sancionatorio tiene responsabilidad en la infracción a título de autor o coautor, o si colaboró en la comisión de la infracción con un grado de responsabilidad menor o secundaria.

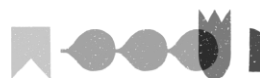
893. Respecto al grado de participación en las infracciones configuradas, no corresponde extenderse en el presente dictamen, dado que el sujeto infractor del presente procedimiento sancionatorio corresponde únicamente a la empresa Compañía Contractual Minera Ojos del Salado, titular de la unidad fiscalizable en que se constatan las infracciones, siéndole atribuible la totalidad de las infracciones objeto del presente procedimiento en calidad de autor.

B.3.2. *Irreprochable conducta anterior (artículo 40 letra i) LOSMA)*

894. La concurrencia de esta circunstancia es ponderada por la SMA en base al examen de los antecedentes disponibles que dan cuenta de la conducta que, en materia ambiental, ha sostenido en el pasado la unidad fiscalizable.

895. Se entiende que el infractor tiene una irreprochable conducta anterior cuando no se encuentra en alguna de las situaciones que se señalan a continuación: (i) el infractor ha tenido una conducta anterior negativa, en los términos anteriormente señalados; (ii) la unidad fiscalizable obtuvo la aprobación de un programa de cumplimiento en un procedimiento sancionatorio anterior; (iii) la unidad fiscalizable acreditó haber subsanado un incumplimiento a una exigencia normativa en corrección temprana, cuyo incumplimiento fue constatado nuevamente en una fiscalización posterior; y, (iv) los antecedentes disponibles permiten sostener que las exigencias cuyos incumplimientos son imputados en el procedimiento sancionatorio actual han sido incumplidos en el pasado de manera reiterada o continuada.

896. Respecto a esta circunstancia, se observa en relación al Cargo N° 3, referido al peso de los camiones que trasladan mineral, que ya existían



antecedentes constatados en el IFA 2017 que determinaban que el titular se encontraba transitando con camiones de más de 65 toneladas y sin autorización para ello. Este hecho en esa instancia fue verificado desde enero de 2016, y continuó en el tiempo, siendo posteriormente objeto de imputación en virtud de los antecedentes verificados en el IFA 2022.

897. En consecuencia, esta exigencia ha sido incumplida de manera continuada, dado que no se obtuvo la autorización para transitar por caminos públicos por sobre las toneladas exigidas a través del D.S. N° 158/1980, al menos desde el año 2005 año en que empezó a operar dicha obligación.

898. En virtud de lo anterior, constan antecedentes que demuestran que las exigencias cuyos incumplimientos son imputados respecto del Cargo N° 3 fueron incumplidos en el pasado de manera continuada el titular, por lo que esta no será considerada como una circunstancia que procede como factor de disminución del componente de afectación para efectos de la sanción correspondiente a la infracción configurada.

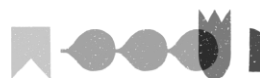
B.3.3. *Cooperación eficaz en el procedimiento y/o investigación (artículo 40 letra i) de la LOSMA)*

899. Esta circunstancia evalúa si el infractor ha realizado acciones que han permitido o contribuido al esclarecimiento de los hechos imputados, sus circunstancias y/o sus efectos, así como también a la ponderación de otras circunstancias del artículo 40 de la LOSMA. Conforme al criterio sostenido por esta Superintendencia, para que esta circunstancia pueda ser ponderada en un procedimiento sancionatorio, es necesario que la cooperación brindada por el sujeto infractor durante la investigación y/o el procedimiento administrativo sancionatorio sea eficaz, lo que guarda relación con la utilidad real de la información o antecedentes proporcionados.

900. A su vez, tal como se ha expresado en las Bases Metodológicas, algunos de los elementos que se consideran para valorar esta circunstancia, son los siguientes: (i) El infractor se ha allanado al hecho imputado, su calificación, su clasificación de gravedad y/o sus efectos. Dependiendo de sus alcances, el allanamiento podrá ser total o parcial; (ii) El infractor ha dado respuesta oportuna, íntegra y útil a los requerimientos y/o solicitudes de información formulados por la SMA, en los términos solicitados; (iii) El infractor ha prestado una colaboración útil y oportuna en las diligencias probatorias decretadas por la SMA y; (iv) El infractor ha aportado antecedentes de forma útil y oportuna, que son conducentes al esclarecimiento de los hechos, sus circunstancias y/o efectos, o para la ponderación de otras circunstancias del artículo 40 de la LOSMA.

901. En relación al punto i) anterior, consta del escrito de descargos que el titular se allanó a los hechos infraccionales N° 1, 2 y 3 imputados. Luego, respecto a la clasificación de gravedad, solicitó la reclasificación de las infracciones N° 1 y 2, y si bien, declara allanarse respecto a la clasificación de las infracciones N° 3 y 4, esto no será ponderado considerando que obedece a la clasificación de menor entidad.

902. Por su parte, en cuanto a los aspectos indicados en los puntos ii), iii) y iv), tal como se indicó para el análisis de la circunstancia de falta de cooperación, se requirió información al titular en forma previa al inicio del procedimiento sancionatorio, y en forma posterior al inicio del mismo. En ambos casos el titular dio respuesta en



forma oportuna e íntegra a lo requerido. Por su parte, la información resultó útil en los términos solicitados, y ha sido conducente al esclarecimiento de los hechos y circunstancias de las infracciones, además de la ponderación de las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA.

903. De conformidad a lo señalado, en el presente caso, la circunstancia de cooperación eficaz en la investigación será ponderada como un factor de disminución en la determinación de la sanción final.

B.3.4. *Aplicación de medidas correctivas (artículo 40 letra i) de la LOSMA)*

904. Respecto a la aplicación de medidas correctivas, esta Superintendencia pondera la conducta posterior del infractor, respecto de las acciones que éste haya adoptado para corregir los hechos constitutivos de infracción y eliminar o reducir sus efectos, o para evitar que se generen nuevos efectos.

905. A diferencia de la cooperación eficaz –que evalúa la colaboración del infractor en el esclarecimiento de los hechos infraccionales– esta circunstancia busca ser un incentivo al cumplimiento y la protección ambiental, pues evalúa si el infractor ha adoptado o no acciones para volver al cumplimiento y subsanar los efectos de su infracción.

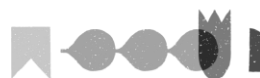
906. La ponderación de esta circunstancia abarca las acciones correctivas ejecutadas en el periodo que va desde la verificación del hecho infraccional, hasta la fecha de emisión del dictamen a que se refiere el artículo 53 de la LOSMA. La SMA evalúa la idoneidad, eficacia y oportunidad de las acciones que se hayan efectivamente adoptado y determina si procede considerar esta circunstancia como un factor de disminución de la sanción a aplicar, para aquellas infracciones respecto de las cuales se han adoptado las medidas correctivas, en base a los antecedentes que consten en el respectivo procedimiento sancionatorio.

907. En esta circunstancia, sólo se ponderan las acciones que hayan sido adoptadas de forma voluntaria por parte del infractor, por lo que no se consideran las acciones que se implementen en el marco de la dictación de medidas provisionales, la ejecución de un PdC o que respondan al cumplimiento de resoluciones administrativas o judiciales pronunciadas por otros servicios públicos y/o tribunales de justicia.

908. En la especie, la empresa a través de sus descargos y escritos posteriores informó sobre la implementación de medidas correctivas en la unidad fiscalizable.

909. En primer lugar, en relación al Cargo N° 2, tanto en su escrito de descargos como en su presentación de fecha 28 de marzo de 2024, el titular declaró haber realizado medidas correctivas, asociadas a la construcción de muros o tapones en los niveles Nv 200, Nv 270 y Nv 290. Estas obras, fueron valorizadas a través del documento “resumen de gastos muros & sellos – Sinkhole Project 27.10.2022” contenido en el anexo e) del escrito de 28 de marzo de 2024, en \$USD 1.582 que, acorde al cambio a pesos chilenos al día 20 de enero de 2025, corresponden a \$1.596.238.

910. Ahora, como se ha desarrollado en el capítulo VII.B sobre clasificación de la infracción N° 2, estas medidas corresponden a obras orientadas a aislar las labores e infraestructura minera del sector inundado, que fue afectado



directamente por el socavón, y bajo ningún punto de vista han permitido eliminar los efectos producidos como consecuencia de la infracción.

911. A mayor abundamiento, esta Superintendencia concluyó que los efectos ocasionados poseen la entidad de un daño ambiental irreparable, al afectar una formación geológica cuya consecuencia es la modificación de la hidrogeología que altera toda la hidrodinámica, por lo cual no es posible ponderar dicha acción como una medida correctiva. Más aún, cuando los datos de los sensores del pozo HA-02 y en muros en Nv200 y Nv270 siguen mostrando y registrando las sobrepresiones a las que está sometido el acuífero profundo.

912. Ahora, si bien, esta medida permitió reducir de forma acotada la tasa de descensos de niveles piezométrico de los pozos monitoreados, aquello corresponde únicamente a un efecto amortiguador del impacto total provocado, pero no ha logrado revertir la pérdida de niveles piezométricos post socavón; la pérdida de volumen de agua subterránea; y menos sellar la brecha de colapso que conecta las unidades hidrogeológicas UH-1 (acuífero aluvial) con las unidades UH-4 y UH-5.

913. Asimismo, resulta necesario tener en cuenta que estas obras corresponden a medidas cuya implementación obedecen al “Plan de Manejo de Infiltraciones” que tal como informó la empresa en el segundo reporte de la MUT expediente MP-043-2022, fueron requeridos por SERNAGEOMIN a través de Res. Ex. N° 1.333, de 4 de agosto de 2022. Por tanto, no se trata de medidas que voluntariamente el titular implementó, si no que responden al cumplimiento de resoluciones administrativas pronunciadas por otros servicios públicos, incumpliendo el principal criterio para considerar esta circunstancia. En consecuencia, estas medidas no serán consideradas por esta Superintendencia como factor de disminución de la infracción.

914. Adicionalmente, a través de sus descargos, CMODS declaró haber realizado medidas correctivas de la infracción imputada en el Cargo N° 4, no obstante, estas solo se refieren a correcciones internas y de gestión, tendientes a corregir la planilla de registro de destinos de camiones lo que implica un mínimo ajuste administrativo. Luego, considerando que actualmente no se ha retomado el funcionamiento de la unidad fiscalizable, no es posible establecer que en los hechos se ha dado cumplimiento a la obligación, y, por ende, esta ha sido corregida.

915. En consecuencia, esta circunstancia no concurre como factor de disminución.

C. Capacidad económica del infractor (artículo 40 letra f) de la LOSMA)

916. La capacidad económica ha sido definida por la doctrina española, a propósito del Derecho Tributario, como la potencialidad económica vinculada a la titularidad y disponibilidad de la riqueza, con la aptitud, la posibilidad real, la suficiencia de un sujeto de derecho para hacer frente a la exigencia de una obligación tributaria concreta por parte de la Administración Pública²⁰⁷. De esta manera, la capacidad económica atiende

²⁰⁷ CALVO Ortega, Rafael, Curso de Derecho Financiero, I. Derecho Tributario, Parte General, 10ª edición, Thomson-Civitas, Madrid, 2006, p. 52; citado por MASBERNAT Muñoz, Patricio, “El principio de capacidad económica como principio jurídico material de la tributación: su elaboración doctrinal y jurisprudencial en España” Revista Ius et Praxis, Año 16, N° 1, 2010, pp. 303 - 332.



a la proporcionalidad del monto de una multa con relación a la capacidad económica concreta del infractor.

917. Para la determinación de la capacidad económica de un infractor, esta Superintendencia considera dos criterios: tamaño económico y capacidad de pago. El tamaño económico se asocia al nivel de ingresos anuales, actuales o potenciales del infractor, y normalmente es conocido por esta Superintendencia de forma previa a la aplicación de sanciones, lo cual permite su incorporación en la determinación de sanciones de forma general. Por otra parte, la capacidad de pago tiene relación con la situación financiera específica del infractor en el momento de la aplicación del conjunto de las sanciones pecuniarias determinadas para el caso bajo análisis de acuerdo a las reglas generales, la cual, normalmente no es conocida por esta Superintendencia de forma previa a la determinación de sanciones. Este aspecto es considerado de forma eventual, excepcional y a solicitud expresa del infractor una vez que tome conocimiento de las sanciones respectivas, debiendo proveer la información correspondiente para acreditar que efectivamente se encuentra en situación de dificultad financiera para hacer frente a estas.

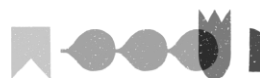
918. Luego, en el presente caso, para efectos de determinar el tamaño económico, se ha examinado la información proporcionada por el SII correspondiente a la clasificación por tamaño económico de entidades contribuyentes utilizada por dicho Servicio, donde se observa que CMODS se ubica en el tramo de ventas 13, con ventas anuales sobre 1.000.000 de UF, por tanto, corresponde a una empresa de tamaño económico GRANDE 4.

919. En atención al principio de proporcionalidad y a lo descrito anteriormente respecto del tamaño económico de la empresa, se concluye que no procede la aplicación de un ajuste para la disminución del componente de afectación de la sanción que corresponda a cada infracción, asociado a la circunstancia de capacidad económica.

IX. PROPUESTA DEL TIPO DE SANCIÓN A APLICAR

920. Como fue desarrollado en el capítulo relativo a la ponderación de las circunstancias del artículo 40 de la LOSMA, existen ciertos criterios que se deben aplicar a la hora de definir qué tipo de sanción es la más adecuada para una determinada infracción.

921. En relación a lo anterior, las Bases Metodológicas se refirieron a las sanciones no pecuniarias contempladas en el artículo 38 de la LOSMA, específicamente sobre la clausura o revocación de una RCA. En ella se señala que la imposición de sanciones de este tipo, en el caso de infracciones graves y gravísimas, se justificará por fines disuasivos “cuando las circunstancias de la comisión de la infracción dan cuenta de que una sanción pecuniaria no va a lograr ser un desincentivo suficiente para la comisión de infracciones futuras por parte del infractor. En la adopción de esta decisión, corresponde considerar el tipo de incumplimiento y las circunstancias del artículo 40 de la LO-SMA. Especialmente, se tomarán en cuenta aspectos como la magnitud del daño o riesgo causado al medio ambiente o la salud de las personas, la contumacia del infractor, la intencionalidad con la que ha actuado, la magnitud del beneficio económico obtenido, especialmente en los casos en los cuales este último excede el máximo legal de la multa, entre otros criterios”.



922. Adicionalmente, las Bases Metodológicas disponen de la imposición de este tipo de sanción en el caso de infracciones graves y gravísimas se justificará por fines cautelares “cuando a través de ellas se busque resguardar al medio ambiente o la salud de las personas de un efecto que amenaza con extenderse en el tiempo, más allá de la fecha de la resolución sancionatoria. En la adopción de esta decisión se considerará especialmente el tipo y significancia del daño o riesgo, así como los antecedentes que hacen presumir que este continuará en el futuro y por cuánto tiempo”.

923. En aplicación de los criterios descritos previamente, en particular, respecto a la imposición de este tipo de sanciones por fines cautelares, se debe tener en cuenta que el daño ambiental irreparable configurado y descrito de forma detallada en este dictamen a propósito del Cargo N° 2, ha sido catalogado como un efecto negativo de alta importancia sobre el medio ambiente, basado en las características del acuífero del río Copiapó el que ha sido catalogado como un recurso escaso y restringido; los volúmenes de agua que se han infiltrado a Mina Alcaparrosa; y la nueva conexión generada entre el acuífero del río Copiapó, Mina Alcaparrosa y el medio profundo. Se suma a lo anterior el hecho que sobre esta infracción se ha configurado intencionalidad en el actuar de la empresa.

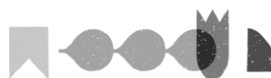
924. Respecto a dicho daño, se estima que, de proseguir la operación de Mina Alcaparrosa, la conexión existente entre dicha mina, el acuífero Copiapó y el acuífero profundo podrá agravarse, dada la imposibilidad de reparación in situ.

925. Es más, tal como se describió respecto a la circunstancia de letra a) artículo 40 de la LOSMA del Cargo N° 2, se han vislumbrado cavidades o poros vacíos, en zonas similares a las prospectadas en agosto de 2022 y otras nuevas detectadas en febrero de 2024. Además, los sensores de profundidad del pozo HA-02 y los sensores de los sellos Nv200 y Nv270 han demostrado una sobrepresión en el medio profundo que implican una condición de riesgo por su comportamiento y respuesta incierta, que discrepa de la hidrogeología previa al socavón.

926. Lo anterior, supone, por una parte, que en superficie existen claros indicios de reordenamiento de suelos con consecuencias hidrodinámicas relevantes y, que, además, en profundidad, el acuífero profundo está sometido a sobrepresiones por lo que toda la dinámica hidrogeológica se encuentra alterada en dicha área. Así, no es posible descartar el riesgo de nuevas subsidencias producto de las cavidades de aire o poros vacíos o a través de las zonas de drenaje que se observan dentro de un área de 0 25 km², delimitada por los puntos señalados en la tabla que se presenta a continuación, correspondientes a los extremos de los perfiles TRE y graficados en la figura 101:

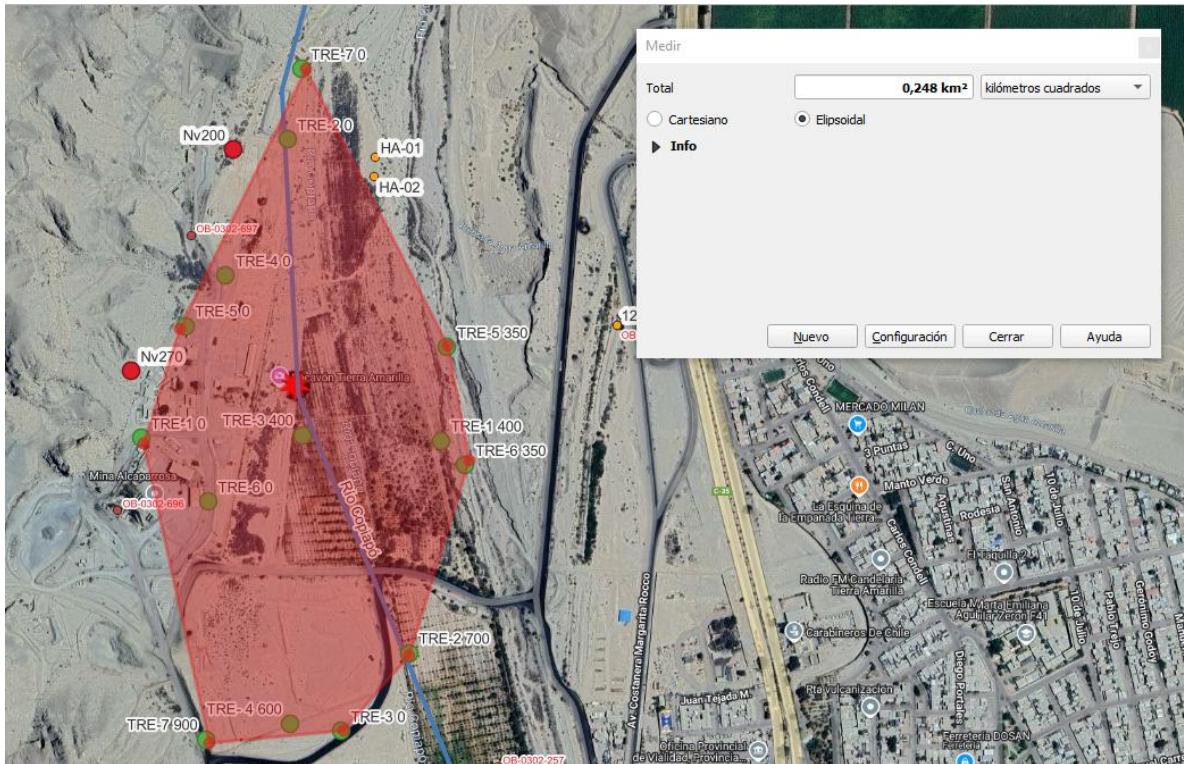
Tabla 31. Vértices de polígonos prospectado geofísicamente

Perfil	Este (m)	Norte (m)	Distancia perfil (m)	ID Q GIS
TRE-1	374083	6961516	0	TRE-1 0
TRE-2	374444	6961234	700	TRE-2 700
TRE-3	374354	6961130	0	TRE-3 0
TRE-5	374141	6961665	0	TRE-5 0
TRE-5	374490	6961640	350	TRE-5 350
TRE-6	374516	6961484	350	TRE-6 350
TRE-7	374292	6962008	0	TRE-7 0
TRE-7	374174	6961117	900	TRE-7 900



Fuente: Elaboración propia en base a reportes Expediente MP-40-2023

Figura 101. Polígono de prospecciones geofísicas y puntos de monitoreo de sobrepresión del acuífero profundo



Fuente: elaboración propia en base a reportes expediente MP-040-2023.

927. En razón de lo anterior, existen antecedentes que permiten presumir que el daño irreparable configurado puede verse agravado a través de nuevas afectaciones al suelo y al acuífero del río Copiapó, por ejemplo, por medio de nuevas subsidencias en el área. En este sentido, dada la entidad del daño causado, no existe certeza sobre la respuesta del medio profundo, cuyo comportamiento en la actualidad es indicativo de que las aguas en dicho medio (UH-4 y UH-5) se está acumulando en dichas unidades y por tanto ya no solo se mueve a través de la red de grietas, por lo que toda la hidrodinámica del medio está alterada y eso conlleva a una situación en la cual el medio acuífero debe soportar, de forma permanente, presiones superiores al acuífero aluvial.

928. En este sentido, se verifica que una sanción con una finalidad cautelar como lo es la clausura total y definitiva de Mina Alcaparrosa permitirá resguardar uno de los componentes ambientales más relevantes del área afectada, esto es, el acuífero del río Copiapó, evitando con ello la continuidad del daño irreparable ya constatado, así como los riesgos de nuevas subsidencias.

929. Luego, entre los criterios dispuestos por las Bases Metodológicas para la imposición de una sanción no pecuniaria con fines cautelares, se contempla principalmente la ponderación de circunstancias de la letra a) del artículo 40 de la LOSMA, para lo cual, es posible indicar que el Cargo N° 2 ha generado un alto disvalor para el sistema jurídico, así como también contempla un daño al medio ambiente de alta importancia. Por su parte, también concurren otras circunstancias del mismo artículo, por ejemplo, se ponderó que en la comisión de la infracción el titular actuó con intencionalidad, al estar en conocimiento de su infracción y persistir realizando modificaciones y operaciones en Mina Alcaparrosa, todas las cuales



corresponden a circunstancias que permiten comprender la particular situación en la que se encuentra la unidad fiscalizable.

930. En definitiva, es posible señalar que la sanción propuesta es proporcional a la infracción, y en particular a la magnitud del daño ambiental irreparable constatado y los riesgos de subsidencias futuras, así como su mantención en el tiempo.

X. PROPUESTA DE SANCIÓN O ABSOLUCIÓN

931. En virtud del análisis realizado en el presente dictamen, y en cumplimiento del artículo 53 de la LOSMA, se propondrán las siguientes sanciones que, a juicio de esta Fiscal Instructora, corresponde aplicar a la empresa Compañía Contractual Minera Ojos del Salado:

932. Respecto del **Cargo N° 1**, correspondiente a la sobre extracción de mineral en Mina Alcaparrosa, que se constata en el incumplimiento de la tasa de extracción durante el año 2019, se propone aplicar la sanción consistente en una multa equivalente a **cuatro mil ciento treinta y nueve UTA (4.139 UTA)**.

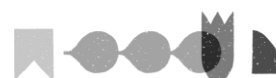
933. Respecto del **Cargo N° 2**, correspondiente a la modificación de la infraestructura minera ambientalmente evaluada generando afectación en el acuífero del río Copiapó, lo que se constata en: i) La modificación del sistema de drenaje subterráneo de Mina Alcaparrosa, destinado a manejar el caudal de aguas afloradas en las galerías, con la incorporación de piscinas subterráneas en los niveles 335, 270 y 205; y, ii) Ejecución de infraestructura minera hasta el nivel 350 en el sector Gaby, se propone aplicar la sanción consistente en la **clausura total y definitiva** de las instalaciones y faenas desarrolladas por CMODS en Mina Alcaparrosa.

934. Respecto del **Cargo N° 3**, correspondiente al Incumplimiento de las condiciones establecidas para el transporte de mineral, que se constata en: i) Operación de camiones con tonelaje superior al establecido en RCA N° 158/2017; ii) No haber obtenido la autorización de Vialidad para tránsito con sobrepeso por caminos públicos, se propone aplicar la sanción consistente en una multa equivalente a **catorce UTA (14 UTA)**.

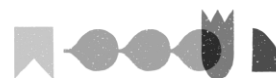
935. Respecto del **Cargo N° 4**, correspondiente a la modificación del destino de recepción del mineral ambientalmente evaluado, proveniente desde Mina Alcaparrosa, se propone aplicar la sanción consistente en una multa equivalente a **nueve coma cuatro UTA (9,4 UTA)**.

936. La siguiente información fue considerada para la determinación de la sanción finalmente impuesta:

$$\begin{aligned} \text{Sanción original} &= \frac{\text{Beneficio Económico}}{\text{Económico}} + \frac{\text{Componente Afectación}}{\text{Afectación}} \\ \text{Sanción original} &= \frac{\text{Beneficio económico}}{\text{económico}} + \frac{\text{Valor de seriedad}}{\text{seriedad}} \times \left[1 + \frac{\text{Suma de factores de incremento}}{\text{de incremento}} - \frac{\text{Suma de factores de disminución}}{\text{de disminución}} \right] \times \frac{\text{Factor de tamaño económico}}{\text{tamaño económico}} \\ \text{Sanción con PDC Incumplido} &= \frac{\text{Sanción original}}{\text{original}} + \frac{\text{Sanción original}}{\text{original}} \times \left[1 - \frac{\text{Factor Cumplimiento PDC}}{\text{Cumplimiento PDC}} \right] \end{aligned}$$



N.º	Cargo	Beneficio Económico (UTA)	Componente afectación				Factor Cumplimiento PDC	Multa (UTA)
			Valor Seriedad	Factores incremento	Factores disminución	Factor tamaño		
			(rango UTA)	(valor máximo)	(valor máximo)	económico		
1	Sobre extracción de mineral en Mina Alcaparrosa, que se constata en el incumplimiento de la tasa de extracción durante el año 2019.	3.964	Letra i) VSJPA		Letra i) Cooperación eficaz	Grande 4	No aplica	4.139
			Letra a) Daño y/o Riesgo al medio ambiente o la salud					
			Letra b) Número de personas cuya salud pudo afectarse					
			200-500	100%	50%	100%		
2	Modificación de la infraestructura minera ambientalmente evaluada generando afectación en el acuífero del río Copiapó (...)	0	Letra i) VSJPA	Letra i) Intencionalidad	Letra i) Cooperación eficaz	Grande 4	No aplica	N/A
			Letra a) Daño y/o riesgo al medio ambiente o a la salud	Letra i) Otro				
3	Incumplimiento de las condiciones establecidas para el transporte de mineral, que se constata en: i) Operación de camiones con tonelaje superior al establecido en RCA N° 158/2017; ii) No haber obtenido la autorización de Vialidad para tránsito con sobrepeso por caminos públicos.	2,7	Letra i) VSJPA		Letra i) Cooperación eficaz	Grande 4	No aplica	14
			1-200	100%	50%	100%		
4	Modificación del destino de recepción del mineral ambientalmente	0	Letra i) VSJPA		Letra i) Cooperación eficaz	Grande 4	No aplica	9,4



	evaluado, proveniente desde Mina Alcaparrosa.		Letra a) Daño y/o Riesgo al medio ambiente o la salud					
			1-200	100%	50%	100%		

Fernanda Plaza Taucare
Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

MGS

C.C.:
- División de Sanción y Cumplimiento

Rol D-207-2022

