

Antofagasta, 2 de marzo de 2023
S-MC-MB202-0323-0704

Señora
Marie Claude Plumer Bodin
Superintendente
Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280
Región Metropolitana
PRESENTE

REF.: Res. Ex. N° 284/2023, de fecha 10 de febrero de 2023, de la Superintendencia del Medio Ambiente que dicta Medidas Urgentes y Transitorias (MUT) que indica a Mantos Copper S.A. en el marco de la Operación de la Unidad Fiscalizable "Minera Metálica Mantos Blancos".

MAT.: Reporte MUT N° 9 letra c).

De mi consideración:


Juan Ochoa Matulic, en representación de Mantos Copper S.A., según se acreditó, me dirijo a Usted en relación a la Resolución Exenta de la referencia, a través de la cual se dictan Medidas Urgentes y Transitorias (MUT) que indica a mi representada, en relación a la unidad fiscalizable "*Minera Metálica Mantos Blancos*".

En particular, de acuerdo al Resuelvo Primero, N° 9, establece tres medidas relacionadas con las grietas presentes en el muro del talud de la Cubeta N° 1, en específico, la letra c), solicita la presentación de un plan de acción para evitar daños en la infraestructura cercana, en la eventualidad que el seguimiento de las grietas y cárcavas, muestre un aumento del tamaño de estas.

En atención a lo anterior, vengo en presentar un plan de monitoreo del comportamiento de las grietas. Igualmente, hacemos presente que, de acuerdo al Informe de avance de Análisis de Estabilidad Física, elaborado por Wood, y entregado en el contexto del procedimiento sancionatorio D-064-2022, se concluye que la Cubeta N° 1 es **estable**.

En virtud de lo anterior, solicito a Usted, **se tenga por cumplida la MUT N° 9 letra c)**.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



Juan Ochoa Matulic
pp. Mantos Copper S.A.

Reporte de Monitoreo Preventivo
Reporte Quincenal de Acciones
MEMORÁNDUM D.S.C. N° 89/2023

MANTOS BLANCOS

Antofagasta, 02 de marzo de 2023

1. Introducción

En base a la reciente Resolución Exenta N°284 del 10 de febrero de 2023 que “Ordena Medidas Urgentes y Transitorias dirigidas a Mantos Copper S.A., se procede a Presentar un Plan de Monitoreo Preventivo enfocado a detectar e informar cambios en extensión y/o abertura de las grietas y/o cárcavas presentes en muro frente a cubetas 1 y 2 y en el entorno de dicho sector.

2. Objetivo

El objetivo de este estudio es identificar y monitorear mediante un levantamiento Aero fotogramétrico eventuales cambios o deformaciones de grietas y/o cárcavas presentes en el muro frente a cubetas 1 y 2 y suelo del entorno.

El área a escanear mediante fotografías geo referenciadas se realizará mediante unos vuelos semanales de dron y comprende el área entre el km 1405 a 1407,2 de la ruta 5 S.

3. Desarrollo

Para el desarrollo de este estudio, se realizará un levantamiento topográfico mediante la técnica de aerofotogrametría con dron, sistema que permite obtener fotografías aéreas orto rectificadas mediante GPS Diferencial, a fin de determinar las características métricas y geométricas de los objetos fotografiados desde un objeto volador (ya sea pilotado manualmente o por radio-control), como, por ejemplo, tamaño, forma y posición.

En forma posterior se registrarán estos vuelos y se procederá con la evaluación de las grietas y cárcavas levantadas con respecto a los levantamientos anteriores, las cuales son identificadas clasificadas y con ello se genera un registro de su evolución.

Dentro de la solicitud de escaneo se incluye sector del muro y las grietas presentes, así como las encontradas en la base de este muro presentes en la Figura 1 y las grietas identificadas en el piso del mismo sector en la Figura 2.

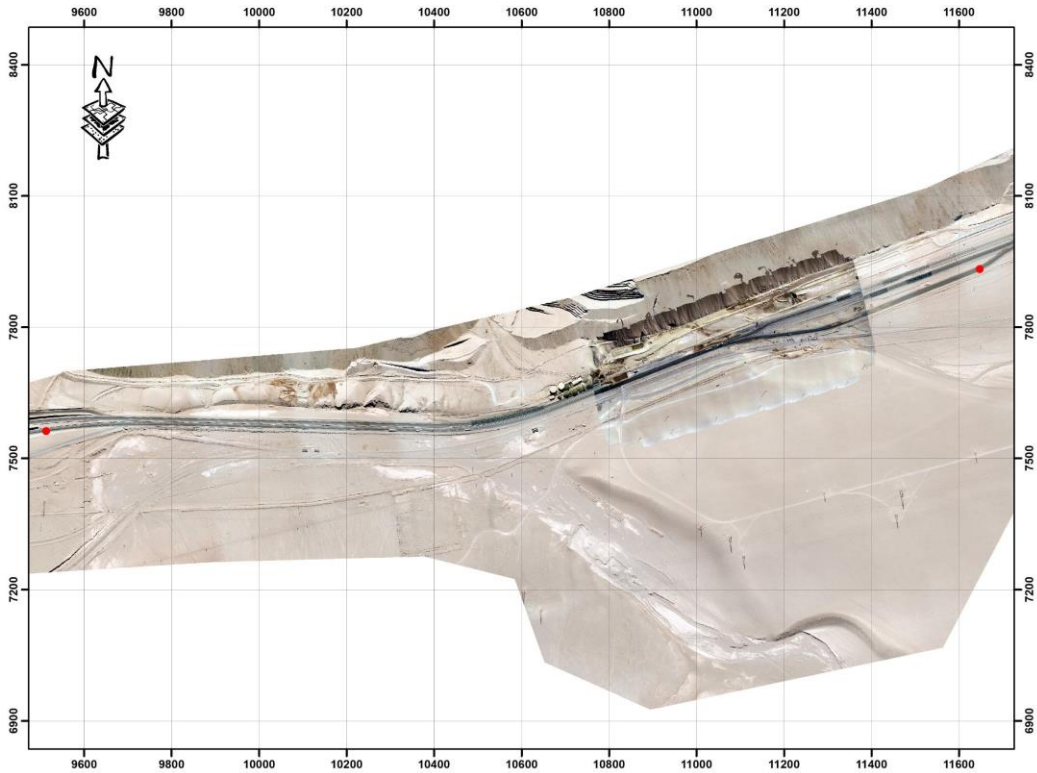


Figura 1. Área del muro considerada de monitoreo.

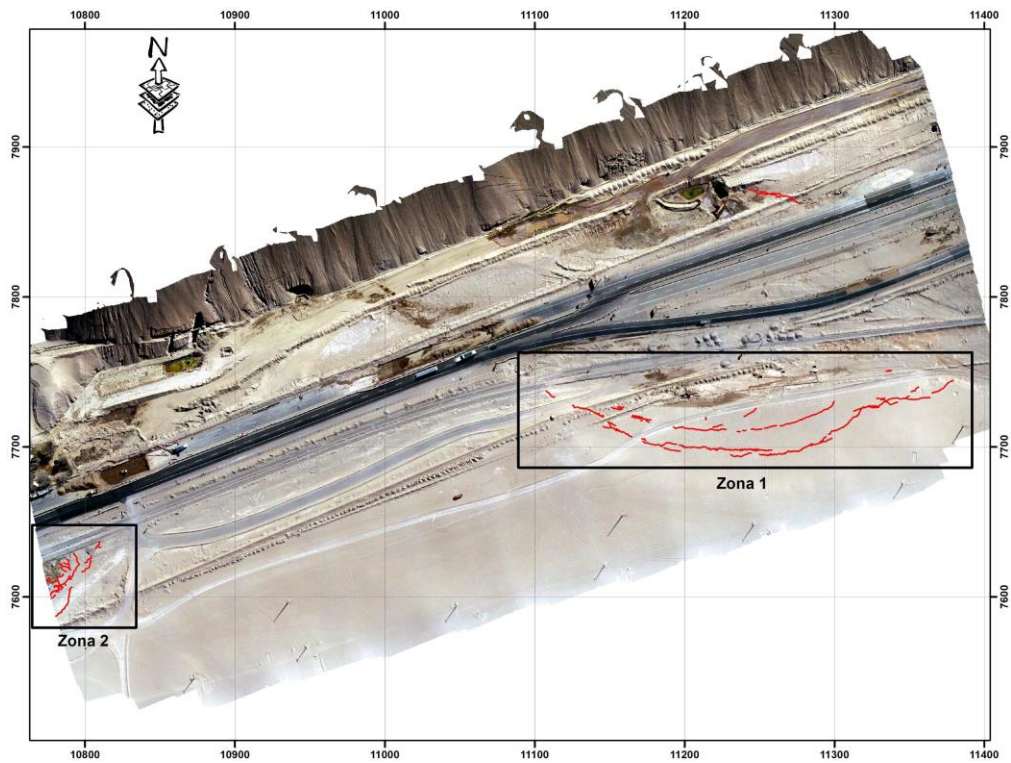


Figura 2. Área de grietas en piso del sector consideradas en monitoreo.

4. Interpretación de la información

Análisis de extensión y/o apertura

Para realizar el seguimiento y análisis de la extensión, es decir su aumento de extensión o longitud y/o apertura de estas grietas y/o cárcavas mediante el monitoreo, se les asigna inicialmente un número que las identificará en futuros levantamientos Aero fotogramétricos, superponiendo semanalmente estos registros, evaluando así con precisión los cambios, si es que estos existiesen.

La Figura 3 identifica las grietas presentes frente en muro frente a cubeta 1 y les asigna un número de identificación.

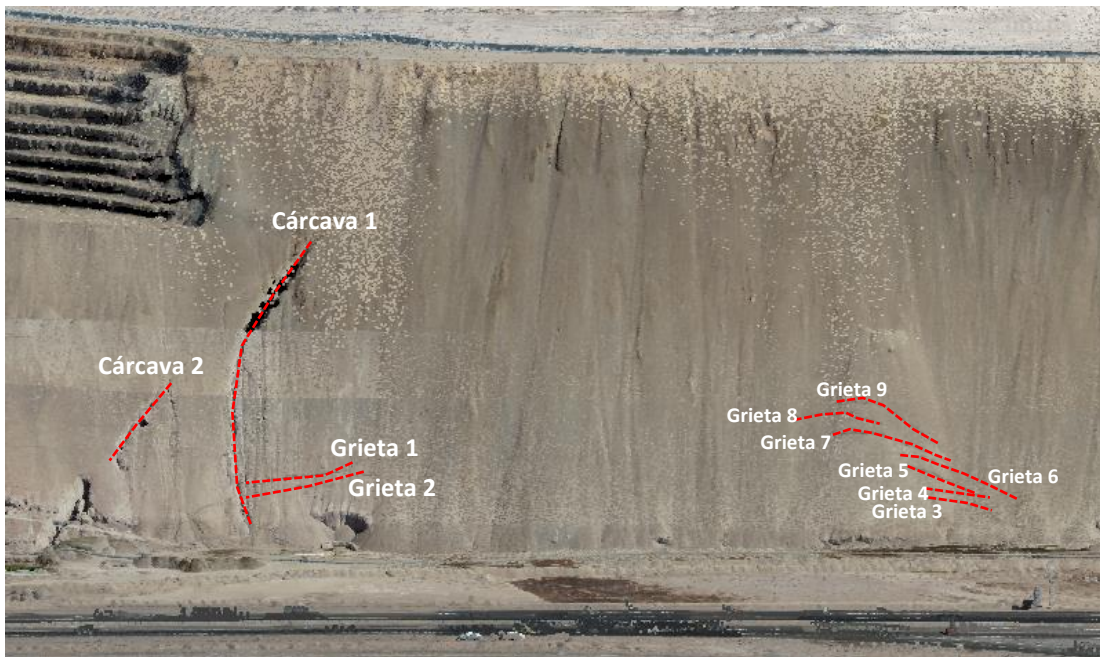


Figura 3. Identificación de grietas y cárcavas en muro.

Posteriormente estas grietas son tabuladas como se indica en la Tabla 1 siguiente:

Fecha	Identificacion	Persistencia (m)	Variacion (mm)	Abertura (m)	Variacion (mm)
24-02-2023	Carcava 1				
24-02-2023	Carcava 2				
24-02-2023	Grieta 1				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 3				
24-02-2023	Grieta 4				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 2				
24-02-2023	Grieta 2				

Tabla 1. Tabla seguimiento propuesto para grietas y/o cárcavas.

Nota

La persistencia. - corresponde la extensión longitudinal de la grieta o cárcava

Variación. - corresponde al cambio de longitud de esta grieta o cárcava

Abertura. - corresponde a la amplitud o potencia de los bordes de estas grietas

Variación. - corresponde al cambio detectado de abertura entre una lectura y otra

Esto se puede lograr con cámaras de alta resolución que logra identificar con precisión los detalles de los objetos fotografiados y la geo referenciación de estas fotografías realizadas con los vuelos de dron en forma semanal, permitiendo detectar cambios en estas estructuras o nuevas si es que estas aparecen.

Posteriormente con esta información se construirán gráficos que nos permitirá visualizar tendencias o cambios en las magnitudes registradas, con estas magnitudes usaremos criterios tipo semáforos usados internamente en Mantos Blancos con umbrales de velocidad para crear alertas preventivas hacia los interesados, los que serán indicados por la autoridad competente.

5. Presentación de resultados

Los datos tomados de la tabla anterior pueden ser graficados para su mejor representación y comprensión de la evolución que estos tienen con el tiempo pudiéndose tener distintos comportamientos indistintamente su magnitud.

Los cambios de magnitud ya sea longitud o apertura. Estos pueden tener distintos comportamientos, los cuales pueden clasificarse de acuerdo con el criterio propuesto por Broadbent & Zavodny (1981), según la proposición de Feltus (1993). (Ver Figura N°4).

Si focalizamos los puntos de control en la fotografía de alta resolución geo referenciada, semana a semana podemos identificar el desplazamiento de este punto de control. Este punto de control estará localizado en los extremos de una grieta y en los bordes de ella, la evolución o desplazamiento de estos puntos pueden tener alguno de estos comportamientos:

Inactiva: El punto de control no cambia de posición con el tiempo y por lo tanto se mantiene la condición de invariabilidad.

Regresiva: El movimiento del punto de control tiende a moverse cada vez menos con el tiempo tendiendo asintóticamente a una condición de no movimiento.

Transgresiva: El punto de control tiene movimiento lineal con el tiempo. Esta condición evoluciona hacia una condición no necesariamente de no movimiento, puede cambiar con el tiempo a estable o a cambiar.

Progresiva: El punto de control aumentan en forma asintótica con el tiempo. Esto significa que es altamente probable evolucionar hacia una condición de aumento de longitud o aumento de separación de la grieta. Independiente de la magnitud de los cambios, esta condición requiere de medidas de mitigación o alertas.

Crítica: El punto de control evoluciona en forma progresiva, lo que luego evoluciona a un comportamiento potencial de cambio de la magnitud registrada (extremo de la grieta aumenta su longitud o amplitud de la abertura de esta).

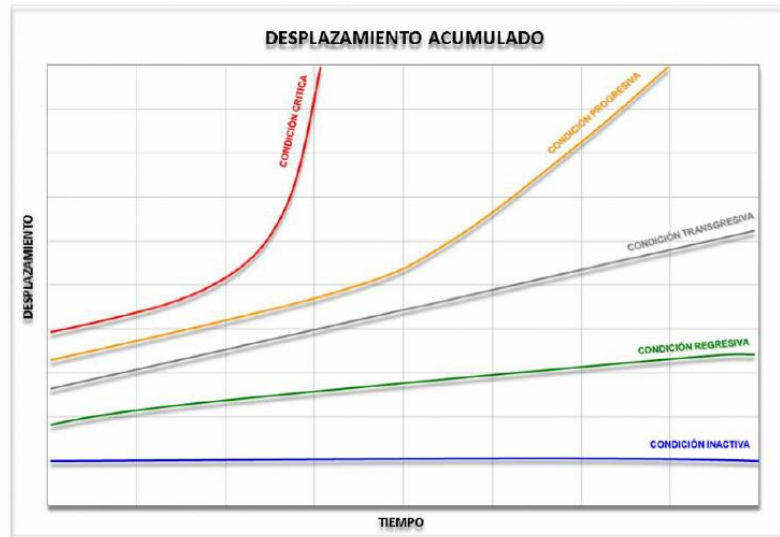


Figura 3. Tendencias de desplazamientos (Criterio propuesto por Broadbent & Zavodny).

6. Umbrales de control preventivo

El umbral de control geotécnico preventivo corresponde al valor de la velocidad de desplazamiento o movimiento del punto de control identificado para cada grieta o cárcava la cual fue identificada y a la cual se le asignó una identificación en las fotografías tomadas semanalmente.

En caso de superar cierto valor se debe tomar acción o informar. La tabla siguiente identifica los umbrales usados para el muro de las cubetas 1 y 2, estos deben ser calibrados con los registros semanales que tengamos.

Criterios de Alerta - Umbrales			
Nivel	Condicion	Curva	Umbrales
1	Mantiene posicion no hay movimiento del punto	INACTIVA	0 - 5,0 mm/dia
2	Cambia posicion hay movimiento del punto	TRANSGRESIVA	5,0 - 10,0 mm/dia
3	Condicion de Alerta Aumento de velocidad posicion punto punto cambia de posicion	PROGRESIVA	10,0 - 18,0 mm/dia
4	Condicion Critica punto de control evoluciona rapidamente Longitud o abertura aumenta	CRITICA	> 18 mm/dia

Tabla 2. Criterios de alerta y umbrales de movimiento.

7. Comunicación de monitoreo

Si movimiento de las grietas o cárcavas se producen en las instalaciones de Mantos Blancos esta información se hará llegar a la Gerencia respectiva, iniciando los estudios de ingeniería que respalden la estabilidad de muro.

En el caso de detectar cambios en las grietas del entorno a Mantos Blancos se informará al Servicio de Medio Ambiente (SMA), Ministerio de Obras Públicas (MOP) y Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).