



**ANÁLISIS GEOFÍSICO DEL NIVEL FREÁTICO Y LA INFLUENCIA
DE LA FALLA DE LOS SANTOS (SANTANDER) CON BASE EN
MÉTODOS RESISTIVOS.**

María Teresa Ulloque Ardila
Candidata al título de MSc. Geofísica

Francisco Velandia Patiño
Director

José David Sanabria Gómez
Co-Director

Septiembre, 2020

#LaUISqueQueremos



Universidad
Industrial de
Santander





CONTENIDO

1. Introducción
 - 1.1. Localización geográfica
 - 1.2. Planteamiento del problema
2. Metodología
3. Avances
4. Cronograma de actividades



Universidad
Industrial de
Santander



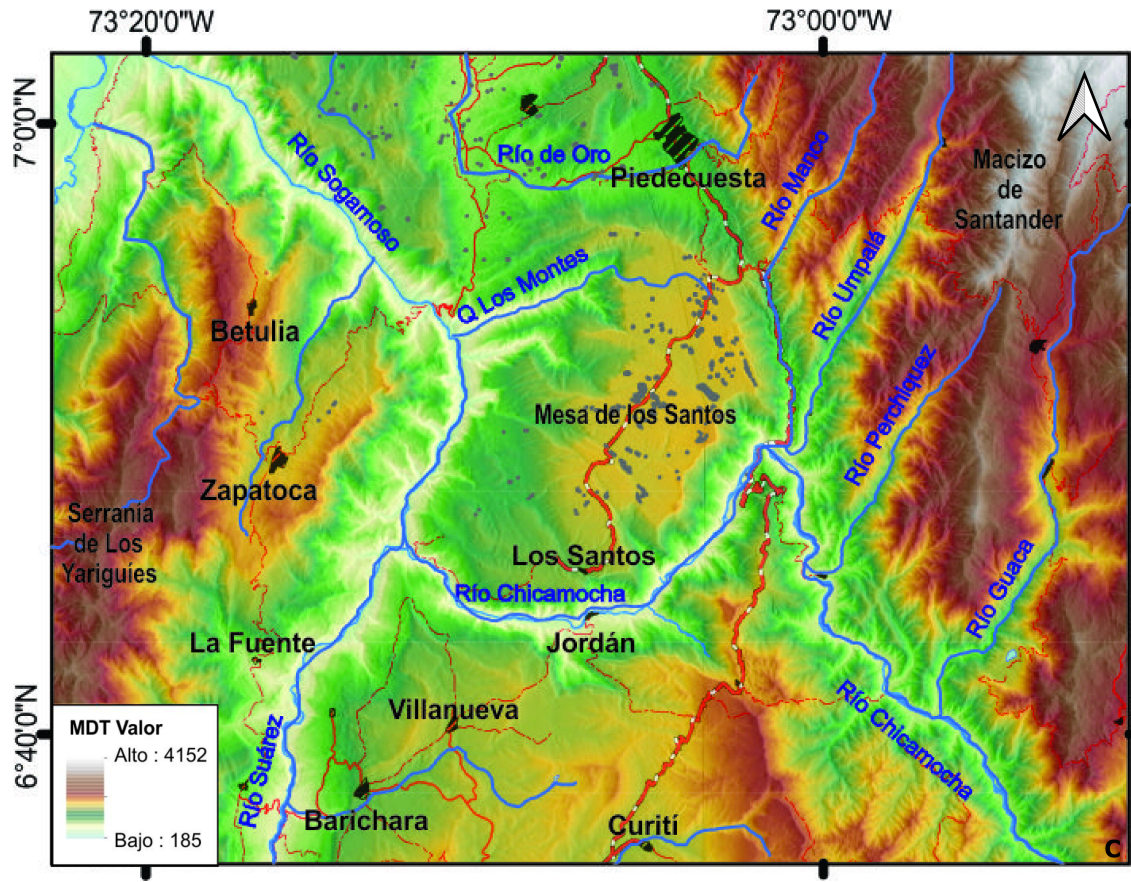
1. Introducción



Localización geográfica



Mapa de localización del área de estudio en la Mesa de los Santos



Leyenda mapa de localización

Universidad Industrial de Santander

Convenciones generales

- A Colombia
- B Santander
- C Área de estudio en la Mesa de los Santos
- Ubicación área de estudio

Escala gráfica

0 5 10 20



Planteamiento del problema



- Escasez de agua superficial
- Dificultades geográficas para su recolección desde las fuentes hídricas
- Contaminación de las escasas reservas de agua existentes
- Gran demanda por actividades agropecuarias y parcelaciones con fines de recreación
- Las precipitaciones disminuyen anualmente y el clima árido abarca mayor área cada año
- Solo el 32.60% de las personas son atendidas con el servicio de acueducto
- Los estudios geofísicos e hidrogeológicos se han enfocado en las zonas norte y central-sur

La zona sur es la menos estudiada y la de mayor interés para el presente trabajo puesto que es el sector donde se encuentra el casco urbano del municipio.



2. Metodología



Universidad
Industrial de
Santander

Rocas de interés hídrico en la zona sur de La Mesa de Los Santos

Formación Rosablanca

Formación Los Santos

Mediciones de
porosidad y
resistividad

Sondeos Eléctricos
Verticales

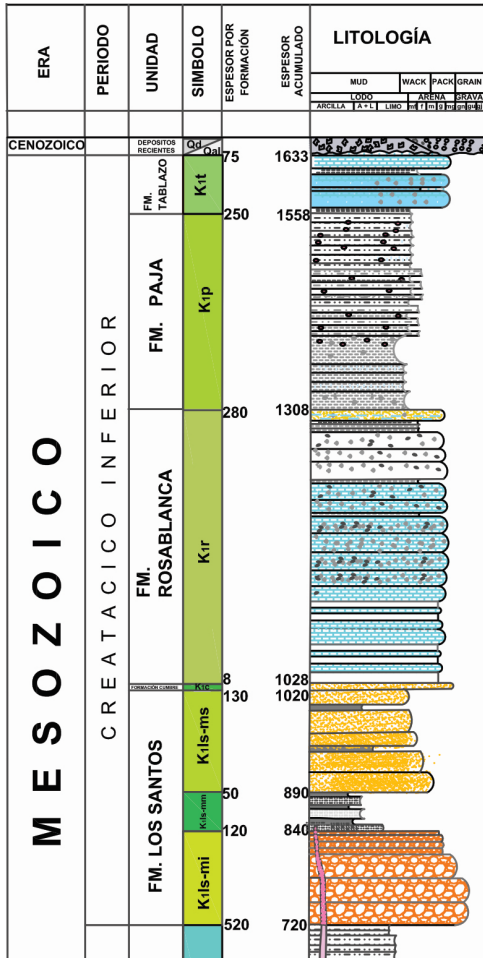
Tomografía de
Resistividad Eléctrica

Magnetotelúrica

Perfiles de resistividad

Mapas de isoprofundidad del nivel freático

2. Metodología



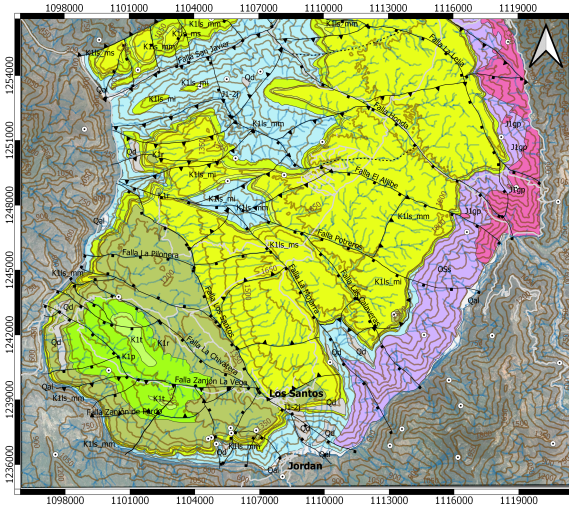
→ Calizas micríticas y esparíticas, calizas bioportadas, con fósiles de bivalvos y amonites, intercaladas con shales, limolitas calcáreas y areniscas

→ Areniscas de grano fino a muy fino y capas de limolitas

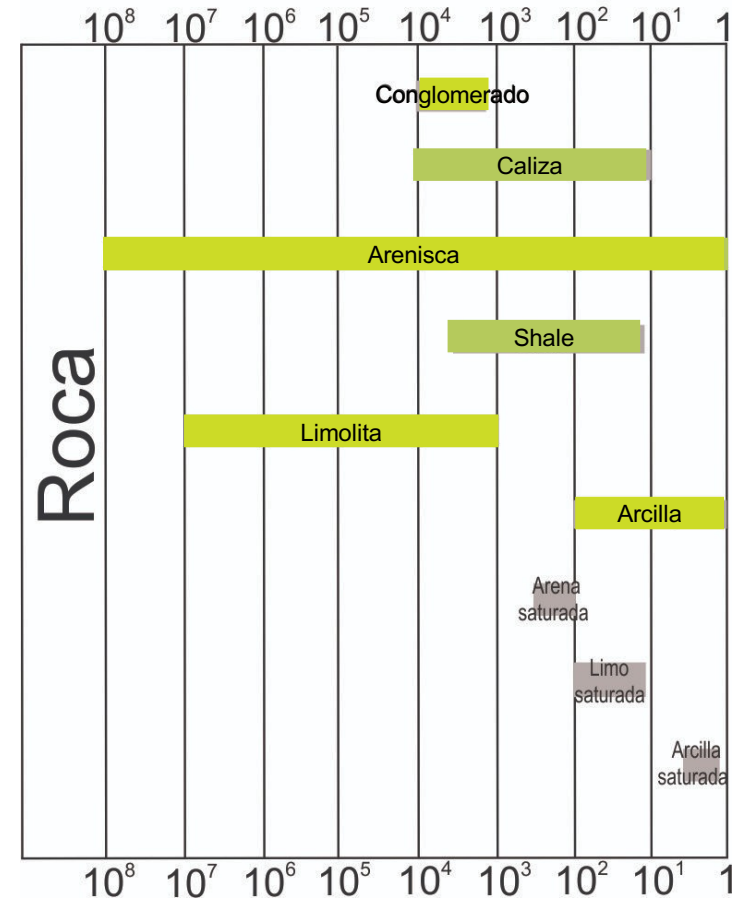
→ Arcillolitas y limolitas

→ Conglomerados e intercalaciones de areniscas conglomeráticas

Mapa geológico del área de estudio en la Mesa de los Santos



Resistividad ($\Omega \cdot m$)



Rango de resistividades de las rocas de interés. Tomado de Lowrie (2007 - *Fundamentals of Geophysics*), Telford et al., (1990 - *Applied geophysics*) y Arias et al., (2012 - *Boletín de Ciencias de la Tierra, UNAL*).

Columna estratigráfica generalizada de la Mesa de Los Santos. Modificada de Vargas (2008 - *Tesis de pregrado UIS*).

2. Metodología



Mediciones de laboratorio en muestra de mano



Resistividad



Sample Core Induced Polarization (SCIP) Tester.



Porosidad efectiva



Equipo BLP-630 Automated Gas Porosimeter.

Métodos geofísicos



Sondeos eléctricos verticales



Equipo Terrameter SAS 1000

Tomografía de resistividad eléctrica



Equipo FlashRES-UNIVERSAL64/96

Magnetotelúrica



Equipo Stratagem EH4

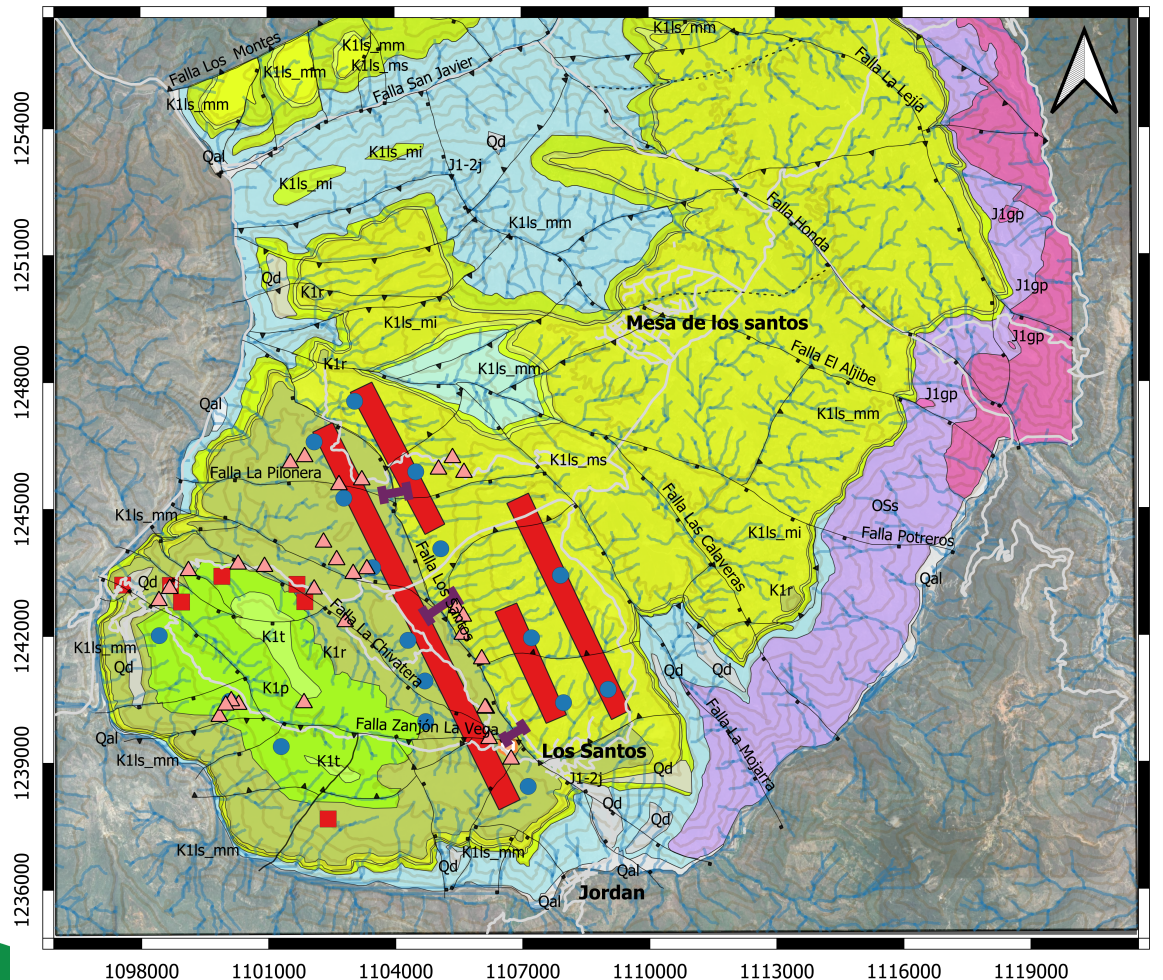
2. Metodología

Posibles áreas de adquisición

Mapa geológico con las posibles áreas de adquisición de los métodos a realizar y estaciones de campo con muestras de mano.

6

Mapa geológico del área de estudio en la Mesa de los Santos



Leyenda del mapa geológico

	Sedimentaria	Ignea	Metamórfica
Quaternario	Qal Depositos aluviales		
Neógeno	Qd Depositos de derrubio		
Paleógeno			
Cretácico	K1t Formación Tablazo		
	K1p Formación Paja		
	K1r Formación Rosablanca		
	K1ls_ms Formación Los Santos miembro superior		
	K1ls_mi Formación Los Santos miembro medio		
	K1ls_mm Formación Los Santos miembro inferior		
Jurásico	J1-2j Formación Jordan		
Triásico		J1gp Granito de pescadero	
Paleozoico			OSs Esquistos de Silgara

Convenciones generales

Drenajes	Estaciones de campo
Curvas de nivel cada 150 m	Puntos de MT existentes
Vías, carreteras y trochas	Posibles áreas de adquisición
Fallas normal	Pozo de perforación
Fallas inversa	SEV a realizar
Fallas inferidas	Líneas de adquisición para TRE

Escala gráfica

0 3 6 9 km

1:65000



4. Avances

- ✓ Extracción de ripios
- ✓ Salidas de campo para la óptima ubicación de puntos de adquisición y toma de muestras



Estación de campo en la Formación Los Santos
Taladro DS-160C



Muestra de mano
Ripios



4. Avances – Importancia de los avances

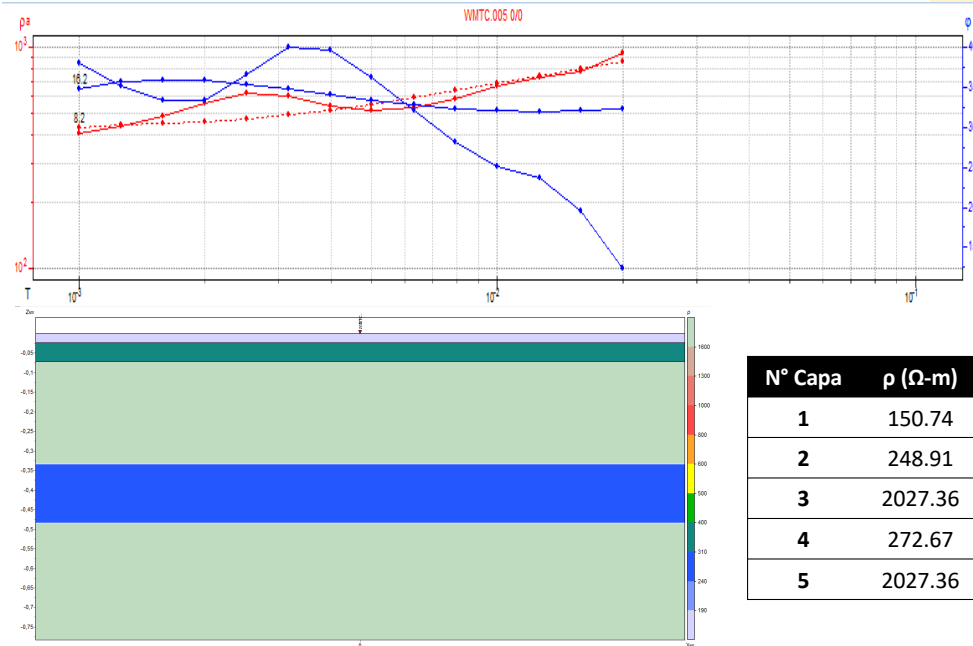
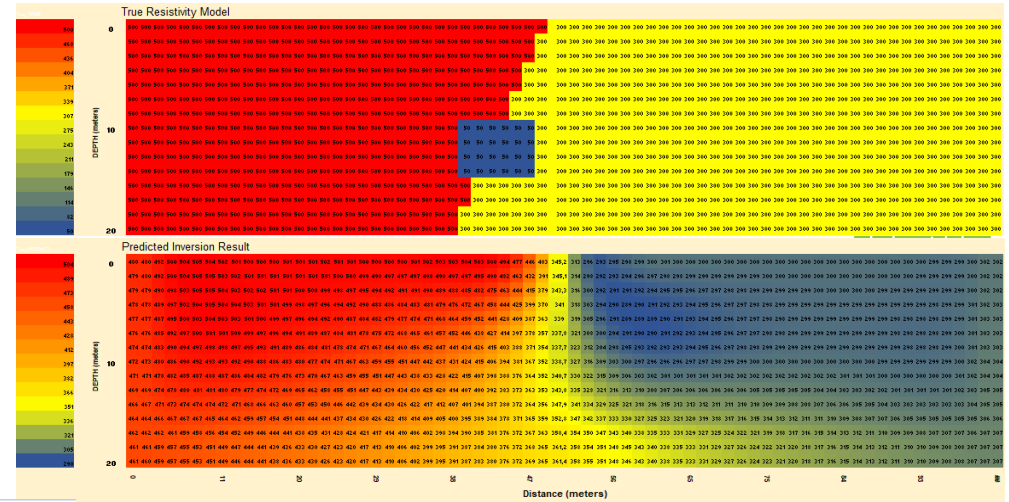


Forward modelling de TRE 2D por medio de Scenario Evaluator for Electrical Resistivity (SEER) (Terry et al., 2017 - US Geological Survey).

Scenario: **UST**
 using CUSTOMscenario

Options	Selection
Electrode spacing (m)	2
Geometry type	Wenner
Measurement error (%)	10
Borehole electrodes?	no

Simulate



Nº Capa	ρ (Ω -m)	h(Km)
1	150.74	0.023
2	248.91	0.05
3	2027.36	0.26
4	272.67	0.15
5	2027.36	0.48



Inversión de datos MT en el programa ZondMT1D.



4. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Recopilación y revisión de información bibliográfica sobre la zona del proyecto y los métodos geofísicos que se van a utilizar.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																
Prueba de equipos y ensayo de adquisición dentro de la Universidad Industrial de Santander.									■	■																																		
Salida de reconocimiento y planificación del trabajo de campo con sus rutas de exploración o posibles adquisiciones.									■	■																																		
Fase de trabajo de campo: Adquisición de datos geológicos y geofísicos.									■	■	■																																	
Estimación de características geofísicas de las rocas en muestras de mano.													■	■	■																													
Almacenamiento y análisis a los datos geofísicos en el formato adecuado y estudio del software a utilizar.													■	■	■																													
Inversión y procesamiento de los datos geofísicos adquiridos.																	■	■	■	■	■	■	■	■																				
Interpretación y análisis del modelo geofísico obtenido.																									■	■	■	■																
Correlación e interpretación de los datos geofísicos y geológicos.																									■	■	■	■	■	■	■	■												
Elaboración de mapas e informe final.																													■	■	■	■	■	■	■	■								





Universidad
Industrial de
Santander

#LaUISqueQueremos

¡Gracias!

