



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

**MEDIDAS URGENTES Y TRANSITORIAS
MP-043-2021**

**MINERA METÁLICA MANTOS BLANCOS (TITULAR MANTOS COOPER)
DFZ-2022-1932-II-MP**

SEPTIEMBRE 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Sandra Cortez Contreras	X Sandra Cortez Contreras Jefa Oficina Regional Antofagasta
Elaborado	Javiera De la Cerda König	X Javiera De la Cerda König Fiscalizadora Oficina Regional Antofagasta



ÍNDICE

1	RESUMEN	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	5
2.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.2	UBICACIÓN Y LAYOUT.....	6
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE ORIGINAN LA MEDIDA URGENTE Y TRANSITORIA	8
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	8
4.1	INSPECCIÓN AMBIENTAL	8
4.2	REVISIÓN DOCUMENTAL.....	9
5	HECHOS CONSTATADOS	11
5.1	INFORME RESPECTO DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS ORDENADAS	13
5.2	ESTUDIO DE ISOTOPOS ESTABLES DEL AGUA ($\Delta 18O$ - $\Delta 2H$) Y DE SULFATO.	15
5.2.1	<i>Registros Medida N° 2</i>	19
5.3	FACTIBILIDAD E IDONEIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA BARRERA HIDRÁULICA	20
5.3.1	<i>Registros Medida N° 3</i>	31
5.4	<i>ESTUDIO DE INGENIERÍA QUE DÉ CUENTA DE LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS-GEOTÉCNICAS DE LOS SUELOS COLINDANTES A LA FAENA MINERA MANTOS BLANCOS, QUE EVALÚE LA(S) CAUSA(S) DE LAS DEFORMACIONES Y GRIETAS VISIBLES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL KM 1406.300 Y EL KM 1407.125 APROXIMADAMENTE</i>	36
5.4.1	<i>Registros Medida N° 4</i>	43
5.5	<i>OTROS HECHOS</i>	44
6	CONCLUSIÓN	44
7	ANEXOS	45



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados del Proceso de Fiscalización Ambiental respecto del cumplimiento de las Medidas Urgentes y Transitorias (en adelante MUT) ordenadas por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA), a Mantos Copper S.A. (Expediente N° MP-043-2021¹), titular de la Unidad Fiscalizable² (en adelante UF) “Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Cooper)”. Dicho proceso considero examen de información, en conjunto con la DGA y SERNAGEOMIN de información proporcionada por el titular, análisis de imágenes satelitales y actividades de inspección ambiental.

Dicha MUT fue dictada por la Superintendencia del Medio Ambiente mediante Resolución Exenta N° 1538 del 6 de julio de 2021 (Anexo 1.a.), en virtud de lo establecido en el artículo 3° literal g) de la LO-SMA³, dadas las deformaciones y grietas, tanto en el pavimento asfáltico como en el entorno a la Autopista, frente a la Minera Mantos Copper, debido afloramientos de aguas, con la consecuente pérdida de la capacidad de soporte del suelo, al disolver las sales presentes, configurándose un daño inminente y grave para el medio ambiente y la salud de la población.

La UF “Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Cooper)” se localiza en el Km 1.405 de la Ruta CH-5 o Panamericana Norte aproximadamente 45 kilómetros al noreste de la ciudad de Antofagasta, en la Región del mismo nombre (Figura 1). A grandes rasgos, consiste en la explotación de una mina de cobre, que comenzó su producción en la década de los 60, realiza tratamiento minerales sulfurados y oxidados. El relave generado, como residuo del procesamiento de mineral sulfurado es clasificado mediante hidrociclones en relaves gruesos y relaves finos.

En 1995 Mantos Blancos (MB) obtiene su primera Resolución de Calificación Ambiental (RCA N° 165/1995), como consecuencia de la Evaluación Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Santa Bárbara, el cual consideraba dos depósitos de relaves finos, denominados Cubeta 1 y Cubeta 2, y un depósito de relaves gruesos (Figura 2).

En abril de 2016, MB inició la operación del proyecto Optimización Disposición de Relaves Mantos Blancos, (RCA N° 101/2016), el cual consideró la implementación de un nuevo depósito de relaves de material fino en reemplazo de la Cubeta 2, ubicado en el ex rajo pit de la Fase 8, ubicado al interior de la operación, en una zona intervenida, y a una distancia de 1.300 m al norte de la Ruta 5 Norte (Figura 2).

La materia objeto de la fiscalización consistió en la verificación del cumplimiento de las siguientes medidas, adoptadas por la Superintendencia del Medio Ambiente:

¹Expediente electrónico disponible en: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/287>

²R.E. N° 1184/2015, de la SMA, que dicta e Instruye Normas de Carácter General sobre Fiscalización Ambiental, y deja sin efectos las resoluciones que indica. Artículo segundo. Literal d) Unidad fiscalizable: unidad física en la que se desarrollan obras, acciones o procesos, relacionados entre sí y que se encuentran regulados por uno o más instrumentos de carácter ambiental de competencia de la Superintendencia;

³Ley Orgánica de la SMA (Artículo segundo de la Ley 20.417). Artículo 3°.- La Superintendencia tendrá las siguientes funciones y atribuciones: [...]. g) [...] adoptar otras medidas urgentes y transitorias para el resguardo del medio ambiente, cuando la ejecución u operación de un proyecto o actividad genere un daño grave e inminente para el medio ambiente, a consecuencia del incumplimiento grave de las normas, medidas y condiciones previstas en dichas resoluciones.



- a. Realizar un estudio de isotopos estables del agua ($\delta^{18}O$ - δ^2H) y de sulfato.
- b. Efectuar un estudio técnico de factibilidad e idoneidad de construcción de una barrera hidráulica junto con sus respectivos pozos de control.
- c. Realizar un estudio de ingeniería que dé cuenta de las condiciones geológicas-geotécnicas de los suelos colindantes a la faena minera Mantos Blancos.

Todo de acuerdo a las aclaraciones realizadas de oficina por la SMA, mediante R.E. N° 1819/2021 (Anexo 1.b.), respecto de lo dispuesto en la R.E. N° 1538/2021 (Anexo 1.a.), en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias ordenadas.

Se constató la presentación de los estudios solicitados en la forma y modo establecidos por la R.E. N° 1538/2021 (Anexo 1.a.), de la SMA que ordenó Medidas Urgentes y Transitorias a Mantos Copper S.A. titular de la UF “Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Cooper)” y posteriormente aclaradas en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento mediante la Resoluciones R.E. N° 1819/2021 (Anexo 1.b.) y R.E. N° 2127/2021 (Anexo 1.c.).

Sin perjuicio de ello y como resultado del análisis de la información presentada, se plantean una serie de observaciones respecto de los estudios realizados y sus conclusiones, las cuales deberán ser ponderadas en el Procedimiento Sancionatorio D-064-2022⁴ actualmente en curso.

⁴Link SNIFA: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2868>.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

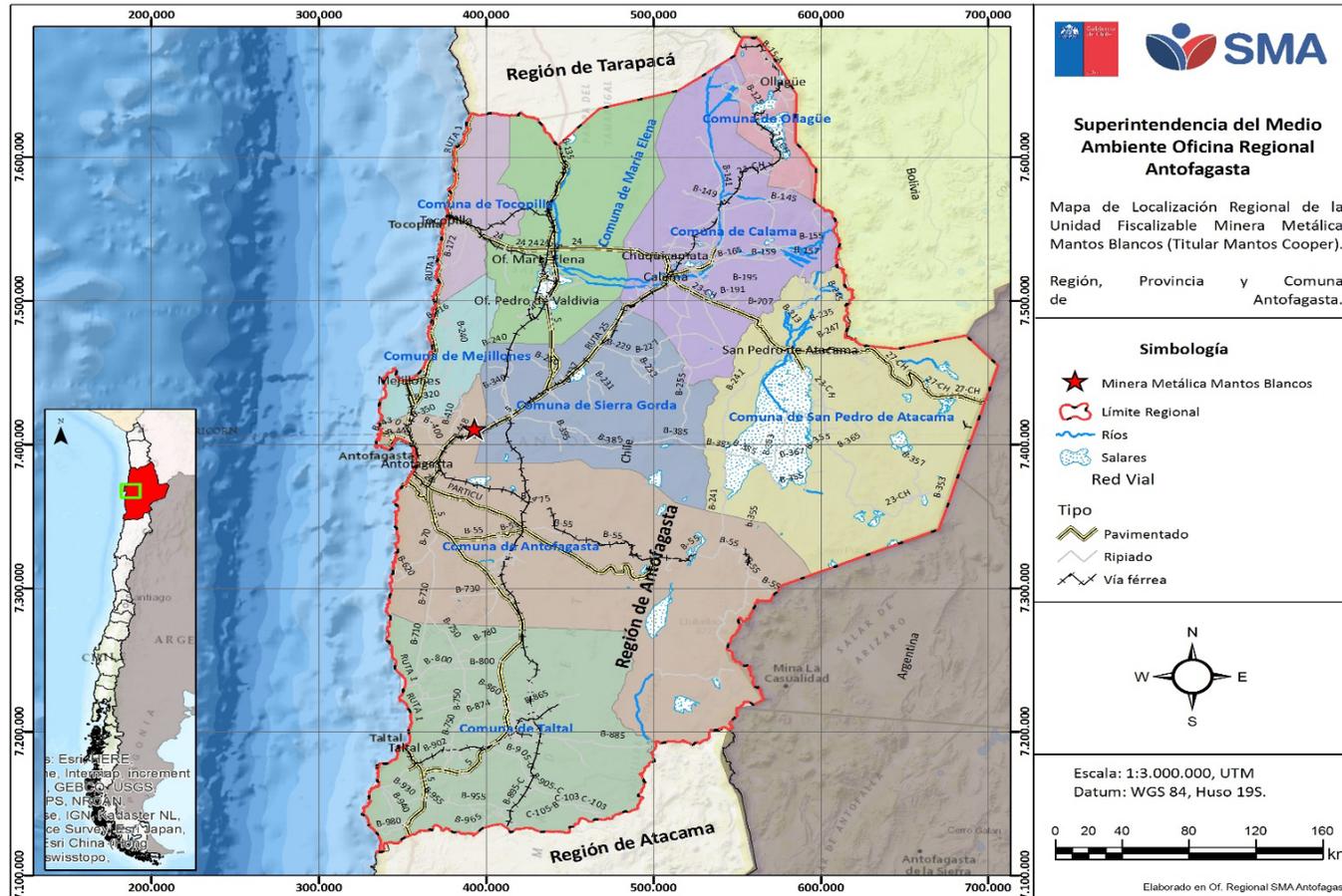
2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Copper).	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: Operación
Región: Antofagasta.	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Panamericana Norte Km 1.405, en sector aproximadamente 45 kilómetros al noreste de la ciudad de Antofagasta
Provincia: Antofagasta.	
Comuna: Antofagasta.	
Titular de la unidad fiscalizable: Mantos Copper S.A.	RUT o RUN: 77.418.580-1
Domicilio titular: Av. Bernardo O'Higgins N° 1964, Antofagasta.	Correo electrónico: contacto@mantoscopper.com
	Teléfono: 55 2693001
Identificación representante legal: Giancarlo Bruno Lagomarsino	RUT o RUN: 9.196.442-2
Domicilio representante legal: Av. Bernardo O'Higgins N° 1964, Antofagasta.	Correo electrónico: giancarlo.bruno@mantoscopper.com
	Teléfono: 989201214



2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: ITFA DFZ-2021-546-II-RCA)



Coordenadas UTM de referencia Datum WGS 84 Huso 19S

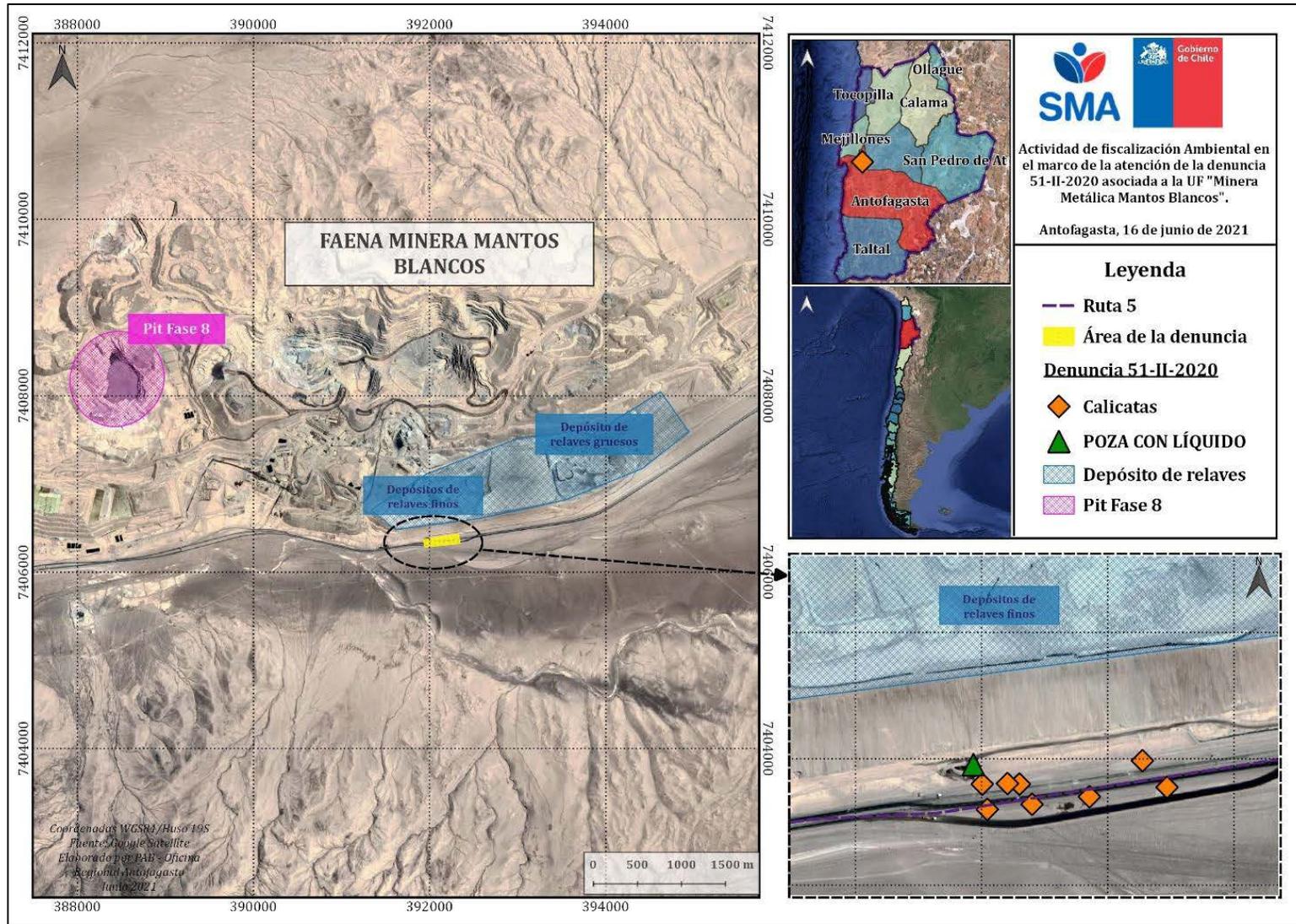
Este: 392.350

Norte: 7.406.383

Ruta de acceso: Saliendo de Antofagasta por Av. Salvador Allende, hasta empalmar con Ruta CH-5 o Panamericana Norte continuando por aproximadamente 18 km en dirección NorEste, hasta cruce con Ruta B-418, la cual llega hasta garita de acceso a la faena.



Figura 2. Layout (Fuente: ITFA DFZ-2021-546-II-RCA)



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE ORIGINAN LA MEDIDA URGENTE Y TRANSITORIA

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
01	RCA	165/1995	26-04-1995	COREMA Región de Antofagasta	Proyecto Santa Bárbara	Mediante R.E. N° 1538 de fecha 6 de julio de 2021 (Anexo 1.a.), la SMA Ordenó Medidas Urgentes y Transitorias (MUT) y requirió información a Mantos Copper S.A., titular de la Unidad Fiscalizable “Minera Metálica Mantos Blancos”, RUT 77.418.580-1. Cuyo Expediente N° MP-043-2021, se encuentra publicado en el siguiente enlace:
02	RCA	101/2016	21-03-2016	CE Región de Antofagasta	Proyecto optimización disposición de relaves mantos blancos	https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/287

CE: Comisión de Evaluación

COREMA: Comisión Regional de Medio Ambiente

MUT: Medidas Urgentes y Transitorias

RCA: Resolución de Calificación Ambiental

R.E.: Resolución Exenta

SMA: Superintendencia del Medio Ambiente

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Inspección Ambiental

Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí	Existió trato respetuoso y deferente: Sí
<p>Observaciones: Actividad considero la entrevista de personal a cargo de la Planta San Ignacio, ubicada al Sur de la Ruta 5 a la misma altura de la UF Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Copper), e identificada por el titular como “instalaciones de terceros”. Dicha actividad tuvo por objeto conocer el proceso realizado en dichas instalaciones. El acta de Inspección Ambiental respectiva se adjunta en el Anexo 12.</p>	



4.2 Revisión Documental

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	Carta S-MC-MB202-0821-0607 Reporte consolidado de la ejecución, cumplimiento y avance de las Medidas Urgentes y Transitorias dictadas respecto de Minera Metálica Mantos Blancos	Ingresado a oficina de partes de nivel central. Registro de documento externo N° 12526/2021 de fecha 11-08-2021 , Expediente N° 19.562/2021.	SMA DGA	Respuesta al Resuelvo Segundo de la R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.). La carta del titular y sus anexos se adjuntan al presente informe en el Anexo 2. Información remitida a DGA en Anexos 2 y 3 del ORD. AFTA N° 225/2021 (Anexo 8.a.).
2	Carta S-MC-MB202-0921-0617 Informe Etapa 1 del estudio de ingeniería que dé cuenta de las condiciones geológicas-geotécnicas de los suelos colindantes a la faena minera Mantos Blancos, que evalúe la(s) causa(s) de las deformaciones y grietas visibles en el tramo comprendido entre el km 1.406,300 y el km 1.407,125 aproximadamente. Medida c).	Ingresado a oficina de partes de nivel central. Registro de documento externo N° 13774/2021 de fecha 06/09/2021 , Expediente N° 21.528/2021.	SMA DGA SERNAGEOMIN	Respuesta al Resuelvo Primero Literal c) de la R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.) y Resuelvo Primero Literal c) de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.). La carta del titular y sus anexos se adjuntan al presente informe en el Anexo 4. Información remitida a DGA en Anexo 8 del ORD. AFTA N° 225/2021 (Anexo 8.a.) y mediante ORD. AFTA N° 041/2022 (Anexo 9) a SERNAGEOMIN.
3	Carta S/MC/MB202-0921-0628 Presenta informe con Estudio de Isótopos Estables del Agua ($\delta^{18}O$ – δ^2H) y Sulfato. Medida a).	Recibido mediante correo de oficina de partes de Región de Antofagasta con fecha 30-09-2021 , quedando registrado como ingreso 823-2021.	SMA DGA	Respuesta al Resuelvo Primero Literal a) de la R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.) y Resuelvo Primero Literales a) de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.). La carta del titular y sus anexos se adjuntan al presente informe en el Anexo 5. Información remitida a DGA en Anexo 7 del ORD. AFTA N° 225/2021 (Anexo 8.a.).



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
4	Carta S-MC-MB202-1221-0637 Presenta reporte final de la Medida letra b) y reporte de avance de la Medida letra c).	Recibido mediante correo de oficina de partes de Región de Antofagasta con fecha 30-12-2021 , quedando registrado como ingreso 1079-2021.	SMA DGA SERNAGEOMIN	Respuesta al Resuelvo Primero Literales b) y c) de la R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.) y Resuelvo Primero Literales b) y c) de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.). La carta del titular y sus anexos se adjuntan al presente informe en el Anexo 6. Información remitida a DGA mediante ORD. AFTA N° 01/2022 (Anexo 8.b.) y mediante ORD. AFTA N° 041/2022 (Anexo 9) a SERNAGEOMIN.
5	Carta S-MC-MB202-0422-0661. Informe final del estudio de ingeniería que dé cuenta de las condiciones geológicas-geotécnicas de los suelos colindantes a la faena minera Mantos Blancos, que evalúe la(s) causa(s) de las deformaciones y grietas visibles en el tramo comprendido entre el km 1406.300 y el km 1407.125 aproximadamente. Medida c).	Ingresado a oficina de partes de nivel central. Registro de documento externo N° 5325/2022 de fecha 29/04/2022 , Expediente N° 8.800/2022.	SMA DGA SERNAGEOMIN	Respuesta al Resuelvo Primero Literal c) de la R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.) y Resuelvo Primero Literal c) de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.). La carta del titular y sus anexos se adjuntan al presente informe en el Anexo 7. Información remitida a DGA en el Anexo 3.c. del ORD. AFTA N° 040/2022 (Anexo 8.c.) y mediante ORD. AFTA N° 041/2022 (Anexo 9) a SERNAGEOMIN.
6	ORD. N° 215/2022 DGA Antofagasta	Recibido mediante correo de oficina de partes de Región de Antofagasta con fecha 16/05/2022 , quedando registrado como ingreso 271-2022.	DGA	Respuesta a ORD. AFTA N° 225/2021 (Anexo 8.a.) y ORD. AFTA N° 01/2022 (Anexo 8.b.), mediante los cuales se solicitó realizar examen de información, a los documentos presentados por la empresa Mantos Copper S.A., en respuesta a la R.E. N° 1538/2021 que ordenó Medidas Urgentes y Transitorias a Mantos Copper S.A. Se adjunta al presente informe en el Anexo 10.a.



ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
7	ORD. N° 241/2022 DGA Antofagasta	Recibido mediante correo de oficina de partes de Región de Antofagasta con fecha 08/06/2022 , quedando registrado como ingreso 331-2022.	DGA	Respuesta a ORD. AFTA N° 040/2022, de fecha 13 de mayo de 2022, de la Superintendencia del Medio Ambiente. Se adjunta al presente informe en el Anexo 10.b.
8	OF. ORD. N° 3520/2022 SERNAGEOMIN Antofagasta	Recibido mediante correo de oficina de partes de Región de Antofagasta con fecha 08/08/2022 , quedando registrado como ingreso 513-2022.	SERNAGEOMIN	Respuesta a ORD. AFTA N° 041/2022, de fecha 13 de mayo de 2022, de la Superintendencia del Medio Ambiente. Se adjunta al presente informe en el Anexo 11.

5 HECHOS CONSTATADOS

Mediante Resolución Exenta N° 1538 del 6 de julio de 2021 (Anexo 1.a.), la SMA ordenó Medidas Urgentes y Transitorias a Mantos Copper S.A. titular de la UF “Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Cooper)”, por 30 días corridos, contados desde su notificación⁵. Según consta en el respectivo expediente de SNIFA **MP-043-2021**, dicha Resolución fue notificada con fecha 08 de julio de 2021⁶.

El **RESUELVO PRIMERO** de la R.E. N° 1538/2021, ordenó la ejecución de 3 estudios, a saber:

- Realizar un estudio de isotopos estables del agua (ó180- ó2H) y de sulfato.
- Efectuar un estudio técnico de factibilidad e idoneidad de construcción de una barrera hidráulica junto con sus respectivos pozos de control.
- Realizar un estudio de ingeniería que dé cuenta de las condiciones geológicas-geotécnicas de los suelos colindantes a la faena minera Mantos Blancos.

El **RESUELVO SEGUNDO**, del mismo documento, requiere al titular la entrega de un informe que *contenga el estado de implementación de las medidas ordenadas, indicando tanto las actividades ejecutadas*, dentro de los 5 días siguientes al término del plazo indicado en el resuelto primero⁷.

Al respecto, con fecha el 11 de agosto de 2021, estando dentro del plazo, Mantos Copper S.A., mediante Carta N° S-MC-MB202-0821-0607 (ID 1, Anexo 2), “*presentó un reporte de avance de las medidas ordenadas junto con anexos para respaldar sus dichos*”⁸.

⁵De acuerdo a fecha de notificación (<https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/287>) plazo cumplido con fecha 7 de agosto de 2021.

⁶Expediente público de la MUT en el siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/287>.

⁷De acuerdo a fecha de notificación (<https://snifa.sma.gob.cl/MedidaProvisional/Ficha/287>) plazo cumplido con fecha 12 de agosto de 2021.



Con dichos antecedentes a la vista, mediante R.E. N° 1819/2021 (Anexo 1.b.), la SMA resolvió aclarar lo dispuesto en la R.E. N° 1538/2021 (Anexo 1.a.), en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias ordenadas, quedando de la siguiente manera:

- Respecto del **RESUELVO PRIMERO LITERAL a)**, se establece la entrega de un estudio con la interpretación de los resultados isotópicos de la molécula del agua más los resultados isotópicos de la molécula de sulfato. **Plazo:** Última semana de septiembre 2021.
- Respecto del **RESUELVO PRIMERO LITERAL b)**, establece la entrega de un informe consolidado con el análisis de la factibilidad y necesidad de implementación de soluciones para una barrera hidráulica, planteando en su caso las soluciones factibles para disminuir el nivel freático y los posibles efectos de las infiltraciones del depósito de relaves en el área de estudio, que incluirá un modelo hidrogeológico conceptual, la construcción y calibración del modelo numérico de flujo y los resultados de escenarios simulados. **Plazo:** Diciembre de 2021.

En un análisis preliminar considera las siguientes alternativas de barrera hidráulica: i) pozos verticales; ii) pozo horizontal (dren); iii) zanja; iv) muro pantalla. Contemplando que la barrera hidráulica debiese cubrir 800 m desde el inicio del Bypass hasta el final del mismo, ubicada entre la autopista Ruta 5 y el talud del depósito de materiales gruesos.

- Respecto del **RESUELVO PRIMERO LITERAL c)** establece la ejecución de un estudio de ingeniería geológico-geotécnico en 2 etapas, una de las cuales es eventual.
 - i. La primera etapa consiste en revisar información existente, análisis y actualización concluyendo con un informe final Etapa 1 junto a una nueva carta Gantt que deberá detallar las actividades que serán ejecutadas en el período de la Etapa 2. **Plazo:** 4 de septiembre de 2021.
 - ii. La segunda etapa, de ser necesaria, implica generar nueva información a través de sondajes y ensayos geotécnicos. Para ello se estableció la generación de 2 reportes:
 - ii.a. Entrega de un informe técnico preliminar que entregue el avance de los análisis que se han desarrollado, hipótesis y posibles conclusiones. **Plazos:** Fines de diciembre 2021.
 - ii.b. Entrega de un informe técnico final incluyendo el análisis propuesto con las posibles causas del agrietamiento y deformaciones de la Ruta 5. **Plazo:** Marzo/abril 2022.

Los plazos relacionados con el cumplimiento de este estudio fueron ratificados por la SMA mediante R.E. N° 2127/2021 (Anexo 1.c.), en respuesta a solicitud presentada por el titular mediante Carta S-MC-MB202-0821-0615 (Anexo 3).

De los resultados de las actividades de fiscalización realizadas y de la revisión de los antecedentes anteriormente indicados, asociados a la verificación del cumplimiento de las Medidas Urgentes y Transitorias (MUT), fue posible constatar lo siguiente:

⁸Considerando 4. de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo1.b.).



5.1 Informe respecto del estado de implementación de las medidas ordenadas

Medida N° 1		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p>R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.)</p> <p>Resuelvo Segundo. <i>Dentro de los 5 días siguientes al término del plazo indicado en el resuelto primero, la empresa deberá ingresar ante la SMA un informe que contenga el estado de implementación de las medidas ordenadas, indicando tanto las actividades ejecutadas, cada una con sus medios de verificación respectivos, acompañando todo medio de prueba que acredite su ejecución (costos, boletas, facturas, fotografías fechadas y georreferenciadas, etc.</i></p>	<p>Con fecha 11-08-2021, mediante carta S-MC-MB202-0821-0607 (ID 1) y tal como se señala en la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.), el titular presentó un “Reporte consolidado de la ejecución, cumplimiento y avance de las Medidas Urgentes y Transitorias dictadas respecto de Minera Metálica Mantos Blancos.”, en él se describen las acciones ejecutadas a la fecha adjuntan respaldo de ello, así como acciones por ejecutar, indicando fecha de término y consultora a cargo.</p> <p>Respecto de los plazos necesarios para finalizar cada una de las medidas dictadas, el titular indicó:</p> <p>a. Informe final con el estudio de resultados isotópicos. Plazo: última semana de septiembre de 2021.</p> <p>b. Informe consolidado que analice la factibilidad y necesidad de implementación de soluciones para una barrera hidráulica, planteando, en su caso, las soluciones factibles para disminuir el nivel freático y los posibles efectos de las infiltraciones del depósito de relaves en el área de estudio, el cual incluirá el modelo hidrogeológico conceptual, la construcción y calibración del modelo numérico de flujo y los resultados de los escenarios simulados. Plazo: fines de diciembre de 2021.</p>	<p>Titular entrega dentro del plazo establecido, la información solicitada así como los medios de prueba requeridos para respaldar lo informado.</p> <p>Si bien, el reporte presentado, no cuentan con resultados finales, es posible constatar que todas las medidas ordenadas se encuentran en algún nivel de ejecución y existe un plazo definido para su finalización.</p> <p>Conclusión</p> <p>Requerimiento de información fue respondido en la forma y modo solicitado.</p>



Medida N° 1		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>c. Para el estudio geológico - geotécnico plantea su ejecución en dos etapas, una de las cuales es eventual, dependiendo de los resultados de la primera.</p> <p>i. Actualización del modelo geológico para la faena de Mantos Blancos en base a información existente. Plazo: 30 días corridos, contados desde el día 4 de agosto de 2021.</p> <p>ii. De ser necesario se realizaran sondajes y ensayos geotécnicos para generación de nueva información. Plazo: 6 a 7 meses, contados desde el término de la primera etapa.</p> <p>Con lo anterior, el titular señala, podrá <u>determinar la(s) causa(s) del agrietamiento.</u></p>	



5.2 Estudio de Isotopos Estables del Agua ($\delta^{18}O$ - δ^2H) y de Sulfato.

Medida N° 2		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p>R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.)</p> <p>Resuelvo Primero. Literal a). Realizar un estudio de isotopos estables del agua ($\delta^{18}O$- δ^2H) y de sulfato. Dicho monitoreo deberá tomar muestras en los pozos y en el depósito de relaves, además deberá precisar lo siguiente: 1) Fecha de toma de muestras; 2) Puntos de tomas de muestra (Coordenadas); 3) Fecha de recepción de muestras por el laboratorio; 4) Fecha de análisis de muestras por el laboratorio; 5) Fecha de emisión de informe de resultados de laboratorio, según corresponda.</p> <p>R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.)</p> <p>Considerando 6. En primer lugar, a la fecha, la empresa ha dado cumplimiento a lo ordenado en la letra a) del resuelvo primero de la Res. Ex. N° 1538, no obstante, se estima que para poder efectuar un análisis integral de los resultados es necesario contar con el informe que se presentará a finales de septiembre de 2021.</p> <p>Resuelvo Primero. ACLARAR SEGÚN EL ARTÍCULO 62 DE LA LEY N° 19880 lo dispuesto en la Res. Ex. N° 1538/2021 en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias</p>	<p>Con fecha 30-09-2021, mediante carta S/MC/MB202-0921-0628 (ID 3), el titular presentó un “Estudio de isótopos estables del agua y de sulfato”, realizado por la consultora <i>Amphos 21 Consulting Chile Ltda.</i></p> <p>De acuerdo al informe de resultado presentado por el titular (ID 3), se tomaron muestras en 17 puntos, cuya ubicación en coordenadas y fecha de muestreo se detalla en la Tabla 2-1 de dicho informe y corresponden a los siguientes tipos de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11 muestras de aguas subterráneas - 3 muestras de aguas de pre y post procesos - 3 muestras de aguas superficiales. <p>De acuerdo a lo indicado en dicho informe, la elección de los mismos, fue definida por Amphos 21 con el objeto de representar “tanto a miembros extremos como a mezclas de las aguas presenten en el área de estudio, específicamente en el entorno del afloramiento de aguas en las inmediaciones de la autopista Ruta 5 Norte.”. Sin embargo de la Figura 2-1, es posible constatar que no se tomaron muestras desde nuevo depósito de relaves de material fino denominado Pit Fase 8 (ver Figura 3 del presente</p>	<p>Titular entrega dentro del plazo establecido, la información solicitada así como los medios de prueba requeridos para respaldar lo informado.</p> <p>Sin perjuicio de ello es necesario señalar que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Respecto de los puntos de muestreo no se consideró ninguna muestra desde el nuevo depósito de relaves finos denominado Pit Fase 8, pese a que durante el proceso de fiscalización DFZ-2021-546-II-RCA¹⁰ se detectaron una serie de desviaciones en su operación que podrían estar generando infiltraciones por sobre lo evaluado. 2. El titular señala que, los resultados no permiten identificar el origen de las aguas de afloramiento, sin embargo la DGA identificó indicios de mezcla entre las aguas de pre y post proceso y las aguas de afloramiento, situación que no es analizada por el titular. 3. Existen una serie de observaciones presentadas por la DGA respecto del análisis realizado. <p>Conclusión</p>



Medida N° 2		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
ordenadas según se indicó en la presente resolución.	<p>informe), pese a que durante el proceso de fiscalización DFZ-2021-546-II-RCA⁹ se detectaron una serie de desviaciones en su operación que podrían estar generando infiltraciones por sobre lo evaluado, situación que además a la fecha no ha podido ser valorada dado que no se ha implementado el sistema de monitoreo comprometido.</p> <p>Finalmente, este estudio concluye que <i>“Una vez analizados los resultados de isótopos de la molécula del agua y sulfato de los puntos presentados, no es posible concluir un origen de las aguas de afloramiento con la información disponible hasta el momento [...]”</i>. Como consecuencia de ello, informa la ejecución de una serie de actividades finalizando la última semana de diciembre 2021, con la <i>“Actualización modelo conceptual hidrogeológico e integración de resultados anteriores”</i>, de acuerdo a la Carta Gantt presentada en la Figura 6-1 del informe en comento (ID 3).</p>	<p>La medida dictada fue respondida en la forma y modo solicitado.</p> <p>Sin embargo y para poder contar con resultados concretos respecto del origen del afloramiento, las observaciones aquí planteadas, deberán ser atendidas por el titular, en el marco del Procedimiento Sancionatorio actualmente en curso (D-064-2022¹¹).</p>

¹⁰ Link de acceso a expediente público del proceso de fiscalización: <https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1049506>

⁹ Link de acceso a expediente público del proceso de fiscalización: <https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1049506>

¹¹ Link SNIFA: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2868>.



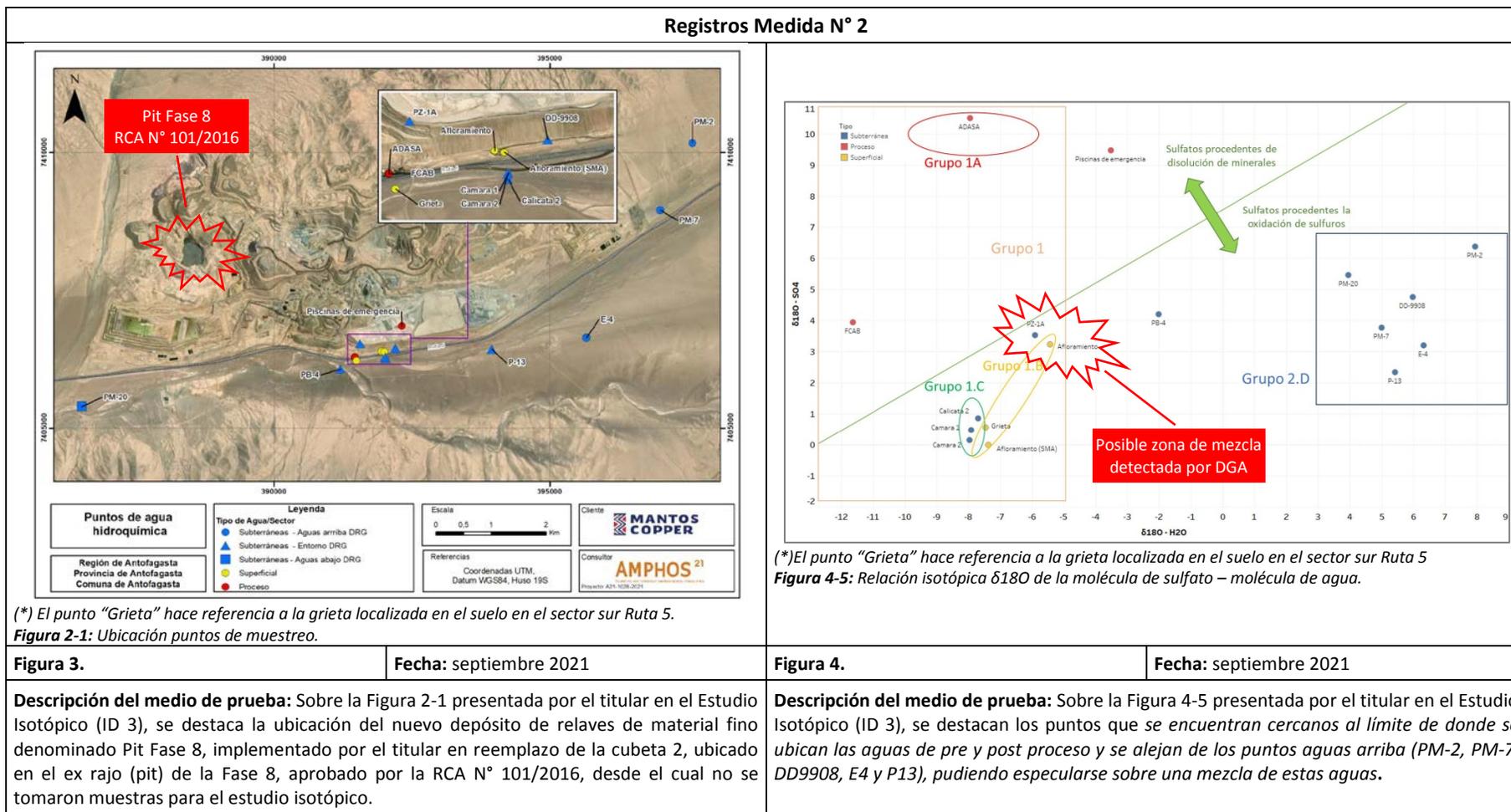
Medida N° 2		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>Dicho informe fue presentado con fecha 30-12-2021, mediante carta S-MC-MB202-1221-0637 (ID 4), en el marco del Estudio técnico de factibilidad e idoneidad de construcción de una barrera hidráulica solicitada en el Resuelvo Primero. Literal b). de la R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.).</p> <p><u>Examen de información DGA</u></p> <p>Adicionalmente, el Estudio Isotópico presentado por el titular (ID 3) fue derivado a la DGA para su análisis y comentarios mediante ORD. AFTA N° 225/2021 (Anexo 8.a.). De cuya revisión dicho servicio constató:</p> <p><i>La comparación del 18O de la molécula de sulfato y del agua (Figura 4-5), indican que las aguas de proceso y post proceso (ADASA y FCAB, respectivamente) tendrían su origen principal en la disolución de sulfatos de minerales o por aporte de sulfito atmosférico, mientras que las muestras Calicata 1, Calicata 2, Cámara 2, Grieta, Afloramiento SMA, Afloramiento y PZ-1A (entorno más cercano a la Cubeta 1 y 2) tendrían como origen principal de sulfato la reducción de sulfuros (Figura 4-5 del Estudio de los isótopos estables del agua y de sulfato). Sin perjuicio de esto, los últimos puntos se encuentran cercanos al límite de donde se ubican las aguas de pre y post proceso y se alejan de los puntos aguas arriba (PM-2, PM-7, DD9908, E4 y P13), pudiendo especularse sobre una mezcla de estas aguas. (ver Figura 4 del presente informe).</i></p>	



Medida N° 2		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>En este mismo pronunciamiento, la DGA Antofagasta, realizó las siguientes observaciones al Informe Isotópico en análisis (ID 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> i. No fue posible reproducir el gráfico de los isótopos del agua indicado en la Figura 4-2, en particular no fue posible reproducir la línea de tendencia del Grupo 2 y su ecuación. Esto puede relacionarse con los rangos de 2H y 18O mencionados en la caracterización de estos grupos los cuales no lograron coincidencia una vez que este Servicio intentó agruparlos. ii. Se identificaron además 2 puntos que no aparecen en la Figura 4-2 pero sí en el Anexo IV base de datos Isótopos (KP-DH10-40 y CB-8). iii. La Figura 4-4 no muestra los puntos FCAB y E3 considerados en el Anexo IV base de datos Isótopos. iv. La Figura 4-5 no muestra el punto E3 considerado en el Anexo IV base de datos Isótopos. 	



5.2.1 Registros Medida N° 2



5.3 Factibilidad e idoneidad de construcción de una Barrera Hidráulica

Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p>R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.)</p> <p>Resuelvo Primero. Literal b). Efectuar un estudio técnico de factibilidad e idoneidad de construcción de una barrera hidráulica junto con sus respectivos pozos de control. Lo anterior debe ser elaborado por profesionales competentes en dichas materias, debiendo entregar un informe técnico en el plazo señalado.</p> <p>R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.)</p> <p>Considerando 4.2. Respecto a la medida de la letra b) del resuelvo primero de la Res. Ex. N° 1538, igualmente Mantos Copper contará con la asesoría de Amphos 21 para su ejecución. La empresa presentó un informe denominado “Estudio Técnico de factibilidad e idoneidad de construcción de una barrera hidráulica. Respuesta Técnica Mantos Copper a Resolución Exenta N° 1538/2021 de la SMA”. En dicho informe se indica que, en septiembre de 2021, se comenzará con la construcción del modelo hidrogeológico numérico de flujo en código MODFLOW, el que culminaría a fines de noviembre de 2021. Luego, en diciembre de 2021, se realizarán</p>	<p>Con fecha 30-12-2021, mediante carta S-MC-MB202-1221-0637 (ID 4), el titular presentó el informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica”, realizado por la consultora <i>Amphos 21 Consulting Chile Ltda.</i></p> <p>En dicho informe, se describe en detalle la metodología utilizada para la generación del Modelo Hidrogeológico Conceptual y el Modelo Hidrogeológico Numérico así como el análisis de idoneidad técnica de barrera hidráulica, considerando 5 escenarios predictivos.</p> <p>Como parte del desarrollo del Modelo Hidrogeológico Conceptual, entre otros estudios, la consultora realizó un Balance Hídrico para el área de estudio¹² en el periodo comprendido entre los años 1995 y 2021, mediante la estimación de los caudales de entradas y salidas del sistema y la variación del almacenamiento.</p> <p>Se definieron 2 tipos de entradas, 1 de origen natural por conexión hidráulica con cuencas adyacentes y otra de origen antrópico, correspondiente a “infiltraciones antrópicas provenientes desde el</p>	<p>El Titular entregó dentro del plazo establecido, la información solicitada así como los medios de prueba requeridos para respaldar lo informado.</p> <p>El estudio, concluye <u>de forma preliminar</u>, que existen a lo menos 4 configuraciones posibles de barrera hidráulicas los cuales “<i>lograrían descender los niveles freáticos en el sector de estudio, con diferentes magnitudes y áreas, dependiendo de la solución propuesta.</i>”</p> <p>Respecto de ello tanto este Servicio como la DGA exponen una serie de observaciones a la metodología utilizada para la estimación de infiltraciones antrópicas utilizadas para la elaboración del balance hídrico que sustenta el Modelo Hidrogeológico conceptual.</p> <p>Del mismo modo, la DGA realiza una serie de observaciones respecto de modelación numérica realizada.</p> <p>Conclusión</p> <p>Si bien, la medida dictada fue respondida en la forma y modo solicitado, la metodología utilizada fue</p>

¹²Área de estudio: El área de estudio se enmarca en el área de emplazamiento de las instalaciones de Mantos Blancos y su entorno más cercano, en la Región, Provincia y Comuna de Antofagasta, aproximadamente a 45 kilómetros al noreste de la ciudad de Antofagasta, a una altitud promedio de 900 m s.n.m (Figura 1-1). La principal vía de acceso es desde Antofagasta mediante la autopista Ruta Panamericana Norte a la altura del kilómetro 1.400. **Fuente:** Numeral 1.2 del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4)



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p><i>simulaciones de escenarios para definir la factibilidad de cada una de las posibles soluciones de barrera hidráulica. Así, para diciembre de 2021, se entregará un informe consolidado a la SMA que analice la factibilidad y necesidad de implementación de soluciones para una barrera hidráulica, planteando en su caso las soluciones factibles para disminuir el nivel freático y los posibles efectos de las infiltraciones del depósito de relaves en el área de estudio, que incluirá un modelo hidrogeológico conceptual, la construcción y calibración del modelo numérico de flujo y los resultados de escenarios simulados.</i></p> <p><i>En el informe presentado, se indica que un análisis preliminar considera las siguientes alternativas de barrera hidráulica: i) pozos verticales; ii) pozo horizontal (dren); iii) zanja; iv) muro pantalla. Se contempla que la barrera hidráulica debiese cubrir 800 m desde el inicio del Bypass hasta el final del mismo, ubicada entre la autopista Ruta 5 y el talud del depósito de materiales gruesos.</i></p> <p>Considerando 7. Respecto a la medida de la letra b), la empresa podría dar cumplimiento a la medida en diciembre de 2021 con la presentación del informe</p>	<p>sector del depósito de relaves, el cual se encuentra cercano a la autopista de la Ruta 5, y desde obras de terceros.”¹³. Descartando la recarga por precipitación directa, debido a la baja precipitación y alta tasa de evaporación.</p> <p>Como instalaciones de terceros, el titular identifico “La Planta San Ignacio” de propiedad de Cobre y Metales y la Planta de Chancado ENAMI, cuyas ubicaciones se presentan en la Figura 5 del presente informe.</p> <p>Sobre las infiltraciones antrópicas, para el análisis de las variaciones de niveles el consultor definió 2 grupos de pozos, los cuales analizó por separado, representándolos en la <i>Figura 3-19: Evolución temporal de niveles sector entorno de depósito de relaves</i> (Figura 6 del presente informe), y la <i>Figura 3-20: Evolución temporal de niveles sector aguas abajo de depósito de relaves</i> (Figura 7 del presente informe), de cuyo análisis concluyó:</p> <p>1. Sector denominado “entorno de depósito de relaves” (Figura 3-19 o Figura 6 del presente informe): entre 1995 y 2002 los pozos con mayor aumento de niveles (“8 metros en un periodo de 7 años”¹⁴) son los cercanos a la Cubeta 1,</p>	<p>objeto de una serie de observaciones, las cuales deberán ser atendidas por el titular en el marco del procedimiento Sancionatorio que actualmente se encuentra en curso Rol D-064-2022.²³</p>

¹³ Numeral 3.10.1. del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4).

¹⁴ Numeral 3.10.1.2. del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4).

²³ Link SNIFA: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2868>.



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p>consolidado.</p> <p>Resuelvo Primero. ACLARAR SEGÚN EL ARTÍCULO 62 DE LA LEY N° 19880 lo dispuesto en la Res. Ex. N° 1538/2021 en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias ordenadas según se indicó en la presente resolución.</p>	<p>infiendo de ello la posibilidad de que hayan sido generados por infiltraciones desde la Cubeta 1. Luego en entre los años 2003-2021 señala la existencia de un aumento de los niveles en la zona cercana al sector del depósito de relaves, “llegando a tener valores máximos de aumento de los niveles hasta 48,6 m en un periodo de 19 años”¹⁵.</p> <p>En relación a dicho análisis, es importante señalar que el titular no individualizó los pozos que considera “cercanos”, sin embargo de la observación de la <i>Figura 3-19</i> (Figura 6 del presente informe) y de la revisión de los datos de nivel presentados por el titular en planilla Excel denominada “Anexo II Base de datos Niveles.xlsx”¹⁶ (ver Anexo 13.a), esta Superintendencia constató que si bien todos los pozos representados en dicha imagen (Figura 6 del presente informe), presentan un incremento en la velocidad de ascenso de los niveles freáticos desde 2003, los pozos donde el nivel freático presentó, en magnitud y velocidad, mayores ascensos son: P-18, P-14, P-13, PB-4 y PB-1. Los 4 primeros ubicados al sur de las Cubetas 1 y 2 y del Acopio de Gruesos, mientras que el pozo PB-1 se encuentra al sureste del</p>	

¹⁵ Numeral 3.10.1.2. del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4).

¹⁶ Anexos_MNC_SMA_v0.zip del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4)



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>DUMP Oeste y al oeste del Botadero de Ripios que a su vez esta al oeste de la Cubeta 1 (Figura 6 del presente informe).</p> <p>2. Sector denominado “aguas abajo de depósito de relaves” (Figura 3-20 o Figura 7 del presente informe): entre 1995 y 2002 el nivel freático en los pozos P-29, PM-6 y PM-5 presentó un aumento “máximo de 14,5 m en 4 años.”¹⁷, las cuales, el consultor, atribuye a las instalaciones de la “Planta San Ignacio” ubicadas hacia el sur de la autopista, a la altura del DUMP Mercedes y hacia el este del pozo PM-6 de Mantos Blancos (Figura 5).</p> <p>Al respecto, al observar la Figura 7 del presente informe y de la revisión de los datos de nivel presentados por el titular en planilla Excel denominada “Anexo II Base de datos Niveles.xlsx”¹⁸ (ver Anexo 13.b), se constata que el nivel freático en dichos pozos comenzó a subir en el año 1995 y mantuvo su tendencia hasta 1998 para el pozo P-29 y hasta 2004 en los pozos PM-5 y PM-6, para comenzar desde ese años hasta la fecha un descenso sostenido de sus niveles.</p> <p>Por otra parte, el pozo PM-20, ubicado 1,5 km al Oeste de la Planta San Ignacio, y al Sur Oeste de</p>	

¹⁷ Numeral 3.10.1.2 del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4).

¹⁸ Anexos_MNC_SMA_v0.zip del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4)



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>diversas instalaciones de Mantos Blancos entre las que destacan el actual Depósito de Relaves Finos denominado Pit Fase 8 que inicio la operación de la Fase 0¹⁹ con fecha 24 de abril de 2017²⁰, presenta un comportamiento totalmente distinto, observándose que desde abril de 2018 el nivel freático en dicho pozo ha presentado un alza sostenida, por encima de los niveles máximos registrados antes del inicio de la operación del Depósito de Relaves Finos Pit Fase 8, acumulando un alza total de 1,06 m en el transcurso de 5,5 años (Figura 8).</p> <p>En consecuencia, llama la atención que no fueran consideradas eventuales infiltraciones, a lo menos, desde el nuevo depósito de relaves finos denominado Pit Fase 8, el cual inicio su operación el 24 abril de 2017, prácticamente 1 año antes de que se iniciaran las alzas de nivel en el pozo P-20, y respecto del cual durante el Proceso de Fiscalización DFZ-2021-546-II-RCA²¹ se detectaron una serie de desviaciones en su operación que podrían estar generando</p>	

¹⁹RCA N° 101/2016 “Proyecto optimización disposición de relaves Mantos Blancos”/Considerando 4.4.2.1. Depósito de relaves de material fino/literal a) Operación del depósito de relaves finos/Etapa 0: Operación sin muro Durante la Etapa 0, correspondiente a los primeros 2 años de operación, el depósito de relaves operará sin el requerimiento de construcción de muros de contención, debido a que los relaves se almacenarán al interior del pit, por debajo de la cota máxima de éste.

²⁰ITFA DFZ-2021-546-II-RCA Numeral 5.2 Manejo de depósito de relaves/ Hechos Constatados 1.c. “En cuanto a los relaves finos, se visitó el depósito Pit Fase 8, el cual según indicó el titular se encuentra en la etapa N°0 y su operación comenzó el 24 de abril del 2017.” (<https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1049506>)

²¹Link de acceso a expediente público del proceso de fiscalización: <https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1049506>



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>infiltraciones por sobre lo evaluado, situación que además a la fecha no ha podido ser cuantificada, dado que no se ha implementado el sistema de monitoreo comprometido.</p> <p>Respecto de la Planta San Ignacio, con fecha 01-09-2022, funcionarios de la Oficina Regional entrevistaron al Administrador y al Encargado de Procesos Productivos e Infraestructura, quienes informaron que actualmente no se realiza ningún tipo de proceso productivo en el lugar, solo labores de bodegaje para almacenamiento transitorio de concentrado de cobre proveniente de faenas mineras (Anexo 13).</p> <p>Sin perjuicio de ello, y dado que desde Google Earth Pro es posible constar la existencia de estructuras que pudiesen haber contenido algún tipo de solución, se solicitó al Equipo de Geo-Información de la SMA, determinar mediante el uso de imágenes ópticas y la aplicación de algoritmos de detección de humedad de suelo y/o espejos de agua, poder definir si dichas estructuras almacenaron o no sustancias líquidas y en qué momento.</p> <p>Como resultado de dicho análisis se obtuvo la Magnitud en superficie de espejo de agua por año, para el área de estudio, detectando <i>“presencia de humedad desde el año 1987 en un proceso incremental, cuyo máximo se aprecia en el año 1995 con una superficie de 13,05</i></p>	



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p><i>hectáreas. Luego, la magnitud de la superficie de espejos de agua disminuye hasta alcanzar valores mínimos iguales o cercanos a cero desde el año 2001 hasta la actualidad”²²</i> (énfasis agregado), ver Figura 9. El procedimiento utilizado se describe en detalle en el Numeral 3.3. del Reporte Técnico “Análisis Satelital Multitemporal de Espejo de Aguas y Humedad en Planta San Ignacio. Región de Antofagasta” elaborado por el Equipo de Geoinformación de la Oficina de Inteligencia Ambiental - División de Seguimiento e Información Ambiental de la SMA, adjunto al presente informe en el Anexo 14.</p> <p>En conclusión, para ambos grupos de pozos analizados, es posible inferir la posibilidad de aportes antrópicos desde otras instalaciones de la faena, adicionales a las ya identificadas, situación que no fue considerada.</p> <p>Finalmente, respecto de la implementación de la Barrera Hidráulica, el estudio concluyó, tras la simulación de 4 configuraciones distintas, que <i>todos los escenarios son idóneos técnicamente para cumplir con un funcionamiento de barrera hidráulica [...]”</i>.</p>	

²² Numeral 4. del Reporte Técnico “Análisis Satelital Multitemporal de Espejo de Aguas y Humedad en Planta San Ignacio. Región de Antofagasta” elaborado por el Equipo de Geoinformación de la Oficina de Inteligencia Ambiental - División de Seguimiento e Información Ambiental de la SMA, adjunto al presente informe en el Anexo 14.



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>Sin embargo, <i>“cualquiera de las alternativas indicadas [...] estará condicionada a los resultados sobre la factibilidad geotécnica y de estabilidad física de las cubetas en el sector propuesto.”</i></p> <p>En consecuencia propone un nuevo <i>“Plan de trabajo que incluye el levantamiento de nueva información en terreno en el sector donde se plantean construir las diferentes barreras, así como modelos de estimación de infiltraciones tipo SEEP/W en las cubetas. En base a la nueva información recabada, se propondrá una actualización y recalibración del modelo numérico con nuevas simulaciones de escenarios de alternativas de barreras.”</i></p> <p><u>Examen de información DGA</u></p> <p>Adicionalmente, el Estudio en comento (ID 4) fue derivado a la DGA para su análisis y comentarios mediante ORD. AFTA N° 01/2022 (Anexo 8.b.). De cuya revisión dicho servicio constató (ID 6):</p> <p>Respecto de la recarga antrópica identificada por el titular en el Modelo Hidrogeológico Conceptual, dicho servicio estimó, <i>“que no existen antecedentes suficientes que avalen la cuantía de la infiltración estimada desde instalaciones de terceros (Planta San Ignacio), <u>no pudiéndose descartar, que ellas provengan de instalaciones de la empresa ubicadas al oeste de los depósitos de relaves.”</u></i> (Énfasis agregado).</p> <p>Sobre la modelación numérica, señala:</p>	



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>No aparece justificada la permeabilidad calibrada para la zona 18 capa 2, mostrada en Figura 4-20.</i> - <i>Las Figuras 4-24, 4-25, y 4-26; y Anexo XII, permiten concluir que el modelo numérico no reproduce correctamente en una cantidad importante de pozos, la evolución temporal de niveles.</i> - <i>El caudal de recarga desde las cubetas para los años 2021 a 2100 (escenario de simulación) presentado en Figura 5-1 debe complementarse con valores asociados a un análisis de sensibilidad.</i> - <i>El modelo conceptual debe dar cuenta del avance hacia el oeste de las infiltraciones.</i> - <i>Se debe generar un escenario en que no exista infiltración desde las instalaciones de la empresa, con la finalidad de generar la línea base asociada.</i> - <i>Se concluye que las alternativas asociadas a los escenarios E2 (barrera pozos este -oeste), y E3 (barrera pozos norte - sur) generan los mayores descensos.</i> - <i>No se identifica en el modelo conceptual u otra sección, que se haya caracterizado la evolución de la pluma de infiltración (estimación de la extensión lateral y en profundidad en el tiempo). Así las cosas, se considera relevante que se cuente con esta información a la brevedad, pues podría influir en el diseño final de la barrera</i> 	



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p><i>hidráulica requerida por la SMA en la RES EX 1538/2021 y adicionalmente para estimar la magnitud del impacto que la pluma tiene sobre la calidad del agua del acuífero Sierra Gorda bajo el depósito de relaves y en su entorno.</i></p> <p>Finalmente este servicio concluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>[...], respecto de la barrera hidráulica presentada por la titular, este Servicio es de la opinión que debe implementarse a la brevedad, en forma conjunta, esto es, barrera tipo zanja (con los debidos resguardos geotectónicos), barrera de pozos este-oeste, y barrera de pozos norte-sur.</i> - <i>En forma paralela, y urgente, se debe establecer la evolución de la pluma de infiltración hacia el oeste, con la finalidad de implementar barreras adicionales a las propuestas, y monitoreo que dé cuenta del grado de éxito de las medidas adicionales a implementar, pudiendo ser necesario, además, bombeo, tratamiento, y reinyección de las aguas.</i> <p>Y por último, señala que el titular debe tener en consideración para la implementación del sistema “barrera hidráulica” lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>[...] la autoridad ambiental debe definir umbrales, a lo menos, sobre flujos pasantes, calidad, y niveles.</i> 	



Medida N° 3		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<ul style="list-style-type: none"> - [...] debe contar con los Derechos de Agua correspondientes y para ello puede aplicar en lo que corresponda, nuestra Circular N° 3 de fecha 18 de octubre de 2018 que imparte instrucciones sobre el procedimiento para constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en pozos de barreras hidráulicas. - [...] el sector en el cual se debe materializar la barrera hidráulica, se sitúa al interior de la zona de prohibición denominada "Sierra Gorda" declarada en virtud del artículo 63, del Código de Aguas, mediante Resolución DGA N° 07 del 13/08/2018; área en la cual la Dirección General de Aguas se encuentra impedida legalmente de constituir nuevos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas del tipo consuntivo y no consuntivo. 	



5.3.1 Registros Medida N° 3

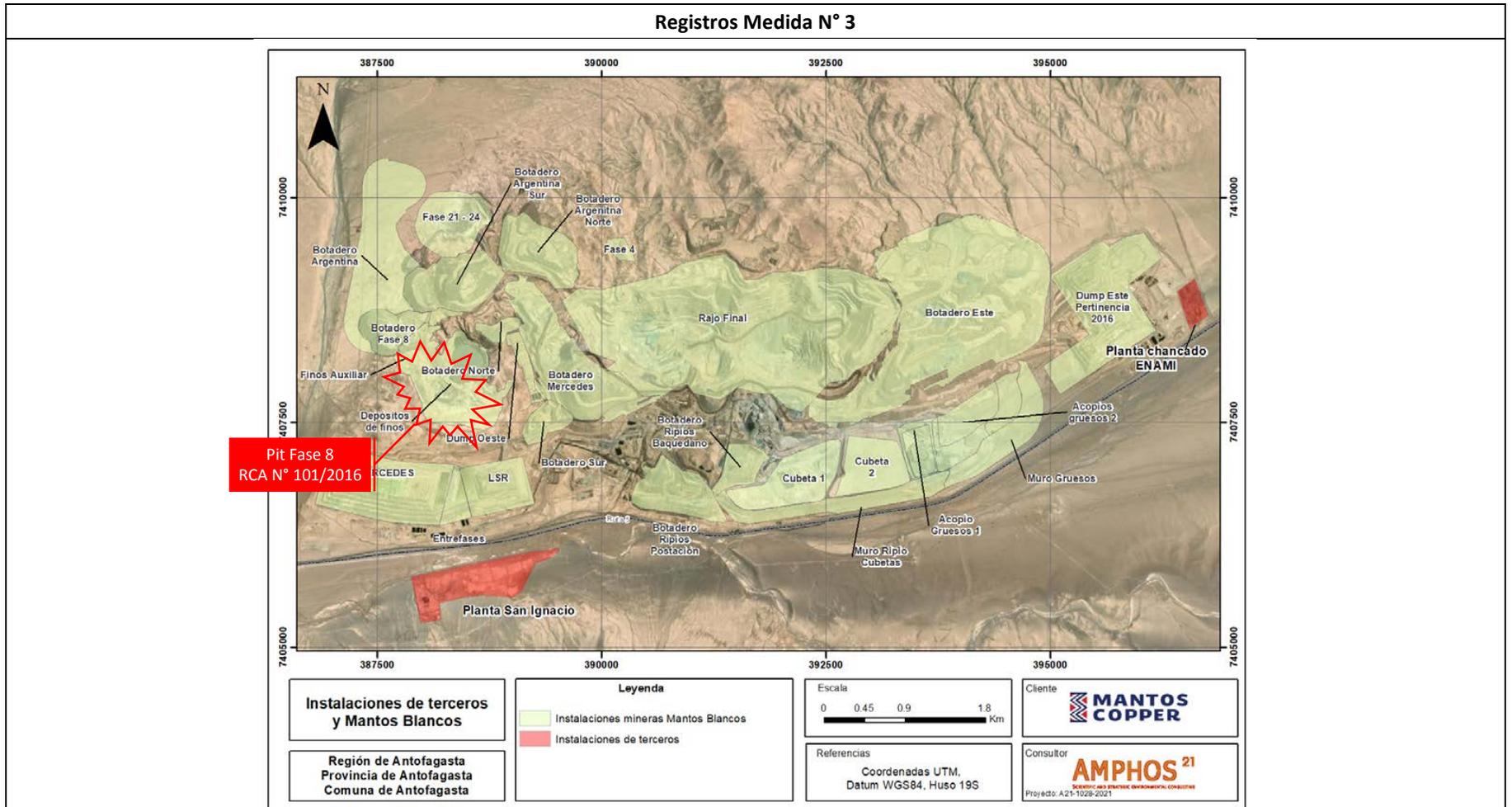


Figura 5.

Fecha: diciembre 2021

Descripción del medio de prueba: Figura 1-7 del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica”, realizado por la consultora Amphos 21 Consulting Chile Ltda. (ID 4).



Registros Medida N° 3

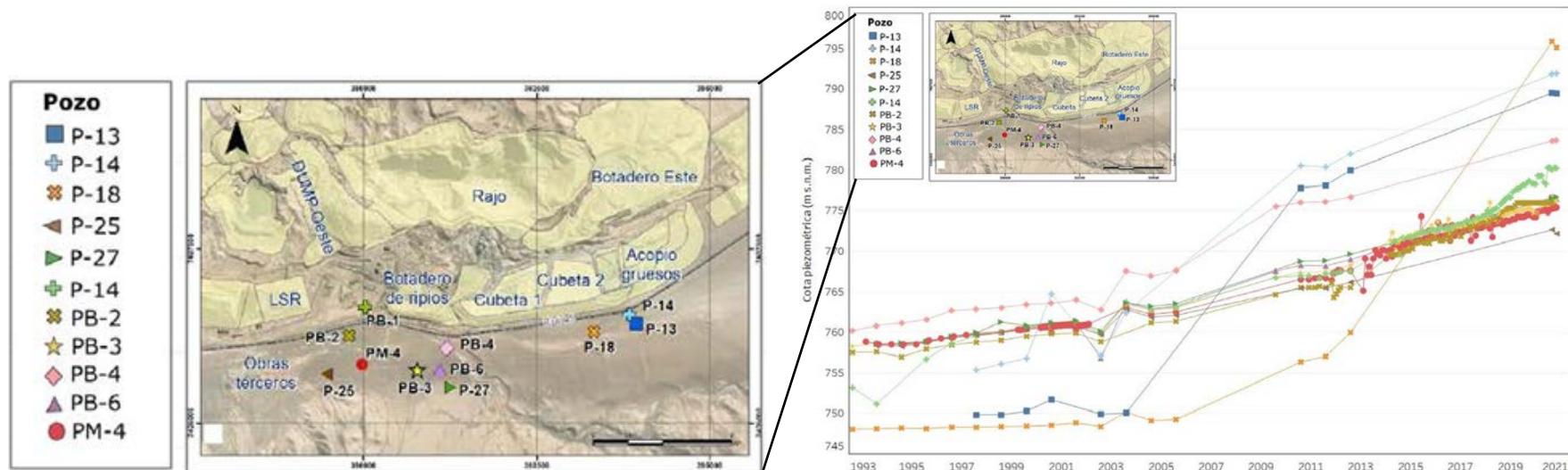


Figura 6.

Fecha: diciembre 2021

Descripción del medio de prueba: Figura 3-19 del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica”, realizado por la consultora Amphos 21 Consulting Chile Ltda. (ID 4).



Registros Medida N° 3

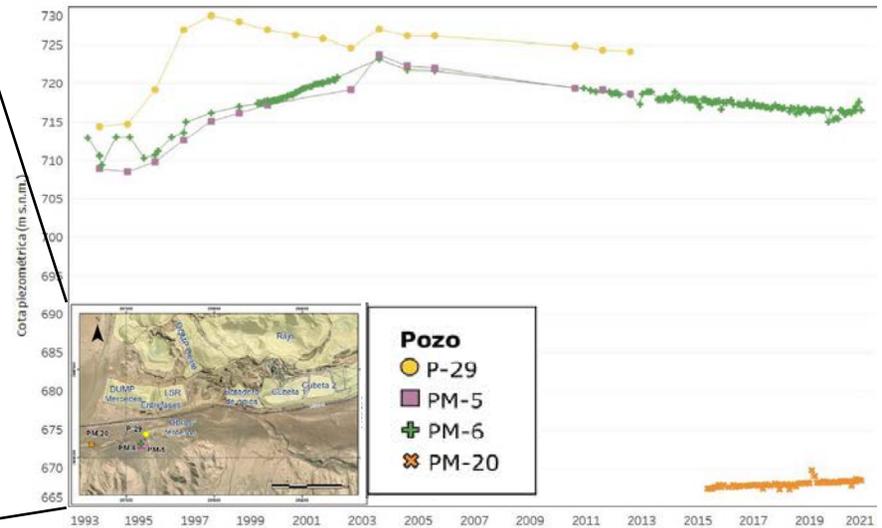
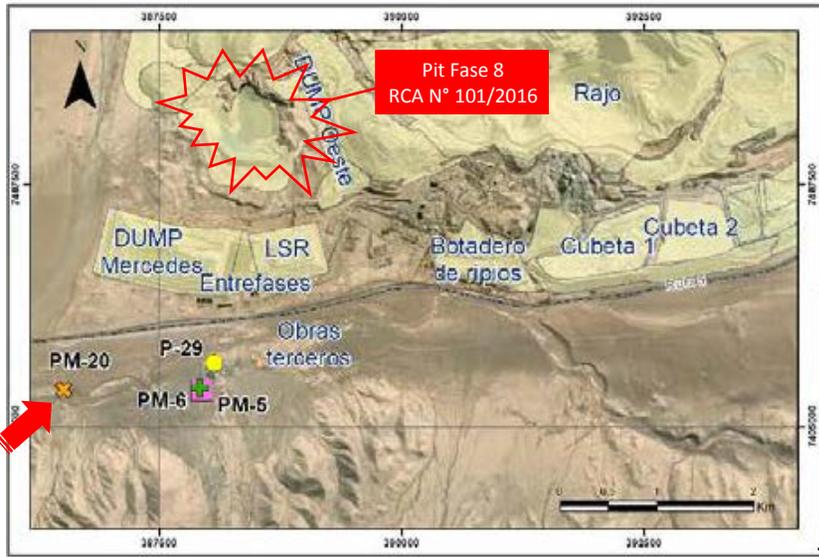


Figura 3-20: Evolución temporal de niveles sector aguas abajo de depósito de relaves.

Figura 7.

Fecha: diciembre 2021

Descripción del medio de prueba: Figura 3-20 del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica”, realizado por la consultora Amphos 21 Consulting Chile Ltda. (ID 4). Se destacan la ubicación del depósito de relaves denominado Pit Fase 8, ubicado al norte de los pozos analizados y el pozo PM-20. Pese a ello esta unidad no fue considerada en el modelo hidrogeológico.



Registros Medida N° 3

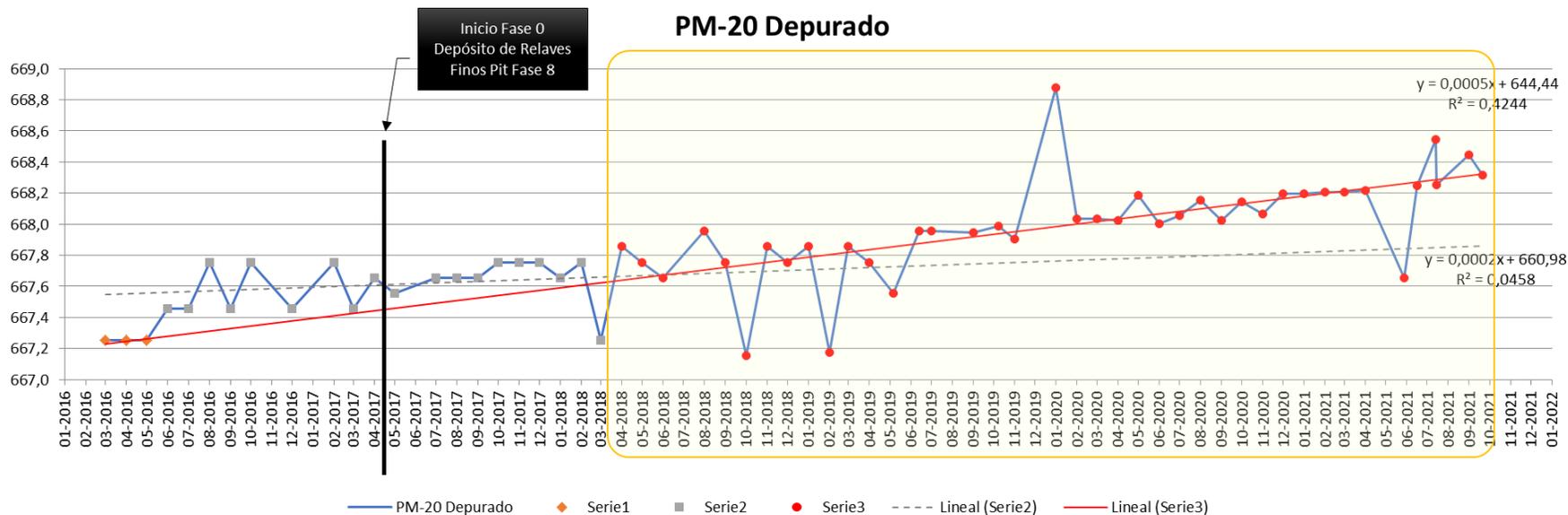


Figura 8.

Fecha: Septiembre 2022

Descripción del medio de prueba: Evolución de los niveles del Pozo PM-20 (Figura 7), construido con los datos contenidos en el Anexo II Base de datos Niveles.xlsx, presentado por el titular en la carpeta “Anexos_MNC_SMA_v0.zip” del informe denominado “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico, Análisis de Barrera Hidráulica” (ID 4), en el Anexo 13.b del presente informe se adjunta la depuración de datos realizada.

En el grafico es posible observar 3 series temporales: **Serie1:** considera los 3 primeros meses de medición del pozo en los cuales el nivel freático permaneció sin variación en 667,3 m. **Serie2:** se observa un alza inicial respecto de la Serie1 de 0,2 m, luego de ello el comportamiento de los niveles es un tanto errático pero siempre por debajo de los 667,8 m con un ángulo de inclinación de la línea de tendencia de 0,01°. **Serie3:** destacada en rectángulo amarillo, se observa que los niveles si bien continúan siendo zigzagueantes, muestran una clara tendencia al alza alcanzando en el último muestreo 668,3 m de altura, y un ángulo de inclinación de la línea de tendencia de 0,03°. Para el total del periodo analizado, las alzas de nivel antes descritas, se traduce en un ascenso total de 1,06 m desde el inicio del monitoreo.



Superficie Espejo Agua Planta San Ignacio

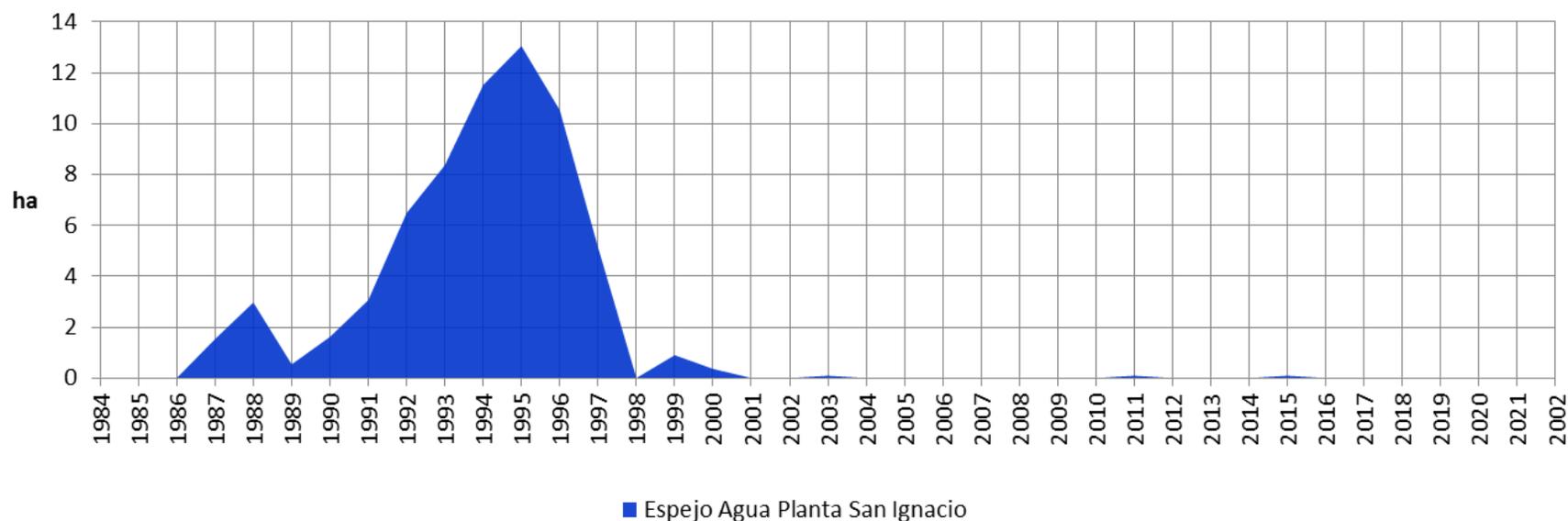


Figura 9.

Fecha: Septiembre 2022

Descripción del medio de prueba: Representación gráfica de los resultados de la estimación de superficies de espejos de agua. *Fuente:* Tabla 2 del Reporte Técnico “Análisis Satelital Multitemporal de Espejo de Aguas y Humedad en Planta San Ignacio. Región de Antofagasta” elaborado por el Equipo de Geoinformación de la Oficina de Inteligencia Ambiental - División de Seguimiento e Información Ambiental de la SMA, adjunto al presente informe en el Anexo 14.



5.4 Estudio de ingeniería que dé cuenta de las condiciones geológicas-geotécnicas de los suelos colindantes a la faena minera Mantos Blancos, que evalúe la(s) causa(s) de las deformaciones y grietas visibles en el tramo comprendido entre el Km 1406.300 y el Km 1407.125 aproximadamente

Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p>R.E. N° 1538/2021 de la SMA (Anexo 1.a.)</p> <p>Resuelvo Primero. Literal c). Realizar un estudio de ingeniería que dé cuenta de las condiciones geológicas-geotécnicas de los suelos colindantes a la faena minera Mantos Blancos, que evalúe la(s) causa(s) de las deformaciones y grietas visibles en el tramo comprendido entre el Km 1406.300 y el Km 1407.125 aproximadamente, debiendo utilizar tecnología ad hoc para dicho objetivo, tales como Sondajes SPT, Tomografía eléctrica, entre otras. Dicho estudio deberá ser gestionado y ejecutado por profesionales competentes y se deberá entregar un informe técnico con las primeras gestiones dentro del plazo otorgado, informando en dicho documento la fecha estimada de la presentación de los resultados finales.</p> <p>R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.)</p> <p>Considerando 8. Finalmente, respecto a la letra c), la empresa debe complementar su propuesta en dos sentidos. Primero, entregar un informe técnico que dé cuenta de la finalización de la etapa 1, el cual incluya la determinación de la consultora que ejecutará la etapa 2 y una nueva carta Gantt que deberá detallar las actividades que serán ejecutadas en el período de la Etapa 2, considerando la entrega</p>	<p>Etapa 1</p> <p>Con fecha 06-09-2021, mediante carta S-MC-MB202-0921-0617 (ID 2), el titular presentó el Informe denominado “Caracterización Geológica-Geotécnica de Suelos Sector Ruta 5 Norte Frente a Mina Mantos Blancos”, elaborado por la consultora Wood.</p> <p>Dicho documento describe la “<i>revisión de antecedentes relativos principalmente a geología, geotecnia, geomorfología, geología estructural e hidroquímica suministrados por Mantos Blancos e información disponible por Wood de estudios desarrollados para Mantos Blancos, así como otras referencias o literatura técnica trazables de organismos públicos (SERNAGEOMIN, SMA, DGA; etc.).</i>”</p> <p>Respecto del agrietamiento y deformaciones de interés señala que “<i>Las variaciones u oscilaciones del nivel freático sería el elemento gatillante de los fenómenos de agrietamiento y deformación observados en terreno, en un proceso de hinchamiento seguido de una consolidación del suelo arcilloso-salino superficial, condición que puede ser importantemente favorecido por otros factores particulares que se presentan en el área de estudio.</i>”</p>	<p>Etapa 1</p> <p>Titular entregó informe Final Etapa 1 dentro del plazo, específicamente el día hábil siguiente a la fecha indicada en el Considerando 8.1. de la R.E. N° 2127/2021 de la SMA (Anexo 1.c.), que resultó ser un día Sábado.</p> <p>El informe cumple en forma y modo con lo indicado en el Considerando 8 de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.), en lo relativo a la Etapa 1.</p> <p>Concluyendo la necesidad de llevar a cabo una segunda Etapa que entregue certezas respecto de las causas del agrietamiento y deformaciones de la Ruta 5.</p> <p>Etapa 2.a</p> <p>Titular entregó informe de Avance N° 1 de la Etapa 2 dentro del plazo indicado en el Considerando 8.2. de la R.E. N° 2127/2021 de la SMA (Anexo 1.c.).</p> <p>Dicho informe cumple en forma y modo con lo indicado en el Considerando 8 de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.), en lo relativo al avance de la Etapa 2.</p> <p>Etapa 2.b</p> <p>Titular entregó informe de Avance N° 2 de la Etapa 2 dentro del plazo indicado en el Considerando 8.3. de</p>



Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
<p>de un informe técnico preliminar a los 3 meses de iniciada dicha etapa, que entregue el avance de los análisis que se han desarrollado, hipótesis y posibles conclusiones. En segundo lugar, la empresa deberá complementar el análisis propuesto con las posibles causas del agrietamiento y deformaciones de la Ruta 5, en diciembre de 2021, indicando plazos y acciones concretas, todo ello según se solicitó en la letra c) el resuelvo primero de la Res. Ex. N°1538/2021.</p> <p>RESUELVO PRIMERO. ACLARAR SEGÚN EL ARTÍCULO 62 DE LA LEY N° 19880 lo dispuesto en la Res. Ex. N° 1538/2021 en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias ordenadas según se indicó en la presente resolución.</p> <p>R.E. N° 2127/2021 de la SMA (Anexo 1.c.)</p> <p>Considerando 8.1. 4 de septiembre de 2021 para el informe de la etapa 1;</p> <p>Considerando 8.2. Fines de diciembre de 2021 para el informe avance de la etapa 2; y,</p> <p>Considerando 8.3. Marzo- abril aproximadamente de 2022 para el informe final de la etapa 2.</p> <p>Resuelvo Primero: ACLARAR SEGÚN EL ARTÍCULO 62 DE LA LEY 19880 lo dispuesto en la Res. Ex. N°1819/2021 en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias ordenadas según se indicó en la presente resolución.</p>	<p>Sin embargo, señala la existencia de un alto nivel de incertidumbre, por lo que el consultor recomienda la ejecución de una Segunda Etapa, considerando a lo menos:</p> <p>a) La ejecución de al menos dos líneas geofísicas REMI/MASW y refracción sísmica convencional, que se extiendan transversalmente al valle, es decir, en dirección norte-sur, desde los Depósitos de Relaves por el norte hasta cruzar la quebrada San Cristóbal por el sur.</p> <p>b) La perforación de aproximadamente 4 sondajes de carácter geotécnico.</p> <p>c) Excavación de aproximadamente 4 calicatas.</p> <p>Se acompaña al análisis una carta Gantt con el detalle y plazos de las actividades propuestas para la ejecución de Segunda Etapa.</p> <p>Etapa 2.a</p> <p>Con fecha 30-12-2021, mediante carta S-MC-MB202-1221-0637 (ID 4), el titular presentó el Informe denominado “Minuta Técnica Mantos Blancos, Estatus de Trabajos Asociados a Requerimiento SMA MUT letra c)”, que contiene el Informe de Avance de la Etapa 2 del estudio “Caracterización Suelos Colindantes a Mina Mantos Blancos” elaborado por la consultora Wood.</p> <p>En dicha Minuta se detallan los contratos adquiridos con distintas empresas para la ejecución de cada uno de los estudios recomendados como resultado de la</p>	<p>la R.E. N° 2127/2021 de la SMA (Anexo 1.c.).</p> <p>El informe cumple en forma y modo con lo indicado en el Considerando 8 de la R.E. N° 1819/2021 de la SMA (Anexo 1.b.), en lo relativo a la Etapa 2.</p> <p>Respecto de los agrietamientos y deformaciones del terreno, el estudio concluye que son causadas por “[...] <u>las características mineralógicas presentes en este tipo de suelo, las que reaccionan a consecuencia de la presencia de agua.</u> Coadyuvantemente se presentan elementos geomorfológicos (paleo y actual), topográficos y geológicos, los que en conjunto tienen un evidente impacto en las propiedades geotécnicas de los materiales de fundación.” (Énfasis agregado).</p> <p>Sin perjuicio de ello y como resultado del análisis de la información presentada, tanto este Servicio como SERNAGEOMIN exponen una serie de observaciones, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de un análisis respecto del aporte que las recargas artificiales al acuífero Sierra Gorda, producto de infiltraciones desde instalaciones de la empresa, tienen sobre el fenómeno de deformación analizado, en cuanto a magnitud, velocidad y temporalidad, considerando todas las instalaciones con potencial de infiltrar, como son la totalidad de depósitos de relaves (finos y gruesos) estén o no operativos, y otros. - Ausencia de perfiles transversales y longitudinales



Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>Etapa 1, a saber:</p> <p>a) Ejecución de la Etapa 2: Consultora Wood</p> <p>b) Perforación de Sondajes: empresa Fugro. Labor iniciada el día 28 de diciembre 2021.</p> <p>Respecto de ellos, el titular señala que “[...] la definición de los sondajes, incluyendo su ubicación fue consensuada en la mesa de trabajo que mantiene Mantos Blancos con el SERNAGEOMIN.”. Cabe señalar que, no se adjunta evidencia de aquello.</p> <p>c) Excavación de 12 Calicatas: empresa MCE, 2 de las cuales ya se encontraban construidas al momento de elaboración de la presente minuta.</p> <p>d) Elaboración de Perfiles Geofísicos: empresa Geodatos.</p> <p>Además, en el Anexo 2, adjunta el INFORME DE AVANCE N° 1 de la Etapa 2, en el cual se describen las exploraciones consideradas en esta etapa, su objetivo y el grado de avance de cada uno.</p> <p>Etapa 2.b</p> <p>Con fecha 29-04-2022, mediante carta S-MC-MB202-0422-0661 (ID 5), el titular presentó el Informe denominado “Caracterización de Suelos Colindantes a Mina Mantos Blancos”, elaborado por la consultora Wood.</p>	<p>en el área misma de las deformaciones, como en sectores aledaños, que permitan realizar una clara interpretación de los resultados de caracterización del suelo, pese a los informes geotécnicos de respaldo.</p> <p>- Deficiente o escasa correlación de las deformaciones e interacción de los suelos con el estudio hidrogeológico en cuanto a evolución de los niveles, direcciones de flujo, superficie equipotencial, etc.</p> <p>Conclusión</p> <p>Si bien, la medida dictada fue respondida en la forma y modo solicitado, la metodología utilizada fue objeto de una serie de observaciones, las cuales deberán ser atendidas por el titular en el marco del procedimiento Sancionatorio que actualmente se encuentra en curso Rol D-064-2022.²⁴</p> <p>Entre ellas:</p> <p>- Incorporar los resultados del programa de muestreo y ensayos en sondajes y como estas afectan o no las conclusiones antes indicadas.</p> <p>- Elaboración de perfiles, tanto transversales como longitudinales, en el área misma de las deformaciones, como en sectores aledaños.</p> <p>- Compilación de toda la información obtenida,</p>

²⁴Link SNIFA: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2868>.



Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>En dicho documento se exponen los resultados de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La campaña de exploraciones en terreno compuesta por del levantamientos geofísicos, la excavación de 9 calicatas y la perforación de 5 sondajes geotécnicos. - Los 58 ensayos de laboratorio de las calicatas. <p>A la fecha de remisión del informe en comento no se tenían resultados del programa de muestreo y ensayos en sondajes, los cuales estarían listos la primera quincena de junio. Sin perjuicio de ello, la consultora estimo que <i>“los nuevos datos no deberían modificar sustancialmente las actuales tendencias de resultados.”</i>.</p> <p>Finalmente, a la vista de los nuevos antecedentes, desde la óptica geológica, geotécnica y geomorfológica, el titular señala que los agrietamientos y deformaciones de la Ruta 5 aledaña a la faena minera Mantos Blancos, tiene su origen en factores directos como son la presencia de agua y composición del suelo y en factores concomitantes, los cuales se resumen a continuación:</p> <p>I. Factores Directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Agua: presencia de un estrato de bajas resistividades ubicado sub-superficialmente, el cual muestra varios sectores con saturación de agua. b) Suelo: Todos los suelos son <u>no</u> plásticos sin presencia de arcillas expansivas. Destaca que 	<p>incluidos los perfiles y una explicación de las deformaciones, <u>tomando en consideración el factor tiempo, es decir, explicar porque suceden en este momento.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la correlación de las deformaciones e interacción de los suelos con el estudio hidrogeológico. Este último, ausente en el análisis, en cuanto a evolución de los niveles, direcciones de flujo, superficie equipotencial, etc.



Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>casi el 90% de la mineralogía de las muestras de la quebrada Los Arrieros (ver Figura 10 del presente informe) está compuesta por anhidrita, halita y yeso. La halita es de alta solubilidad en agua, en tanto que el yeso y la anhidrita presentan una moderada a baja solubilidad. Sin embargo, el yeso mineralógicamente es una anhidrita hidratada, donde <u>la anhidrita, en su transformación a yeso, aumenta su volumen debido a la absorción de agua.</u> Por otro lado, la halita (NaCl – sal común) es un cloruro de sodio que, por su contenido de sal, hace bajar drásticamente el índice de plasticidad de los suelos, volviéndolos no plásticos, lo que ratifica lo señalado anteriormente por los índices de plasticidad. Cabe señalar, que el <u>ion sodio al hidratarse produce cambios estructurales en las partículas del suelo ya que aumenta siete veces su volumen.</u></p> <p>II. Factores Concomitantes: Niveles de agua cercanos a la superficie, ubicado justo en el sector donde se producen los agrietamientos y deformaciones.</p> <p>Concluyendo entonces que: <i>“los agrietamientos y deformaciones del terreno son principalmente generados por las <u>características mineralógicas presentes en este tipo de suelo, las que reaccionan a consecuencia de la presencia de agua.</u>”</i></p>	



Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p><i>Coadyuvantemente se presentan elementos geomorfológicos (paleo y actual), topográficos y geológicos, los que en conjunto tienen un evidente impacto en las propiedades geotécnicas de los materiales de fundación.”.</i></p> <p>Al respecto, cabe señalar que sin perjuicio de que el informe presentado entrega una explicación del origen del fenómeno de agrietamiento observado, no hace ninguna mención del aporte de las infiltraciones identificadas como parte del modelo hidrogeológico elaborado en respuesta a la Medida N° 3, es decir no entrega información respecto de cómo dicho aporte artificial del acuífero Sierra Gorda influyó en el proceso de saturación del sector (en magnitud y velocidad).</p> <p><u>Examen de información SERNAGEOMIN</u></p> <p>Adicionalmente, el Estudio en comento (ID 5) fue derivado a SERNAGEOMIN para su análisis y comentarios mediante ORD. AFTA N° 041/2022 (Anexo 9). De cuya revisión dicho servicio presentó las siguientes observaciones (ID 8):</p> <ul style="list-style-type: none"> - No es posible realizar una clara interpretación de los resultados de caracterización del suelo, pese a los informes geotécnicos de respaldo, dada la ausencia de perfiles - tanto transversales como longitudinales en el área misma de las deformaciones, como en sectores aledaños. Los cuales debiesen contener al menos lo siguiente: Estratigrafía señalando perforaciones y calicatas, 	



Medida N° 4		
Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>porcentajes de sales solubles, tipo de sal, compactación, nivel freático, geofísica, u otra información que sea de utilidad para explicar las teorías de deformación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez finalizados los análisis y ensayos de laboratorio de sondajes -pendientes al momento de la remisión del presente informe-, se debería generar una compilación de toda la información obtenida, incluidos los perfiles y una explicación de las deformaciones, tomando en consideración el factor tiempo, es decir, explicar porque suceden en este momento. - Deficiente correlación de las deformaciones e interacción de los suelos con el estudio hidrogeológico. Este último, ausente en el análisis, en cuanto a evolución de los niveles, direcciones de flujo, superficie equipotencial, etc. 	



5.4.1 Registros Medida N° 4

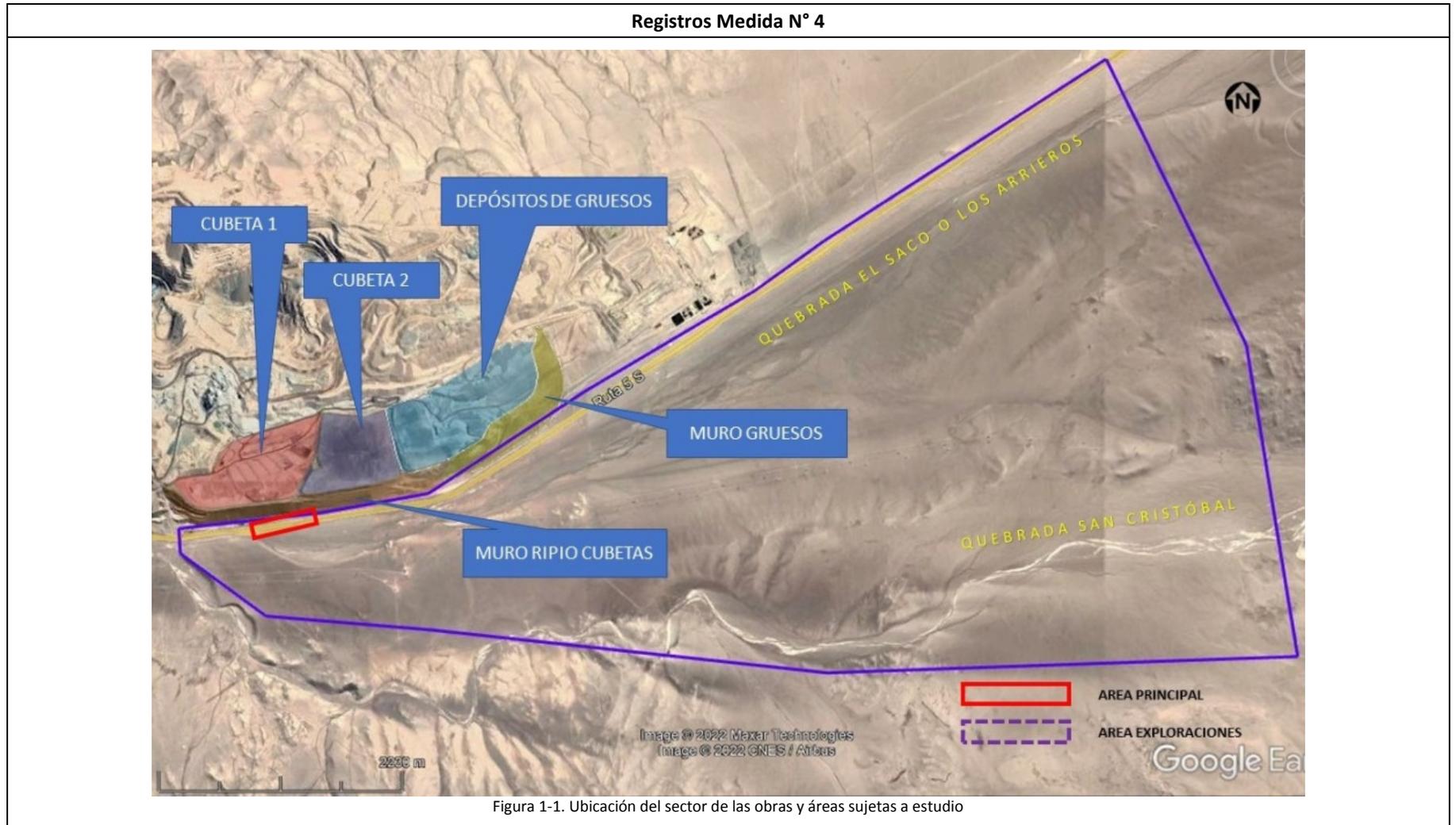


Figura 10.

Fecha: abril 2022

Descripción del medio de prueba: Figura 1.1. del Informe N° 2 de la Etapa 2 de la Caracterización de Suelos Colindantes a Mina Mantos Blancos (ID 5).

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile

General Pedro Lagos N° 0738, Antofagasta / www.sma.gob.cl

Página 43 de 45



5.5 Otros Hechos

Otros Hechos N°1

Descripción:

Con fecha 11 de agosto de 2021, Mantos Copper S.A., señaló como antecedente adicional en la Carta S-MC-MB202-0821-0607 (ID 1), que durante la excavación de una calicata en el sector de estudio, y se detectó la existencia de una tubería del tipo fibrocemento, la que estaría descargando líquido hacia el afloramiento, dado lo cual encargo una serie de análisis y estudios. Lo anterior fue descrito en la parte considerativa de la R.E. N° 1819/2021 (Anexo 1.b.), mediante la cual la SMA resolvió aclarar lo dispuesto en la R.E. N° 1538/2021 (Anexo 1.a.), en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias ordenadas.

Al respecto cabe señalar que estos hechos fueron investigados en el marco del proceso de fiscalización DFZ-2021-3179-II-RCA, cuyo expediente se encuentra publicado en el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA) de la SMA (<https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1052283>).

6 CONCLUSIÓN

Se constató la presentación de los estudios solicitados en la forma y modo establecidos por la R.E. N° 1538/2021 (Anexo 1.a.), de la SMA que ordenó Medidas Urgentes y Transitorias a Mantos Copper S.A. titular de la UF “Minera Metálica Mantos Blancos (Titular Mantos Cooper)” y posteriormente aclaradas en lo relativo a los plazos y formas de cumplimiento mediante la Resoluciones R.E. N° 1819/2021 (Anexo 1.b.) y R.E. N° 2127/2021 (Anexo 1.c.).

Sin perjuicio de ello y como resultado del análisis de la información presentada, se plantean una serie de observaciones respecto de los estudios realizados y sus conclusiones, deberán ser ponderadas en el Procedimiento Sancionatorio D-064-2022²⁵ actualmente en curso.

²⁵Link SNIFA: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2868>.



7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	a. R.E. N° 1538/2021 de fecha 6 de julio de 2021, de la SMA que ordena Medidas Urgentes y Transitorias y requiere información según se indica. b. R.E. N° 1819/2021 de fecha 17 de agosto 2021, de la SMA que aclara Medidas Urgentes y Transitorias según se indica. c. R.E. N° 2127/2021 de fecha 1 de octubre de 2021, de la SMA que aclara Medidas Urgentes y Transitorias según se indica.
2	a. Carta S-MC-MB202-0821-0607 de fecha 11 de agosto de 2021 de Mantos Cooper S.A. b. Anexos carta S-MC-MB202-0821-0607.
3	Carta S-MC-MB202-0821-0615 de fecha 30 de agosto de 2021 de Mantos Cooper S.A.
4	a. Carta S-MC-MB202-0921-0617 de fecha 6 de septiembre de 2021 de Mantos Cooper S.A. b. Anexos carta S-MC-MB202-0921-0617.
5	a. Carta S/MC/MB202-0921-0628 de fecha 30 de septiembre de 2021 de Mantos Cooper S.A. b. Anexos carta S/MC/MB202-0921-0628.
6	a. Carta S-MC-MB202-1221-0637 de fecha 30 de diciembre de 2021 de Mantos Cooper S.A. b. Anexos carta S-MC-MB202-1221-0637.
7	a. Carta S-MC-MB202-0422-0661 de fecha 28 de abril de 2022 de Mantos Cooper S.A. b. Anexos carta S-MC-MB202-0422-0661.
8	Solicita revisión de antecedentes que indica a DGA. a. ORD. AFTA N° 225/2021 de fecha 05 de octubre de 2021. b. ORD. AFTA N° 01/2022 de fecha 03 de enero de 2022. c. ORD. AFTA N° 040/2022 de fecha 13 de mayo de 2022.
9	ORD. AFTA N° 041/2022 de fecha 13 de mayo de 2022. Solicita revisión de antecedentes que indica a SERNAGEOMIN
10	DGA responde encomendación de examen de información: a. ORD. N° 215/2022 de fecha 13 de mayo de 2022. Respuesta a ORD. AFTA N° 225/2021 y N° 001/2022. b. ORD. N° 241/2022 de fecha 07 de junio de 2022. Respuesta a ORD. AFTA N° 040/2021.
11	OF. ORD. N° 3520/2022 de fecha 08 de Agosto de 2022. SERNAGEOMIN Antofagasta responde ORD. AFTA N° 041/2021 de la SMA.
12	Acta de Inspección Ambiental de la SMA, de fecha 01-09-2022, a la Planta San Ignacio.
13	a. Niveles Pozos Figura 3.19 Informe sobre Factibilidad Barrera Hidráulica b. Niveles Pozos Figura 3.20 Informe sobre Factibilidad Barrera Hidráulica
14	Reporte Técnico "Análisis Satelital Multitemporal de Espejo de Aguas y Humedad en Planta San Ignacio. Región de Antofagasta" elaborado por el Equipo de Geoinformación de la Oficina de Inteligencia Ambiental - División de Seguimiento e Información Ambiental de la SMA

