



INGEOMAD

INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y MEDIO AMBIENTE

FEBRERO DE 2026

1. Presentación de los asistentes.
2. Objetivo y alcance.
3. Localización del área de estudio PIRGUA.
4. Aspectos de campo, restricciones y limitaciones.
5. Resultados análisis hidrogeológico –MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL.
 - 5.1 Caracterización geológica
 - 5.2 Exploración geofísica
 - 5.3 Inventario de puntos de agua
 - 5.4 Análisis piezométrico
 - 5.5 Caracterización hidráulica
 - 5.6 Zonas de recarga y descarga
 - 5.7 Unidades hidrogeológicas
 - 5.8 Perfil hidrogeológico
 - 5.9 Esquema - Modelo hidrogeológico conceptual

2. OBJETIVOS

3

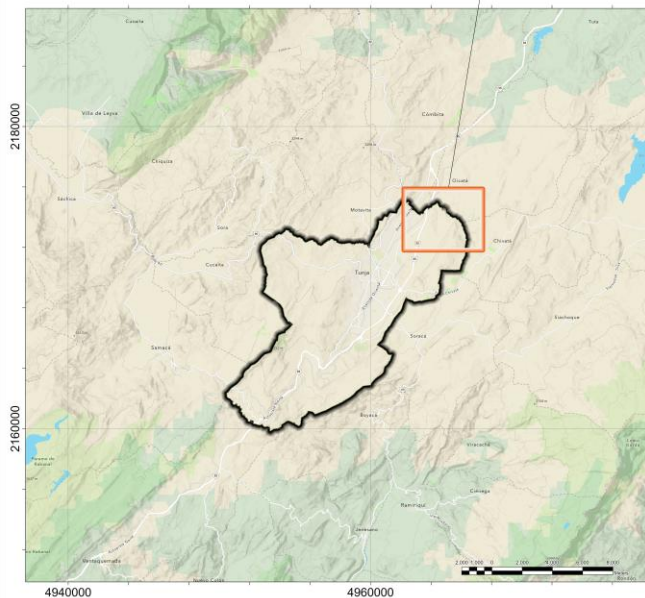
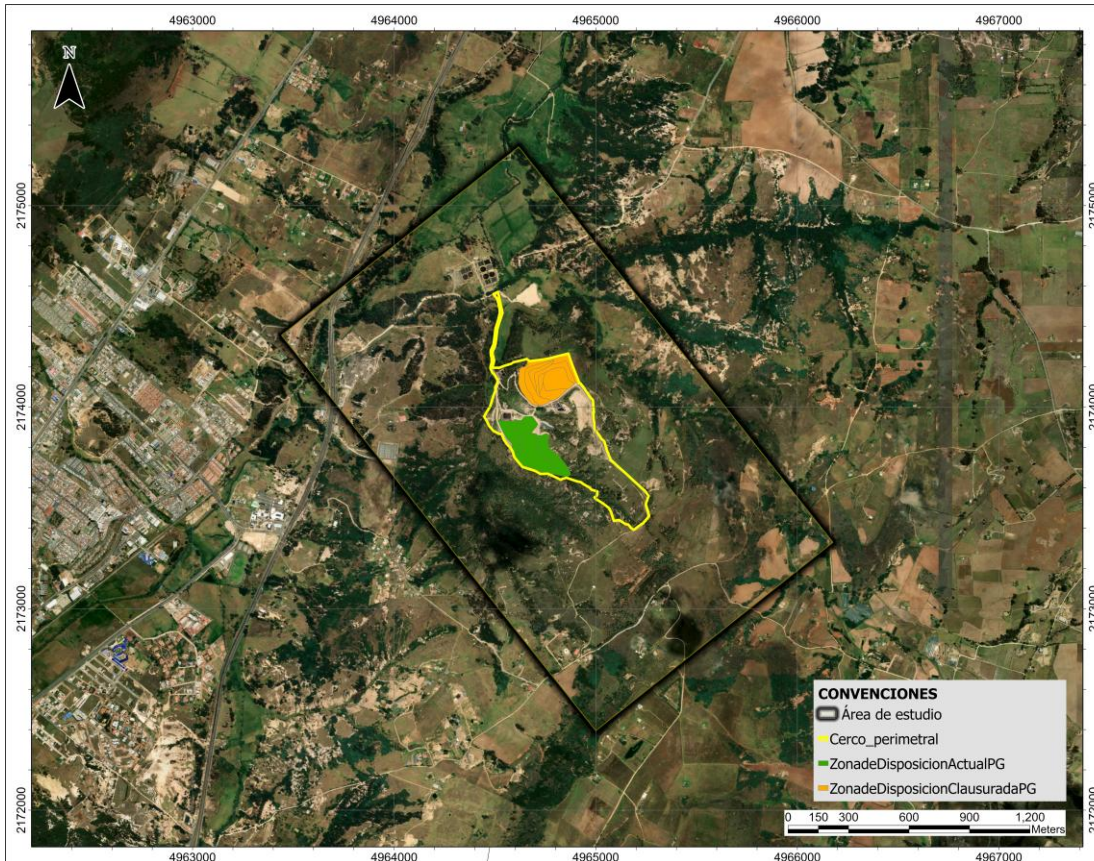
Realizar un análisis hidrogeológico integral a partir de la adquisición procesamiento e interpretación de tomografías eléctricas de resistividad y sondeos magnetotelúricos, acompañados de un inventario de puntos de agua, caracterizaciones de campo e información secundaria

ALCANCE

- Análisis hidrogeológico de la zona de estudio para dar actualización al modelo hidrogeológico
- Adquisición, procesamiento e interpretación de 8 sondeos magnetotelúricos
- Adquisición, procesamiento e interpretación de 4 Tomografías eléctricas de resistividad
- Inventario de puntos de agua alrededor del área del Parque ecológico y tecnológico de PIRGUA
- Análisis de información existente

3. LOCALIZACIÓN

4



El área de estudio donde se realizaron las diferentes actividades del estudio se centro en los alrededores del Parque tecnológico y ecológico de Pírgua – operado por URBASER.

El área de estudio se determino como la zona de la modelación conceptual determinando sus limites de la siguiente manera:

- Limite Sur-este: Divisoria de aguas y eje de estructura anticlinal
- Limite Nor-este: Zona de la quebrada Cebollas
- Limite Nor-Oeste: Valle del Rio Jordan
- Limite Sur-Oeste: Zona de quebrada Salada

4. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

Las diferentes actividades del estudio se centro en los alrededores del Parque tecnológico y ecológico de Pirgua, en predios propios de URBASER y predios vecinos al parque con el apoyo de la gestión social de URBASER.

Para las adquisiciones geofísicas se presentaron limitaciones como:

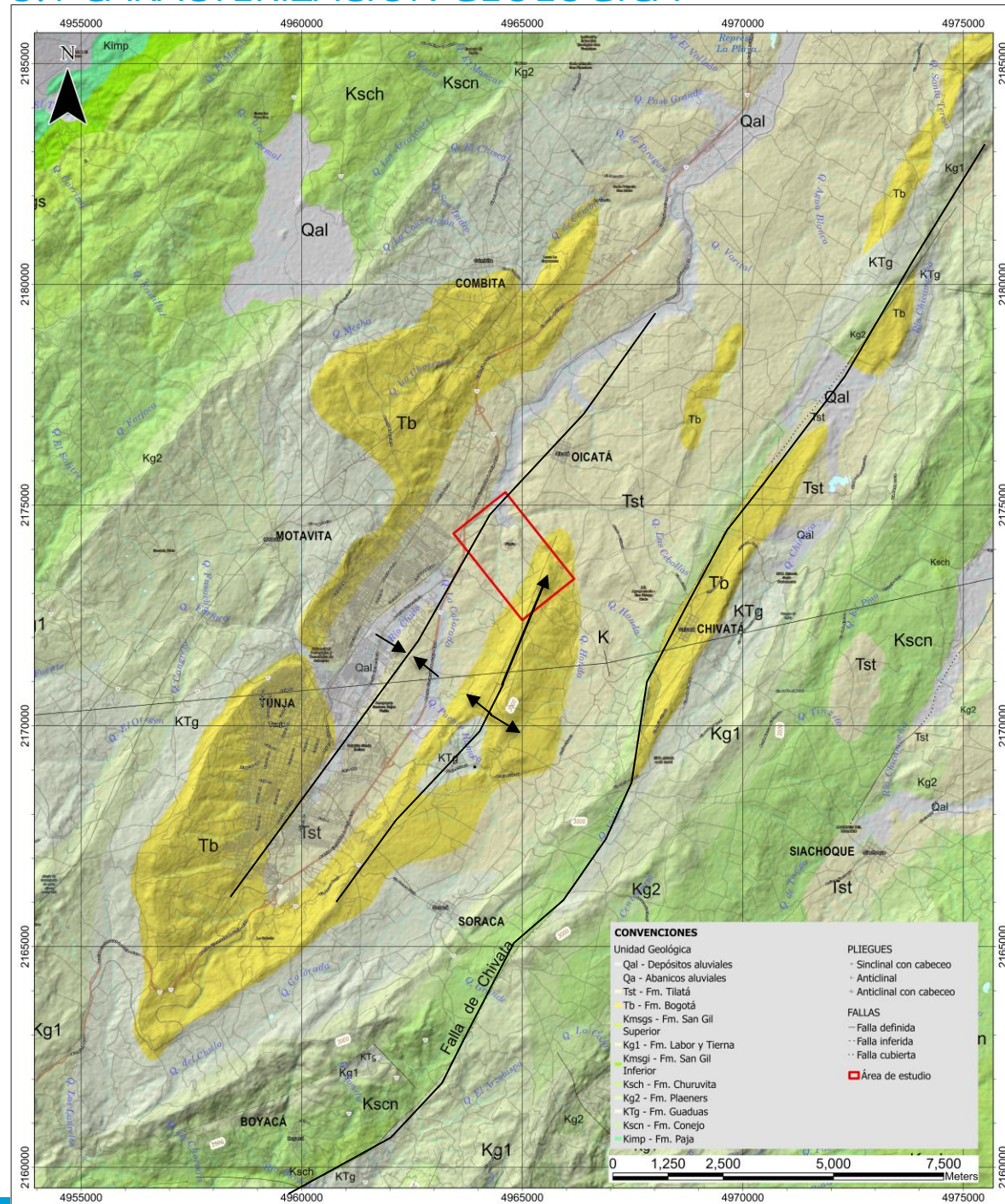
- Fuertes pendientes topográficas y vegetación densa
- Zonas operativas del parque
- Infraestructura del parque
- Permisos de propietarios de predios en conflictos
- Infraestructura eléctrica

El proyecto busca un análisis hidrogeológico basado principalmente la geofísica adquirida, visitas de campo, inventario de puntos de agua y análisis de información secundario suministrada por el cliente con miras a generar una actualización del modelo hidrogeológico conceptual emitido en años anteriores.

5. RESULTADOS ANÁLISIS HIDROGEOLÓGICO - MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEPTUAL

6

5.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA



La geología regional de la zona de estudio comprende la secuencia sedimentaria cretácica de las Formaciones Guaduas y el Grupo Guadalupe que son suprayacidas por secuencias Terciarias discordantes como lo son la Formación Cacho y Bogotá y por ultimo reposando discordantemente la Formación Tilatá junto a los depositos cuaternarios asociados a los drenajes recientes.

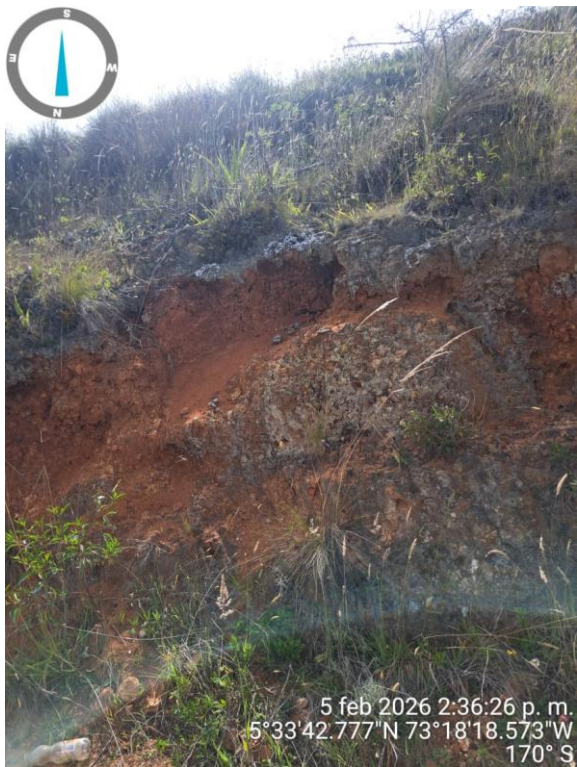
Las estruturas principales regionales son pliegues amplios y regionales que modelan la topografía de este sector de la cordillera y la Falla Inversa de Chivatá colocando en contacto unidades terciarias con secuencias cretácicas, la zona de estudio se localiza en el flanco oriental del Sinclinal de Tunja con capas buzantes hacia el NW, allí no se evidencian estructuras de Falla ni diaclasamientos en las formaciones aflorantes del parque ya que son unidades poco consolidadas y con grados bajos de diagénesis



Formación Cacho



Formación Cacho



Formación Bogotá



Formación Bogotá

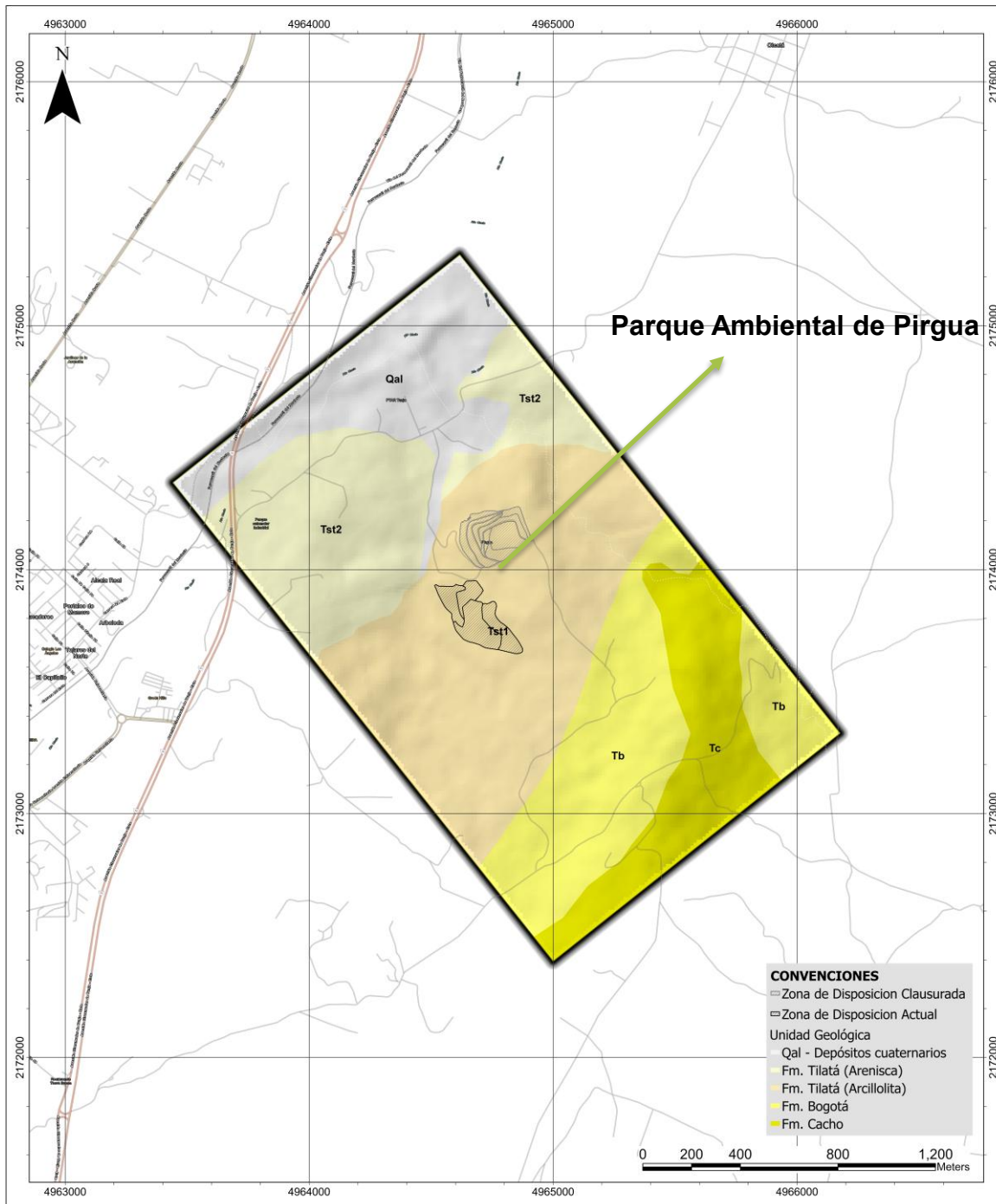


Formación Tiltá



Formación Tiltá

5.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

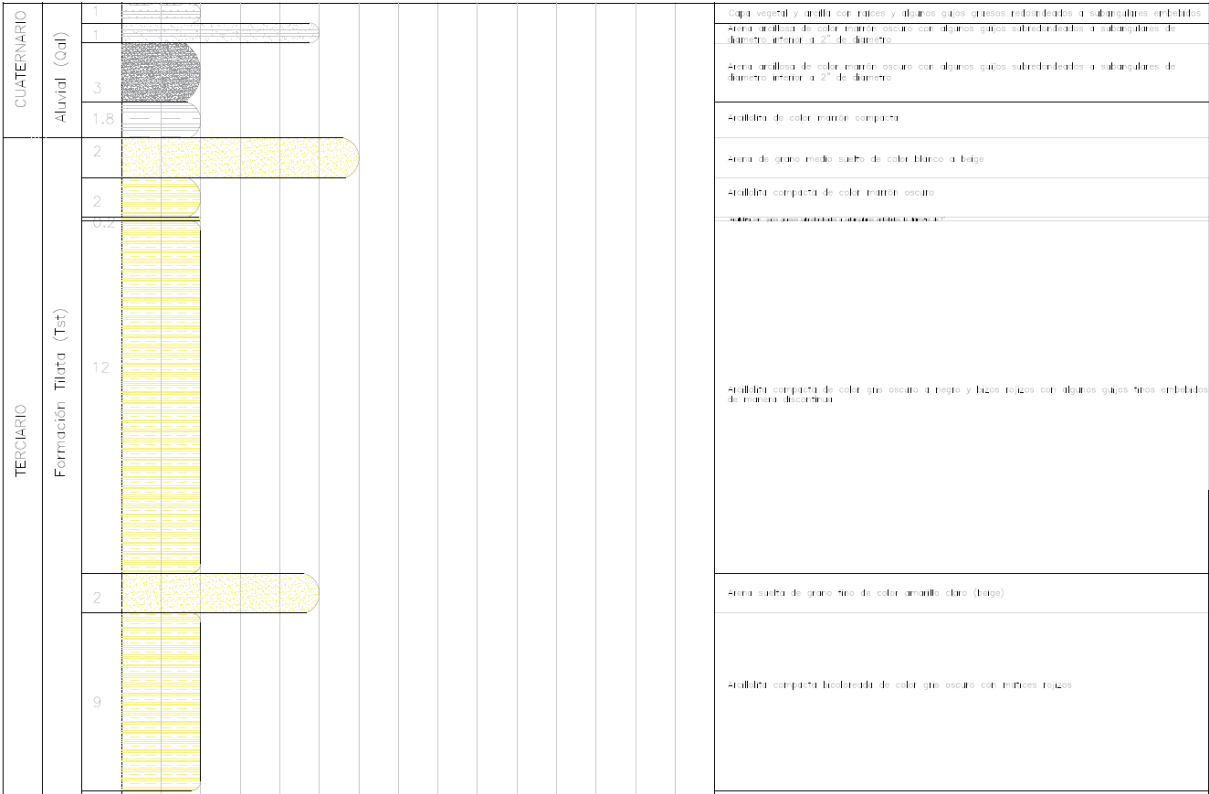


La geología local de la zona de estudio comprende la secuencia sedimentaria terciarias como lo son la Formación Cacho y Bogotá donde reposa discordantemente la Formación Tilatá junto a los depósitos cuaternarios asociados a los drenajes recientes.

Siendo la

- Formación Cacho secuencias espesas de arenas que afloran hacia las partes altas.
- Formación Bogotá arcillolitas varicoloreadas espesas con esporádicas capas de arenas de muy bajo espesor
- Formación Tilatá: Se observan dos unidades, hacia las zonas altas se observan secuencias arcillosas blancuzcas caoliniticas con niveles delgados de limos y algunas arenas
- Depósitos cuaternarios: Materiales heterogeneos de arenas y arcillas asociados a los drenajes recientes.

Columnas estratigráficas

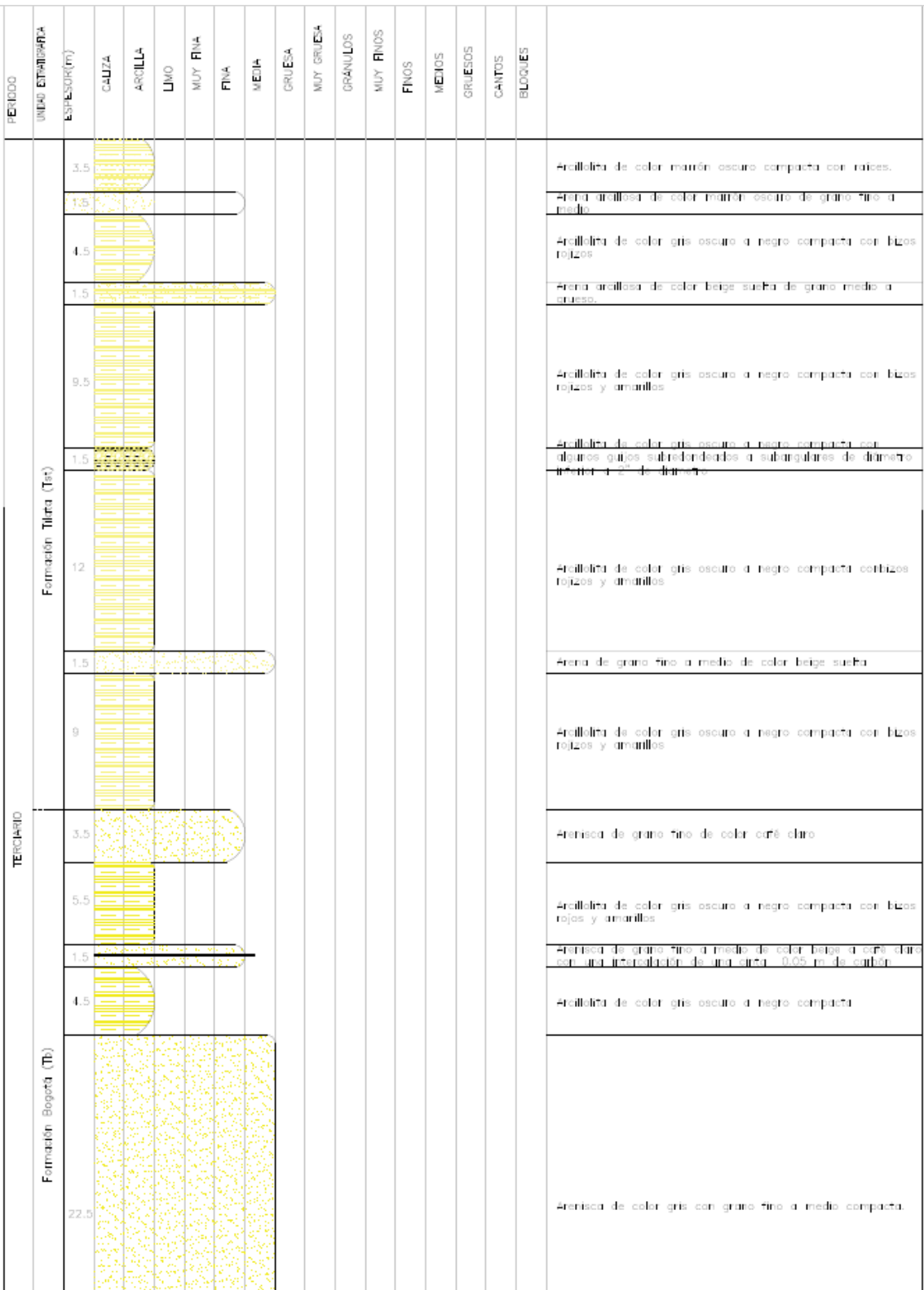


Depositos cuaternarios

Formación Tilatá

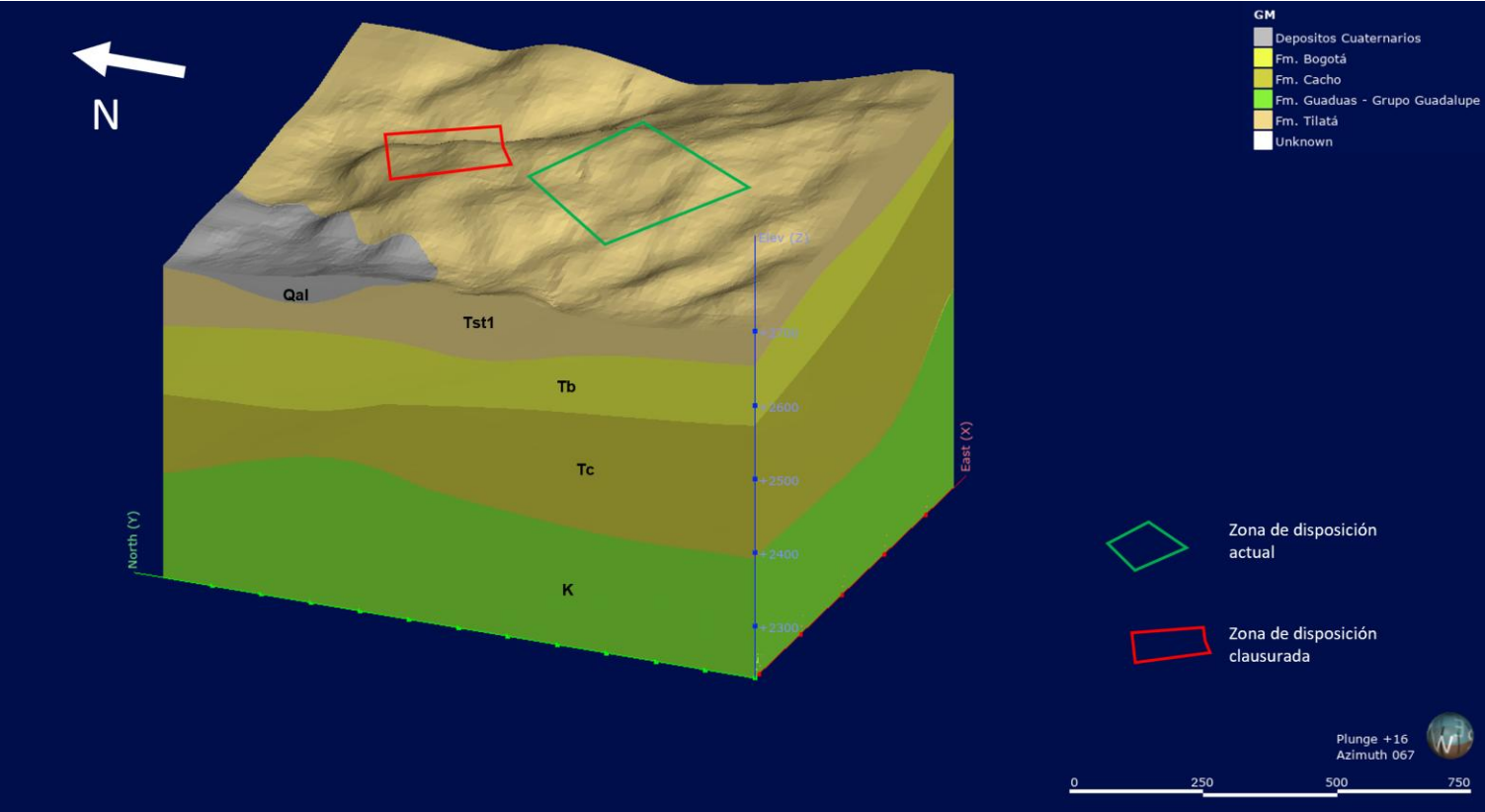
PERFORACIÓN PD1

PERFORACIÓN PR1



Formación Bogotá

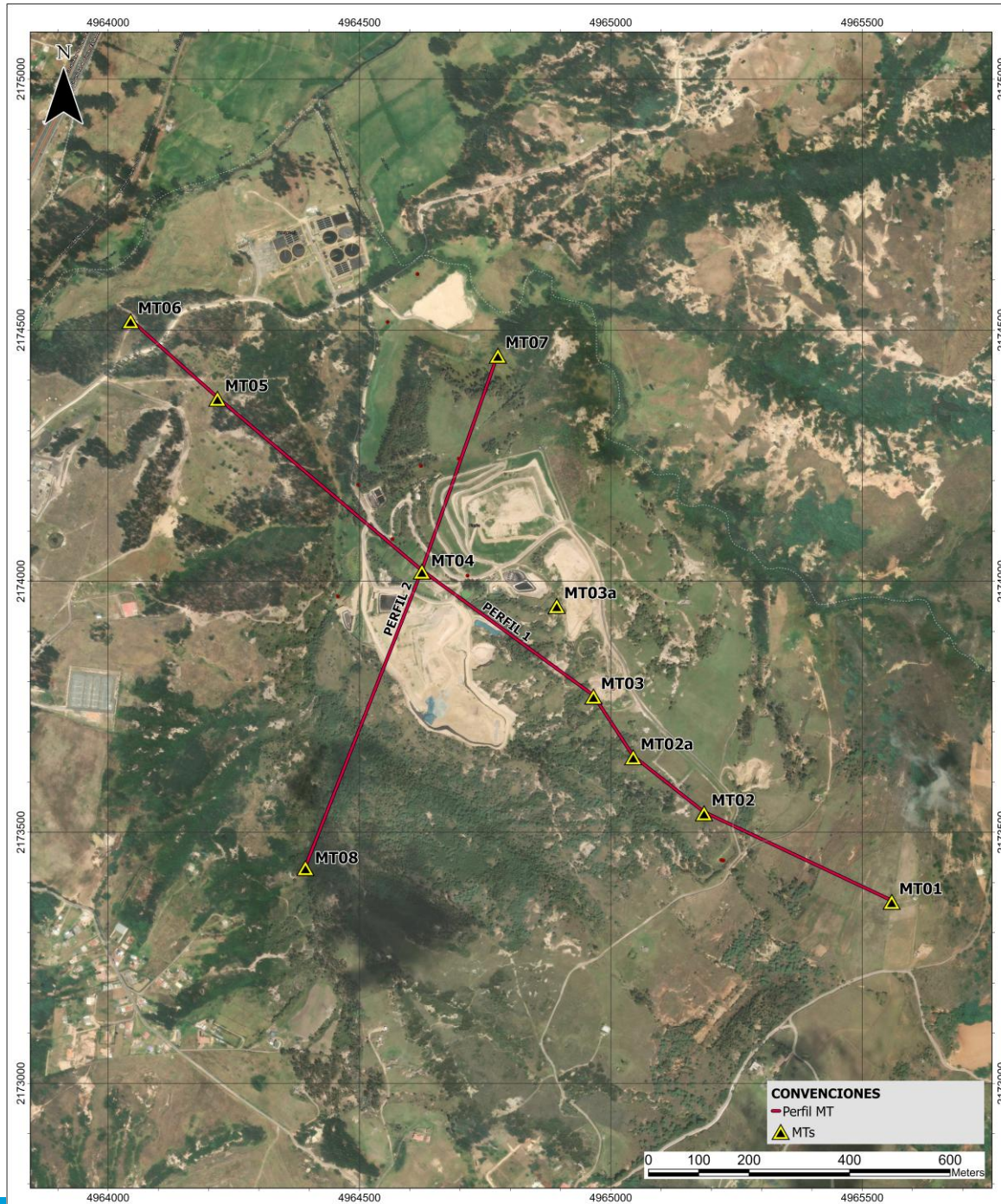
Formación Cacho



5.2 EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

5.1.1 SONDEOS MAGNETOTELÚRICOS

13



Se realizó la adquisición de 10 sondeos magnetotelúricos en total, con un diseño en cruz con el objetivo de iluminar las capas en el sentido del buzamiento de estas y en el sentido del rumbo



INTRODUCING A NEW GENERATION GEOPHYSICAL SYSTEM

ADVANCED SYSTEM SUITE

EMpower



MAIN ADVANTAGES

- Powerful database manager: keep track of your survey progress
- Diagnose, QC operations and data
- Multi Core MT parameter calculation
- Results delivered immediately
- Advanced editing and processing features
- Open ended development path
- Continuous improvements in processing techniques

UMT ULTRA-WIDEBAND MT SYSTEM



- Simultaneous recording of high and low bands
- MT-AMT-BMT-LP (long period)
- 10,000 Hz to >50,000 seconds



Ejecución de sondeos Magnetoteluricos



Dipolos	Distancia
N	30 - 50 m
S	30 - 50 m
E	30 - 50 m
W	30 - 50 m

Bobinas	Orientaciones
H1	N - S
H2	E - W
H3	Z

- Se utilizó agua salobre para mejorar las resistividades de contacto en los electrodos
- Tiempo de registro 3 h
- Se obtuvieron los datos en muestreo método Sparce 24000 Hz
- Se adquirieron los datos con el equipo de producción de seriales 10383

Declination

U.S. Historic Declination

Magnetic Field

Magnetic Declination Component Gnd

Correct My Compass

Registration

Magnetic Declination Estimated Value

Declination is calculated using the most recent [World Magnetic Model \(WMM\)](#), [World Geomagnetic Reference Field \(IGRF\)](#) model. For 1590 to 1900 the calculator is based on data imposed from 1890 to 1900. The [Enhanced Magnetic Model \(EMM\)](#) is a research project in progress, surveys which attempt to include crustal variations in the magnetic field too fine to be included in 30 minutes of arc, but environmental factors can cause magnetic field variations. The calculator can output the results in [HTML](#), [XML](#), [CSV](#), or [JSON](#) programmatically ([API](#)). **Registration is required to use the calculator.**

Calculate Declination

Latitude:

5.571

☐ S
☒ N

Longitude:

73.314

☒ W
☐ E

Model:

☒ WMM (2024.2029)
☐ IGRF (1590.2029)
☐ EMM (2000.2019)
☐ WMMHR (2024.2029)

Date:

Year

2025

Month

12

Day

19

Result format:

☒ HTML
☐ XML
☐ CSV
☐ JSON
☐ PDF

Calculate

Declination

Model Used:

WMM-2025

Latitude:

5.571° N

Longitude:

73.314° W

Date

Declination

2025-12-19

9.25° W ± 0.33° changing by 0.17° W per year

A map of a region in Colombia, showing towns like Motivila, Oicatá, and Chivata. A large compass rose is overlaid on the map, with a red star in the center and a blue star at the bottom. The word 'MIN' is written in red above the compass rose. The map is credited to 'Grupo Ingeolan C.A., Esri, Inc.' and 'esri'.

Station Name	Start Time	Duration	Altitude [m]	Latitude [Deg]	Longitude [Deg]
MT02	19 2025 20:28	3 h 1 m 4 s	2778.23296	5.57051	-73.31447
MT03	20 2025 14:03	3 h 1 m 11 s	2766.083	5.572612	-73.316458
MT06	20 2025 17:59	3 h 4 m 52 s	2700.8283	5.579375	-73.324777
MT04	20 2025 21:57	3 h 1 m 52 s	2717.57409	5.574862	-73.319541
MT05	16 2026 18:01	3 h 26 m 32 s	2715.27748	5.577976	-73.323216
MT01	20 2026 15:35	3 h 3 s	2866.67264	5.568916	-73.311097
MT07	21 2026 15:36	4 h 1 m 21 s	2682.15042	5.578755	-73.318179
MT08	21 2026 20:27	2 h 55 m 7 s	2706.5487	5.569519	-73.321631
MT03a	22 2026 14:45	3 h 26 m 19 s	2749.71321	5.574244	-73.317119
MT02a	22 2026 18:50	3 h 1 m 49 s	2771.52702	5.571519	-73.315743

Procesamiento sondeos Magnetoteluricos

18

PR (I:/2026/PIRGUA_TUNJA/SONDEOS_MT/PR) - EMpower

File Tools View Settings Window Help

Select All

Site name

Groups: MT2a_F

Filters: None

Export Selected

Recording Library

Processed MT Data

Processed PNT Data

Site / Workbench Name

Reference / Status

Filter / Geophysical Param

Sensor

Has Remote

Tipper

Start Date (UTC)

End Date (UTC)

Duration

Date Processed (UTC)

▼

P=MT02a R= (Local H) - (Unedit...

Unedited

Robust

Magnetic

60Hz

Resistivity/Impedance

MTC-150

No

Yes

2026-01-22 19:26

2026-01-22 21:12

1 h 45 m 49 s

2026-01-26 18:50

▼

P=MT02a R= (Local H) - (Unedit...

Unedited

Robust

Magnetic

60Hz

Resistivity/Impedance

MTC-150

No

Yes

2026-01-22 18:50

2026-01-22 19:35

44 m 49 s

2026-01-26 18:50

▼

P=MT02a R= (Local H) - (Unedit...

Unedited

Robust

Magnetic

60Hz

Resistivity/Impedance

MTC-150

No

Yes

2026-01-22 20:15

2026-01-22 21:52

1 h 36 m 49 s

2026-01-26 18:50

▼

P=MT02a R= (Local H) - (Unedit...

Unedited

Robust

Magnetic

60Hz

Resistivity/Impedance

MTC-150

No

Yes

2026-01-22 18:50

2026-01-22 21:52

3 h 1 m 49 s

2026-01-26 18:50

▼

P=MT02a R= (Local H) - (Unedit...

Unedited

Robust

Magnetic

60Hz

Resistivity/Impedance

MTC-150

No

Yes

2026-01-22 18:50

2026-01-22 20:22

1 h 31 m 49 s

2026-01-26 18:50

Site: P=MT02a R= (Local H)

○

✓

⚠

✗

Approv

Unappr

Reject

Notes:

Edit Cross Powers

Coherence

Site: P=MT02a R= (Local H)

☐ Approv ☒ Unappr ☐ Rejecte

Notes:

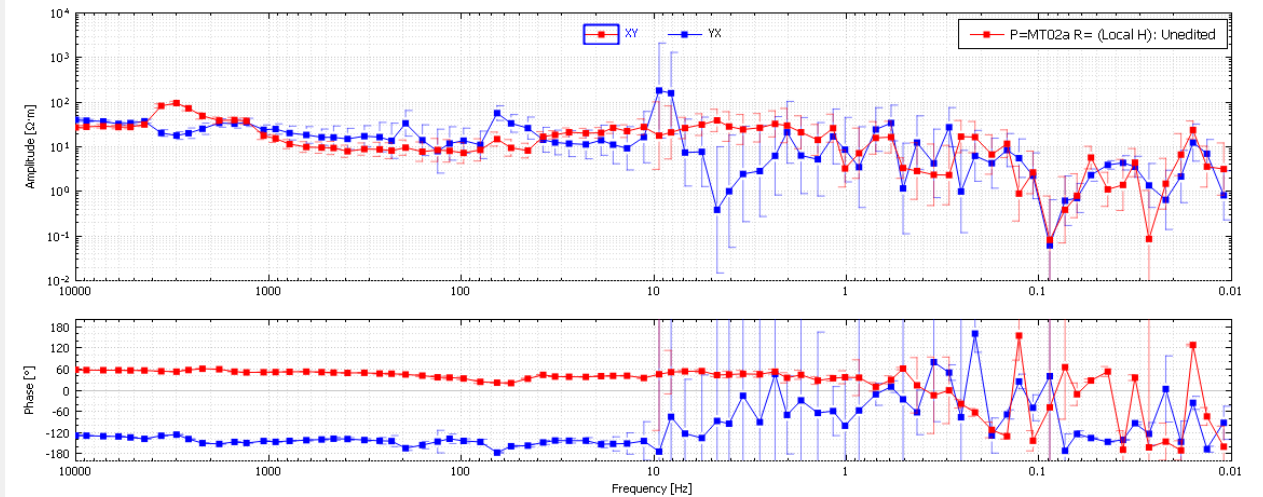


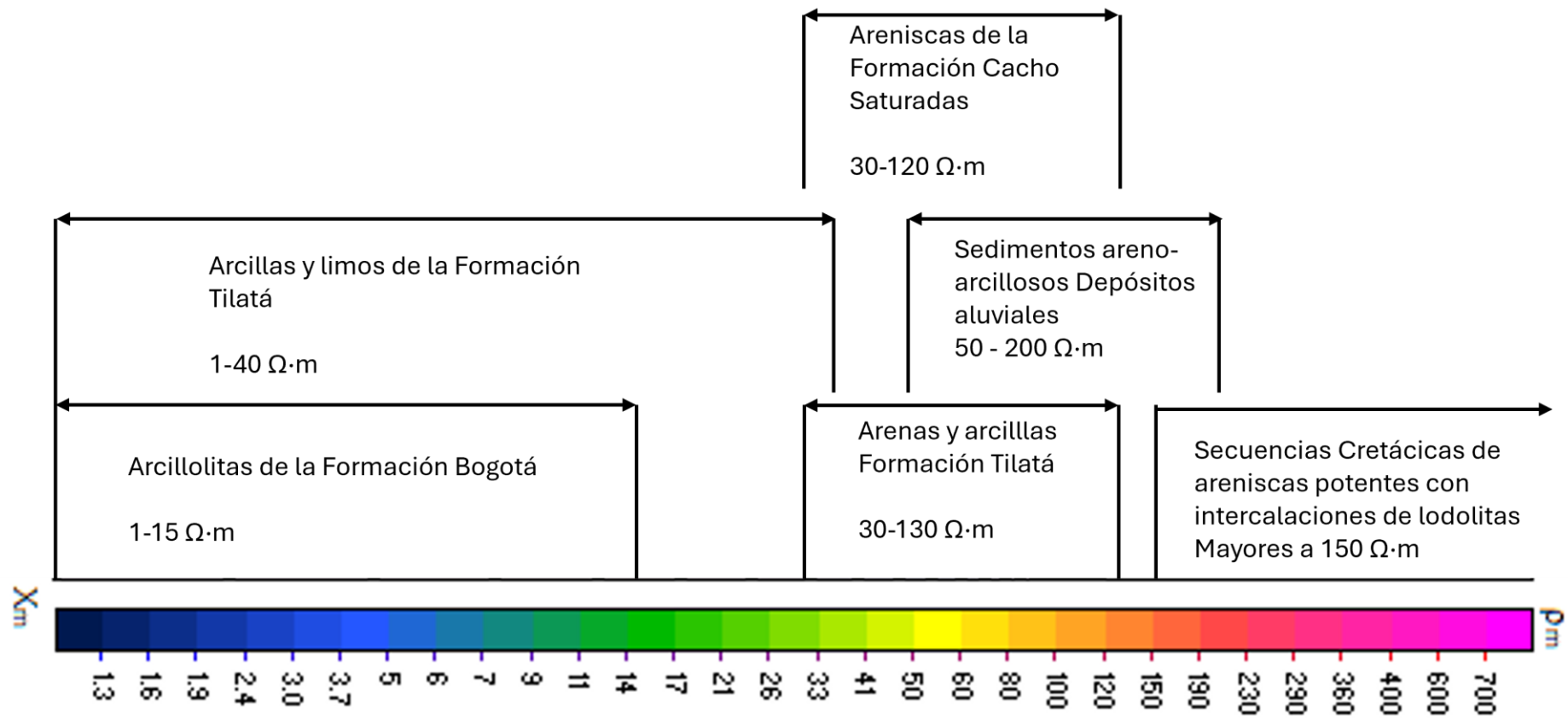
Highlighted Site: P=MT02a R= (Local H): Unedited

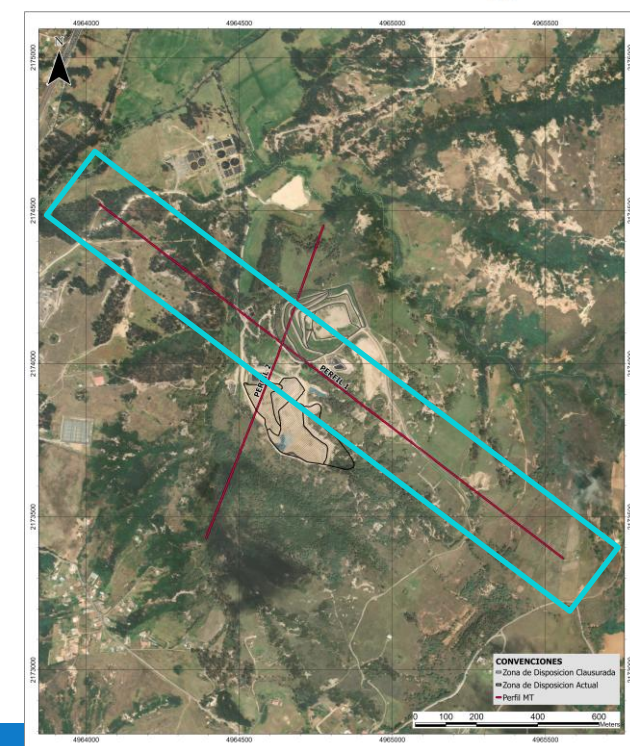
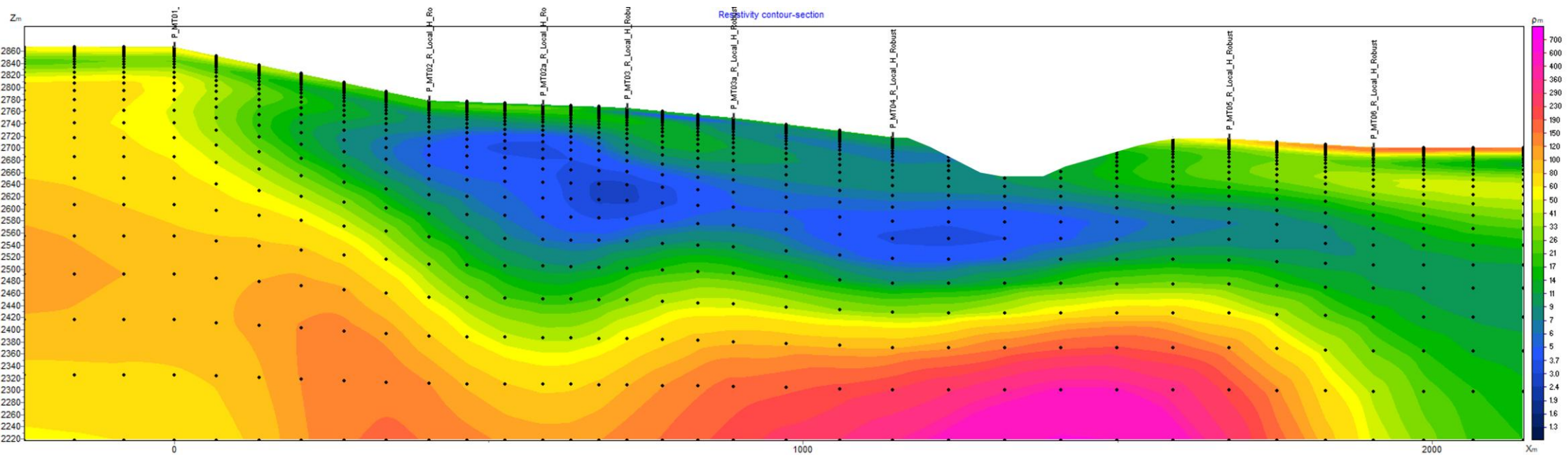
Resistivity

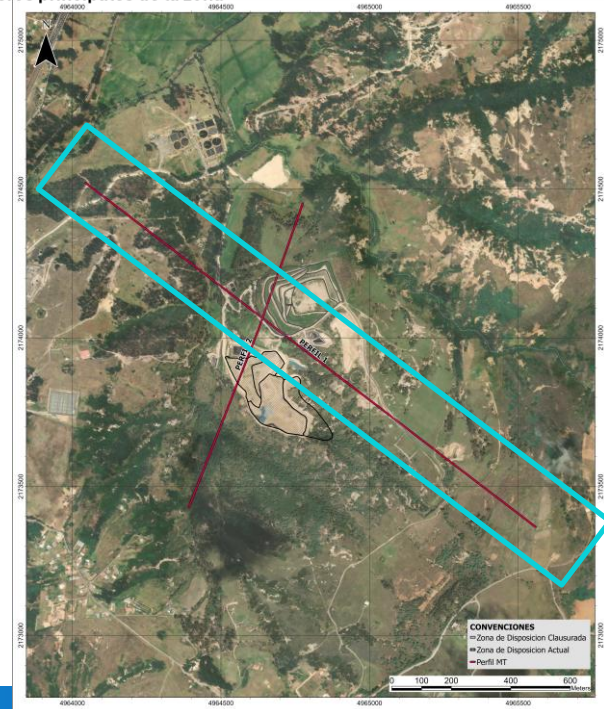
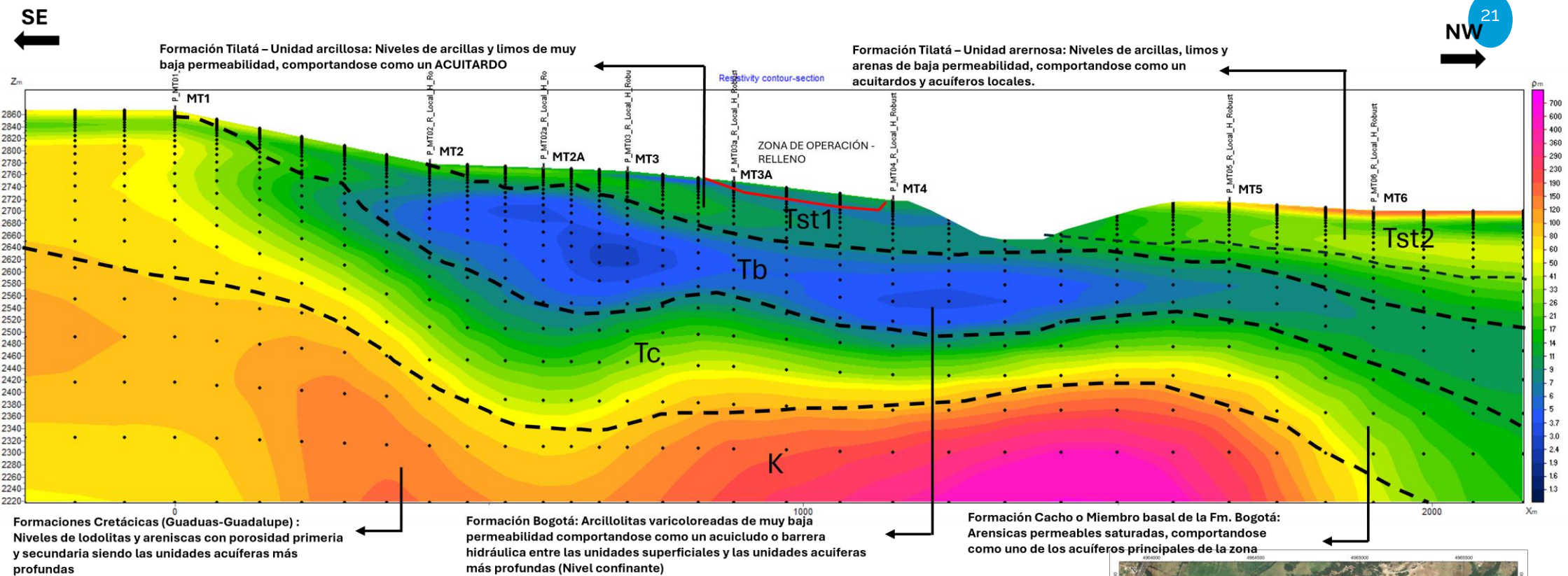
P=MT02a R= (Local H) (Unedited)

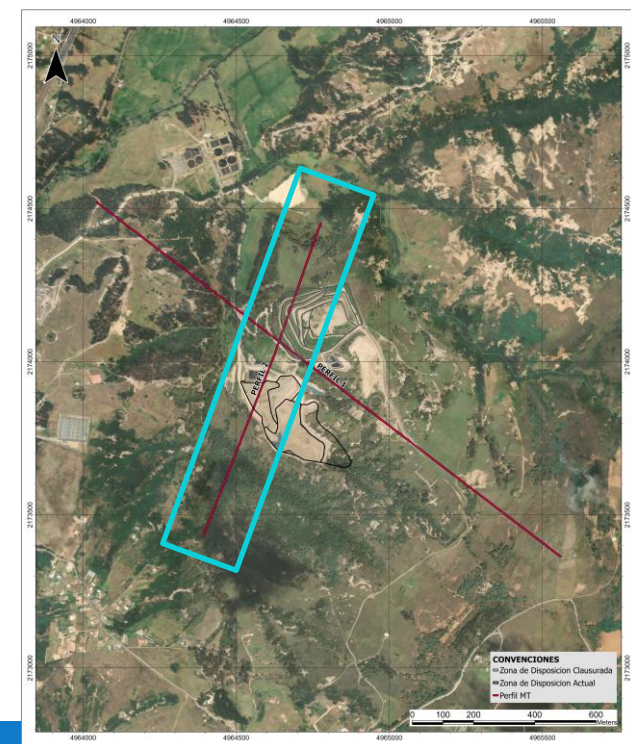
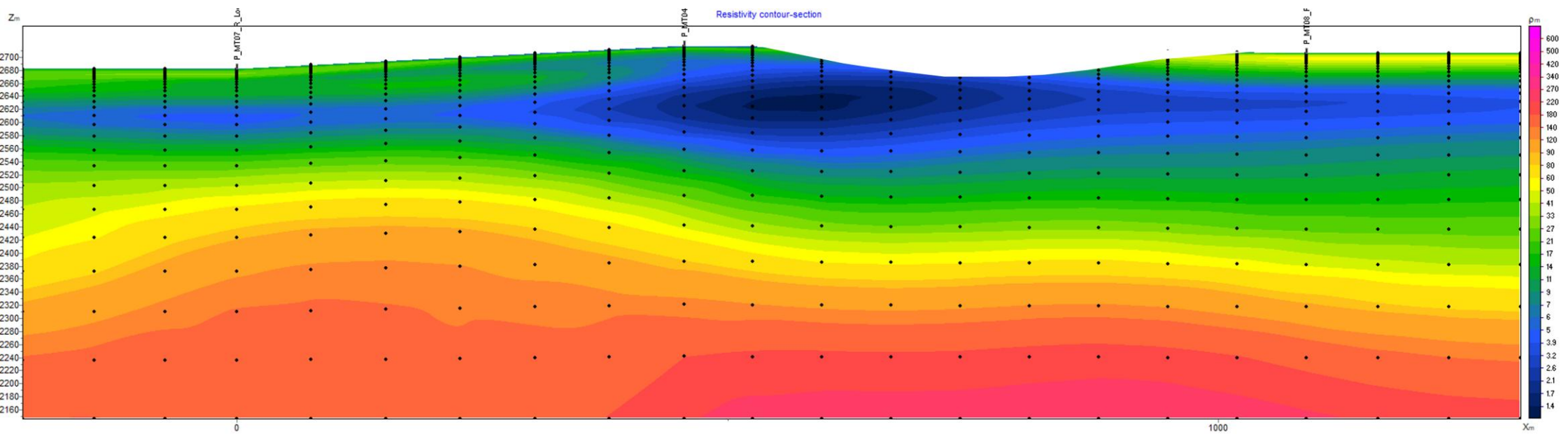
ene 22 18:50:28 (UTC) to ene 22 19:35:17 (UTC)
44 m 49 s

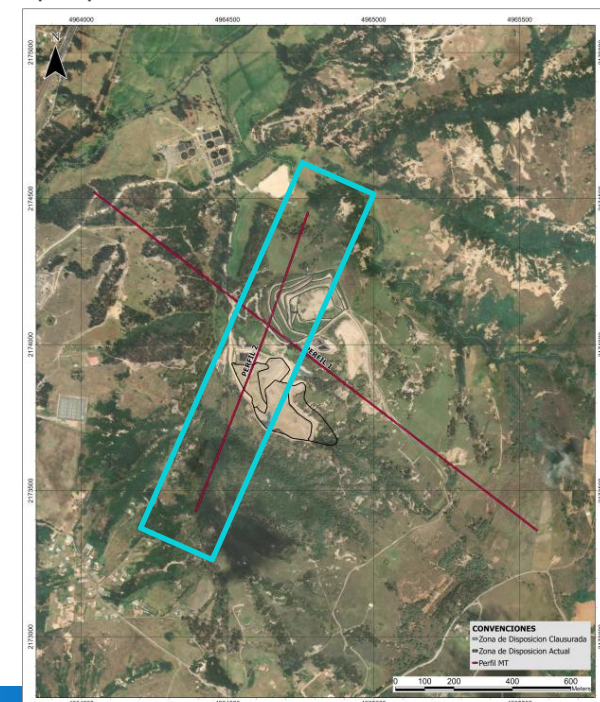
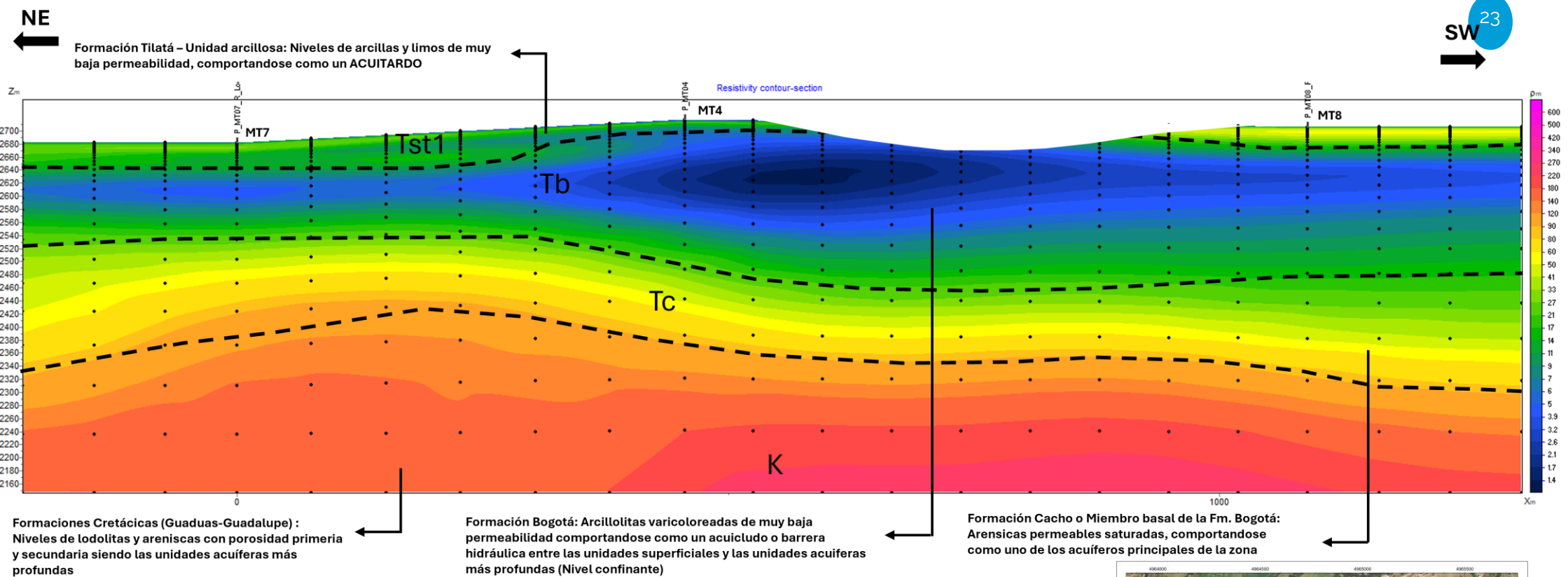








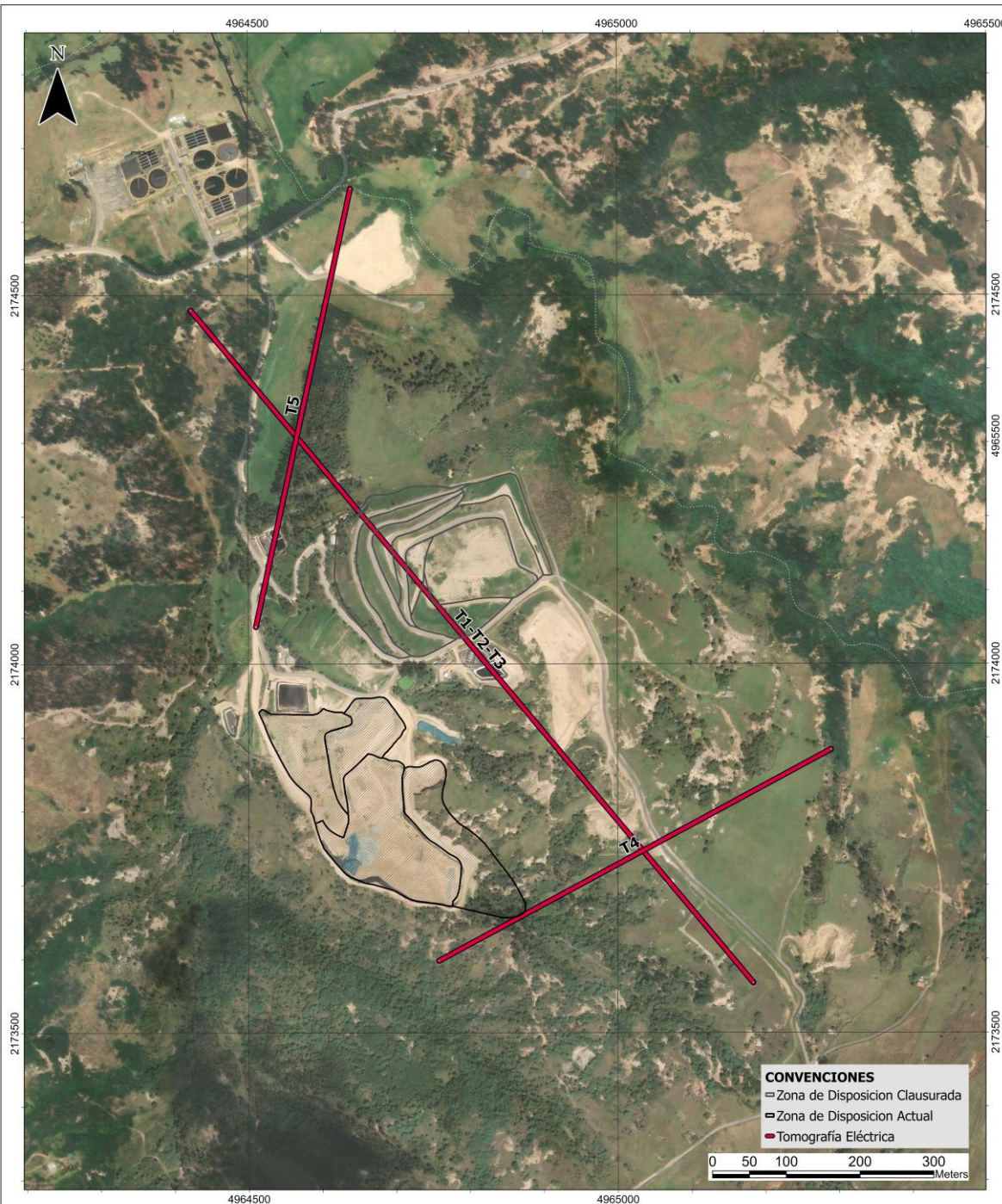




5.1 EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

5.1.1 TOMOGRAFÍAS ELECTRICAS DE RESISTIVIDAD

24



Se realizó la adquisición de 5 tomografías electricas de resistividad en total, con un diseño adaptado a la zona con el objetivo de iluminar las capas en el sentido del buzamirno de estas generando una transecta continua de 3 de las tomografias 1-2-3 y en el sentido del rumbo de las capas tomografias 4 y 5

EQUIPOS UTILIZADOS – TOMOGRAFÍAS ELÉCTRICAS



Measuring current resolution	10nA
Measuring current accuracy	When $I_p \geq 10\text{mA}$, $\pm 0.1\%$, when $I_p < 10\text{mA}$, accuracy $\pm 2\text{uA}$
Sample frequency	1KHz
Input impedance	$\geq 50\text{M}\Omega$
Suppression of 50Hz power frequency interference	$> 120\text{dB}$
SP compensation	$\pm 40\text{V}$ Full range real-time automatic tracking digital compensation
Transmitter	
Index	DZD-8 Multi-function Full Wave DC Electron Meter
Receiver	Full waveform record of current and potential
Measuring voltage range	$\pm 40\text{V}$ 32 A/D
Measuring voltage resolution	5nV
Measuring voltage accuracy	Voltage $> 1\text{mV}$, accuracy $\leq 0.1\%$, voltage $\leq 1\text{mV}$, accuracy $\pm 1\text{uV}$
Apparent polarizability accuracy	Fs. error $\leq \pm 0.2\%$
Measuring	0 -6000 mA (32 A/D)



ERT Cables For ABEM Instruments

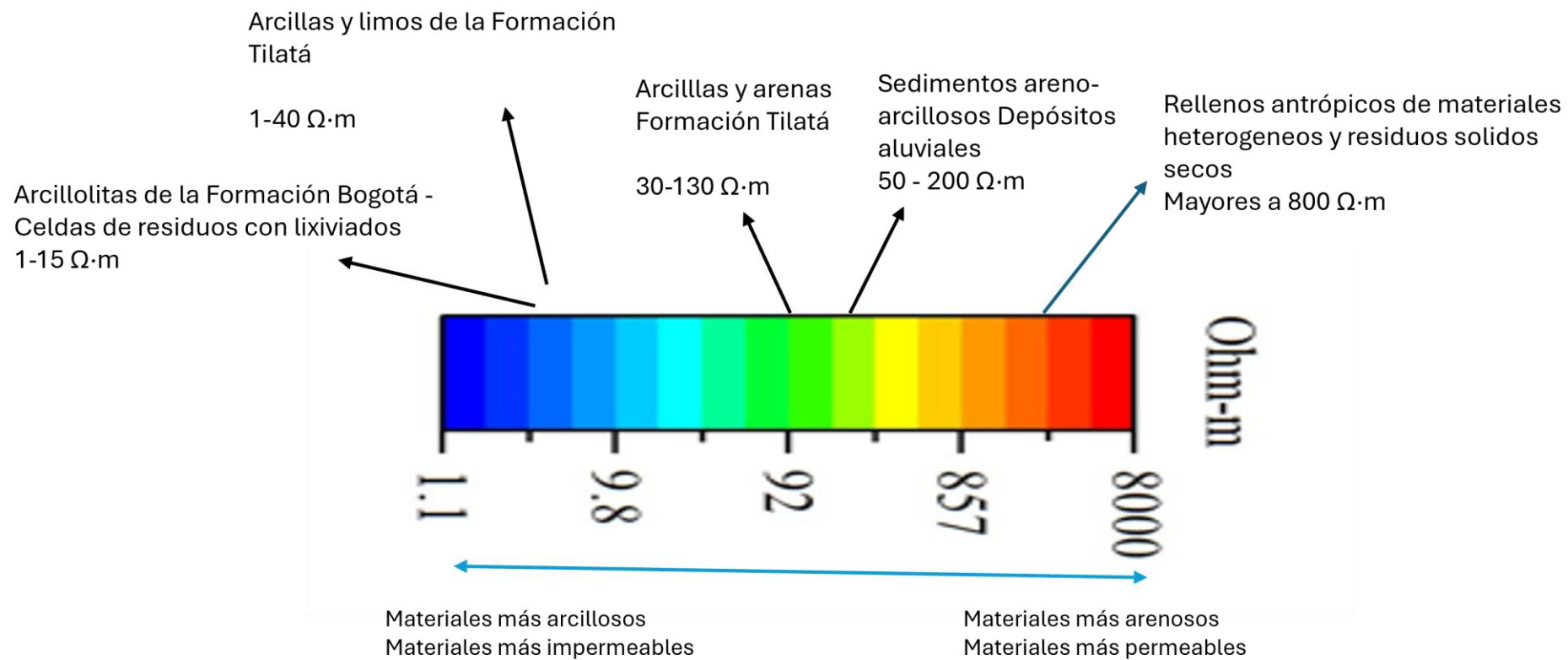
ERT cables for ABEM instruments are multi-electrode cables that are used to transfer current and potential signals from the resistivity meter to the ground. ERT cables for ABEM instruments are mostly widely used in electrical resistivity tomography (ERT, Electrical Imaging) method and resistivity imaging method for infrastructure projects, environmental studies, water content variations, movements of pollutants and seepage through embankment dams, etc.

- Suitable for Terrameter LUND (4,8 or 12 channel) resistivity& IP instrument and other ABEM instruments.
- The ERT cable could be 10 take-outs, 11 take-outs, 21 take-outs, 24 take-outs or 32 take-outs which will be depended on the client's applications.

Ejecución de tomografías electricas e resistividad

26

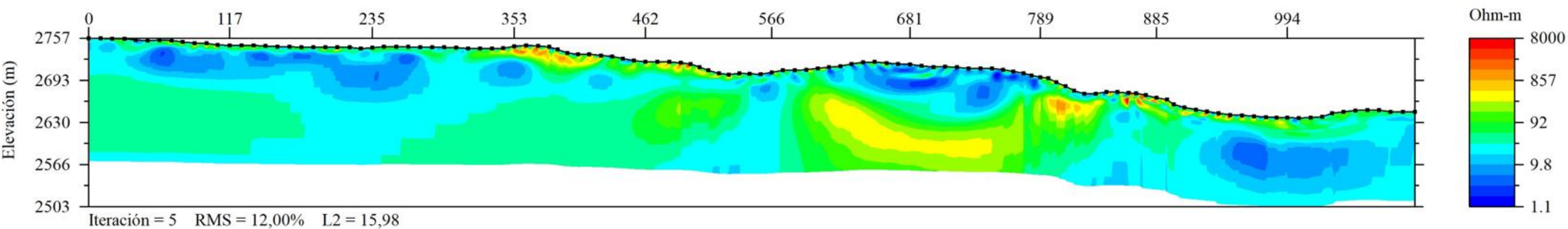




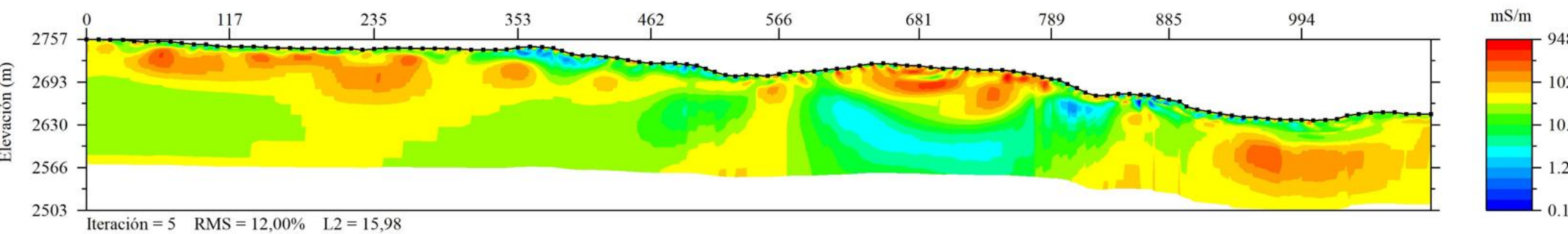
Tomografías RES

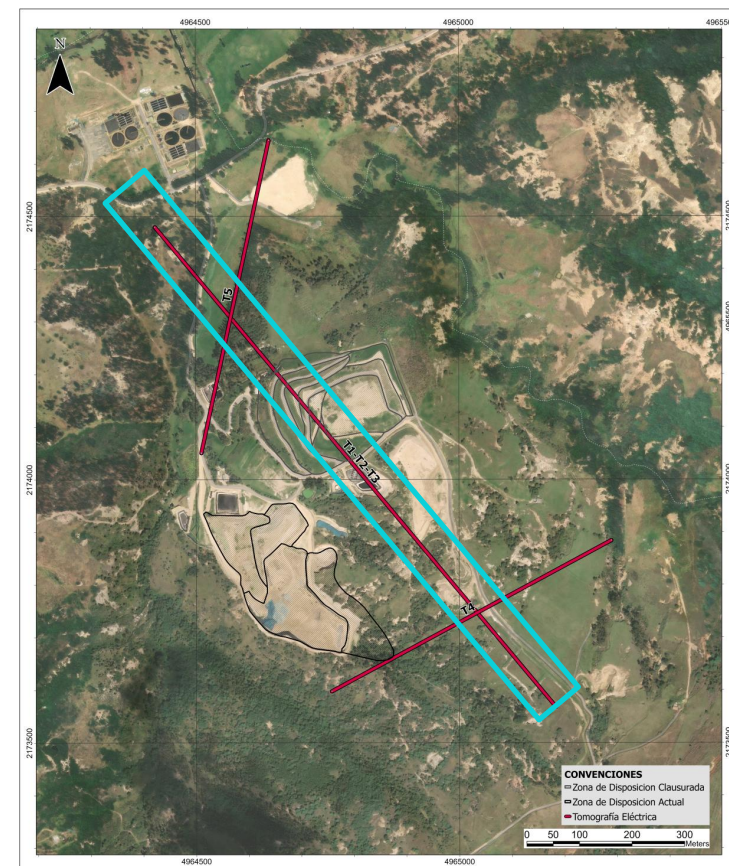
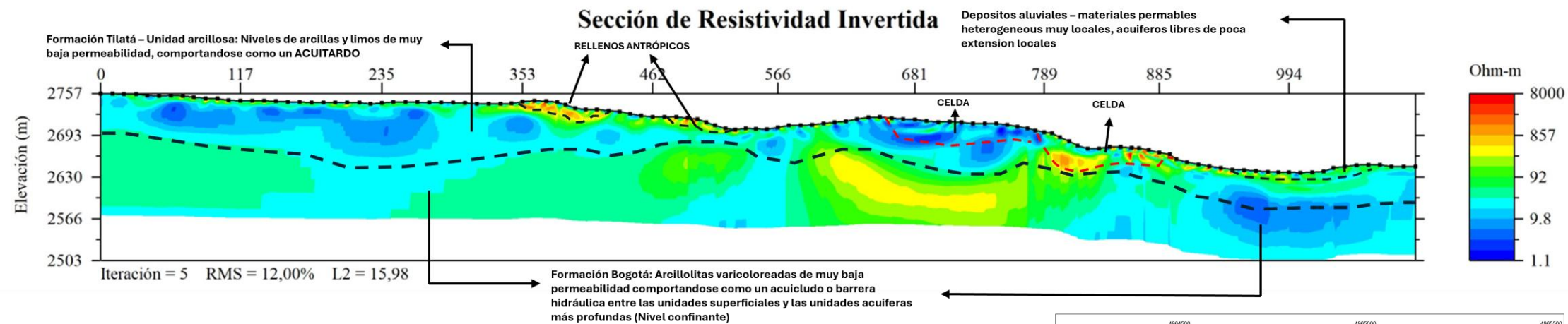
T1-T2-T3

Sección de Resistividad Invertida



Sección de Conductividad Invertida



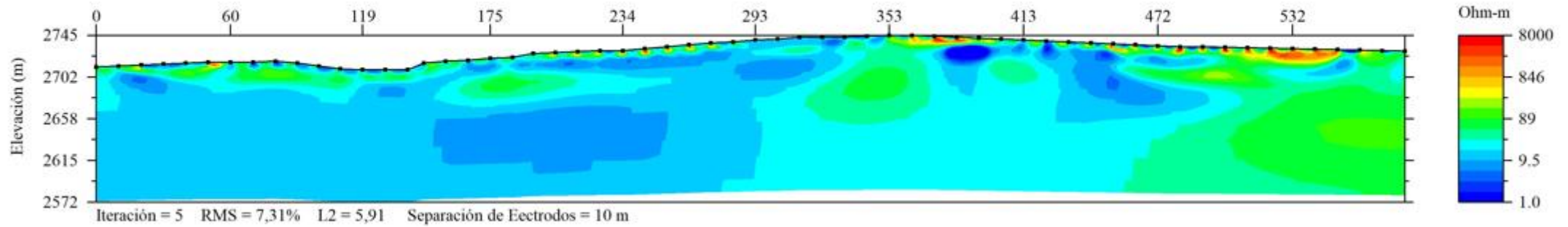


Tomografías RES

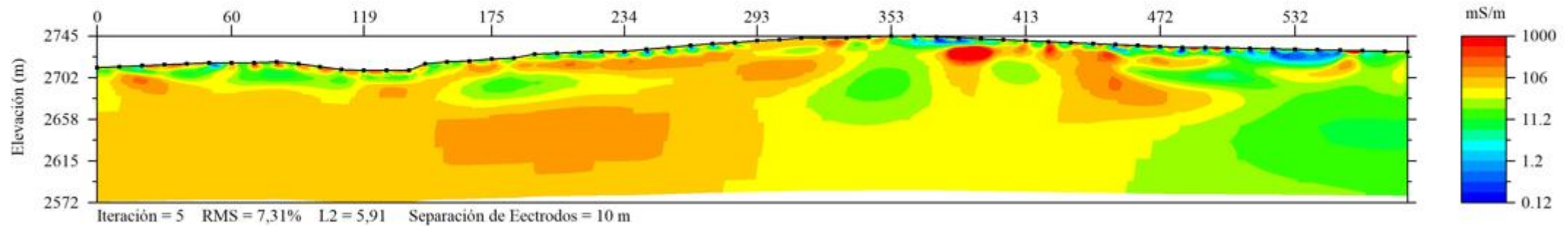
30

T4

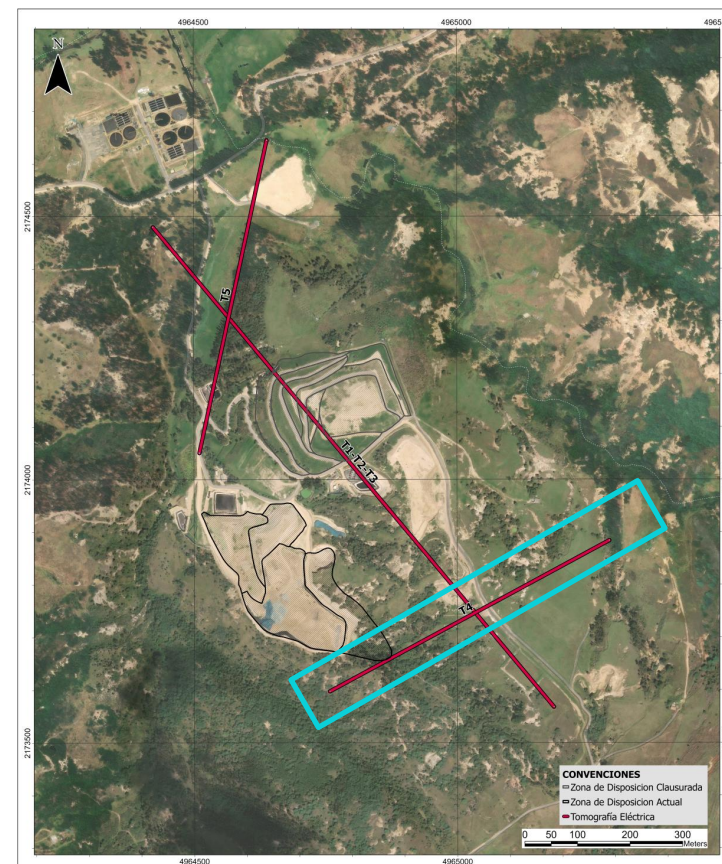
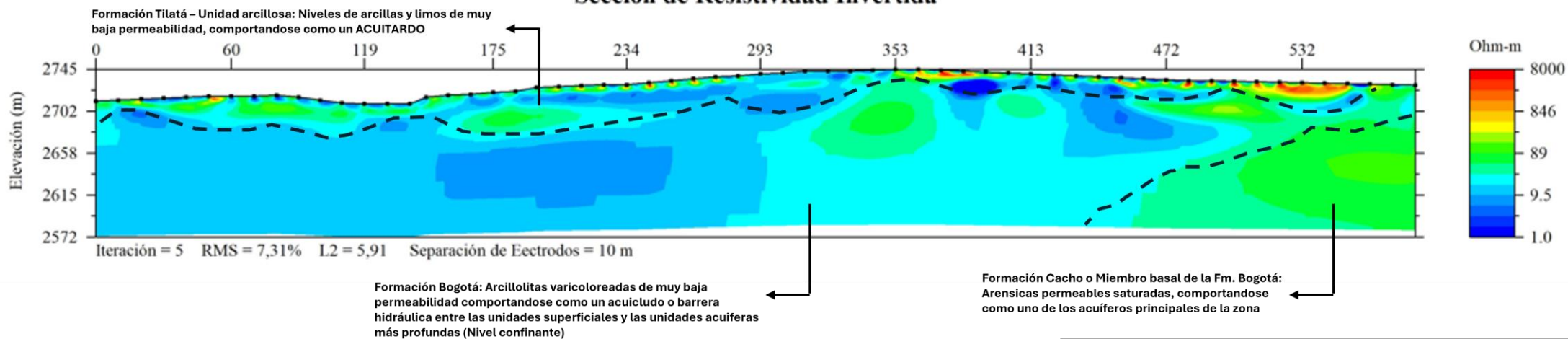
Sección de Resistividad Invertida



Sección de Conductividad Invertida



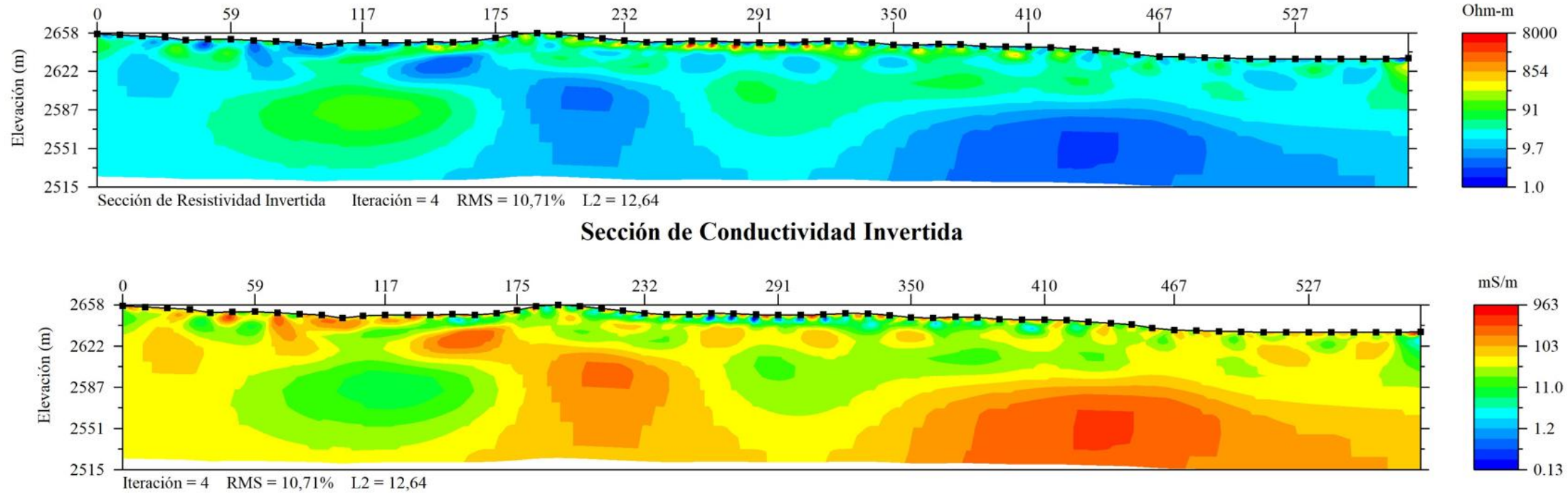
Sección de Resistividad Invertida

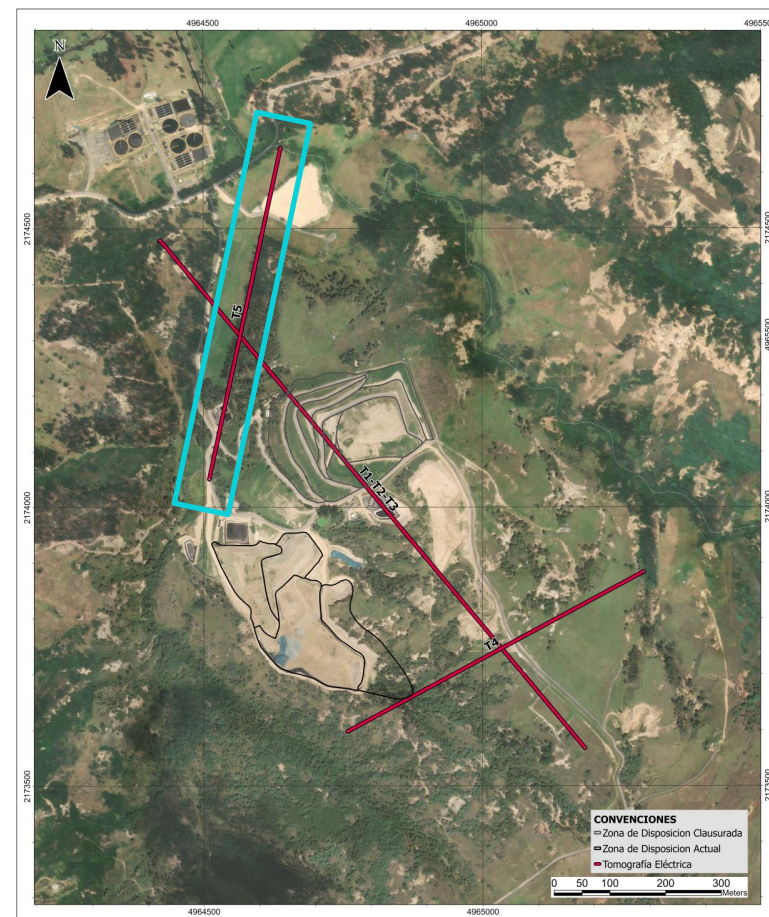
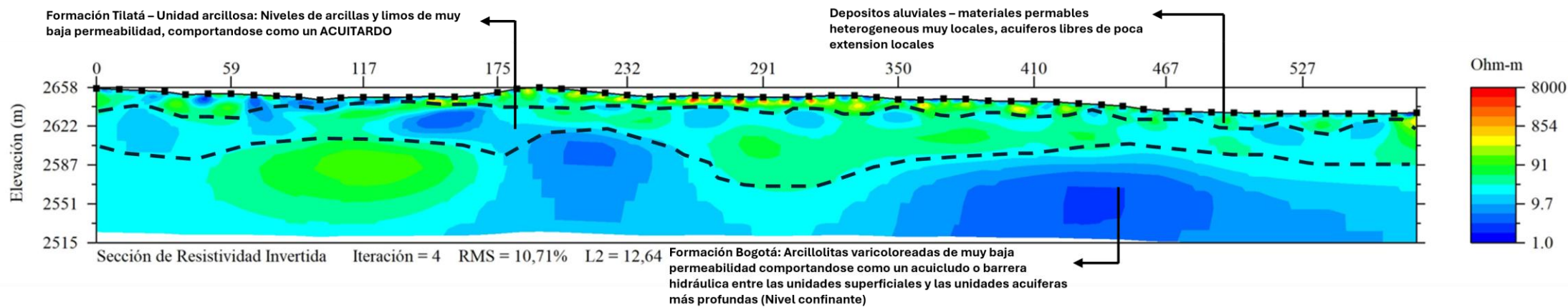


Tomografías RES

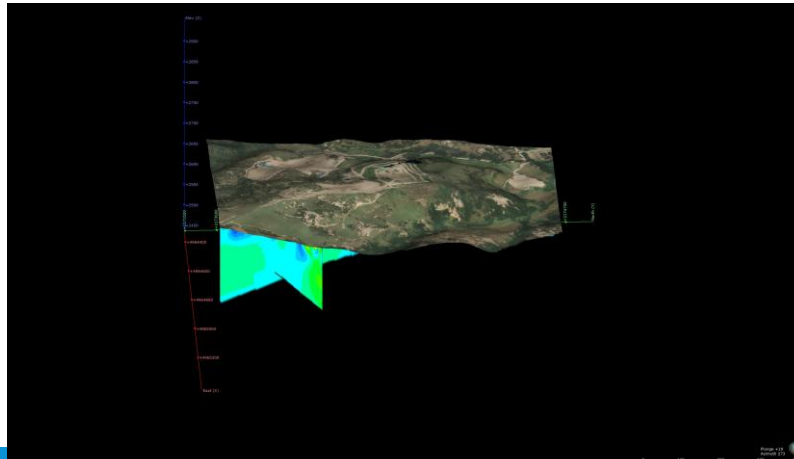
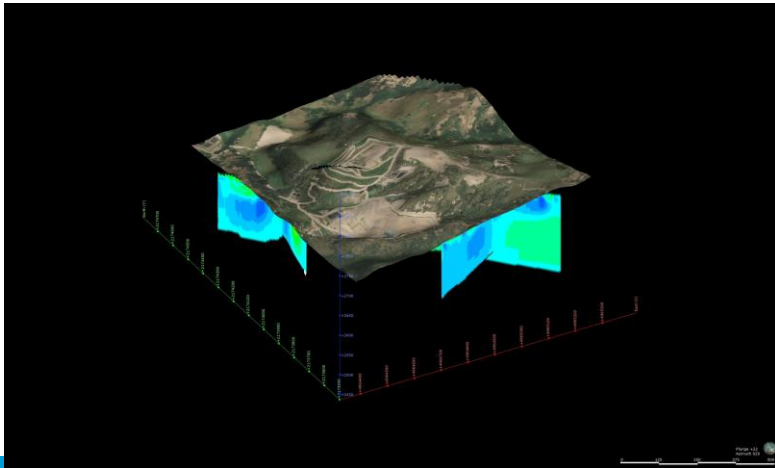
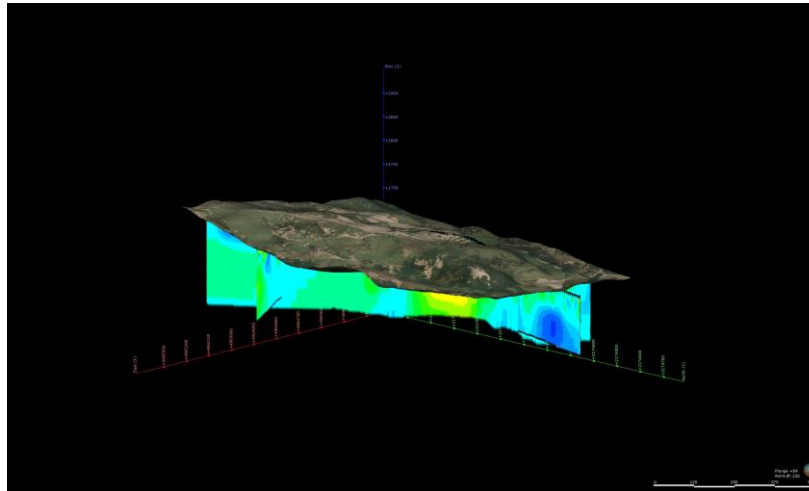
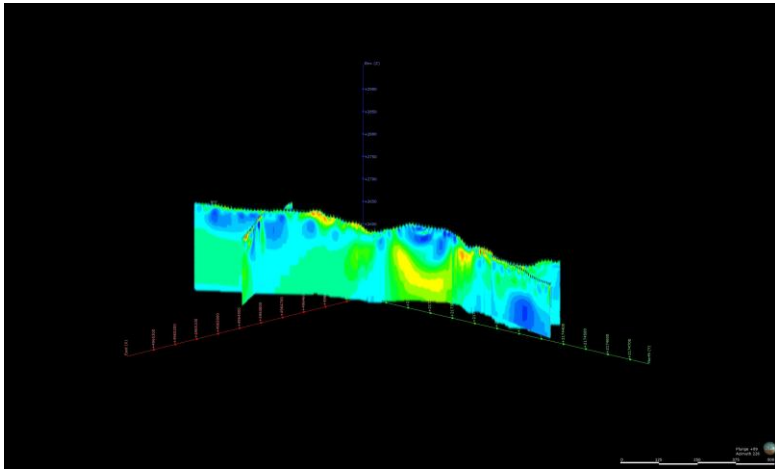
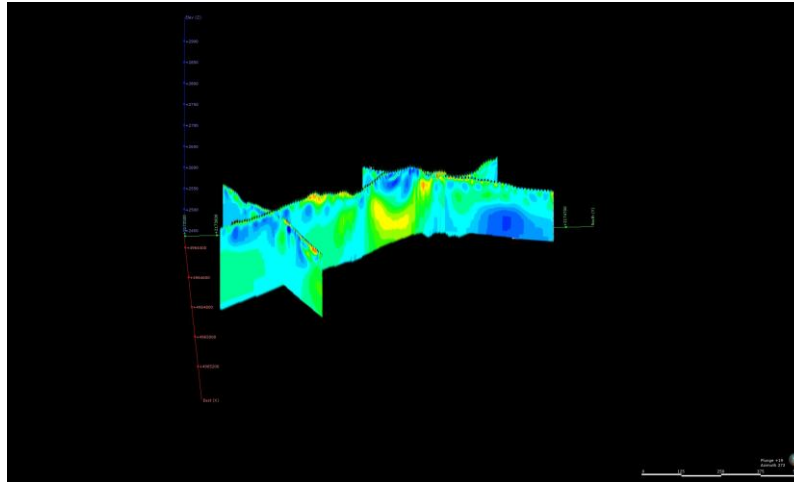
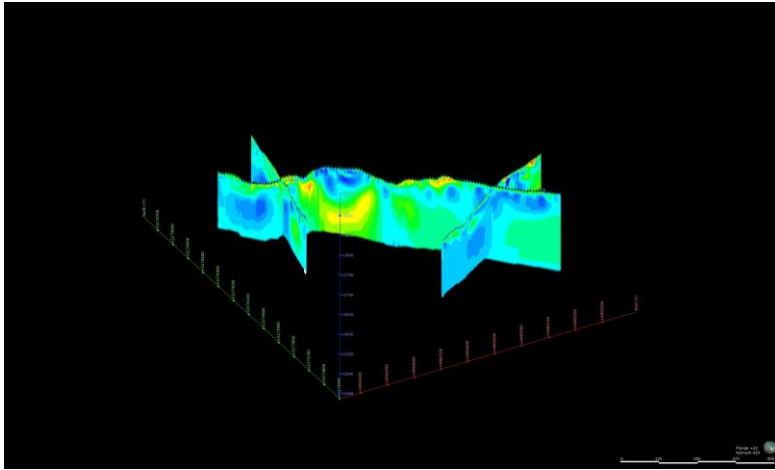
32

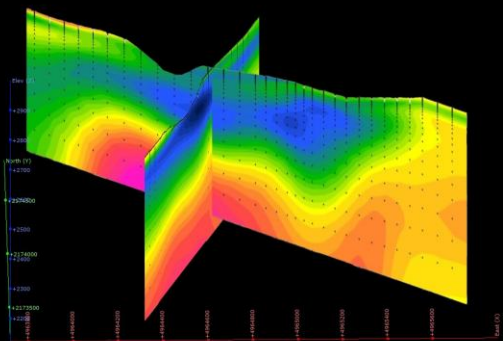
T5



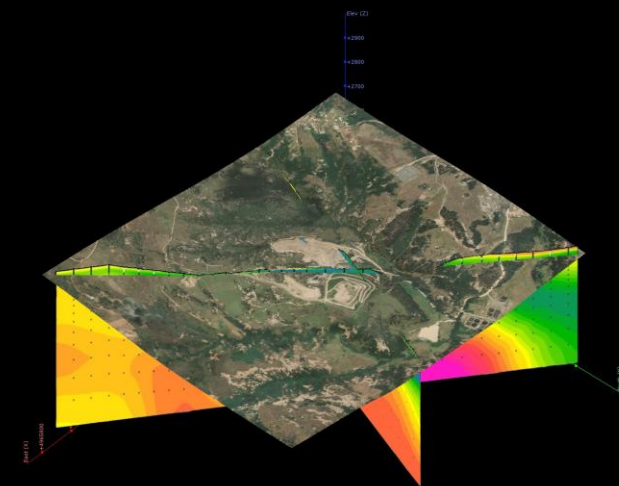


MODELO GEOFÍSICO 3D

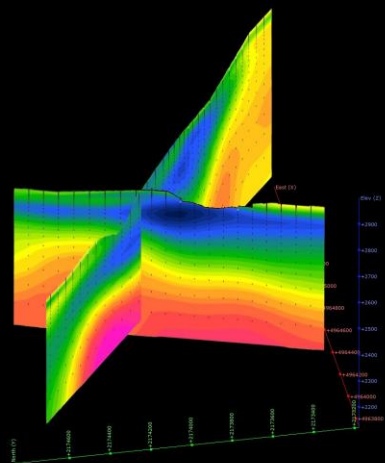




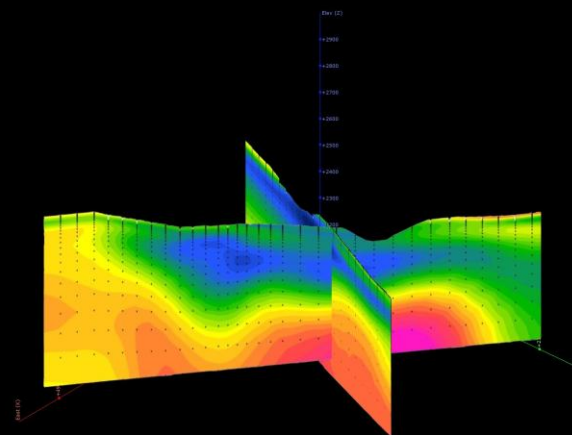
Range: 0.00
Amplitude: 0.01
1000



Range: 0.00
Amplitude: 0.01
1000



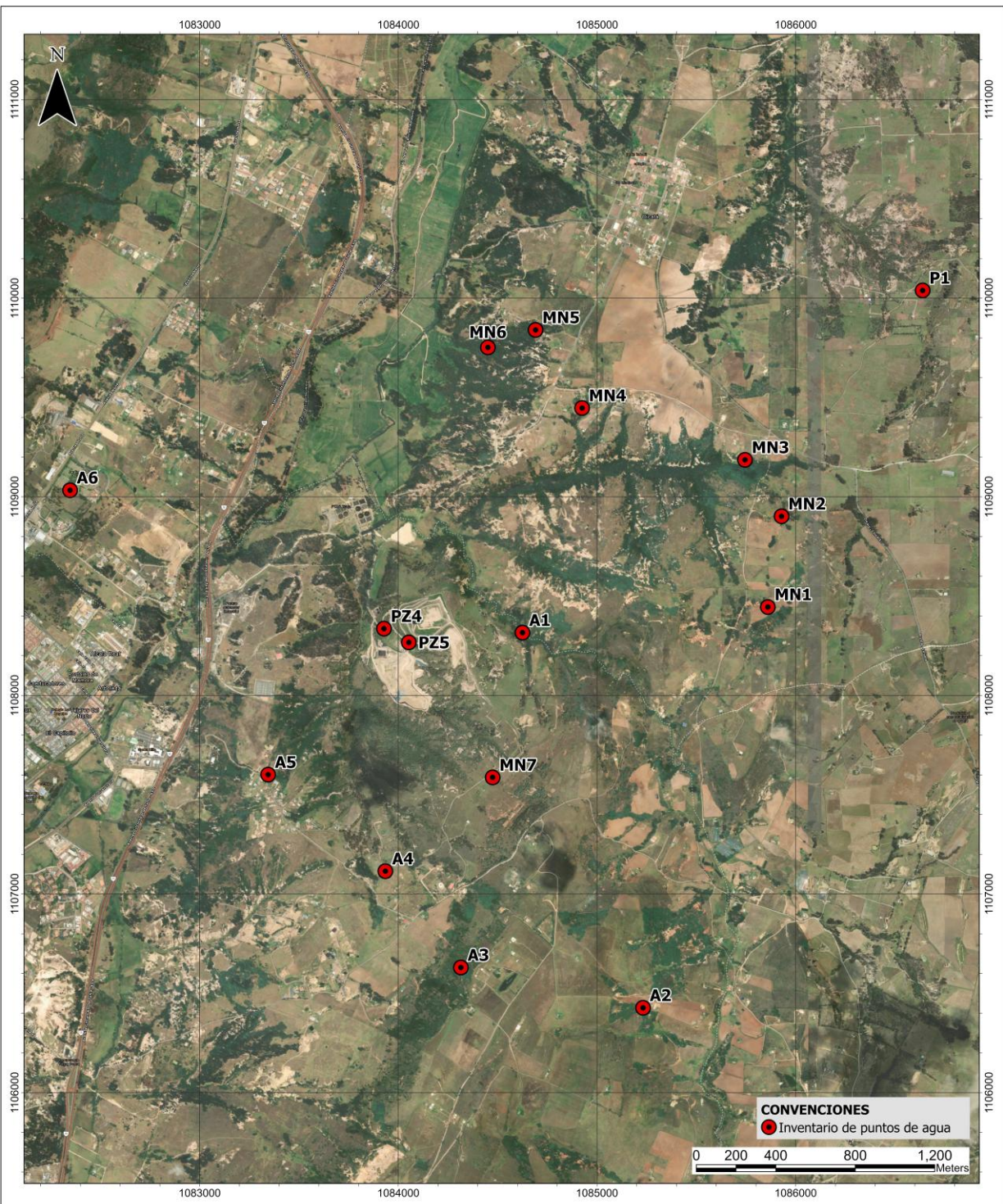
Range: 0.00
Amplitude: 0.01
1000



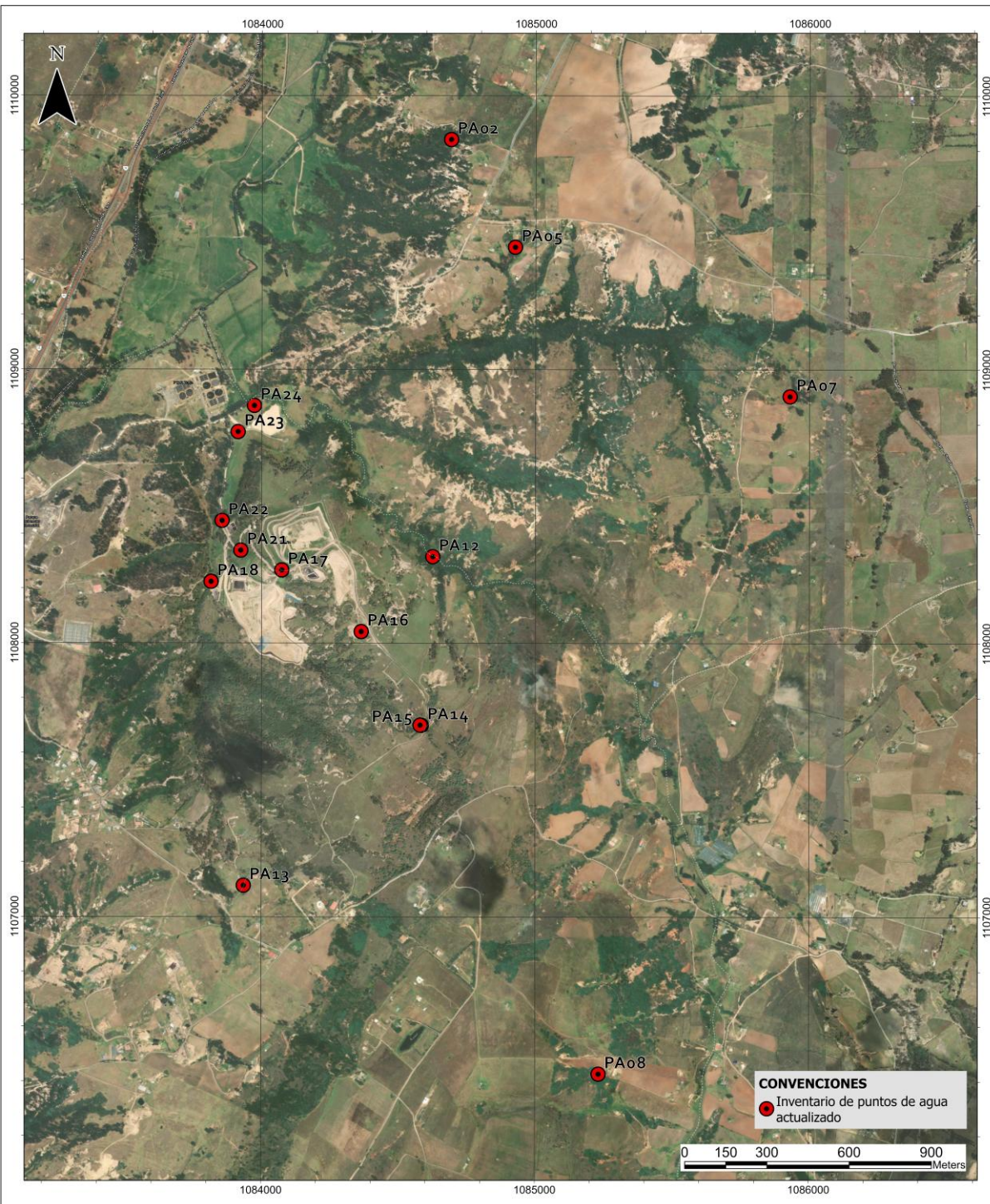
Range: 0.00
Amplitude: 0.01
1000

5.3 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Se realizó la visita de los 16 puntos preestablecidos de estudios hidrogeológicos anteriores, realizando medición de niveles y datos multiparametricos







Se hace la filtración de puntos que estan secos o han sido clausurados, para obtener el inventario actualizado para posteriores visitas o monitoreos

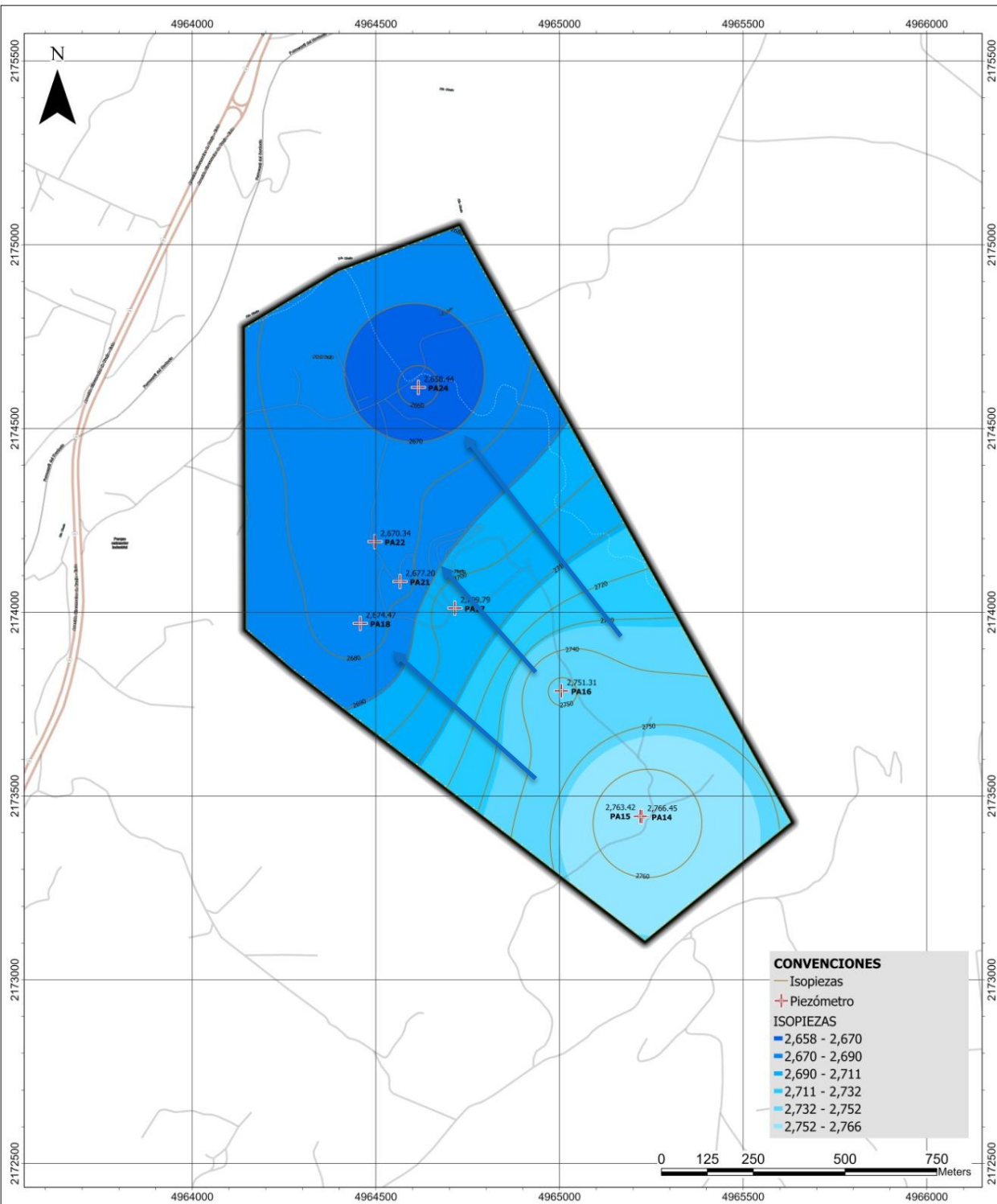
ID PUNTO	ID ESTUDIOS ANTERIORES	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	TIPO DE PUNTO	NIVEL ESTATICO
PA02	MN5	2173444.62	4965219.735	MANANTIAL	
PA05	MN4	2173969.62	4964457.286	MANANTIAL	
PA07	MN2	2174229.692	4964622.508	MANANTIAL	
PA08	A2	2174083.527	4964565.598	RESERVORIO MANANTIAL	
PA12	A1	2174611.712	4964615.457	QUEBRADA	
PA13	A4	2174611.712	4964615.457	RESERVORIO	
PA14	PM8	2173443.973	4965224.009	PIEZOMETRO	22.5
PA15	PMR1	2173444.62	4965219.735	PIEZOMETRO	24.54
PA16	PM7	2173786.143	4965004.893	PIEZOMETRO	8.13
PA17	PM5	2174011.224	4964715.078	PIEZOMETRO	7.74
PA18	PM6	2173969.62	4964457.286	PIEZOMETRO	0.71
PA19	PM1	2174244.261	4964697.552	PIEZOMETRO	
PA20	PM2	2174229.692	4964622.508	PIEZOMETRO	
PA21	PM4	2174083.527	4964565.598	PIEZOMETRO	8.65
PA22	PM3	2174192.037	4964497.417	PIEZOMETRO	2.66
PA23	PMD2	2174516.194	4964556.053	PIEZOMETRO	0
PA24	PMD1	2174611.712	4964615.457	PIEZOMETRO	1.24

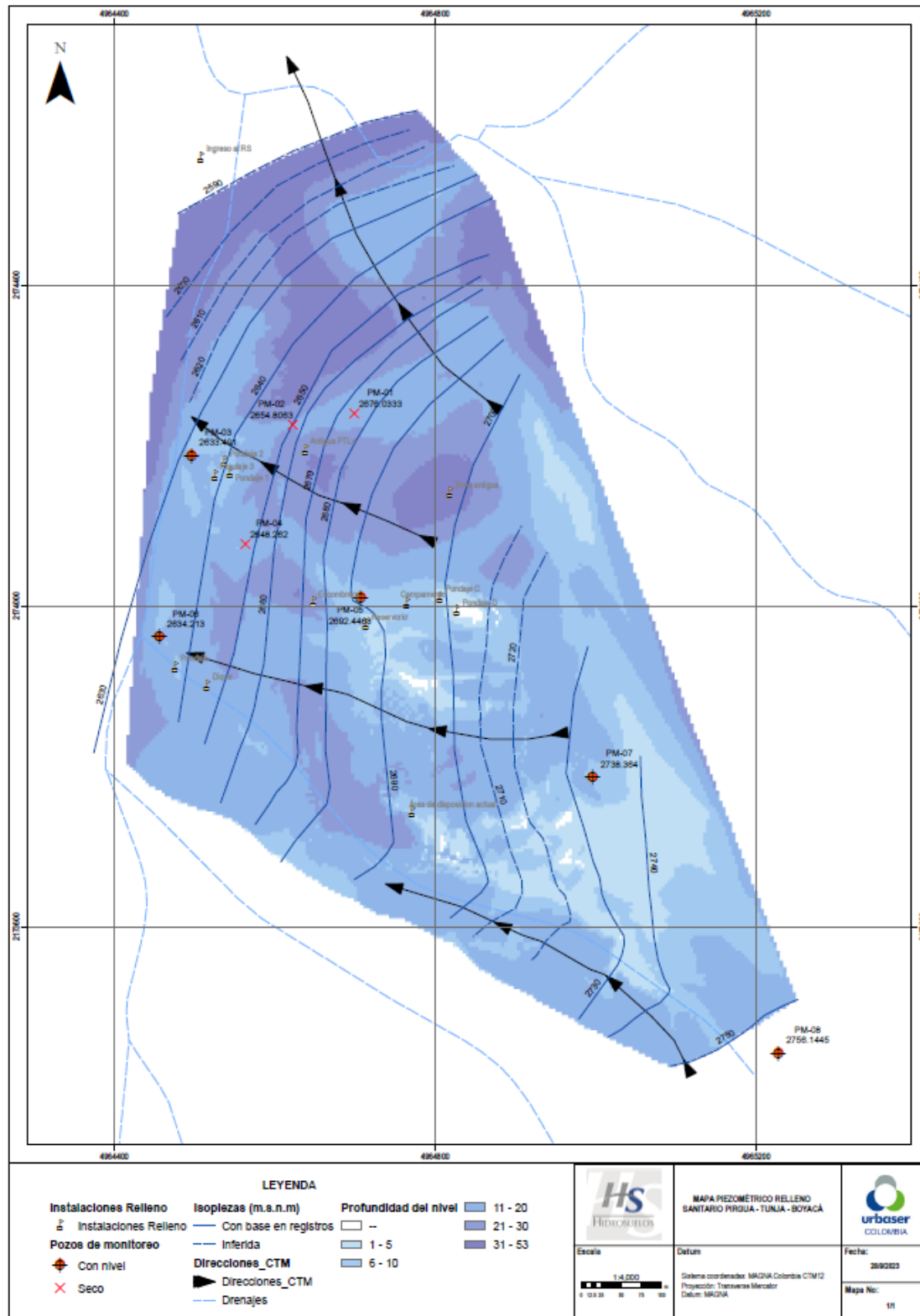
DATOS INVENTARIO ACTUALIZADO FEBRERO DEL 2026

5.4 ANÁLISIS PIEZOMETRICO

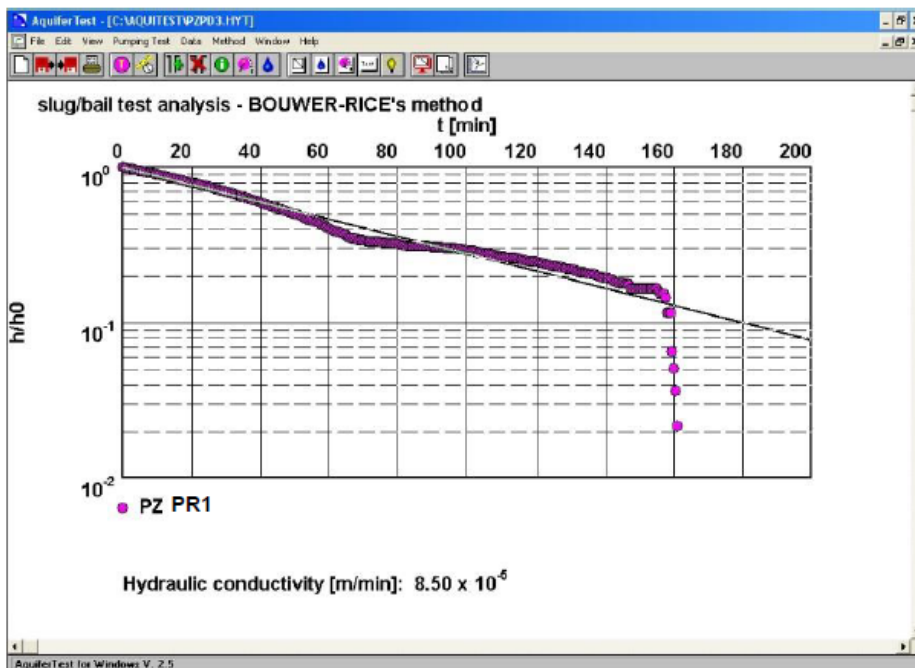
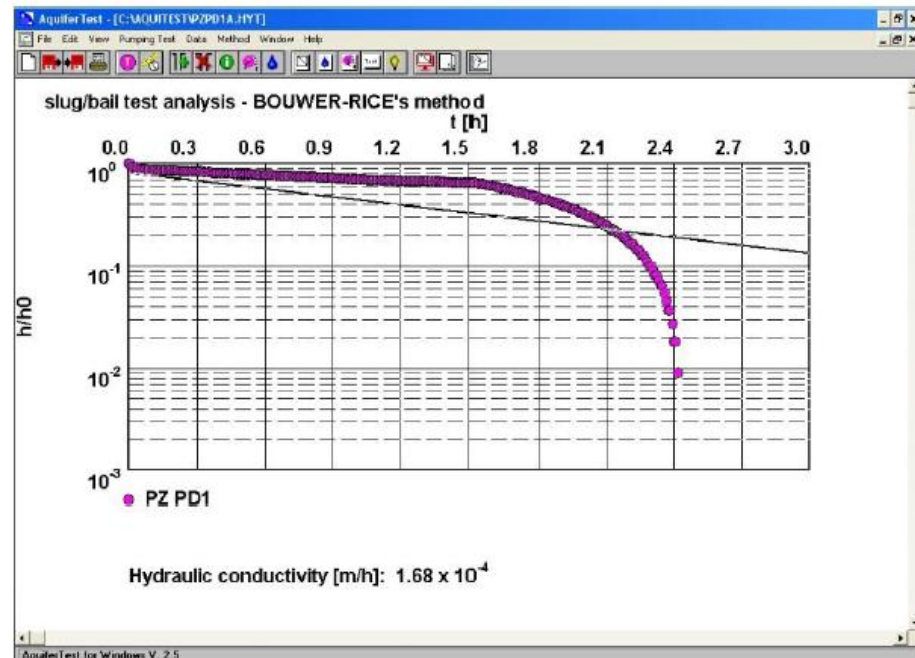
40

Se realiza superficie piezometrica con los datos de febrero del 2026, observando direcciones de flujo hacia el NW





Se observa el análisis piezométrico del 2023 el cual es concordante al modelo realizado en la actualidad.



- En el caso del pozo PD1, se obtuvo una conductividad hidráulica de 1.68×10^{-4} m/h.
- El pozo PR1, ubicado en la parte alta del relleno sanitario Parque ambiental Pirgua, por medio de la prueba slug realizada se obtuvo una conductividad hidráulica de 8.5×10^{-5} m/h.

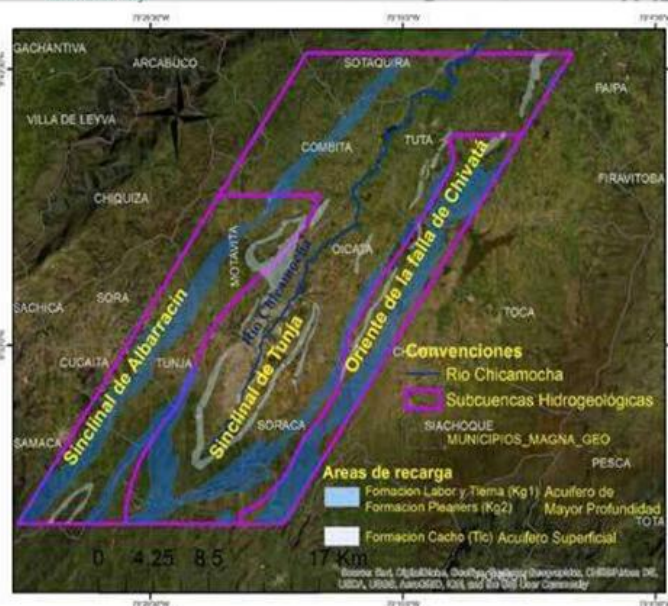


5.6 ZONAS DE RECARGA Y DESCARGA

ÁREAS DE RECARGA

De acuerdo a la distribución cartográfica de las unidades hidrogeológicas, se delimitó las áreas de recarga, para el acuífero superficial y de mayor profundidad.

Fuente: Corpoboyacá 2021. Subcuencas y Área de recarga hidrogeológicas sistema acuífero de Tunja

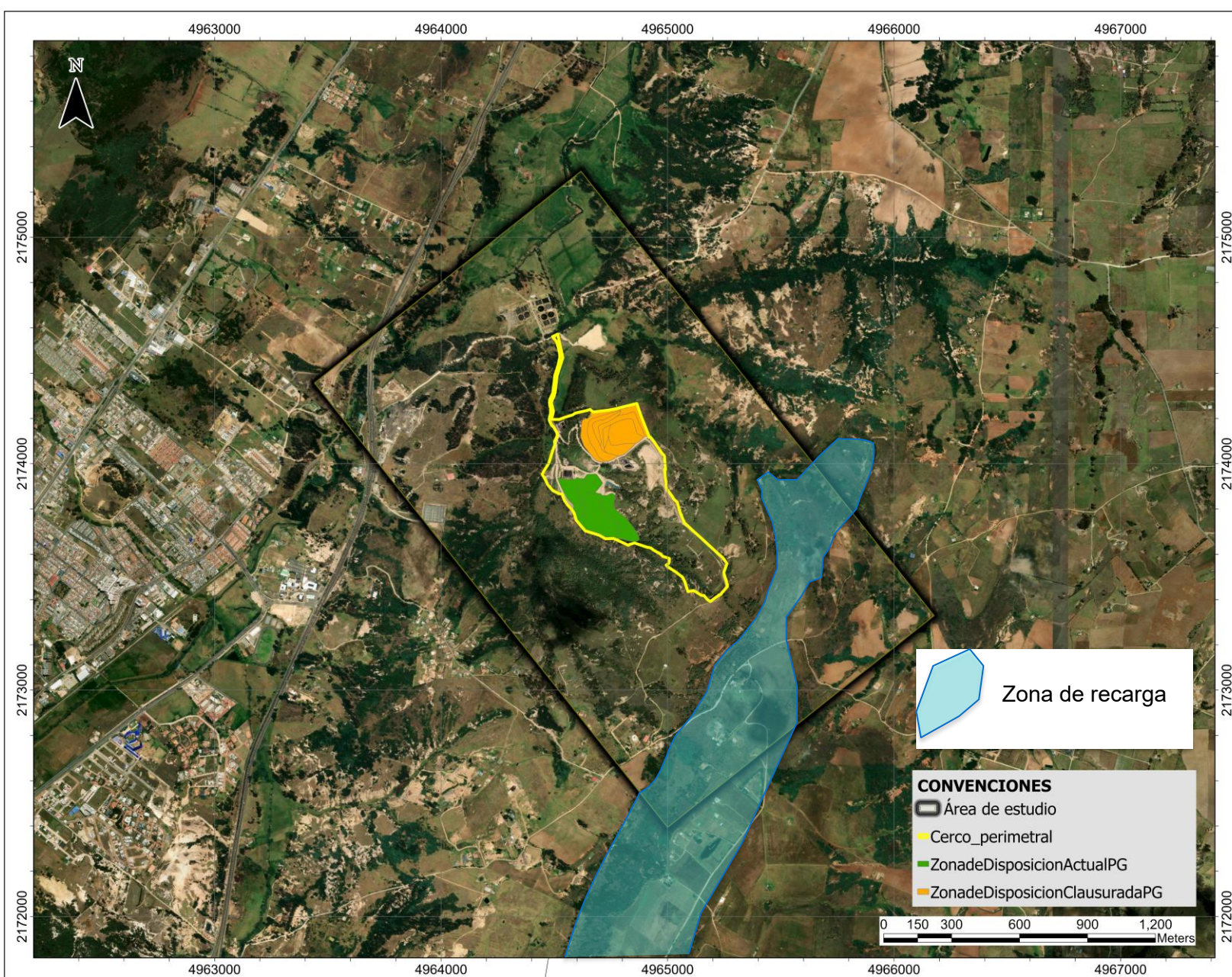


Fuente: Corpoboyacá

La descarga de los acuíferos en las subcuencas hidrogeológicas, se presenta por medio de pozos profundos, manantiales, aljibes.

De acuerdo al inventario de puntos de agua realizado se identificó 695 puntos, de los cuales 598 son manantiales, 68 aljibes y 29 pozos profundos.

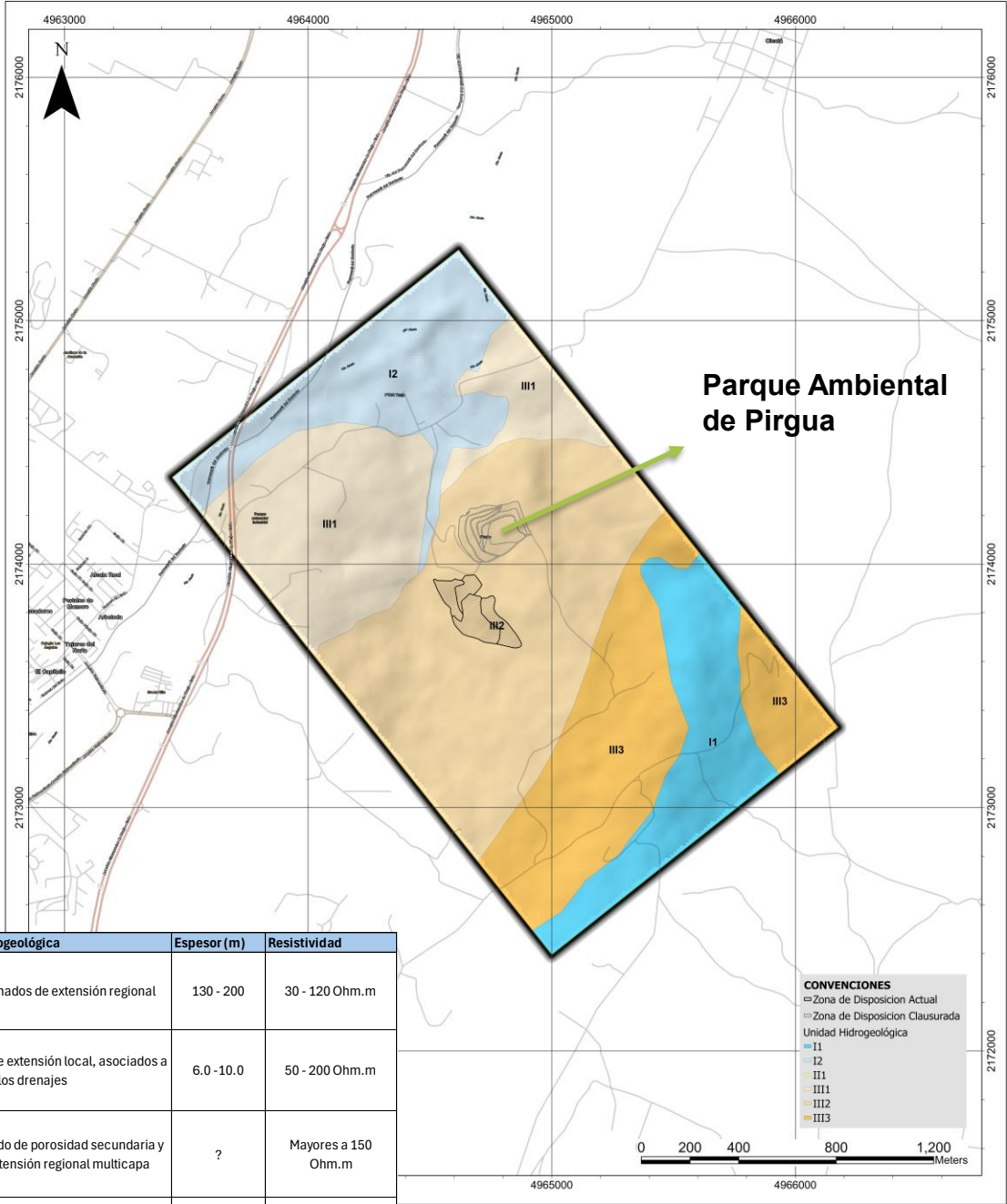
En el plan de manejo del acuífero de Tunja se mencionan las áreas de recarga y descarga del Sistema acuífero de Tunja, donde se mencionan las áreas de recarga donde aflora la Formación Cacho, siendo para la zona de estudio las zonas altas de la divisorial de agua al Sureste.



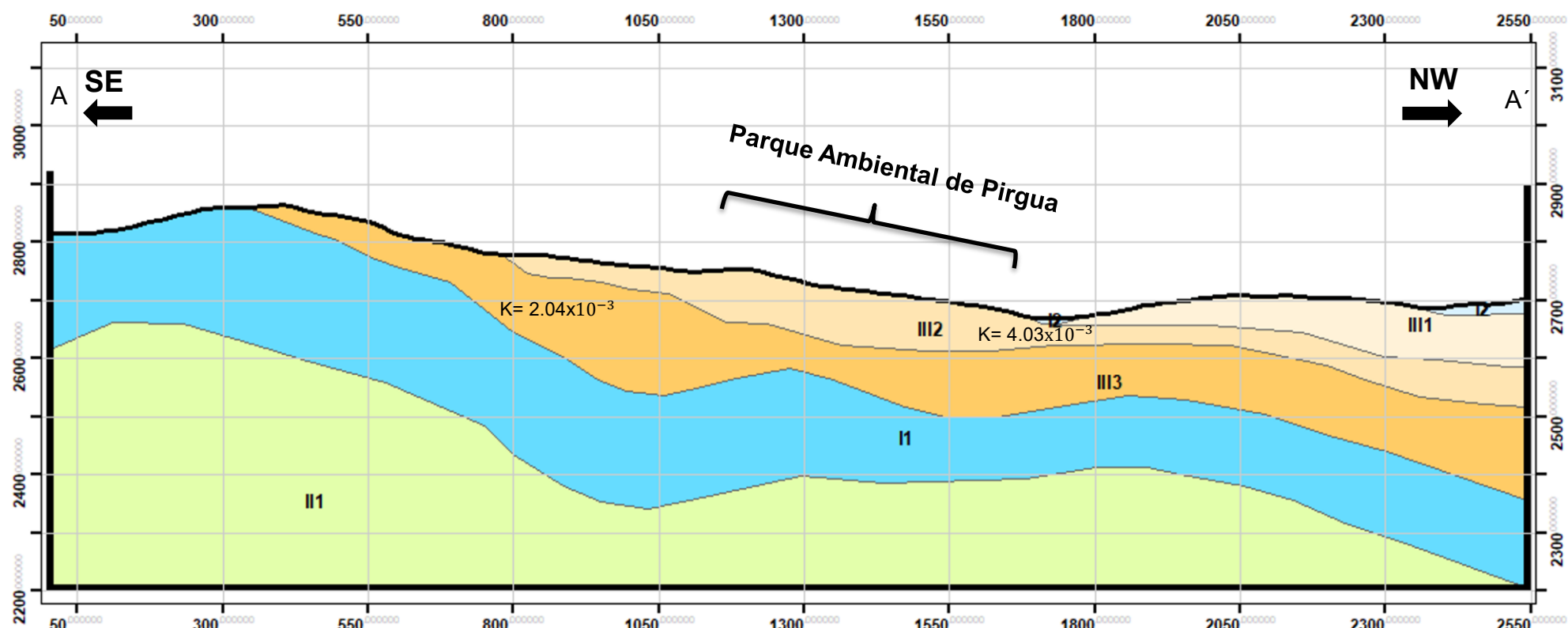
- Área de recarga en la zona aflorante de la Formación cacho donde las pendientes, la cobertura y vegetación con aptos para la retención e infiltración de agua
- La descarga del acuífero se da en pozos aljibes y manantiales de laderas algunos asociados a bajos topograficos asociados a quebradas, siendo algunos puntos en la misma area de recarga de la Formación Cacho

5.7 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

	Unidad hidrogeológica	Unidad geológica	Litología	Descripción hidrogeológica	Espesor (m)	Resistividad
I	I1	Formación Cacho	Niveles arenosos porosos	Acuíferos confinados de extensión regional	130 - 200	30 - 120 Ohm.m
	I2	Depósitos aluviales (Qal)	Sedimentos arcillo arenosos intercalados, niveles de arcillas plasticas y niveles arenosos	Acuíferos libres de extensión local, asociados a los drenajes	6.0 - 10.0	50 - 200 Ohm.m
II	II1	Formaciones Cretacicas/ Fm. Guaduas-Grupo Guadalupe	Grandes estratos de Areniscas con intercalaciones de lodolitas	Acuífero confinado de porosidad secundaria y primaria, de extensión regional multicapa	?	Mayores a 150 Ohm.m
III	III1	Formación Tilatá - Tst2 unidad arenosa	Niveles de arenas, arcillas y limos, con mayor proporción de arenas	Acuíferos - acuitardos multicapa de extensión regional limitados a los valles intramontanos	60 - 30	30-130 Ohm.m
	III2	Formación Tilatá - Tst1 unidad arcillosa	Arcillas caoliniticas blancuscas-grisaceas con pintas amarillas con algunos niveles de limos y esporadicas apariciones de arenas en posibles lentes	Acuitardo superficial de extesión regional	40 - 100	1-40 Ohm.m
	III3	Formación Bogotá	Arcillolitas varicoloreadas con pintes rojizos compactas y espesas con esporadicas apariciones de arenitas de muy poco espesor	Rocas con limitados recursos hídricos funcionando como acuícludos, funcionando como barrera hidráulica confinante de la estructura	60 - 120	1-15 Ohm.m

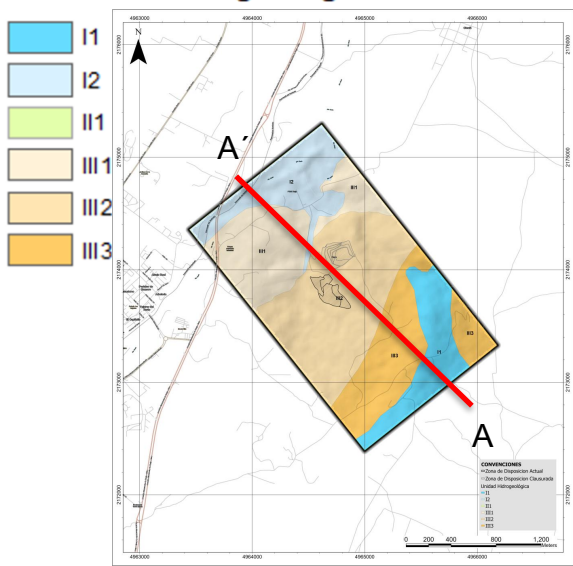


5.8 PERFIL HIDROGEOLÓGICO



	Unidad hidrogeológica	Unidad geológica	Litología	Descripción hidrogeológica	Espesor (m)	Resistividad
I	I1	Formación Cacho	Niveles arenosos porosos	Acuíferos confinados de extensión regional	130 - 200	30 - 120 Ohm.m
	I2	Depósitos aluviales (Qal)	Sedimentos arcillo arenosos intercalados, niveles de arcillas plásticas y niveles arenosos	Acuíferos libres de extensión local, asociados a los drenajes	6.0 - 10.0	50 - 200 Ohm.m
II	II1	Formaciones Cretácicas/ Fm. Guaduas-Grupo Guadalupe	Grandes estratos de Areniscas con intercalaciones de lodolitas	Acuífero confinado de porosidad secundaria y primaria, de extensión regional multicapa	?	Mayores a 150 Ohm.m
III	III1	Formación Tilatá - Tst2 unidad arenosa	Niveles de arenas, arcillas y limos, con mayor proporción de arenas	Acuíferos - acuitardos multicapa de extensión regional limitados a los valles intramontanos	60 - 30	30 - 130 Ohm.m
	III2	Formación Tilatá - Tst1 unidad arcillosa	Arcillas caoliniticas blancas-grisáceas con pintas amarillas con algunos niveles de limos y esporádicas apariciones de arenas en posibles lentes	Acuitardo superficial de extensión regional	40 - 100	1 - 40 Ohm.m
	III3	Formación Bogotá	Arcillolitas varicoloreadas con pintas rojizas compactas y espesas con esporádicas apariciones de arenitas de muy poco espesor	Rocas con limitados recursos hídricos funcionando como acuitardos, funcionando como barrera hidráulica confinante de la estructura	60 - 120	1 - 15 Ohm.m

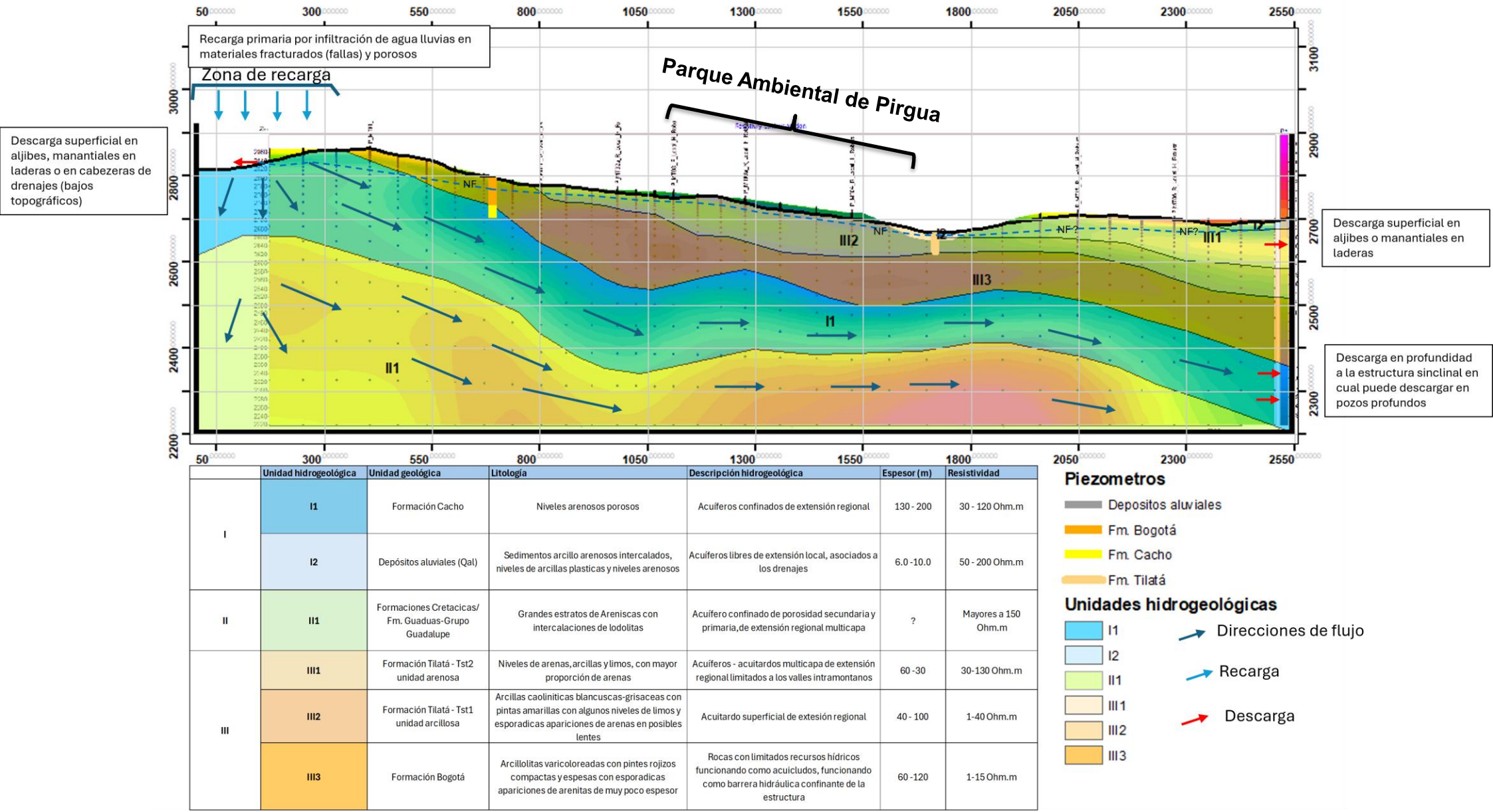
Unidades hidrogeológicas

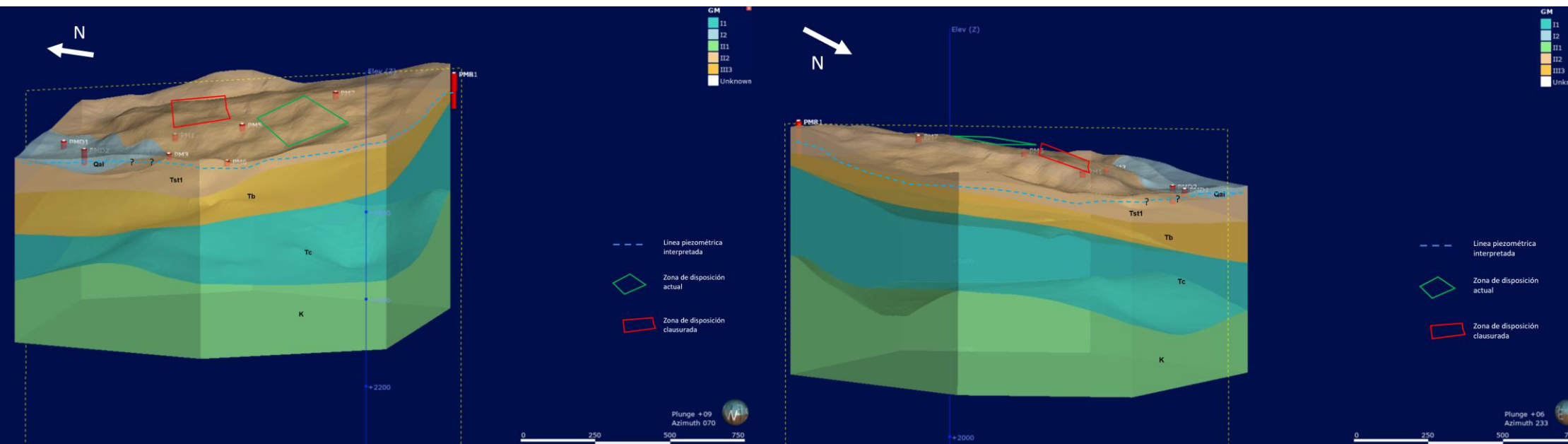
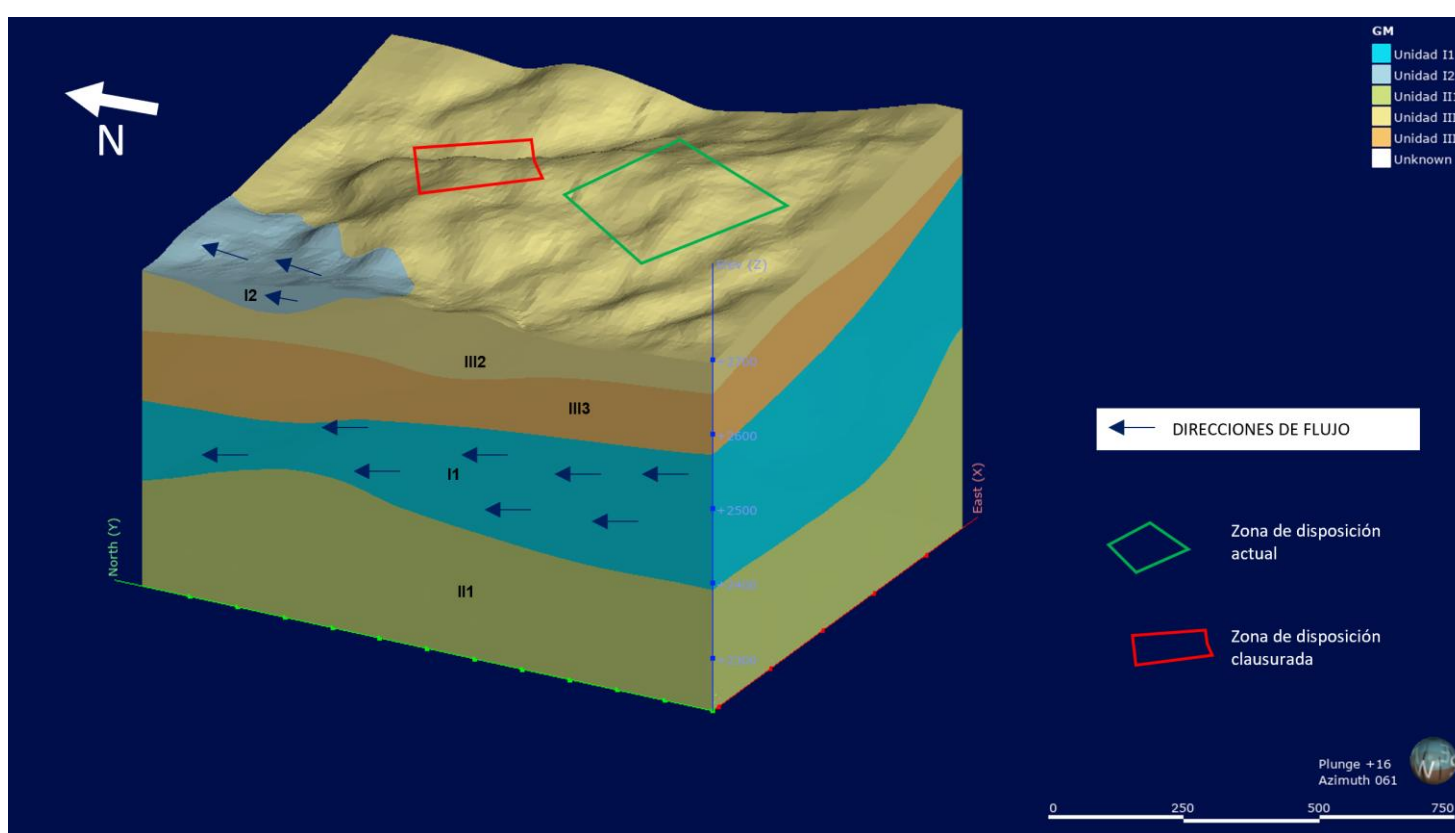


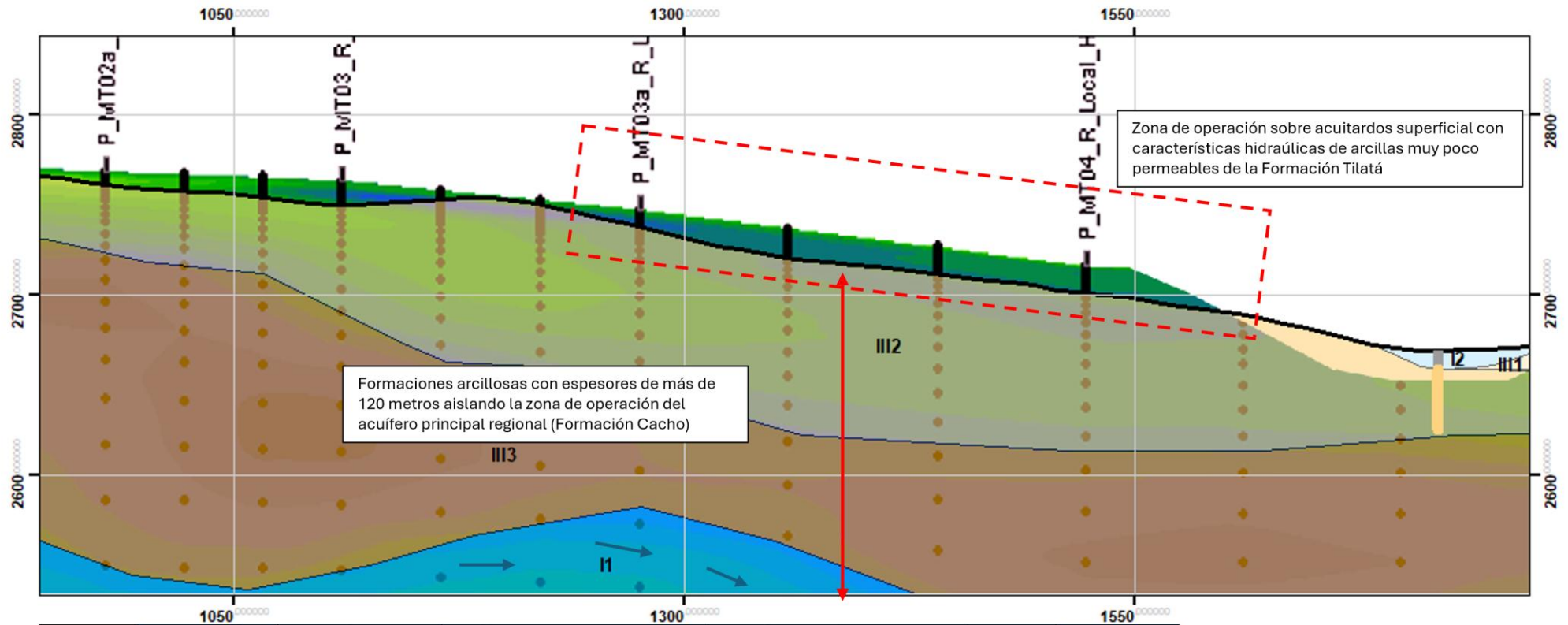
5.9 Esquema - MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

SE
←

NW
→







	Unidad hidrogeológica	Unidad geológica	Litología	Descripción hidrogeológica	Espesor (m)	Resistividad
I	I1	Formación Cacho	Niveles arenosos porosos	Acuíferos confinados de extensión regional	130 - 200	30 - 120 Ohm.m
	I2	Depósitos aluviales (Qal)	Sedimentos arcillo arenosos intercalados, niveles de arcillas plásticas y niveles arenosos	Acuíferos libres de extensión local, asociados a los drenajes	6.0 - 10.0	50 - 200 Ohm.m
III	III2	Formación Tiltatá - Tst1 unidad arcillosa	Arcillas caoliniticas blancas-grisáceas con pintas amarillas con algunos niveles de limos y esporádicas apariciones de arenas en posibles lentes	Acuitardo superficial de extensión regional	40 - 100	1-40 Ohm.m
	III3	Formación Bogotá	Arcillolitas varicoloreadas con pintas rojizas compactas y espesas con esporádicas apariciones de arenitas de muy poco espesor	Rocas con limitados recursos hídricos funcionando como acuícludos, funcionando como barrera hidráulica confinante de la estructura	60 - 120	1-15 Ohm.m

Piezómetros

Depositos aluviales

Fm. Bogotá

Fm. Cacho

Fm. Tiltatá

Unidades hidrogeológicas

I1

I2

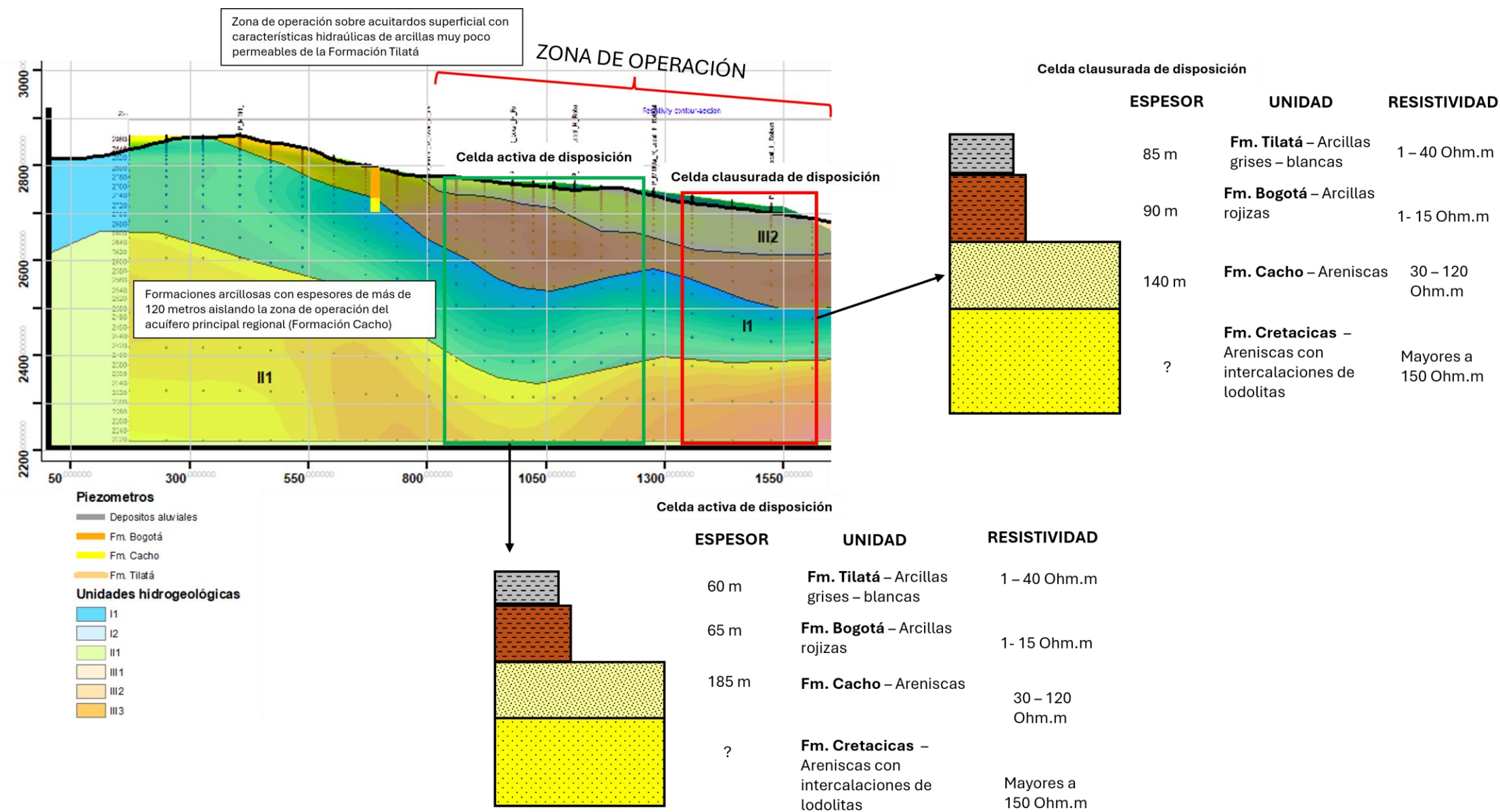
II1

III1

III2

III3

Flujo subterráneo



GRACIAS

51

✉ Ing. Msc. Mauricio Delgado
Cel. 3015898126
Gerente Técnico

✉ Ing. Msc. Lorena Herrera De La Rosa
Cel. 3005278701
Gerente Administrativa



INGEOMAD
INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y MEDIO AMBIENTE

✉ info@ingeomad.com /
ingeadsas@gmail.com

📞 (601) 2021944- (57) 301 589 8126- (57) 3005278701

📍 Calle 83ª No 116 A 72 /Ofc. 154 Bogotá D.C. - Colombia

📘 ingeadsas 🌐 www.ingeomad.com.co