

Antofagasta, 24 de febrero de 2023
S-MC-MB202-0223-0697

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

REF.: Res. Ex. 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 Quincenal MUT N°9

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 dicta Medidas Urgentes y Transitorias (MUT) que Indica a mi representada, en relación a la unidad fiscalizable "*Minera Metálica Mantos Blancos*".

En particular, de acuerdo con el Resuelvo Primero, N°9 letra a) establece que de forma quincenal debe reportarse el seguimiento semanal de las grietas y cárcavas del talud del muro de la Cubeta 1. En atención a lo anterior, y estando dentro de plazo, se adjunta el primer reporte quincenal de dicho monitoreo.

Por su parte, respecto de la letra b) de MUT N°9, relativo al reporte quincenal de los levantamientos topográficos semanales, se adjunta, también dentro de plazo, el primer reporte quincenal de dicho levantamiento.

En virtud de lo anterior, solicito a Usted, **se tenga por cumplido el primer informe quincenal asociado a la MUT N°9, letras a) y b).**

Sin otro particular, le saluda atentamente,



Juan Ochoa Matulic

Pp. Mantos Copper S.A.

Reporte de Avance Quincenal de Acciones **MUT N° 9 LETRAS A) Y B)**

MANTOS BLANCOS

Antofagasta, 24 de febrero 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 que indica a Mantos Copper S.A. se procede a reportar los avances asociados al punto N°9 de la mencionada resolución, que tiene que ver con las grietas presentes en el muro del talud de la cubeta N° 1 y en el entorno de dicho depósito:

2. Objetivo

Informar avances quincenales respecto a:

- a) Efectuar seguimiento semanal de las grietas y cárcavas del talud del muro de la cubeta N° 1, por medio de tecnología que permita identificar la ubicación, magnitud y monitorear el tamaño de grietas y cárcavas que se aprecian en su superficie.
- b) Efectuar levantamientos topográficos semanales mediante fotografías con dron con georradar (con resolución de pixel de 0,017 metros), que permita determinar la existencia, y efectuar seguimiento, de las grietas en el sector adyacente al tramo Km 1405.900-1407.200 de la Ruta 5, de manera que abarque completamente esta carretera y la vía férrea en ese tramo.
- c) Presentar un plan de acción enfocado en evitar daños sobre la carretera y vía férrea, en el caso que el seguimiento dé cuenta de un aumento en el tamaño de las grietas detectadas.

3. Desarrollo

Referente a la **letra a)** de la medida 9, hoy viernes 24 de febrero comenzó el de control de grietas y cárcavas. Este control se realiza mediante la técnica de aerofotometría utilizando un Drone Matrice 300 con sensor L1. El cual genera una nube de punto, los cuales son interpolados mediante el software Point Studio para generar una superficie topográfica con una resolución de pixel de 0,017 m. Lo cual permite medir persistencias y aberturas. Adicionalmente se realiza un monitoreo del pie del muro de la cubeta 1. Este monitoreo se realiza mediante prisma topográfico circular CST, Modelo 63-2011 Los reportes generados partir de la aerofotometría y prismas topográficos se adjuntan en los Anexos 1 y Anexo 2. La periodicidad de esta técnica de control es semanal.

El monitoreo de las grietas entorno a la carretera (**letra b)**, se está realizando mediante un vuelo con Drone Matrice 300 con sensor L1, el cual alcanza una resolución de pixel de 0,017 m. A la fecha se han realizado dos vuelos, **el primero se realizó el 19 de febrero (Anexo 3) y el segundo el 24 de febrero.**

Sin embargo, el reporte de este último vuelo se encuentra en proceso de elaboración.

ANEXO 1. Reporte Control Grietas y Cárcavas.

ANEXO 2. Monitoreo grietas piso talud sur.

ANEXO 3. Reporte Grieta Mantos Blancos.

REPORTE MONITOREO GEOTÉCNICO

Monitoreo grietas piso talud sur

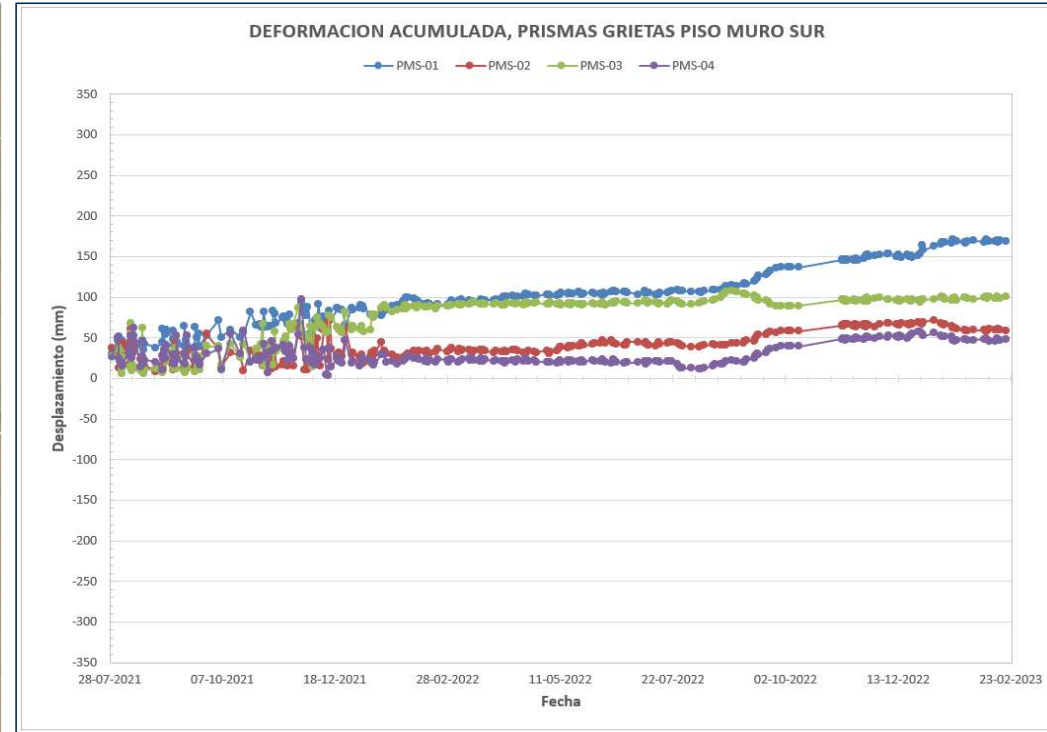
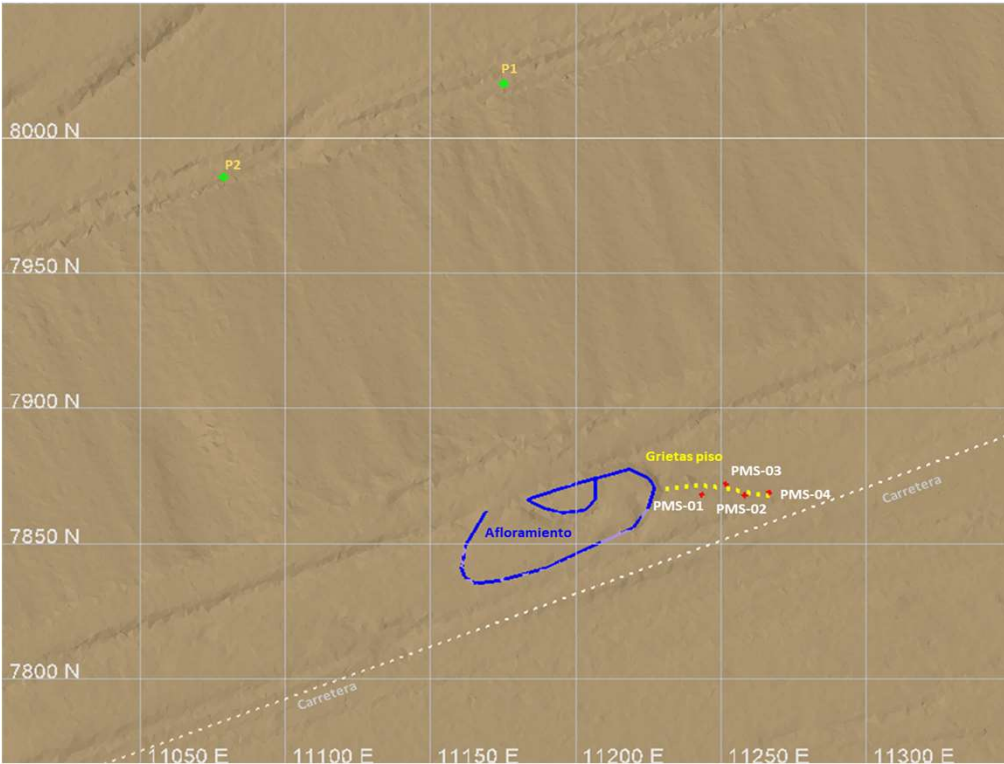
Superintendencia de Geología
Geomecánica Mantos Blancos

23 de Febrero 2023



Monitoreo estabilidad talud (muro cubeta #1 y #2)

Prismas grietas piso talud sur



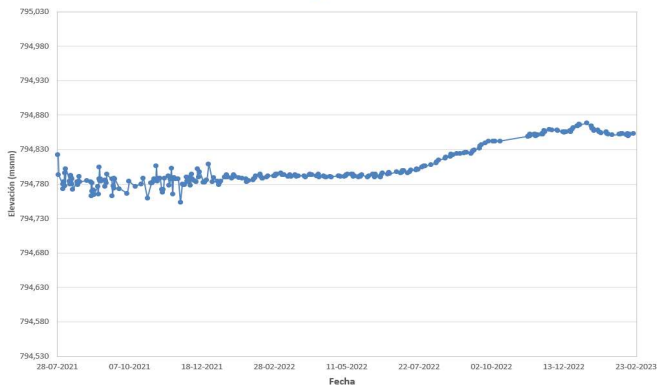
Condición Inactiva: Caracterizada porque los desplazamientos no aumentan con el tiempo. Esto significa que no se han registrado asentamientos y/o desplazamientos en la corona de las cubetas.

Umbral De Control Geotécnico			
Tipo de monitoreo	Frecuencia medición	Estado amarillo Velocidades	Estado rojo Velocidades
Prismas topográficos (captura manual)	1 vez al día	> 10 mm/día	> 18 mm/día

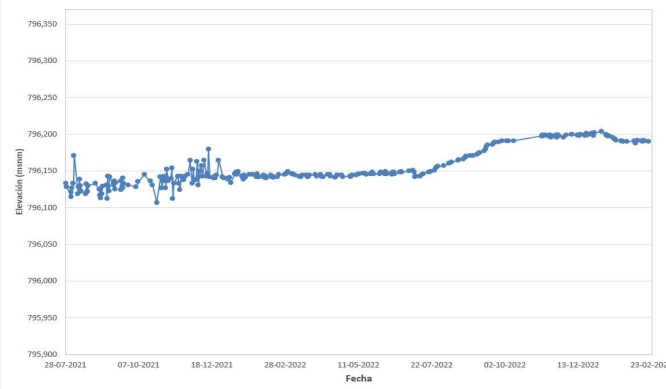
Monitoreo estabilidad talud (muro cubeta #1 y #2)

Prismas grietas piso talud sur

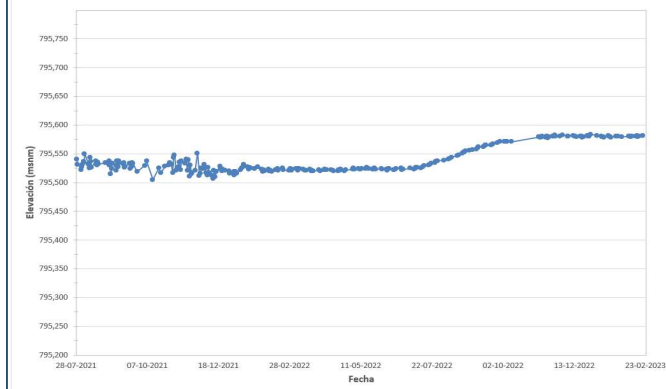
PRISMA PMS-01



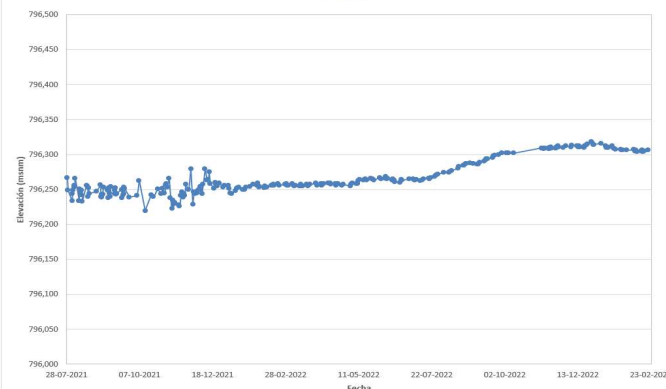
PRISMA PMS-02



PRISMA PMS-03



PRISMA PMS-04



Reporte Control Grieta y Cárcavas

Talud de Cubeta #1

Superintendencia de Geología
Geomecánica – Mantos Blancos

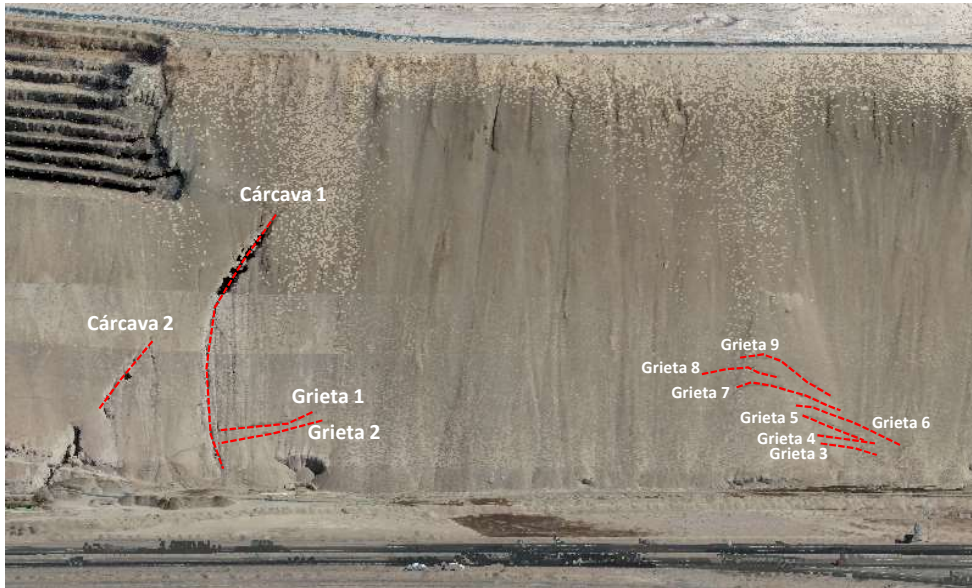
24 de Febrero 2023





Reporte Control Grietas y Cárcavas

Talud de Cubeta #1



Fecha	Sección	Persistencia (m)	Abertura (m)	Δ Persistencia (m)	Δ Abertura (m)
24-02-2023	Carcava 1	88,3	1,8	0	0
24-02-2023	Carcava 2	28,3	1,2	0	0
24-02-2023	Grieta 1	40	0,9	0	0
24-02-2023	Grieta 2	34,7	0,9	0	0
24-02-2023	Grieta 3	17,2	0,5	0	0
24-02-2023	Grieta 4	15,4	0,13	0	0
24-02-2023	Grieta 5	21	0,2	0	0
24-02-2023	Grieta 6	26,7	0,16	0	0
24-02-2023	Grieta 7	34,4	0,2	0	0
24-02-2023	Grieta 8	28,2	0,18	0	0
24-02-2023	Grieta 9	33,6	0,1	0	0



Observaciones:

A partir del día de hoy 24-02-2023 se comienza control de evolución de grietas y cárcavas ubicadas en talud de cubeta #1

GRIETA, MANTOS

Informe de procesamiento

19 February 2023



Datos del levantamiento

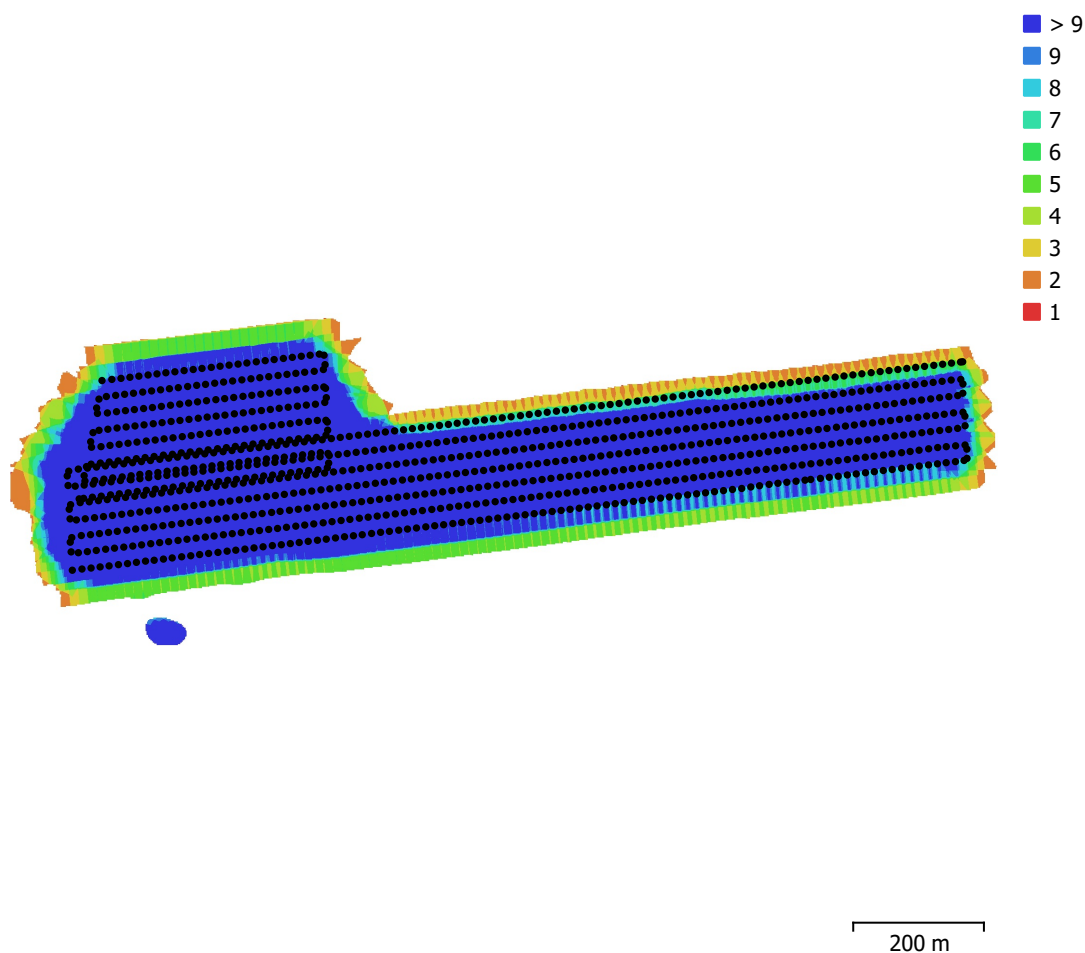


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes: 935

Imágenes alineadas: 935

Altitud media de vuelo: 69.3 m

Puntos de paso: 76,778

Resolución en terreno: 1.91 cm/pix

Proyecciones: 254,698

Área cubierta: 0.41 km²

Error de reproyección: 14.5 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
EP800 (8.8mm)	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Calibración de cámara

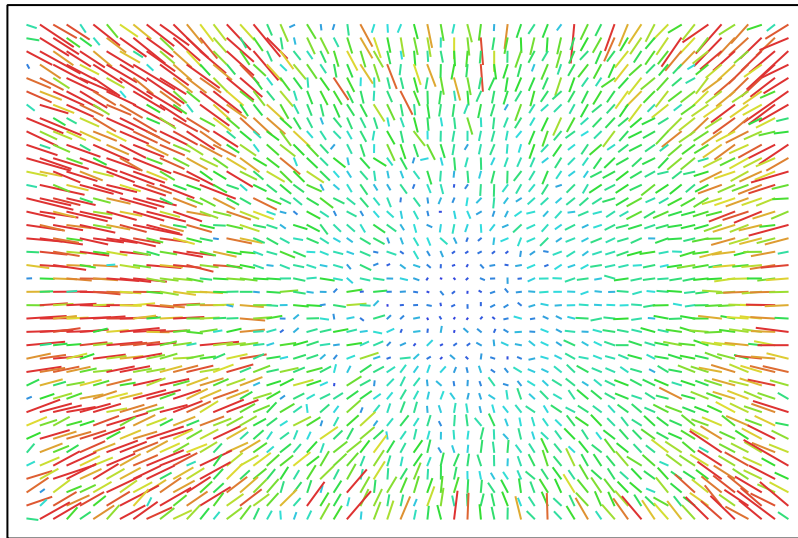


Fig. 2. Gráfico de residuales para EP800 (8.8mm). 13 pix

EP800 (8.8mm)

935 imágenes

Tipo	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel
Cuadro	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras

	Valor	Error	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
F	3624.46	9	1.00	-0.43	0.16	-0.10	0.07	-0.07	-0.11	-0.11
Cx	-27.8197	0.57		1.00	-0.07	0.03	-0.01	0.00	0.71	0.05
Cy	-3.67925	0.44			1.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.65
K1	-0.00984566	0.00067				1.00	-0.95	0.89	-0.01	0.01
K2	0.0099698	0.0021					1.00	-0.98	0.01	-0.00
K3	-0.00637526	0.0019						1.00	-0.01	0.00
P1	-0.00181982	4.5e-05							1.00	0.01
P2	-0.00111432	3.5e-05								1.00

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

Posiciones de cámaras

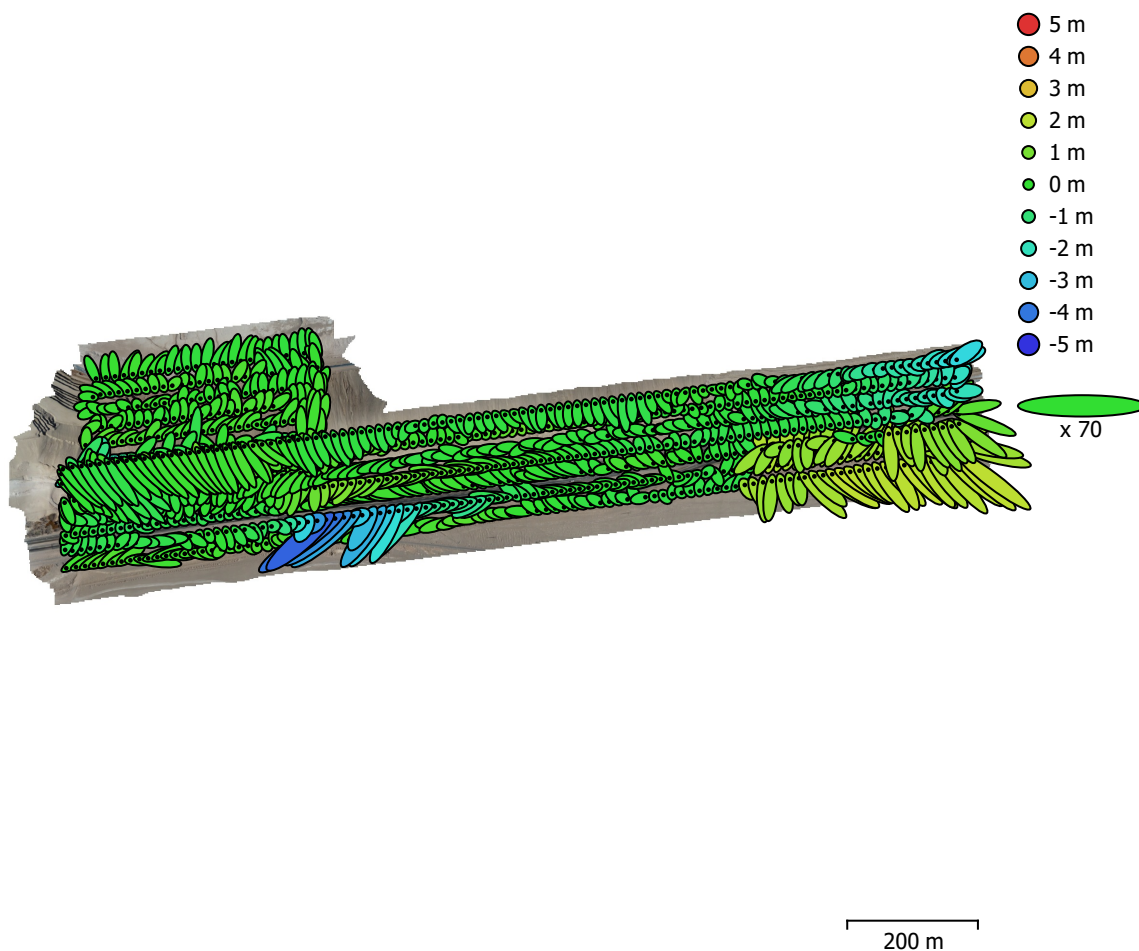


Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimadores de error.

El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY. Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Error combinado (cm)
33.2431	33.6876	77.0165	47.3282	90.3964

Tabla 3. Errores medios de las posiciones de cámaras.

X - Longitud, Y - Latitud, Z - Altitud.

Modelo digital de elevaciones

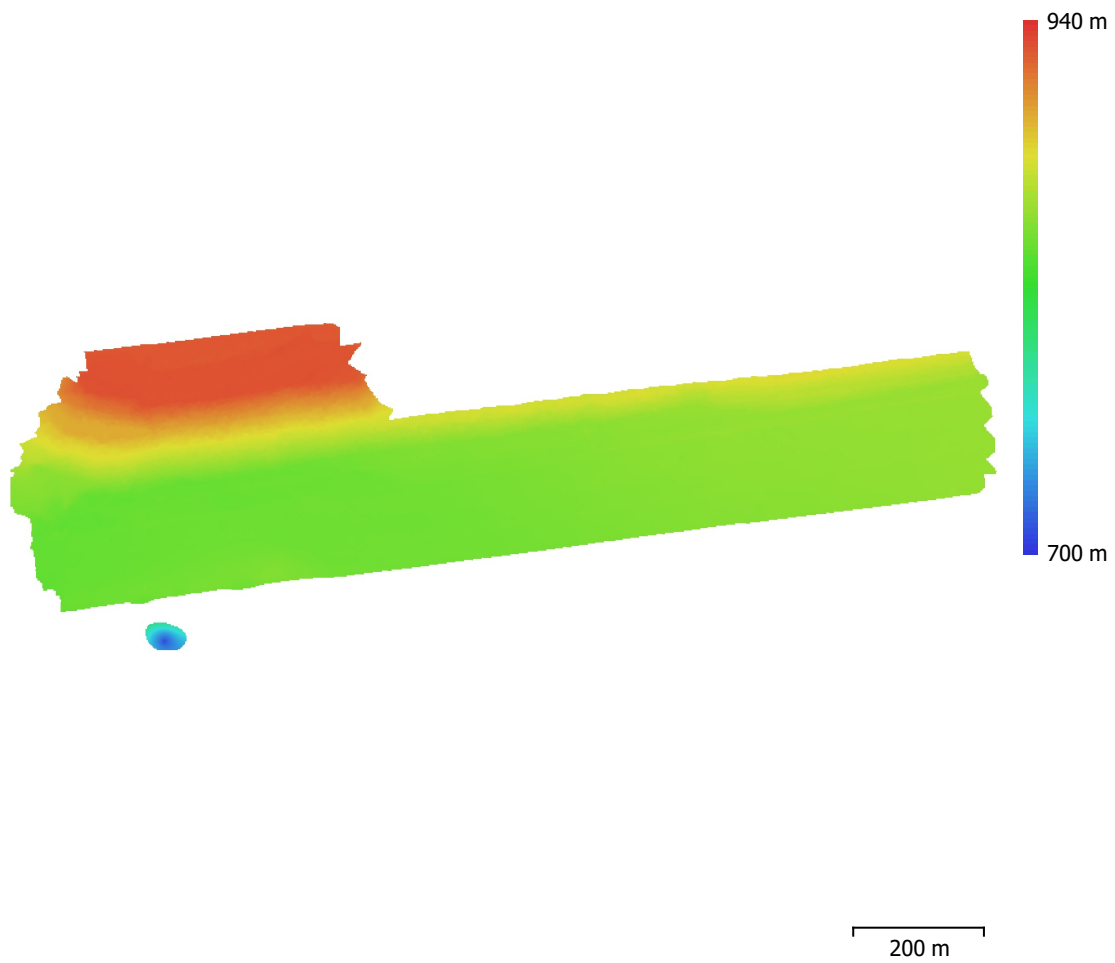


Fig. 4. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 1.91 m/pix
Densidad de puntos: 0.275 puntos/m²

Parámetros de procesamiento

Generales

Cámaras	935
Cámaras orientadas	935
Sistema de coordenadas	WGS 84 (EPSG::4326)
Ángulo de rotación	Guiñada, cabeceo, alabeo

Puntos de paso

Puntos	76,778 de 99,946
RMS error de reproyección	0.650643 (14.5103 pix)
Error de reproyección máximo	8.3037 (129.232 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	28.6547 pix
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Puntos clave	No
Multiplicidad media de puntos de paso	4.03165

Parámetros de orientación

Precisión	Mínima
Preselección genérica	Sí
Preselección de referencia	Origen
Puntos clave por foto	40,000
Límite de puntos clave por megapixel	1,000
Puntos de paso por foto	4,000
Excluir puntos de paso inmóviles	Sí
Emparejamiento guiado	No
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	No
Tiempo búsqueda de emparejamientos	3 minutos 42 segundos
Uso de memoria durante el emparejamiento	446.84 MB
Tiempo de orientación	4 minutos 3 segundos
Uso de memoria durante el alineamiento	265.21 MB
Fecha de creación	2023:02:18 02:47:38
Versión del programa	2.0.0.15597
Tamaño de archivo	8.31 MB

MDE

Tamaño	804 x 327
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 19S (EPSG::32719)

Parámetros de reconstrucción

Origen de datos	Puntos de paso
Interpolación	Habilitada
Tiempo de procesamiento	3 segundos
Uso de memoria	7.71 MB
Fecha de creación	2023:02:18 02:52:18
Versión del programa	2.0.0.15597
Tamaño de archivo	507.58 KB

Ortomosaico

Tamaño	78,774 x 26,424
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 19S (EPSG::32719)
Colores	3 bandas, uint8

Parámetros de reconstrucción

Modo de mezcla	Mosaico
Superficie	MDE
Permitir el cierre de agujeros	Sí
Habilitar el filtro de efecto fantasma	No

Tiempo de procesamiento	52 minutos 29 segundos
Uso de memoria	2.36 GB
Fecha de creación	2023:02:19 19:17:32
Versión del programa	2.0.0.15597
Tamaño de archivo	18.27 GB

Sistema

Nombre del programa	Agisoft Metashape Professional
Versión del programa	2.0.0 build 15597
OS	Windows 64 bit
RAM	31.81 GB
CPU	Intel(R) Xeon(R) E-2186M CPU @ 2.90GHz
GPU(s)	Quadro P4200