

## **INFORME CONSOLIDADO MONITOREO A TRAVES DE LEVANTAMIENTO FOTOGRAMETRICO CON RPA, SOCAVONES AL SUR OESTE DECONCÓN, COMUNA DE VIÑA DEL MAR**

### **1.-Introducción**

Luego de la generación de los deslizamientos que dieron origen a 2 cárcavas en el sector denominado “Dunas de Concón” los días 22 de agosto y 10 de septiembre de 2023 respectivamente, las autoridades de SERNAGEOMIN deciden el monitoreo del avance de estas a través de vuelos fotogramétricos por medio de RPA, para lo cual se designó a los cartógrafos Juan Lecaros y Jorge Parra para la ejecución de esta labor la que se da inicio el día 15 de Septiembre de 2023 y que continua a la fecha.

### **2.-Metodología**

Para el levantamiento fotogramétrico se utilizó un RPA (Remotely Piloted Aircraft) Autel Evo II Pro Enterprise, un receptor GNSS Trimble R6, programa UgCS para planificación de vuelo y Agisoft Metashape para el procesamiento de la información.

Para este caso se optó por un levantamiento PPK (Post Processed Kinematic) (Fig. 1) es decir el proceso de datos o solución de la corrección de posición de las fotografías aéreas (georreferencia) se realiza a posteriori, para esto lo primero fue instalar un receptor GNSS Trimble R6, que se utilizó como base, este a lo menos se instaló con 20 minutos previo a la ejecución de los vuelos para asegurar el mismo tiempo de captura de datos de la Base y el Rover (RPA), luego se procedió a realizar una inspección del terreno para revisar las posibles dificultades que se pudiesen presentar al momento de iniciar el levantamiento, revisión de lugar de despegue y aterrizaje, diferencias de altura significativas, obstáculos y otros que pudiesen interferir en el vuelo. Una vez instalada la Base o receptos GNSS y revisado el terreno, se da comienzo a la ejecución del vuelo planificado, este proceso se ha llevado a cabo durante 5 meses siendo su inicio el día 15 de septiembre de 2023 y hasta fines el 29 de noviembre con una periodicidad de al menos un vuelo semanal, en el mes de diciembre no se realizó vuelos y en el mes de enero se realizaron 2 vuelos.

Esquema explicativo:

Drone en vuelo y receptor GNSS en tierra



Post – Proceso en gabinete



Post – Proceso en software especializado:

Figura 1. Esquema explicativo levantamiento PPK.

### Trabajo de gabinete

Una vez ejecutados los vuelos, se procedió al procesamiento de los datos, lo primero fue corregir o realizar el post-procesamiento de los datos del receptor GNSS Trimble R6 a través de la página WEB de Trimble (Fig. 2)

**Trimble**  
CenterPoint RTX Post-Processing

WELCOME TO TRIMBLE CENTERPOINT® RTX POST-PROCESSING SERVICE

Trimble RTX® is a global GNSS technology that provides centimeter-level positioning worldwide, at any time.

This application allows you to upload GNSS observation data to the CenterPoint RTX post-processing service and receive positioning calculations. The positioning calculations are performed in the observation epoch (current epoch) of ITRF2008 for data sets that were collected prior to March 29th 2017, and ITRF2014 for data sets that were collected on or after March 29th 2017. Transformation can be performed by selecting a different coordinate system and tectonic plate. Complete the form below to receive your calculations via email.

1. Select a coordinate system and tectonic plate:

Coordinate System: **ITRF2014**

Tectonic Plate: **South America**

2. Select a file to upload:

**New Enhancements**

The CenterPoint RTX post-processing service now supports all dual frequency GNSS receivers. Antennas must be on the Supported Antennas list. The post-processing service will not process unsupported antennas. See also: [Supported Antennas](#)

Observation files must meet the following requirements:

- Data formats accepted include Trimble proprietary data formats (e.g. DAT, T11, T12, T14, Q101) and the standard RINEX 2 and RINEX 3 data formats.
- For optimal processing results, it is recommended to provide at least 60 minutes of observations.
- Data files cannot exceed 24 hours in length.
- Data files must be static only.
- Data files must contain dual frequency pseudorange and carrier phase observations (L1 and L2).
- Data must have been collected after 14 May 2011.
- RINEX data is included since 04 Jan 2014.
- Custom data is included since 01 Jan 2017.
- If your observation data consists of several files, please compress them to a ZIP archive and upload the zip file. All files in the ZIP archive must belong to the same station.

3. Provide your email address:

**Post-Processing Service Based on RTX Technology**  
Trimble RTX.com

Contributor: **3rpe.parral@semagepm.m.d**  
Reference Name: **35321981.T02**  
Upload Date: **07/21/2023 16:19:28 UTC**

Report Time Frame:  
Start Time: **07/17/2023 16:40:02 UTC**  
End Time: **07/17/2023 20:18:07 UTC**  
Observation File Type(s): **T01**  
Observation File(s): **35321981.T02**

Antenna:  
Name: **TRMR-4 NONE**  
Height: **1.712 m**  
Reference: **Bottom of antenna mount**

Receiver Name: **TRIMBLE R6-4**  
Coordinate System: **ITRF2014**  
Tectonic Plate: **South America**  
Tectonic Plate Model: **NOVEL56**  
Processing Interval: **10 s**

**Statistics**

# Total Obs	# Usable Obs	# Used Obs	Percent
12306	1230	1230	100

**Used Satellites**

# Total Satellites	26
GPS:	005 006 G11 G12 G13 G14 G15 G17 G19 G23 G24 G25 G29 G32
GLO/NASS:	R02 R03 R04 R05 R12 R13 R14 R15 R17 R18 R19 R22 R24

**Processing Results**

ITRF 2014 at Epoch 2010-0			ITRF 2014 at Epoch 2023-34		
Coordinate	Value	σ	Coordinate	Value	σ
X	1720434.767 m	0.003 m	X	1720434.791 m	0.003 m
Y	-5106965.523 m	0.011 m	Y	-5106965.572 m	0.011 m
Z	2460305.111 m	0.009 m	Z	2460305.026 m	0.009 m
Latitude	32° 25' 29.40003" S	0.004 m	Latitude	32° 25' 29.39677" S	0.004 m
Longitude	71° 22' 56.48095" W	0.004 m	Longitude	71° 22' 56.48068" W	0.004 m
Ell. Height	28.074 m	0.023 m	Ell. Height	28.074 m	0.023 m

**Report Information**

Trimble RTX Solution ID: **28266608**  
Solution Type: **Static**  
Software Version: **8.5.1.20196**  
Creation Date: **07/21/2023 16:19:48 UTC**

Disclaimer: Trimble Navigation Limited does not guarantee availability, reliability, and performance of the current RTX Post-Processing service and accepts no legal liability arising from, or connected to, the use of information on this document or use of this service.

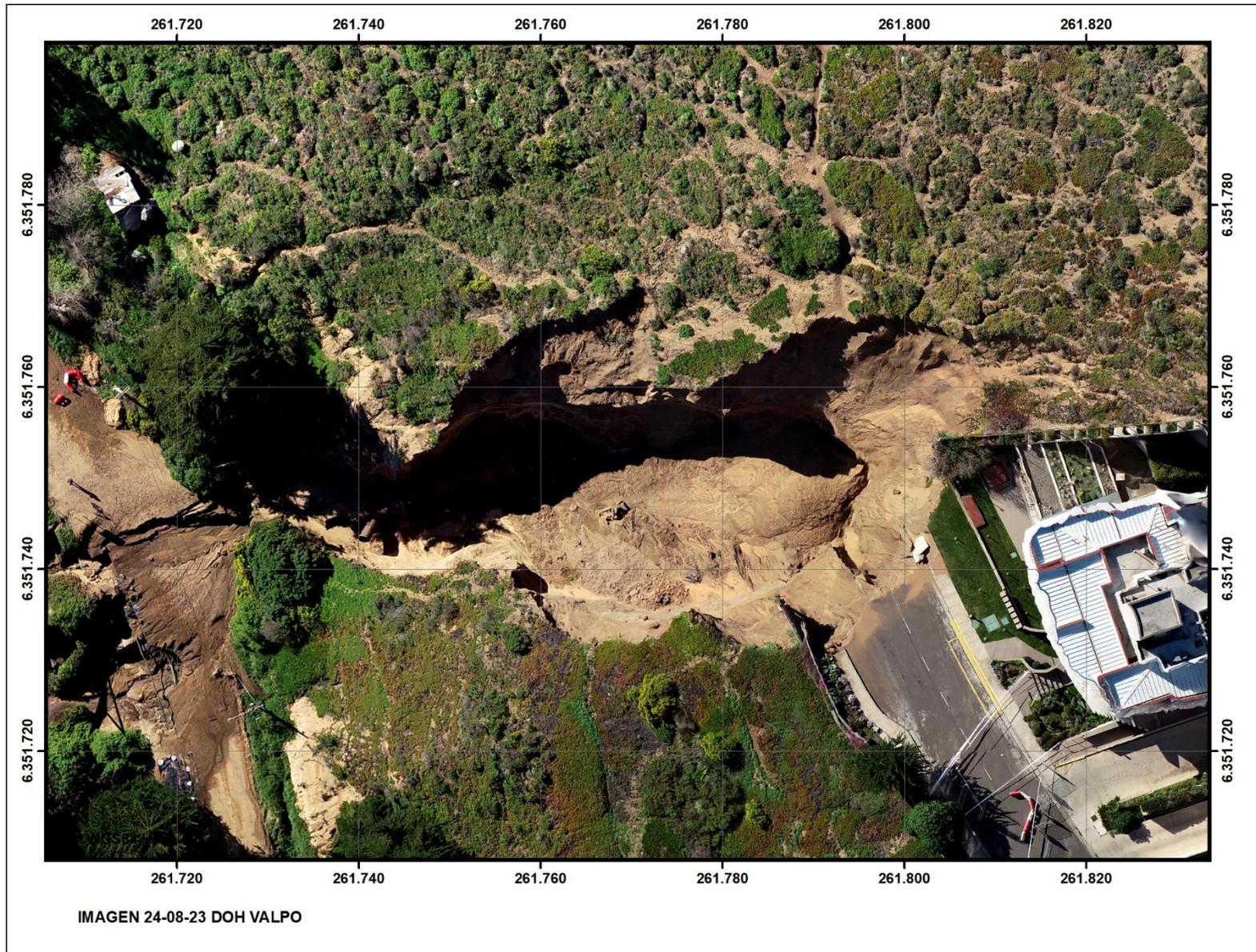
Figura 2. Ejemplo corrección datos Base y resultados entregados a través de la página web Trimble RTX

Estos datos son los que se utilizaron para corregir los datos del Rover (RPA) en el Software RedToolBox, una vez realizadas estas correcciones se procedió a la ejecución del proceso fotogramétrico en el software Agisoft Metashape, con el cual se obtuvieron como resultado las ortofotomosaico para cada vuelo.

A continuación se presentan de forma correlativa algunas imágenes previas al monitoreo que fueron facilitadas por la DOH de Valparaíso, y a luego se muestran los resultados de los levantamientos fotogramétricos con RPA para el monitoreo de las cárcavas del sector denominado “Dunas de Concón” en donde se aprecia la evolución planimetría del estado de avance de las cárcavas.

3.-Imágenes previas al monitoreo RPA







4.-Resultados monitoreo cárcavas mediante levantamiento Aero-fotogramétrico RPA

IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 15 DE SEPTIEMBRE DE 2023



IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 21 DE SEPTIEMBRE DE 2023

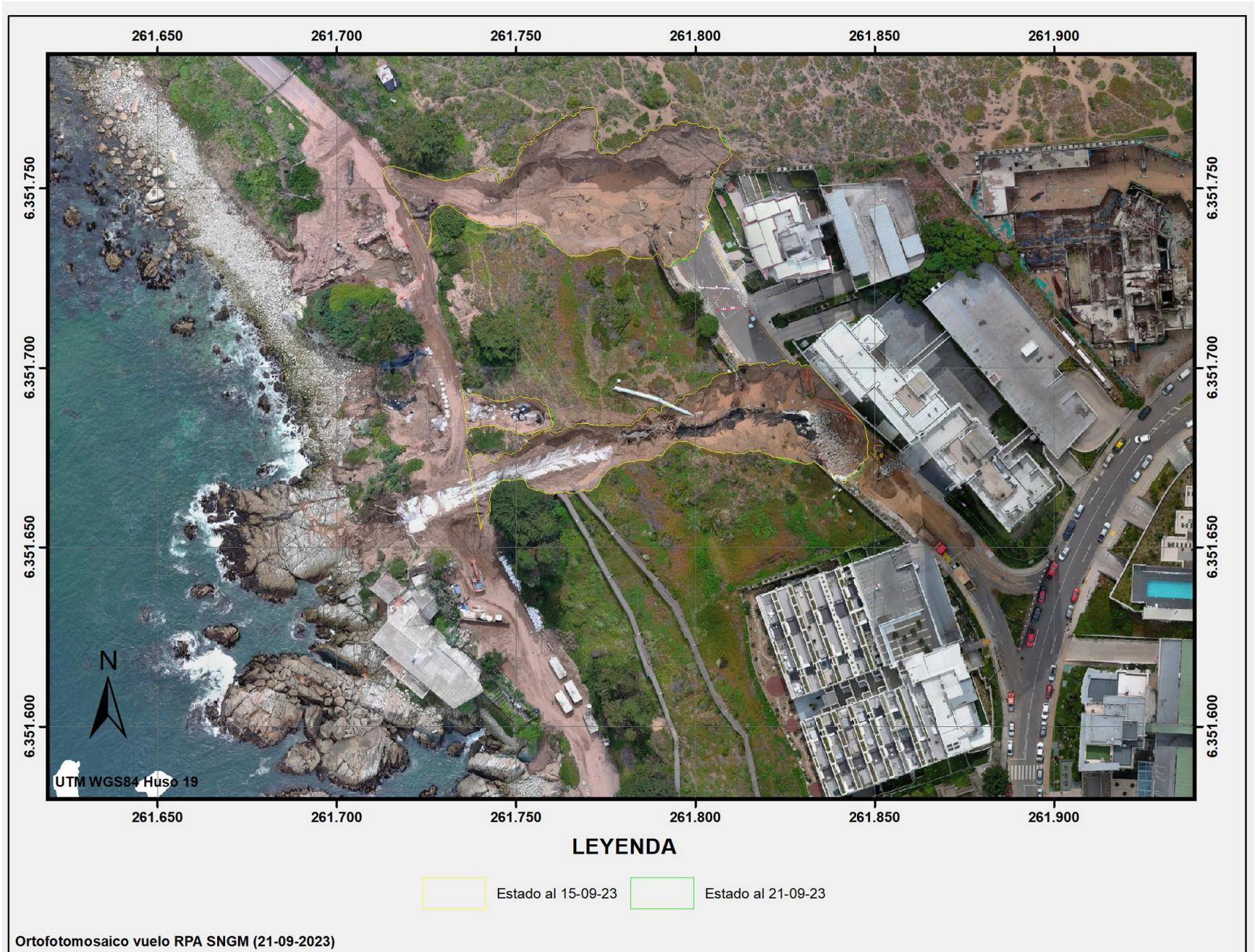


IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 25 DE SEPTIEMBRE DE 2023

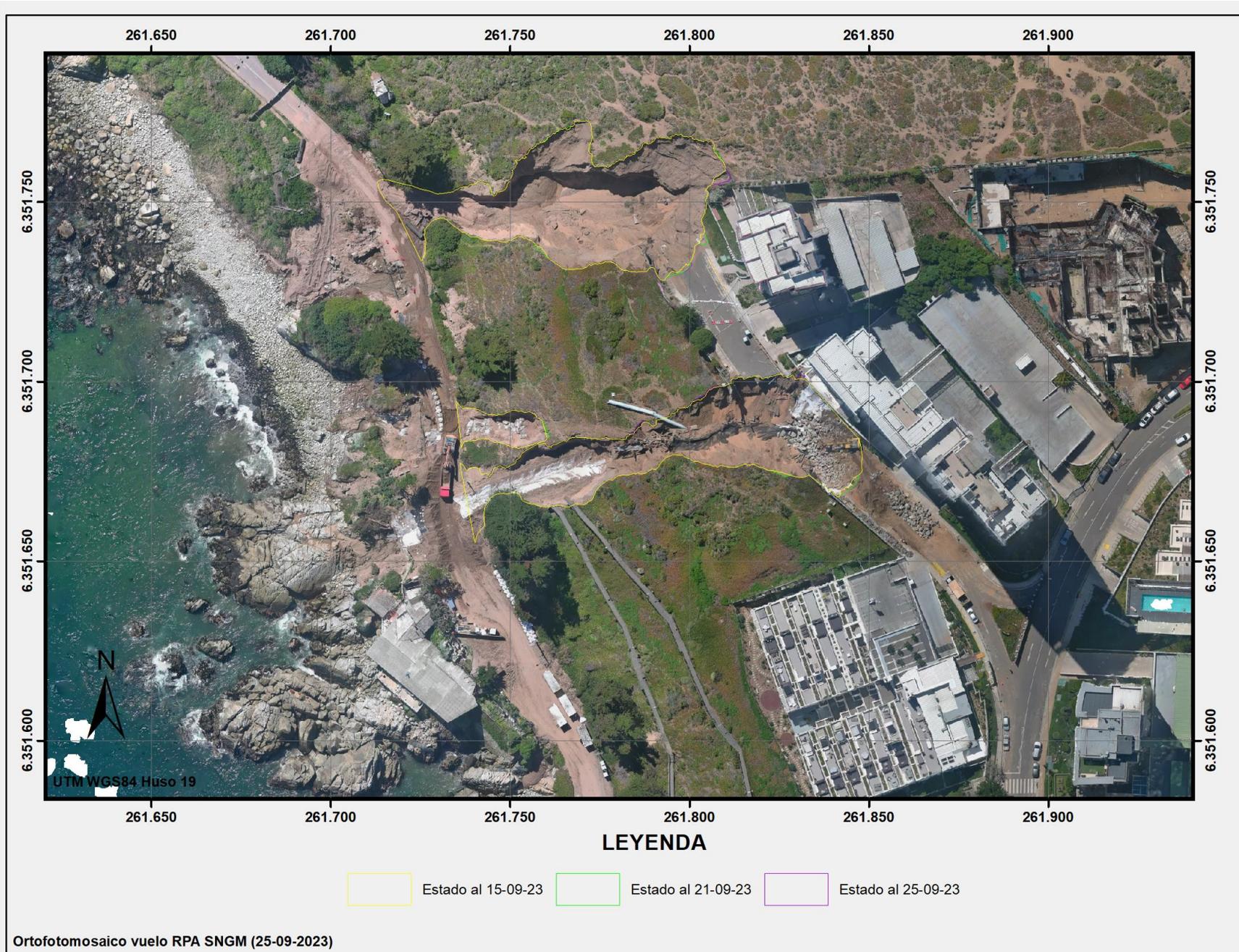
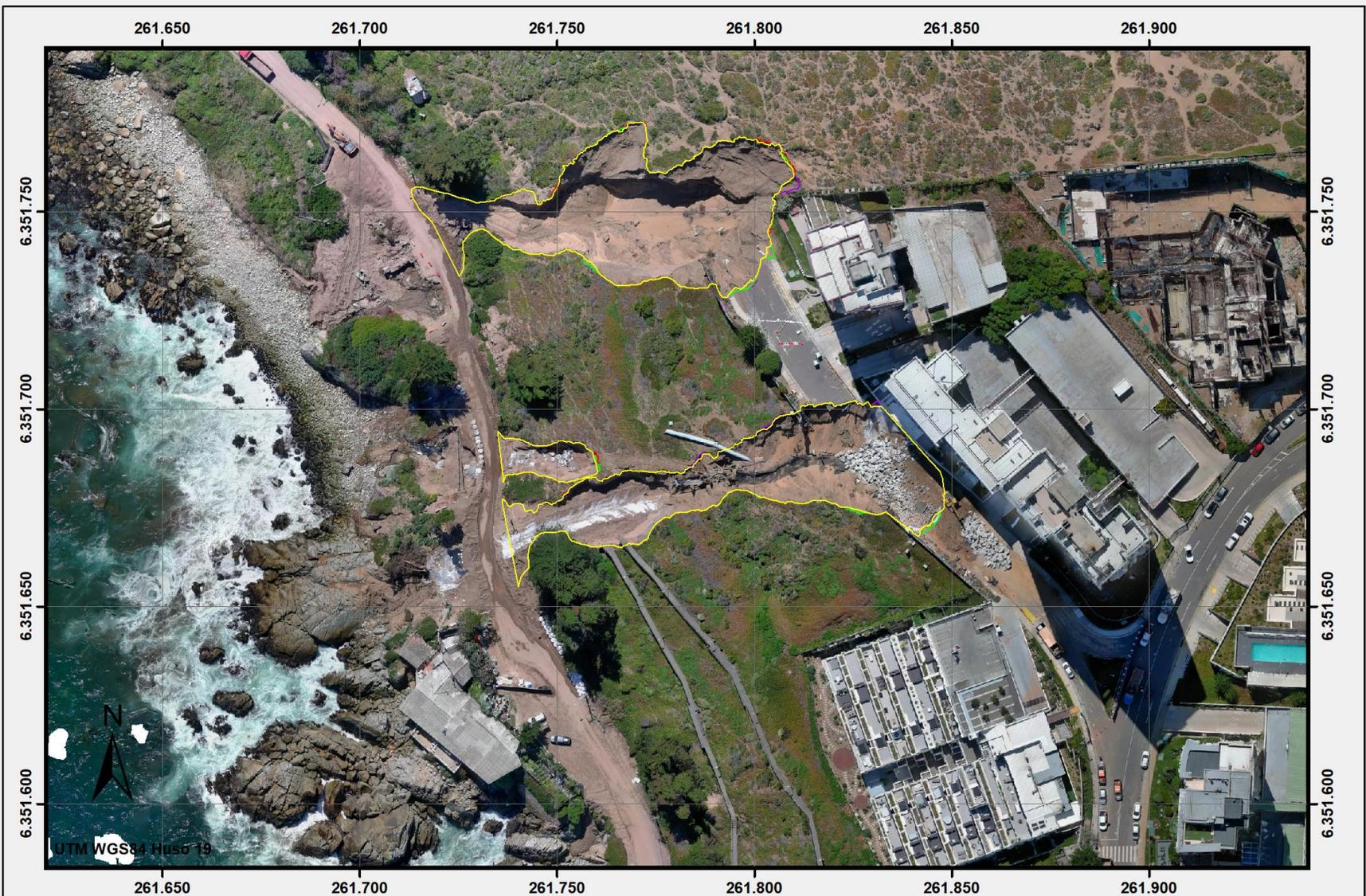


IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 28 DE SEPTIEMBRE DE 2023



LEYENDA

- Estado al 15-09-23
- Estado al 21-09-23
- Estado al 25-09-23
- Estado al 28-09-23

IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 03 DE OCTUBRE DE 2023



IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 05 DE OCTUBRE DE 2023

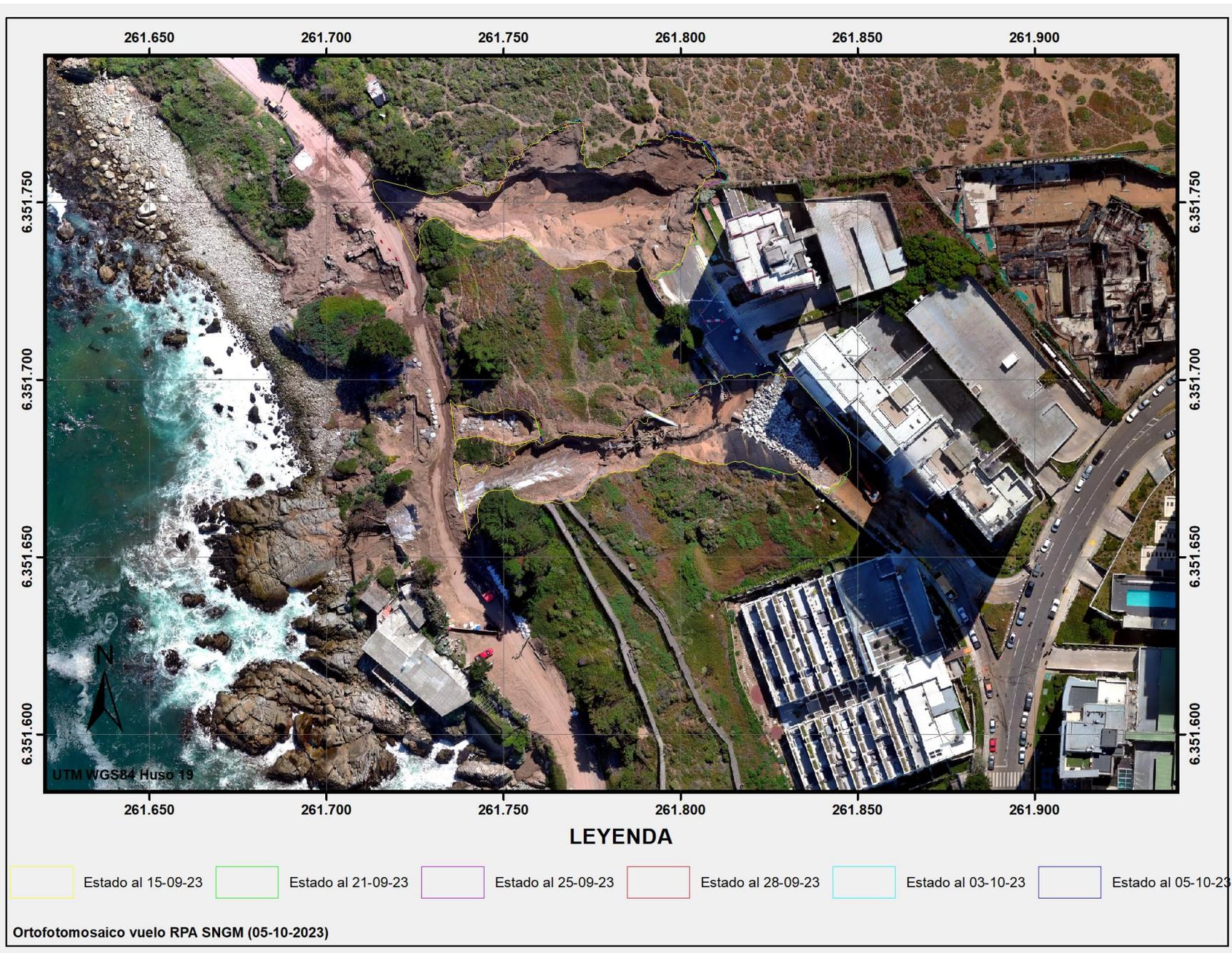


IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 12 DE OCTUBRE DE 2023

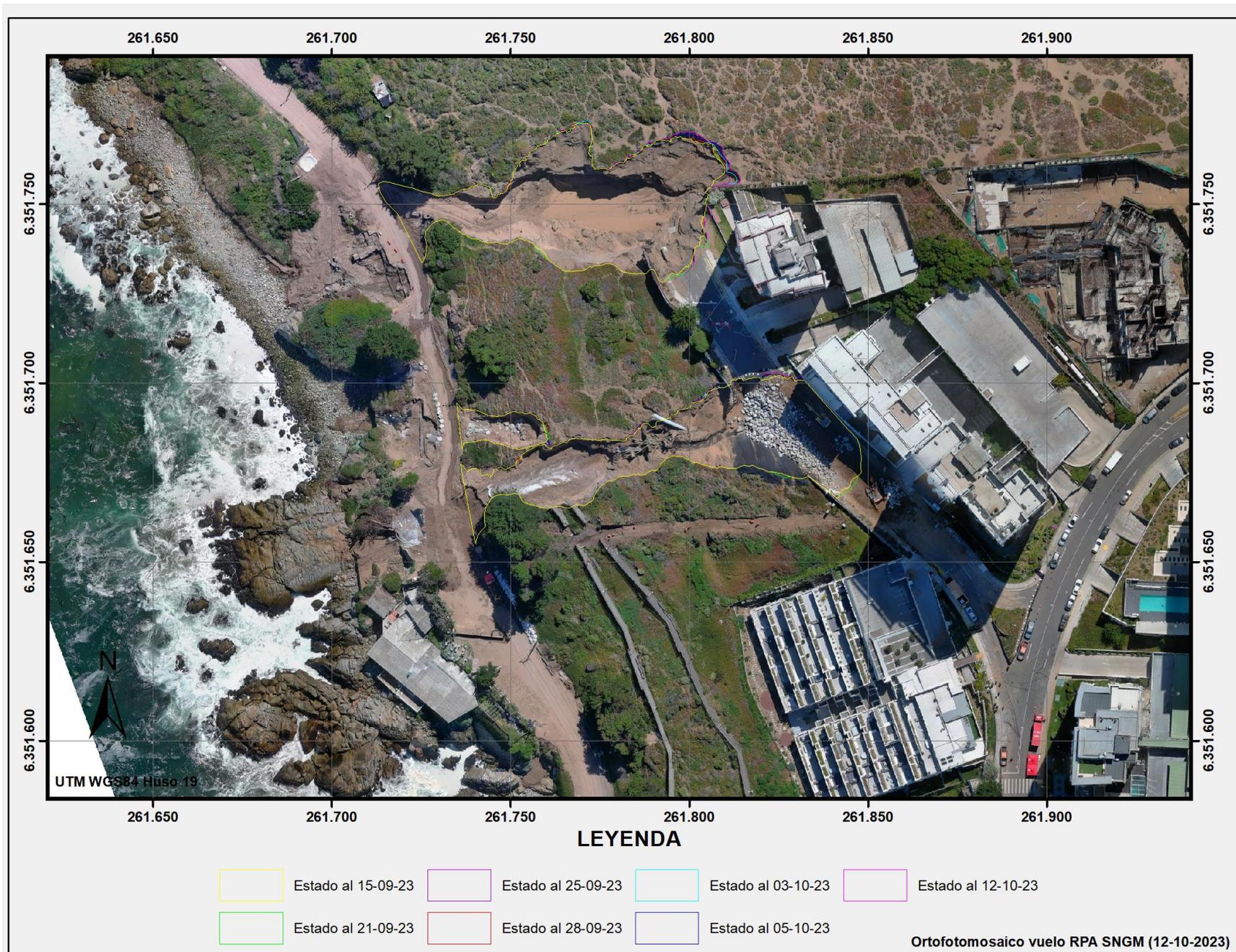


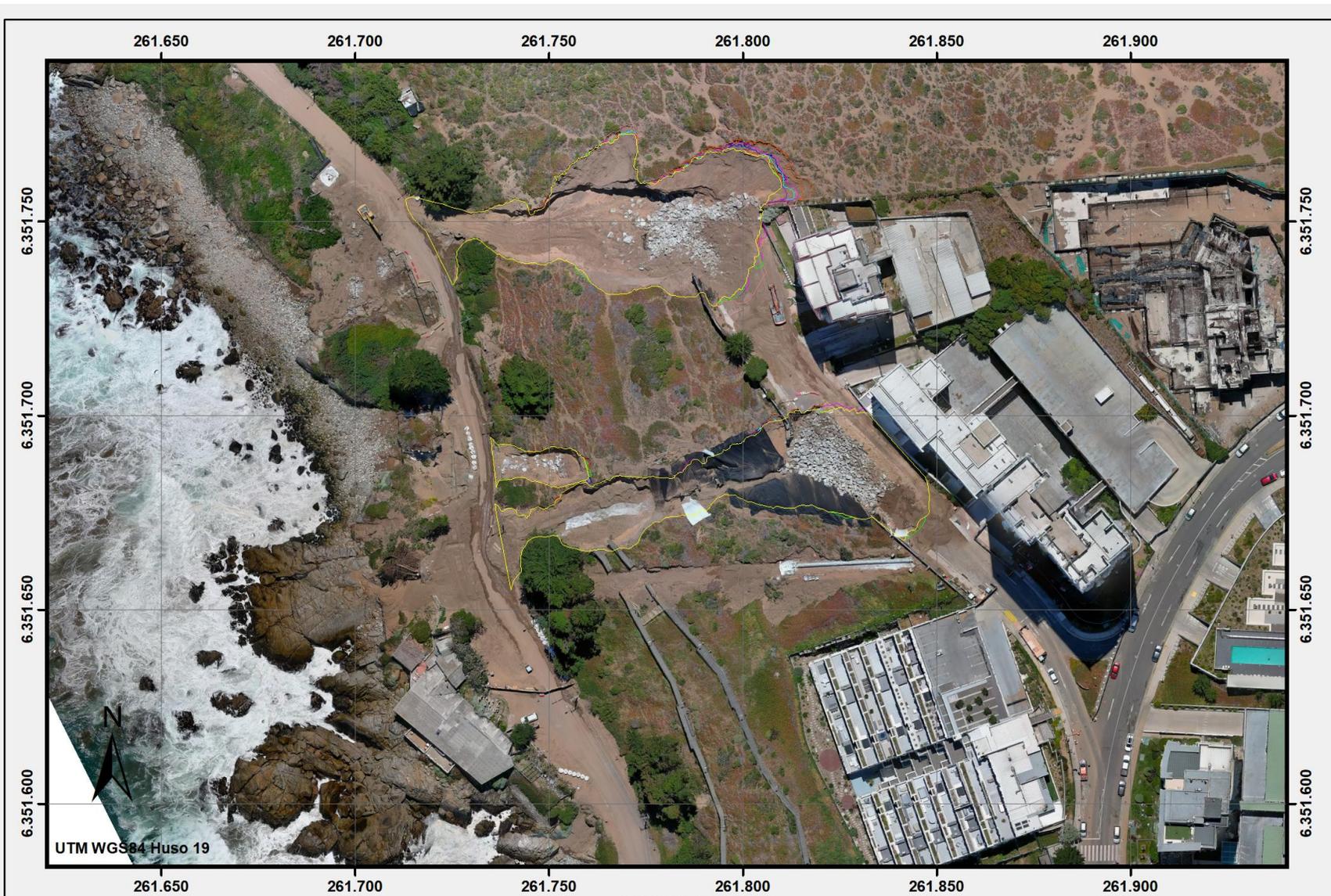
IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 20 DE OCTUBRE DE 2023



IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 31 DE OCTUBRE DE 2023



IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 08 DE NOVIEMBRE DE 2023



LEYENDA

	Estado al 15-09-23		Estado al 25-09-23		Estado al 03-10-23		Estado al 12-10-23		Estado al 08-11-23
	Estado al 21-09-23		Estado al 28-09-23		Estado al 05-10-23		Estado al 31-10-23		

IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 14 DE NOVIEMBRE DE 2023



IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 23 DE NOVIEMBRE DE 2023

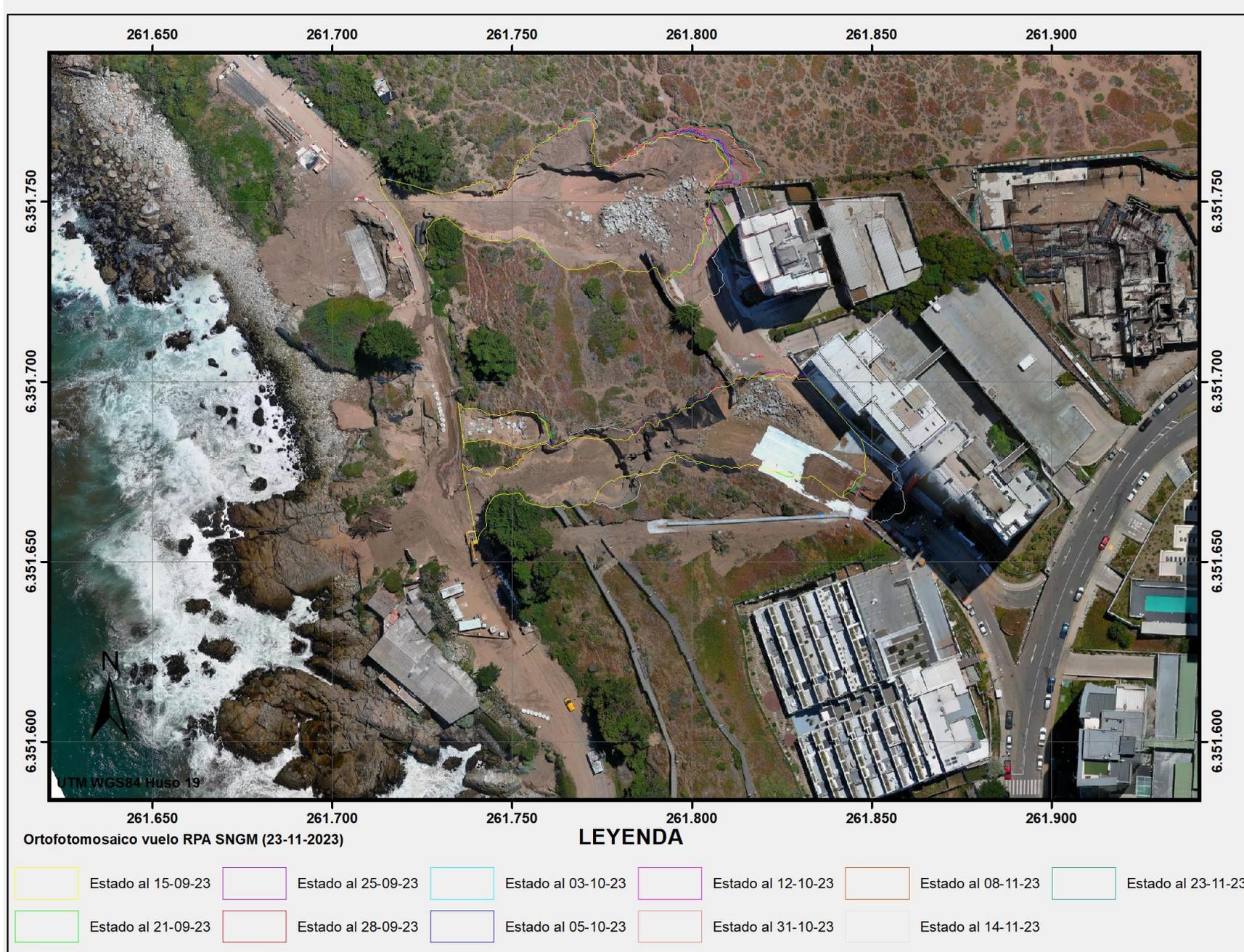


IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 29 DE NOVIEMBRE DE 2023

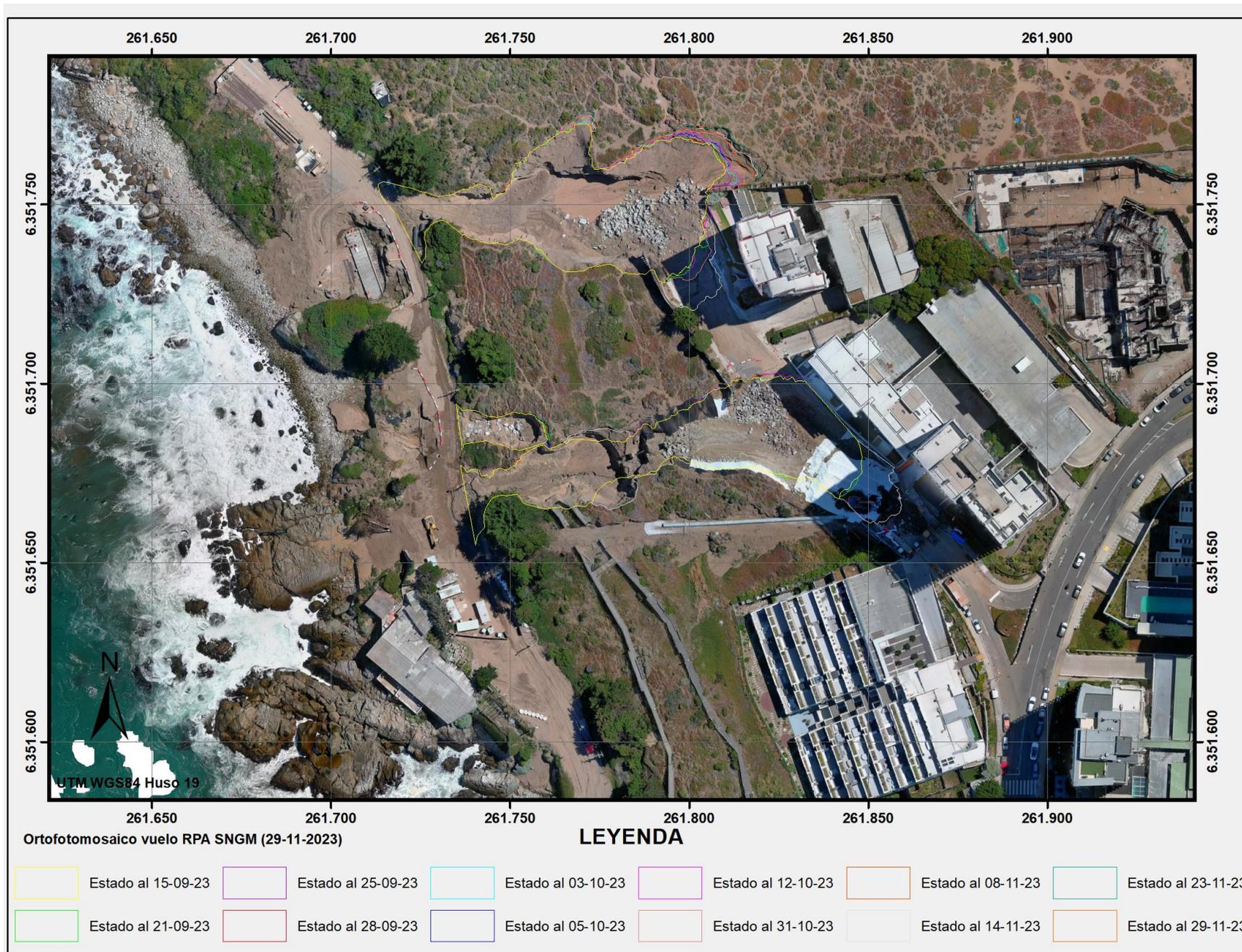


IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 08 DE ENERO DE 2024

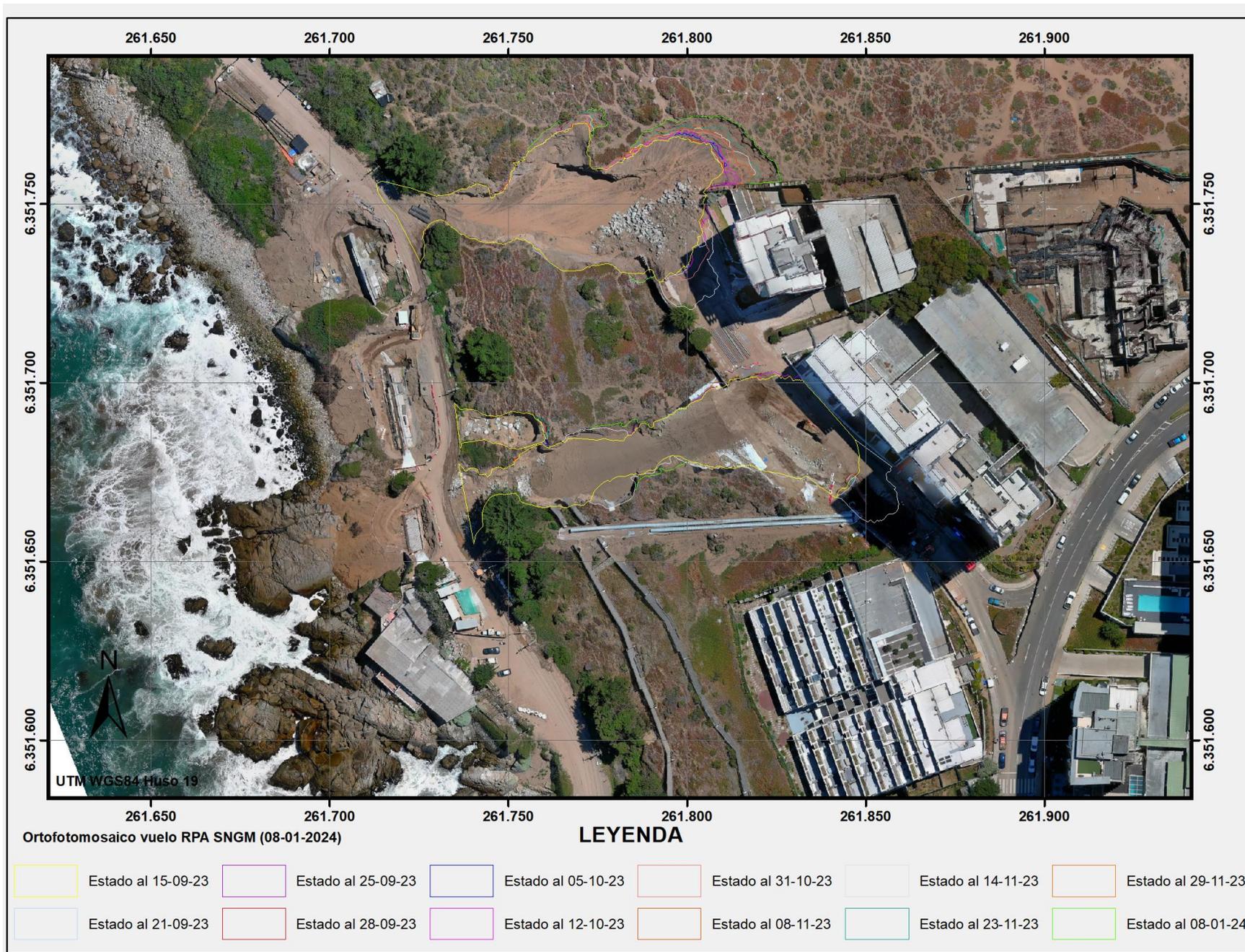
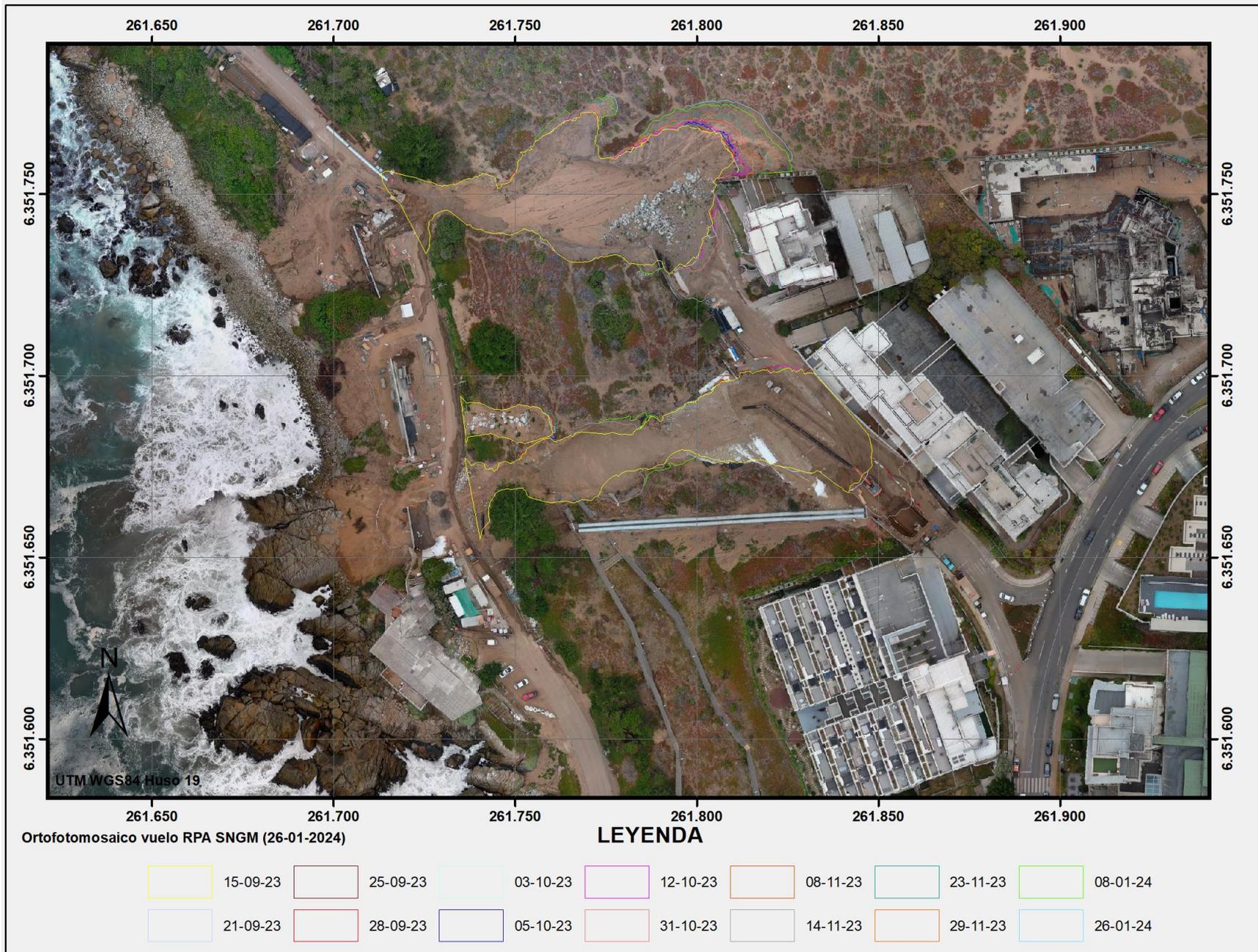


IMAGEN ORTOFOTOMOSAICO 26 DE ENERO DE 2024



COMPARACION MDE 29-11-2023 V/S MDE 26-01-2024

