

CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA (MÉTODO GEOELÉCTRICO SEV) DE LOS
ACUÍFEROS EN EL SECTOR NOROESTE DEL MUNICIPIO DE AGUSTÍN
CODAZZI CESAR.

JOSE JORGE AMARIS RODRIGUEZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA GEOLOGICA
VALLEDUPAR
2018

CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA (MÉTODO GEOELÉCTRICO SEV) DE LOS
ACUÍFEROS EN EL SECTOR NOROESTE DEL MUNICIPIO DE AGUSTÍN
CODAZZI CESAR.

JOSE JORGE AMARIS RODRIGUEZ

Trabajo De Grado Como Requisito Para Optar Al Título De Ingeniero Geólogo

Asesor Temático
JAIME SEGUNDO MANJARRES COGOLLO
INGENIERO GEOLOGO
Docente Académico

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA GEOLOGICA
VALLEDUPAR
2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Valledupar, 13 de julio de 2018

DEDICATORIA

Este logro de mi vida es dedicado inicialmente a Dios, a mis padres; que con mucho cariño y esfuerzo me regalaron la oportunidad de cumplir con el sueño de ser ingeniero, a mis hermanos y sobrinos quienes fueron uno de los motores principales para seguir hacia adelante y demostrarles que el tiempo se convierte en nuestro mejor amigo cuando lo sabemos aprovechar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco mucho a mi Madre Olga Rodríguez la cual fue una mujer que me apoyo en los momentos más difíciles de la etapa de mi carrera profesional, alguien que me ayudo a mirar los horizontes que nos depura el destino cuando sabemos tomar las mejores decisiones, a mi Padre Gustavo Amaris que con su comprensión, amabilidad, cariño y amor me oriento para tomar la mejor decisión en el ámbito profesional, alguien que paso de convertirse de padre a mi compañero de estudio cuando las cosas no me salían de la mejor manera en la carrera profesional.

A mi asesor temático Jaime Segundo Manjarres Cogollo, quien me apoyo y me asesoro con las mejores herramientas para el cumplimiento de este proyecto de grado, a mi compañera y amiga Katherin Duarte, quien me brindo toda su disposición y apoyo en los momentos más difíciles de la carrera, a Alguien quien con su cariño, amor, dulzura y comprensión me ayudó a organizarme en el ámbito personal y estudiantil.

Tabla de contenido

INTRODUCCION.....	9
CAPITULO 1	10
1. PRESENTACION DE LA EMPRESA.....	10
1.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA	10
1.2 ASPECTOS ESTRATÉGICO.....	10
1.2.1 Misión.....	10
1.2.2 Visión.....	10
1.2.3 Objeto De Corpocesar	11
1.2.4 principios y valores corporativos.	11
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	12
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA DEPENDENCIA EN LA QUE SE REALIZÓ LA PRÁCTICA. ...	14
1.5 INFORME DE GESTIÓN.....	14
1.5.1 Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar	14
1.5.2 Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar	16
1.6 LOGROS ALCANZADOS	17
Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar	17
CAPITULO 2	18
2. PROYECTO	18
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	18
2.4 OBJETIVOS.....	19
2.4.1 Objetivo general.....	19
2.4.2 objetivos específicos	19
CAPÍTULO 3	20
3. MARCO DE REFERENCIA.....	20
3.1 MARCO DE ANTECEDENTES	20
3.2 MARCO TEORICO.....	23
Método de sondeos eléctrico vertical	23
3.2.1 ARCGIS	25
ArcMap.....	26
3.2.2 Google Earth	26

CAPITULO 4	26
4. GENERALIDADES	26
4.1 LOCALIZACION Y RASGOS GEOGRAFICOS	27
4.2 ACCESIBILIDAD	30
4.3 MARCO GEOLOGICO	31
4.3.1 Geología de regional de la subcuenca del río Magiraiamo	31
4.3.3 Rocas Sedimentarias del Paleozoico	31
Grupo Cachiri (PZc)	31
4.3.4 Rocas sedimentarias del jurásico	32
Rocas sedimentarias del jurásico o formación la quinta (jq) (jurásico medio – superior)	32
4.4 GEOMORFOLOGÍA	33
4.5 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA	35
Sistemas de drenaje.	35
4.6 HIDROGEOLOGÍA	36
4.7 VEGETACION	39
4.8 CLIMA	39
CAPITULO 5	40
5. METODOLOGÍA	40
5.1 REVISION BIBLOGRAFICA:	40
5.2 VISITA AREA DE ESTUDIO:	40
5.3 METODO DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES:	40
5.4 ANALISIS DE RESULTADOS:	40
5.5 CRONOGRAMA	41
CAPÍTULO 6	43
6. RESULTADOS	43
6.1 PROSPECCION GEOFISICA	43
6.2 INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS	44
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL CO01	44
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL CO02	45
INVENTARIOS DE AGUA SUBTERRANEA	47
7. LOGROS ALCANZADOS	50
8. IMPACTOS PERCIBIDOS POR EL ESTUDIANTE	51

9. LIMITACIONES.....	51
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
ANEXOS.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Figura explicando el organigrama de la empresa.	13	
Figura 2: Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar	15	
Figura 3: Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar.	15	
Figura 4: Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar	16	
Figura 5: Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar	16	
Figura 6: Curvas de SEV CODZ01 en el municipio de Agustín Codazzi.....	21	
Figura 7: Curvas de SEV CODZ02 en el municipio de Agustín Codazzi.....	22	
Figura 8: Sondeo Eléctrico Vertical, A medida que A y B se separan, la corriente va penetrando en las capas más profundas.	24	
Figura 9: imagen indicando el área de estudio.	27	
Figura 10: Plancha topográfica 34IIID.....	29	
Figura 11: Mapa de localización de Valledupar hasta el área de interés.	30	
Figura 12: Mapa de la Geología de Agustín Codazzi-cesar.....	33	
Figura 13: Mapa de la Geomorfología de Agustín Codazzi-cesar.....	34	
Figura 14: Mapa Hidrológico de Agustín Codazzi-cesar.....	36	
Figura 15: Mapa Hidrogeológico de Agustín Codazzi-cesar.....	38	
Figura 16: Imagen explicando la metodología que se realizará en el proyecto.....	40	
Figura 17: Imagen del equipo de SEV	Figura 18: Imagen del equipo de SEV.....	41
Figura 19: Sondeo eléctrico vertical CO01	44	
Figura 20: Prospección Geoeléctrica (SEV).....	45	
Figura 21: Sondeo eléctrico vertical CO02	45	
Figura 22: Prospección Geoeléctrica (SEV)	Figura 23: Prospección Geoeléctrica (SEV)	47
Figura 24: Imagen de los aljibes del municipio de Agustín Codazzi.	48	
Figura 25: imagen de aljibes en campo	Figura 26: imagen de aljibes en campo	48
Figura 27: imagen de aljibes en campo	Figura 28: imagen de aljibes en campo	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: representación con porcentajes y tiempo de ejecución de los logros alcanzados	17
Tabla 2: Interpretación Matemática e Ilustración Geológica del SEV Coz01.....	21
Tabla 3: Interpretación Matemática e Ilustración Geológica del SEV Coz02,.....	22
Tabla 4: indica las coordenadas del área de estudio	31
Tabla 5: Cronograma de actividades a realizar durante las prácticas empresariales.	42
Tabla 6: Logros Alcanzados en el proyecto.....	50

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: característica aljibe 1	Anexo 2: característica aljibe 2.....	57
Anexo 3: Características aljibe 3	Anexo 4: Características aljibe 4	57

Anexo 5: Características aljibe 5

Anexo 6: Características aljibe 657

INTRODUCCION

Este proyecto se basa en las prácticas realizadas en la corporación autónoma regional del cesar “Corpocesar” entre la fecha 24 de enero de 2018 y el 24 de julio de 2018, ejecutadas en la subdirección general del área de gestión ambiental a cargo del ingeniero Libardo Lascarro y Horacio García.

Haciendo un aporte a las áreas rurales del municipio de Agustín Codazzi se harán unos estudios geofísicos en las áreas donde el agua es una problemática para los habitantes que subsisten de este recurso hídrico, el presente informe tiene como objetivo Principal la Caracterización geofísica (método geoelectrico sev) de los acuíferos del sector noroeste del municipio de Agustín Codazzi-cesar. Con el fin de determinar las zonas potenciales acuíferas (agua subterránea) para beneficiar a las comunidades dependientes de este recurso.

Los métodos geofísicos son muy importantes ya que permiten conocer zonas del interior de la tierra donde el humano no logra visualizar, estos tienen como fin la búsqueda de yacimientos que se encuentren en el subsuelo y uno de estos es; el agua subterránea y se define como agua que se filtra a través de grietas y poros de las rocas y sedimentos que nacen debajo de la superficie de la tierra, acumulándose en las capas arenosas o rocas porosas del subsuelo. El agua se almacena y se mueve en las formaciones geológicas que tienen poros o vacíos.

CAPITULO 1

1. PRESENTACION DE LA EMPRESA

1.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR, dentro de sus funciones establecidas por disposiciones legales tiene, entre otras, la de realizar actividades de Planificación y Gestión Ambiental Integral en el área de su jurisdicción. A partir de esta responsabilidad, dentro del programa de gestión de la corporación, se han venido implementando proyectos y programas de investigación, control y monitoreo de la calidad ambiental a través del seguimiento a las actividades de las empresas instaladas en el Departamento del Cesar y el monitoreo de la calidad de los recursos naturales renovables, entre ellos el aire por ser uno de los elementos vitales para la mayoría de los componentes de los ecosistemas naturales.

El Sistema Especial de Vigilancia de la Calidad del Aire de la Zona Carbonífera del Cesar - SEVCAZCC inicia su operación el día 7 de abril de 2007 con un total de 5 estaciones de monitoreo y 6 equipos instalados. Actualmente su diseño se encuentra totalmente implementado con una cobertura de 60 mil Ha 17 estaciones de monitoreo y 27 equipos de medición de parámetros de calidad de aire.

1.2 ASPECTOS ESTRATÉGICO

1.2.1 Misión

Liderar dentro del marco del desarrollo sostenible la gestión ambiental en su jurisdicción.

1.2.2 Visión

Lograr que en el 2020 el desarrollo integral de la comunidad se dé en armonía con la naturaleza, reconociendo y fortaleciendo la identidad cultural y la vocación productiva del territorio.

1.2.3 Objeto De Corpocesar

Propender por el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente en su jurisdicción, a través de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.2.4 principios y valores corporativos.

Calidad en el servicio: Nos esforzamos por el permanente mejoramiento de nuestros servicios formando un equipo humano de alto nivel técnico y profesional, que brinde seguridad y confianza a nuestros usuarios.

Respeto al ambiente: Creamos en nuestros servidores públicos un alto sentido de responsabilidad frente a la misión de la Corporación para promover el respeto y el compromiso con el medio ambiente y nuestra comunidad.

Contribución participativa de la entidad: Desarrollamos canales apropiados de comunicación y enlace para garantizar la efectiva participación de nuestros servidores públicos y usuarios en el seguimiento y mejoramiento de la gestión de la Corporación.

Compromiso con el quehacer institucional: Nos sentimos plenamente identificados con Corpocesar, es decir con su misión, sus valores, programas y proyectos, como fundamentos legítimos para responder a nuestro compromiso como sociedad.

Gestión ambiental autónoma: Adaptamos nuestra gestión a las diversidades socioculturales y biofísicas que caracterizan nuestra sociedad y su territorio, a través de un trabajo institucional coordinado, que apoye el fortalecimiento de la gestión ambiental responsable y autónoma de las entidades territoriales.

Honestidad en la actuación: En nuestras actuaciones y decisiones nos empeñamos en trascender los objetivos, propósitos, creencias y gustos personales, de modo que impere siempre el bien común de las generaciones actuales y futuras. Nuestras actuaciones y decisiones como servidores públicos son impersonales.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la figura 1 se logra observar la estructura organizacional de la corporación autónoma regional del cesar “Corpocesar” a través de un organigrama

Figura 1: Figura explicando el organigrama de la empresa.



Fuente: Corpocesar

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA DEPENDENCIA EN LA QUE SE REALIZÓ LA PRÁCTICA.

La práctica empresarial se desarrolló en la corporación autónoma regional del cesar “Corpocesar” en las oficina de humedales y en apoyo a la gestión del riesgo, durante esta me encargo de supervisar en compañía de un ingeniero pesquero, ingeniero ambiental y cartógrafo; que la empresa MAGIRIAIMO SOSTENIBLE cumplan con las fases de aprestamiento y diagnóstico para la realización de el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica (POMCA) del rio magiriaimo en jurisdicción de los municipio de Agustín Codazzi, san diego y la paz, Además que cuenten con la documentación requerida y de manera vigente, donde se incluyen la Licencia Ambiental.

1.5 INFORME DE GESTIÓN

En la corporación autónoma regional del cesar “Corpocesar” mis funciones iban a cargo de un ingeniero pesquero, ingeniero ambiental y cartógrafo, entre estas funciones está, supervisar que las empresas cumplan con los requisitos ambientales y si estaban llevando de manera a adecuada los proyectos que tienen convenios con “Corpocesar”, otras de las funciones era cumplir con visitas programadas a las áreas afectadas por problemas ambientales, finalmente se entrega un informe de lo visto en campo, entre las actividades realizadas están:

1.5.1 Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar

El objeto de estas visitas técnicas es realizar una inspección en campo y determinar los principales problemas ambientales que se están presentando en distintas zonas del departamento y así lograr dar un reporte de lo visto en campo en un plazo máximo de 10 días.

Figura 2: Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar



Fuente: imagen tomada por el autor del proyecto

Figura 3: Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar.



Fuente: imagen tomada por el autor del proyecto.

1.5.2 Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar

El objeto de esta visita es supervisar que la empresa “MAGIRIAMO SOSTENIBLE”, cumplan de manera adecuada con el proyecto de ACTUALIZACIÓN DE EL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO MAGIRIAMO-NSS (Cód. 2602) y hacer cumplir a la empresa con los avances de las fases de el “POMCA” y verificar que se esté cumpliendo paso por paso el cronograma de actividades presentado a “CORPOCESAR” y las fases se presentan cada mes.

Figura 4: Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar



Fuente: Imagen tomada por el autor

Figura 5: Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar



Fuente: Imagen tomada por el autor

1.6 LOGROS ALCANZADOS

Los logros alcanzados en la corporación autónoma regional del cesar en el área de gestión ambiental se representarán en la siguiente tabla:

Tabla 1: representación con porcentajes y tiempo de ejecución de los logros alcanzados

Logros Alcanzados	Tiempo De Ejecución	Porcentajes
Visitas técnicas realizadas en municipio de la gloria cesar	10 días	90%
Visitas técnicas realizadas en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar	5 meses	90%

CAPITULO 2

2. PROYECTO

TITULO: CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA (MÉTODO GEOELÉCTRICO SEV) DE LOS ACUÍFEROS EN EL SECTOR NOROESTE DEL MUNICIPIO DE AGUSTÍN CODAZZI-CESAR.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Agustín Codazzi cuenta con un acueducto a cargo de la Empresa de Servicios Públicos de Codazzi que abastece la cabecera municipal y su fuente de agua es el río Magiriamo, existe una problemática acerca del recurso hídrico, en invierno presenta contaminación en las partes altas donde nace el rio, arrastrando partículas de suelo por las continuas crecientes y al momento de llegar a las áreas rurales entra con mucha turbiedad y en verano este rio baja su caudal, afectando a zonas rurales del municipio donde no se le puede suministrar la misma cantidad de agua para sus cultivo, ganadería y en dados casos para consumirla.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible que las zonas potenciales acuíferas puedan satisfacer la demanda hídrica?

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Uno de los suelos más ricos en el cesar se encuentra en el municipio de Agustín Codazzi , ya que poseen un buen porcentaje de fósforo soluble, suelos arcillosos, gravillosos de permeabilidad moderadamente rápida y contenido de materia orgánica muy baja. En la planicie predominan los suelos salinos, debido a la

infiltración de aguas lluvias que penetran las capas blandas atravesando los estratos ricos en materiales calcáreos originando las corrientes de aguas freáticas con presencia de sales. En otros sectores afloran las pizarras arcillosas y areniscas finas, debido al fenómeno de erosión de las pendientes.

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo general

Caracterizar geofísicamente (método geoelectrico sev) los acuíferos en el sector noroeste del municipio de Agustín Codazzi cesar.

2.4.2 objetivos específicos

- Aplicar el método de sondeos eléctricos verticales (SEV) que determine la variación de la resistividad de las rocas en el subsuelo.
- Obtener una base de datos con la información geoelectrico de la zona.
- Identificar zonas potenciales acuíferas a partir del método de sondeo eléctrico verticales.
- Establecer la distribución y geometría del acuífero.
- Generar un perfil de profundidad, a partir del procesamiento de la información Obtenida en el levantamiento geoelectrico.

CAPÍTULO 3

3. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia lleva como objetivo incluir en el presente trabajo información de trabajos, proyectos, artículos y demás información que sea de apoyo y que se han llevado cerca de la zona o en la zona de interés.

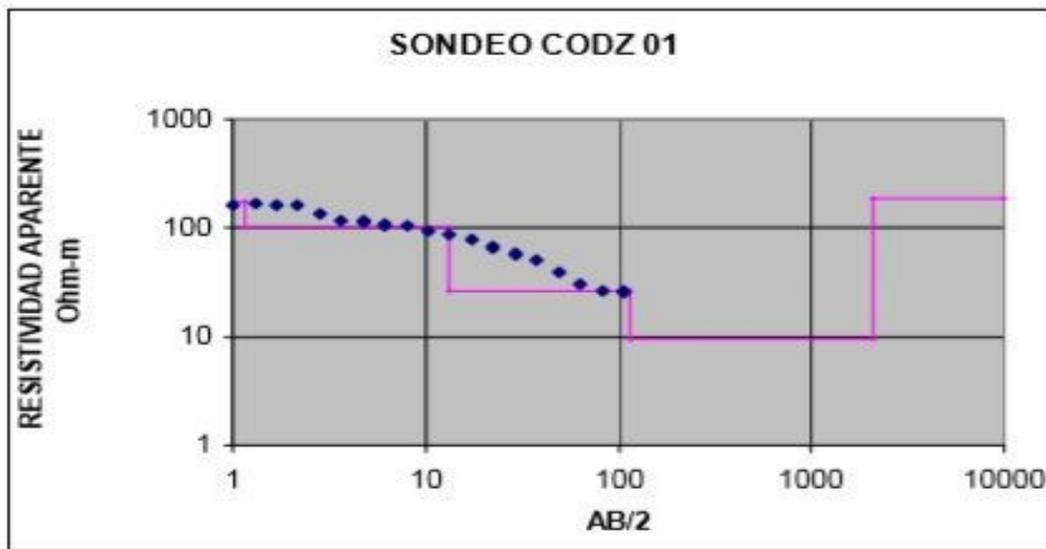
3.1 MARCO DE ANTECEDENTES

- “Aprovechamiento y protección integral del agua subterránea en las cuencas de los valles de los ríos cesar y magdalena, departamento del cesar.” (CORPOCESAR y IDEAM), tiene como objeto realizar la captura, procesamiento y evaluación de la información hidrológica, geológica, hidrogeológica y ambiental de los municipios de Valledupar, El Copey, Bosconia, La Paz y San Diego; así como el seguimiento y monitoreo de las aguas subterráneas del área piloto.
- “Proyecto 12bpc2 la vulnerabilidad del recurso hídrico subterráneo para uso agropecuario.”, (Héctor Hernández J., 2013) tiene como objetivo principal el desarrollo de un bien público consistente en un modelo hidrogeológico que permita caracterizar el comportamiento del acuífero en una zona de escasas hídrica para ser aplicado en varias zonas del país, determinando sus vulnerabilidades frente a eventos futuros y planteando medidas de mitigación, con la aplicación práctica en un sector ubicado en la VIII Región del BíoBío.

En el municipio de Agustín Codazzi se ejecutaron 11 sondeos eléctricos verticales los cuales superficialmente se encuentran ubicados sobre sedimentos cuaternarios

pertencientes a los Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) o los Depósitos de Cono Aluvial (Qcal). En profundidad se identifican capas cuyas resistividades se pueden correlacionar con unidades geológicas del terciario y cretáceo que incluyen la formación Barco, Molino, La Luna o o Grupo Cogollo, que conforman de acuerdo a la profundidad el basamento geoelectrico. Las planchas a escala 1:25000 donde se ubican estos sondeos corresponden a las siguientes; 34 IVC, 41 II A, 41 II C, 34 III D, 41 IIIB, 41 IVA- según estudios realizados por el IDEAM y CORPOCESAR en el proyecto informe zona centro Aprovechamiento y protección integral del agua subterránea en las ecorregiones de los valles de los ríos cesar y magdalena departamento del cesar, los resultados obtenidos fueron:

Figura 6: Curvas de SEV CODZ01 en el municipio de Agustín Codazzi.



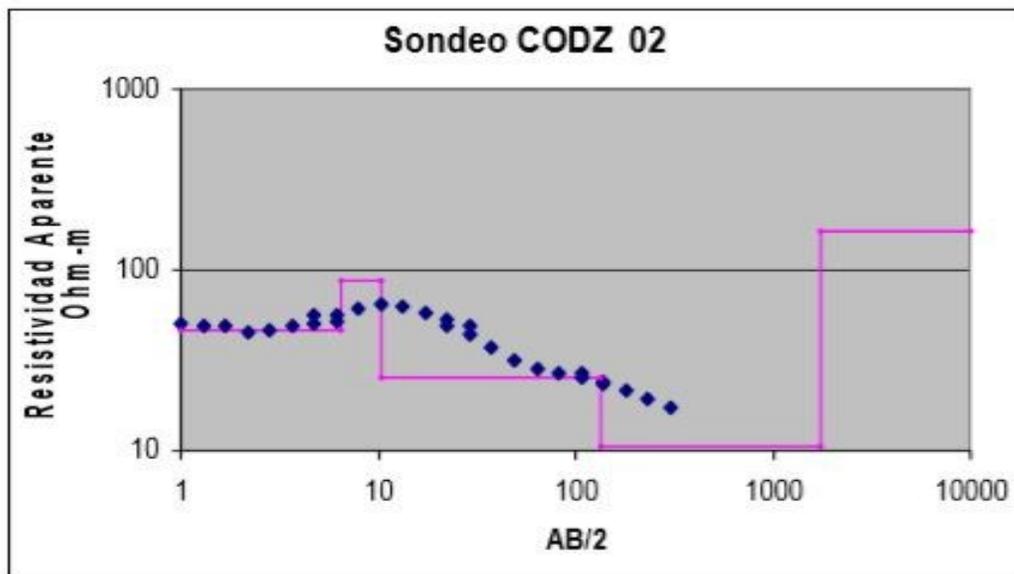
Fuente: Informe zona centro IDEAM Y CORPOCESAR

Tabla 2: Interpretación Matemática e Ilustración Geológica del SEV Coz01.

Resistividad (Ohm-m)	Profundidad Intervalo(m)	Espesor	Litología	Unidad captada
175.8	0-1.17	1.17	Gravas y arenas	Qcal
102.4	1.17-13.07	11.9	Gravas y arenas	Qcal
26	13.07-114.7	101.6	Arenas, limos	Qcal
9.55	114.7-2086.3	1971.6	Arcillas, shale negros	Tpb
186.7			Basamento geoelectrico	Kmc?

Fuente: Informe zona centro IDEAM Y CORPOCESAR

Figura 7: Curvas de SEV CODZ02 en el municipio de Agustín Codazzi.



Fuente: Informe zona centro IDEAM Y CORPOCESAR

Tabla 3: Interpretación Matemática e Ilustración Geológica del SEV Coz02,

Resistividad (Ohm-m)	Profundidad Intervalo(m)	Espesor (m)	Litología	Unidad captada
46.68	0-6.54	6.54	Gravas, arenas	Qcal
86.06	6.54-10.42	3.87	Gravas, arenas	Qcal
25.33	10.42-132.9	122.5	Arenas, limos	Qcal
10.48	132.9-1740.9	1607.9	Lutitas	Tpb
161.7				Kmc?

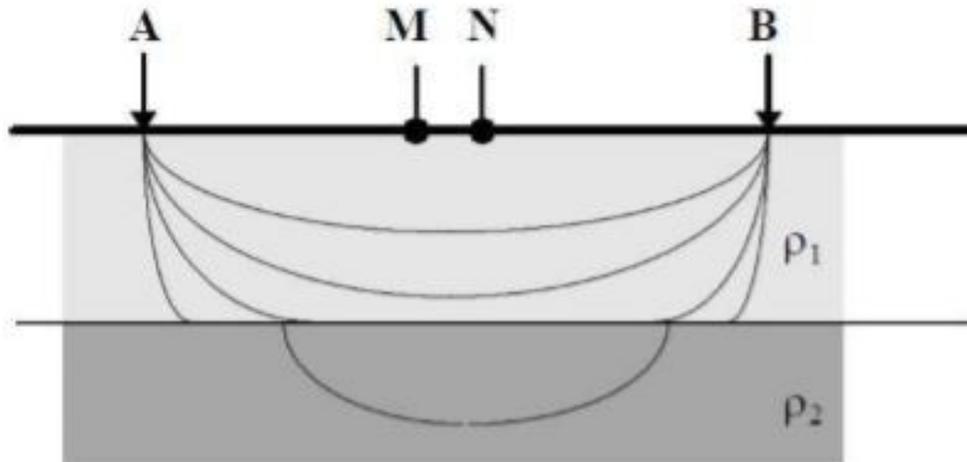
Fuente: Informe zona centro IDEAM Y CORPOCESAR

3.2 MARCO TEORICO.

Método de sondeos eléctrico vertical

La finalidad del sondeo eléctrico vertical (SEV) es averiguar la distribución vertical en profundidad de las resistividades aparentes bajo el punto sondeado a partir de medidas de la diferencia de potencial en la superficie. Se utiliza sobre todo para detectar y establecer los límites de capas horizontales de suelo estratificado (Figura8).

Figura 8: Sondeo Eléctrico Vertical, A medida que A y B se separan, la corriente va penetrando en las capas más profundas.



Fuente: Universidad nacional de Colombia; proyecto Exploración Geotécnica- Relaciones Geoelectricas.

Este método consiste en un conjunto de determinaciones de la resistividad aparente, efectuadas con el mismo tipo de dispositivo lineal y separación creciente entre los electrodos de emisión y recepción. ZOHDY, A. R. 1989.

El objetivo de un SEV es la obtención de un modelo de variación de la resistividad aparente en función de la profundidad, a partir de mediciones realizadas en superficie. La profundidad alcanzada por la corriente aumenta a medida que crece la distancia AB. Orellana y Mooney (1966)

Según Orellana y Mooney (1966) el método se basa en:

- Circuito de emisión, integrado por una fuente de energía, un amperímetro para medir la intensidad de la corriente, puntos de emisión (A y B) consistentes en clavos metálicos de 0,5 a 1 m de largo y 20 mm de diámetro y cables de transmisión. En sondeos normales se utiliza una batería de 12 voltios en serie con un convertidor de unos 250 W de potencia. El

amperímetro permite registrar hasta 10 A, con una precisión del 1% y resolución de 0,1 mA. El cable de transmisión tiene una sección de 1 mm² y para transportarlo y extenderlo se enrolla a un carrete de unos 500 m de capacidad.

- Circuito de recepción, compuesto por un mili voltímetro electrónico de alta impedancia y dos electrodos impolarizables para la medición del potencial (M y N).
- Luego de establecer la ubicación del sondeo y la dirección de sus alas e instalar el instrumental de medición en el centro, se colocan los 4 electrodos (A M N B) de acuerdo al dispositivo a utilizar. Se compensa el potencial natural del terreno y se lo energiza con una corriente continua de intensidad I en mA (electrodos AB) y se lee la diferencia de potencial ΔV en mV (electrodos MN). Los valores se vuelcan en una tabla y se calcula la resistividad aparente.

Medición de Campo

Para la realización de un SEV normal (distancia entre A y B de 250 a 2.500 m) se requiere de un operador y 3 a 4 ayudantes para mover los electrodos. Pueden efectuarse entre 3 y 6 por día, en función de la longitud final, la distancia entre uno y otro y las características topográficas. Luego de establecer la ubicación del sondeo, la dirección de sus alas e instalar el instrumental de medición en el centro, se colocan los 4 electrodos (A M N B) de acuerdo al dispositivo a utilizar. Se compensa el potencial natural del terreno y se lo energiza con una corriente continua de intensidad I en mA (electrodos AB) y se lee la diferencia de potencial V en mV (electrodos MN). Los valores se vuelcan en una tabla y se calcula la resistividad aparente (a en .m)

3.2.1 ARCGIS

Esta es una aplicación la cual se encarga del sistema de mapeo y recopilación cartográfica, existen diversas aplicaciones de arcgis, la que se utilizó fue:

ArcMap

ArcMap es la aplicación central del ArcGIS Desktop. Es la aplicación SIG usada para todas las actividades basadas en mapeo, incluyendo cartografía, análisis de mapas y edición. En esta aplicación se trabaja con mapas. Los mapas tienen un diseño de página que contiene una ventana geográfica, o una vista con una serie de capas, leyendas, barras de escalas, flechas indicando el norte y otros elementos.

ArcMap ofrece diferentes formas de ver un mapa, en una vista de datos geográficos y una vista de diseño, en la cual usted puede desempeñar un gran rango de tareas avanzadas SIG.

3.2.2 Google Earth

Es un programa que permite viajar por todo el planeta a través de imágenes satelitales, planos, mapas y fotografías en 3D. Una oportunidad para observar la Tierra y una herramienta de mucho valor para la enseñanza de la Geografía.

CAPITULO 4

4. GENERALIDADES

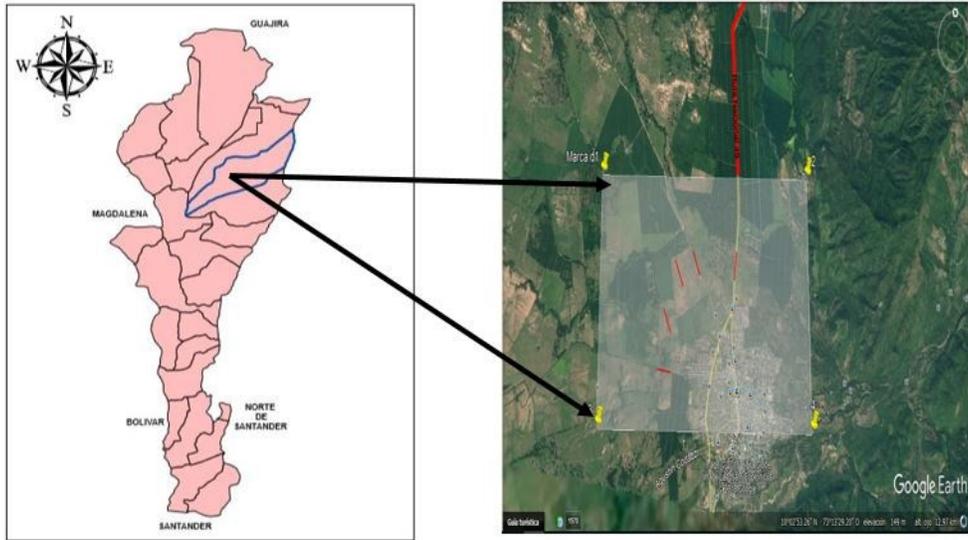
4.1 LOCALIZACION Y RASGOS GEOGRAFICOS

Codazzi tiene una extensión de 1779 kilómetros cuadrados, que representan el 7.76% del total del departamento del Cesar, además limita hacia el norte con el municipio de la Paz, hacia el sur con el municipio de Becerril, hacia el este con el municipio de Manaure y con la República de Venezuela y hacia el oeste con los municipios de La Paz y El Paso.

La región presenta dos sectores bien diferenciados: el oriental, quebrado por las influencias de las estribaciones de la serranía de Los Motilones, con elevaciones hasta de 3000 metros y en donde nacen raudos y torrentosos, los ríos Casacará, Fernambuco, Magiriaimo y Sicarare. El sector occidental, es plano, bañado por el río Cesar y los anteriormente enunciados y caracterizado por ser el más apto para las actividades agropecuarias del departamento del Cesar.

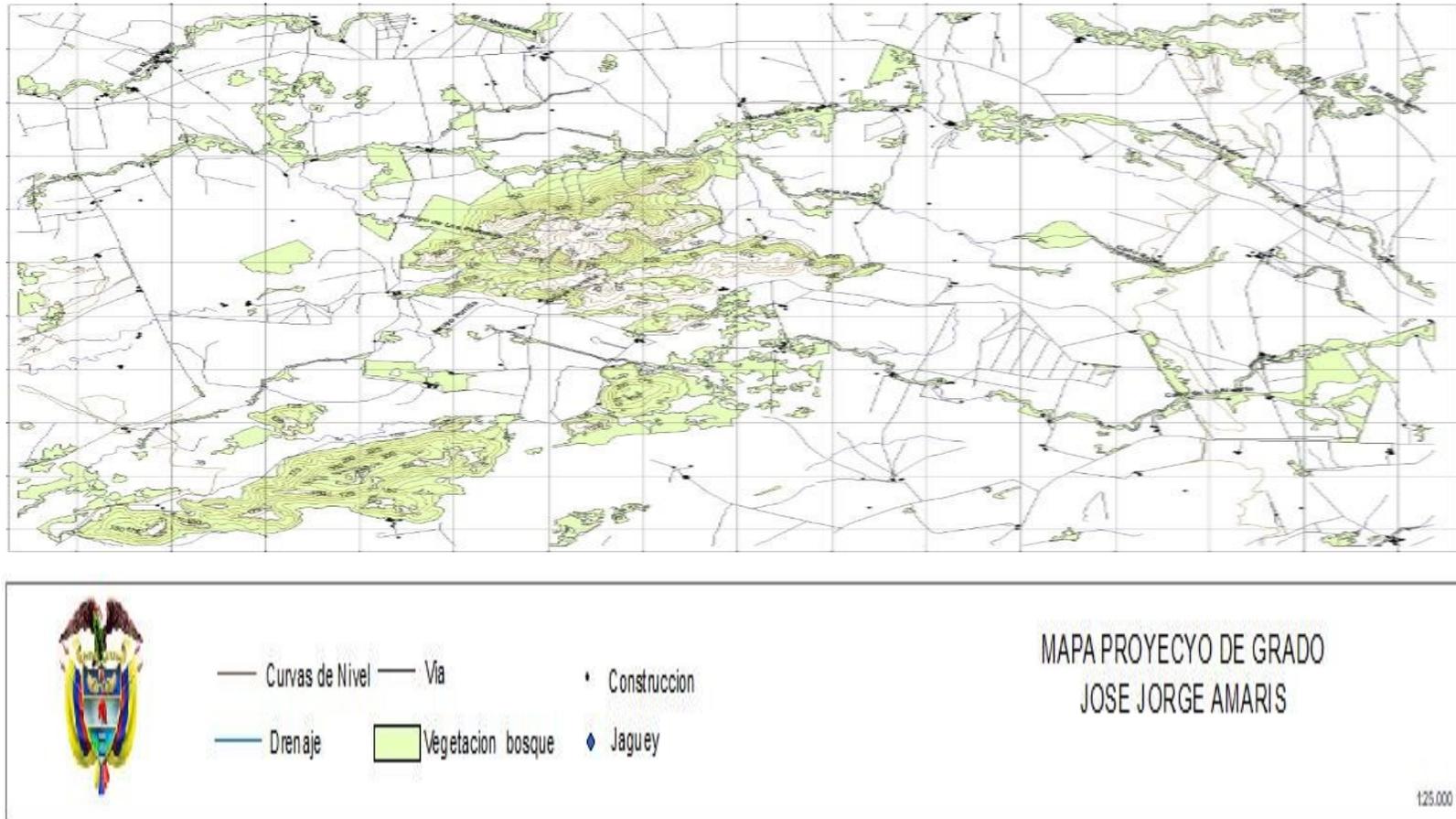
El sistema montañoso está representado por la Serranía de los Motilones, que toma diversos nombres, entre ellos el de Serranía de Perijá al penetrar un ramal de la cordillera oriental en el sector del departamento del Cesar. Esta serranía presenta en su conformación geológica, rocas sedimentarias del mesozoico y rocas del paleozoico, con recursos minerales de asfalto.

Figura 9: imagen indicando el área de estudio.



Fuente de apoyo Google Earth y ArcMap10.5

Figura 10: Plancha topográfica 34IIID

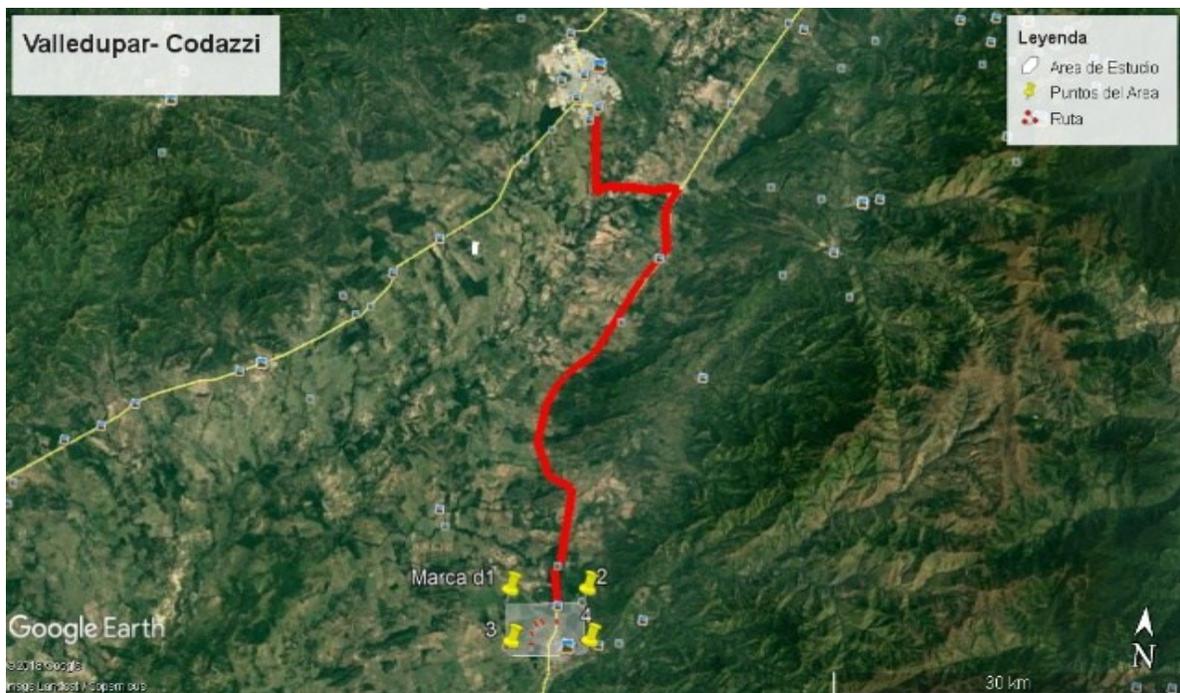


Fuente de apoyo, Arcmap10.5 hecha por el autor del proyecto.

4.2 ACCESIBILIDAD

Para acceder al área de estudio inicialmente se toma la vía 49 que comunica a la ciudad de Valledupar con en el municipio de Agustín Codazzi, aproximadamente a 1 km de la entrada del municipio nos desviamos por el margen derecho de la misma vía y a 5 km nos encontramos en la zona de interés. figura11

Figura 11: Mapa de localización de Valledupar hasta el área de interés.



Fuente de apoyo Google Earth.

El área de interés se encuentra en la vereda pajizal y limitada al norte con la finca nueva granada al sur con la finca el deseo al este con la finca anda lucia y al oeste con la finca san ramón. Las coordenadas que se encuentran en la tabla 4 son las correspondientes a la zona de interés.

Tabla 4: indica las coordenadas del área de estudio

Puntos	X	Y
1	108741573	160491997
2	109400511	160559847
3	108792969	160074744
4	109457986	160145114

4.3 MARCO GEOLOGICO

Según el POMCA del río Magiriaimo, los límites geográficos de la subcuenca se extienden desde el valle del Cesar en su desembocadura, y se extiende al oriente hasta los límites con Venezuela sobre la vertiente del Perijá que alcanza valores de 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar m.s.n.m.

4.3.1 Geología de regional de la subcuenca del río Magiriaimo

La estructura geológica regional corresponde a una provincia de rocas del jurásico y paleozoica, cubiertas localmente por rocas sedimentarias del cretáceo. La parte más baja de la cuenca, sobre el valle del Cesar, corresponde a una depresión tectónica delimitadas lateralmente por las rocas sedimentarias y volcánicas del Jurásico y cretáceo, cubiertas por los depósitos aluviales del valle del Cesar (W-al).

4.3.3 Rocas Sedimentarias del Paleozoico

Grupo Cachiri (PZc)

Descripción litológica: Esta unidad se expone en la parte norte, sobre la vertiente oriental de la cuenca y comprende aproximadamente el 20% de su área con una distribución principal en la parte norte y oriental. Está compuesto por un

conglomerado basal de alta resistencia, con un espesor de 5 a 10m. Sobre él se encuentra una sucesión de areniscas ferruginosas y subgrauvacas bien calibradas de grano medio, las cuales contienen unas pocas capas de lutitas grises. Areniscas verdes, micáceas, de grano fino que muestran manchas de oxidación rojas, cubiertas por lutitas arenosas calcáreas, de color gris oscuro y de grano muy fino. En la parte superior de esta unidad se exponen calizas negras, fosilífera, en bancos delgados intercalados con arcillolitas calcáreas. Se estima un espesor 1.300 m y se presenta cubierta por las rocas del jurásico y del terciario.

Esta unidad se clasifica como de resistencia media, y configura laderas estables en las vertientes desarrolladas sobre los niveles de areniscas, calizas y conglomerados.

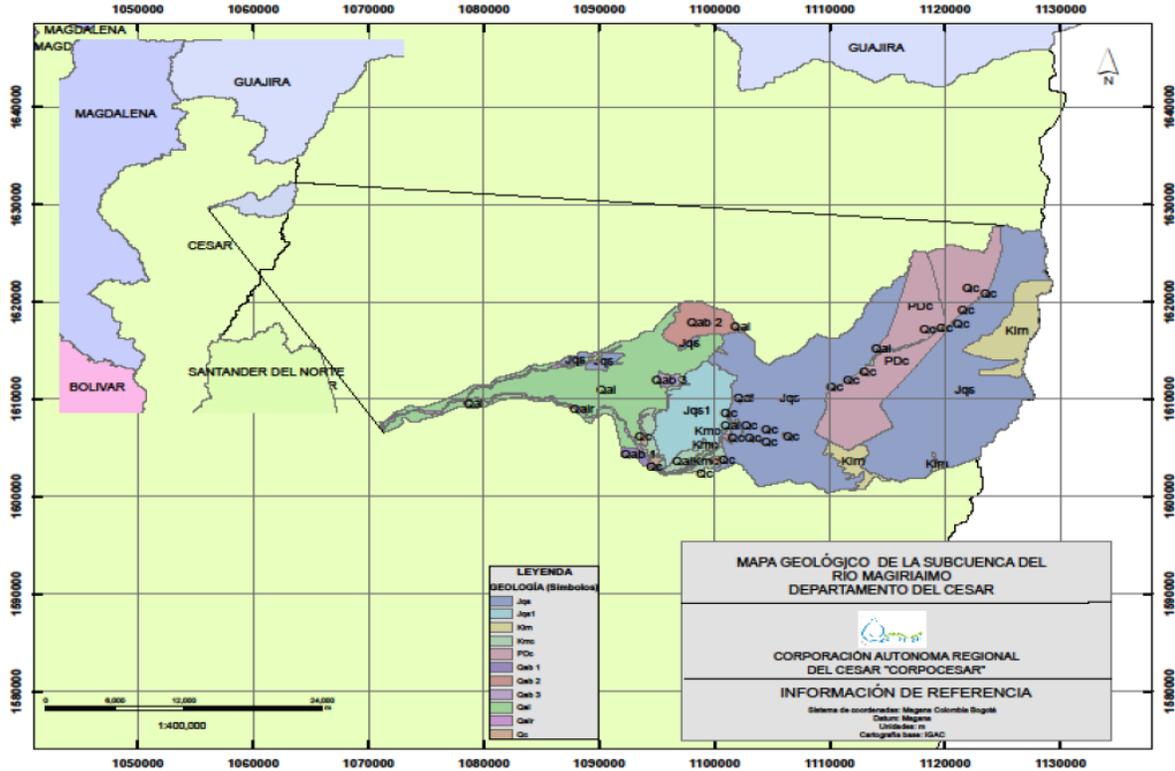
4.3.4 Rocas sedimentarias del jurásico

Rocas sedimentarias del jurásico o formación la quinta (jq) (jurásico medio – superior).

Descripción litológica: Esta unidad se expone en la mayor parte de la subcuenca y está constituida por una sucesión monótona de limolitas rojas, limolitas feldespáticas, ocasionalmente areniscas macizas, y niveles de rocas volcánicas.

Las unidades muestran una estratificación delgada y configuran un macizo fracturado y meteorizado en superficie. Se intercalan estratos medianos a gruesos de areniscas blancas, pardas y rojizas de grano fino a grueso, y niveles conglomeráticos que tienen cantos de cuarzo lechoso, con estratificación inclinada y cruzada. Sobre la vía a la vereda el Recuerdo se exponen limolltas rojas y rocas volcánicas igminbritas y tobas muy meteorizadas.

Figura 12: Mapa de la Geología de Agustín Codazzi-cesar



Fuente: Corprocesar y pomca del rio magiriaimo

4.4 GEOMORFOLOGÍA

Delimitación de Unidades: Se delimitan las unidades geomorfológicas que conforma las vertientes de la cuenca, en función de su origen, composición y características Morfométricas.

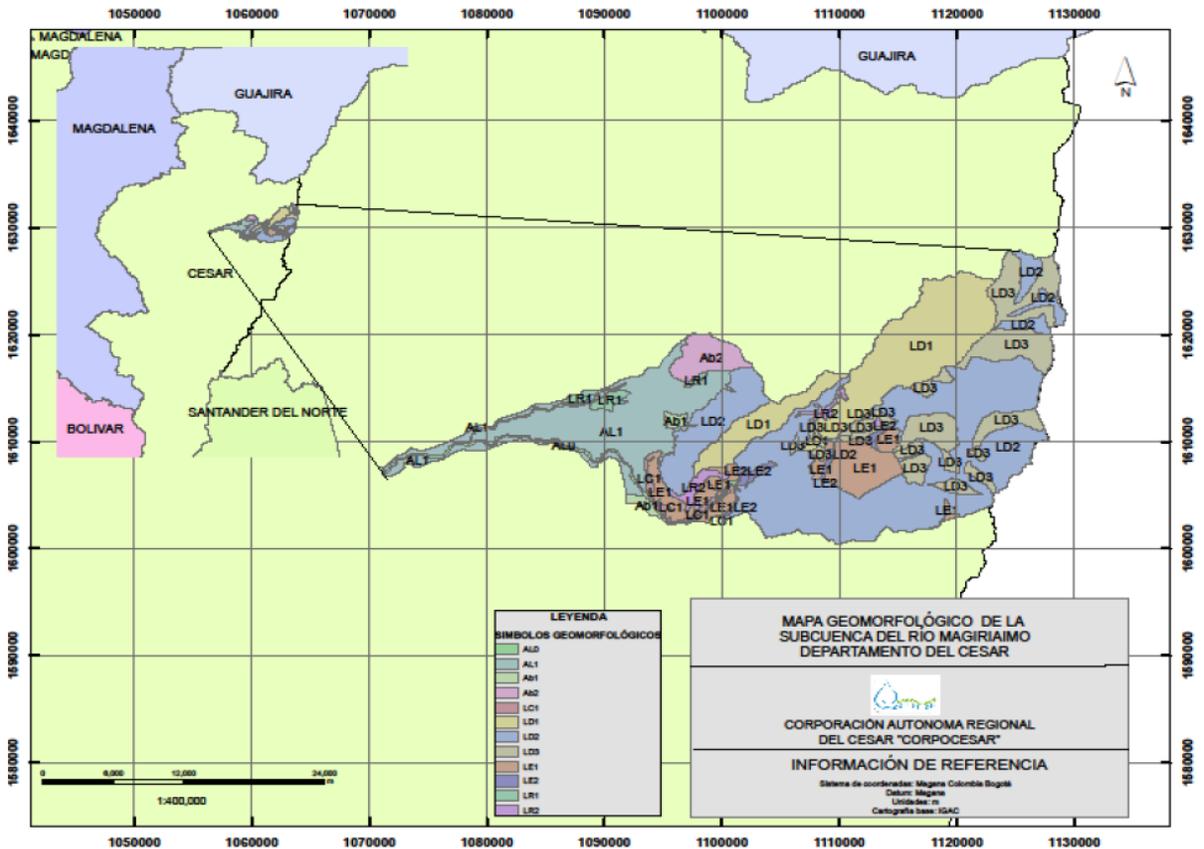
Estas unidades se clasifican de acuerdo con su condición de estabilidad, en función de los procesos activos o potenciales, siguiendo los criterios de Crozier M 1984.

De acuerdo con estos criterios, se diferenciarán las unidades de acuerdo con su origen en Unidades de origen Denudacional (D), vertientes estructurales (VE). Unidades de origen Estructural (E), unidades de origen Aluvial (A), Coluvial y fluvio Coluvial (C), Como resultado se elabora el mapa geomorfológico con una evaluación cualitativa de los procesos activos y potenciales. Que permiten valorar

la condición de estabilidad de las laderas como resultado de la intervención de la cuenca.

Cada unidad de terreno se describió en términos de su composición litológica, régimen de agua, características morfométricas (índice de relieve, expresado como la diferencia de nivel por Km² - m/km²), densidad de drenaje y procesos morfodinámicos.

Figura 13: Mapa de la Geomorfología de Agustín Codazzi-cesar



Fuente: Corpocesar y pomca del río magiraimo

4.5 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

En este aparte se describen las características de la red hidrográfica de la cuenca del río Magiriamo y sus principales afluentes, indicando los componentes de su sistema hidrográfico y las características de su red de drenaje tomando como referencia el plano topográfico de la cuenca a escala 1:25.000. Ver mapa de microcuencas.

El río Magiriamo se localiza en el flanco occidental del brazo occidental de la cordillera Oriental, sobre la Serranía del Perijá y el valle aluvial del río Cesar, en jurisdicción de los municipios de La Paz, Agustín Codazzi y San Diego. El río Magiriamo hace parte de la cuenca hidrográfica del río Cesar, la cual a su vez conforma la hoya hidrográfica del río Magdalena.

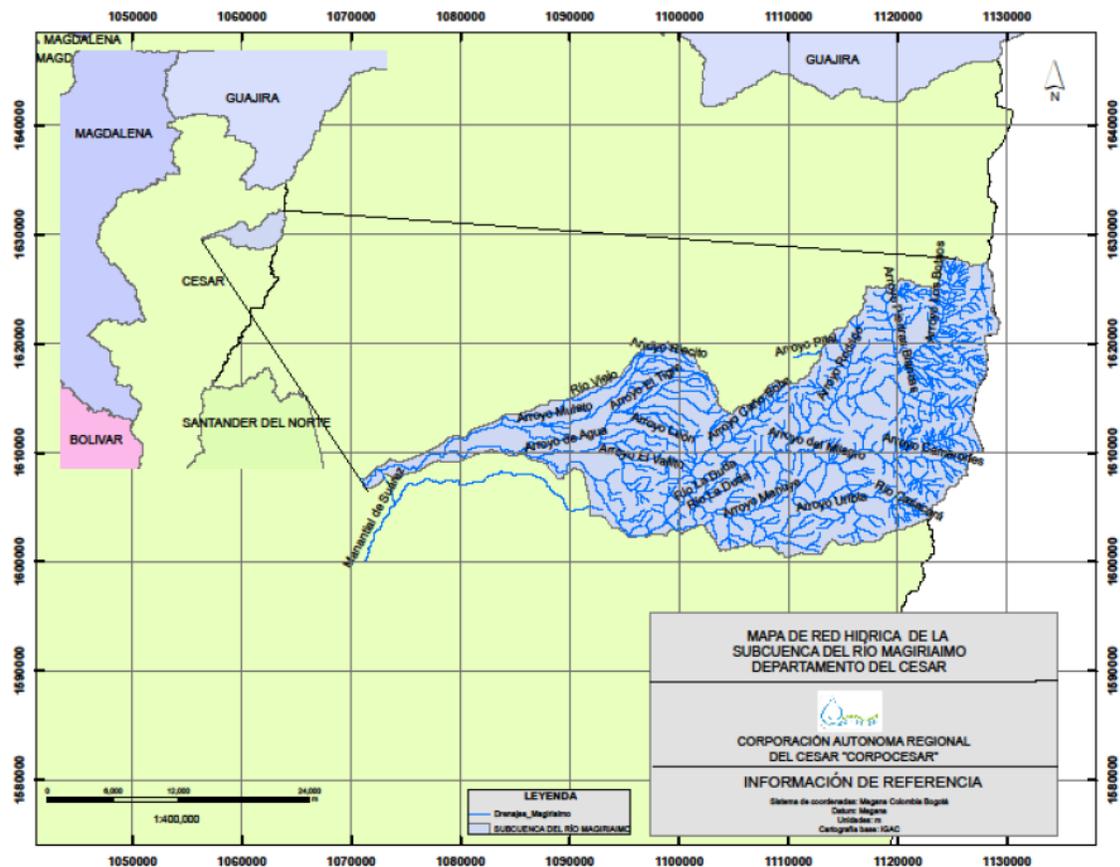
El río Magiriamo nace en las estribaciones de la Cuchilla El Tesoro, sobre la Serranía de Perijá, en el municipio de La Paz, drenando con dirección predominantemente noreste - suroccidente hasta aguas abajo de la desembocadura del río La Duda, sobre los 200 msnm, recibiendo los aportes de afluentes de áreas no mayores a los 142 km² y de corta extensión, entre los que se desatacan los arroyos Piedras Blancas, Rodrigo, Salado, Lejano, Caño Bobo, Caracolí, y la Danta por la margen derecha y los arroyos Camarones, del Milagro, La Religiosa, San Nicolás, Caño Frio y el río La Duda, sobre la margen izquierda, con mayor desarrollo de drenaje sobre esta margen, teniendo como característica predominante el régimen torrencial de todas las corrientes que la conforman.

A partir de los 200 msnm, el río cambia de dirección, drenando con rumbo este - oeste, hasta su desembocadura en el río Cesar en la región del Sinai, en el límite de los municipios de San Diego y Valledupar, recogiendo los aportes del arroyo León y el río La Vieja, sobre la margen derecha, vertiente sobre la que se presenta mayor desarrollo del drenaje.

Sistemas de drenaje.

El sistema de drenaje de una cuenca está conformado por el río principal, sus tributarios y en los casos que se presente cuerpos de agua como lagos, laguna y embalses; el conocimiento de su disposición, ramificación y caracterización es básico si se considera en la influencia en el comportamiento hidráulico e hidrológico de una cuenca.

Figura 14: Mapa Hidrológico de Agustín Codazzi-cesar



Fuente: CorpoCesar y pomca del río magiraimo

4.6 HIDROGEOLOGÍA

Uno de los aspectos más importantes relacionado con el desarrollo de las aguas Subterráneas, es la delimitación de sus reservorios y acuíferos. Los factores

principales que condicionan esta delimitación son las características de las unidades geológicas identificadas en relación a la existencia de agua subterránea y su extensión, así como también la cantidad y calidad del agua en ellas almacenadas; También las características hidrometeorológicas y fisiográficas del área. Con base en estos parámetros se elaboró el mapa hidrogeológico de la subcuenca del Río Magiriamo, tomando como base la información antes citada y el documento relacionado con la evaluación del agua subterránea en el departamento del Cesar, siguiendo así según el estudio hidrogeológico del departamento del Cesar, la subcuenca del río Magiriamo se encuentra clasificada dentro de la subprovincia hidrogeológica de la serranía de Perijá, dentro de la cual pueden encontrarse varios sistemas acuíferos; de igual manera dicha provincia fue categorizada según sus principales características climatológicas (áridas-húmedas) y geológicas (sedimentaria-no sedimentaria); adicionalmente las unidades geológicas se clasificaron de acuerdo a la importancia de las rocas, de acuerdo a su potencialidad como acuíferos, explotación, descarga y recarga.

De acuerdo a lo anterior dentro de la subcuenca del río, los sistemas de acuíferos existentes en esta se refieren a regiones áridas no sedimentarias, región húmeda no sedimentaria y región húmeda sedimentaria.

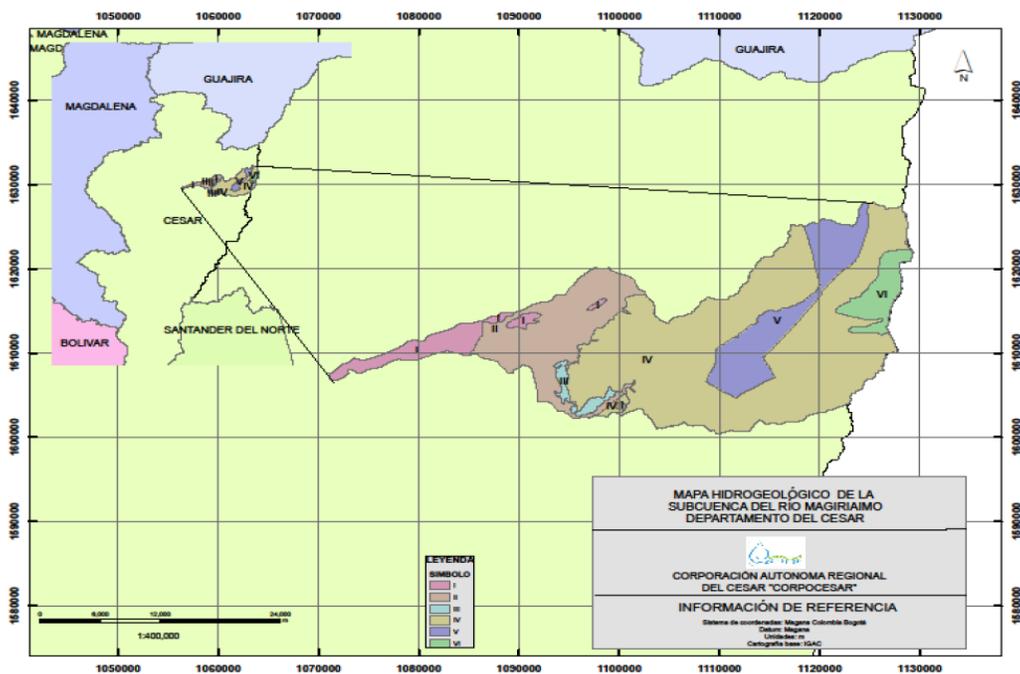
Así, la subprovincia hidrogeológica serranía del Perijá, de la que hace parte la subcuenca del río Magiriamo, corresponde una zona fisiográfica Montañosa cuya red hidrográfica va con dirección al río Cesar, abarca sectores importantes de los municipios de La paz, Codazzi, Becerril, entre otros. Litológicamente se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta conglomerático y algo de calizas. La mitad norte de la subprovincia, está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor calidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación.

La mitad sur de la misma subprovincia, está cubierta por una región húmeda abarcando unidades sedimentarias de areniscas, y calizas que afloran por encima de los 500 msnm.

Estos afloramientos a pesar de sus condiciones litológicas (favorables para aceptar Recarga), por su estructura geológica, donde forman parte del flanco oriental del anticlinatorio de la Serranía del Perijá, no están conectados hidráulicamente e manera directa con sus equivalentes en el flanco occidental de la misma estructura, que son los afloramientos de piedemonte ubicados hacia el municipio de Agustín Codazzi, donde se recargan los reservorios presentes en el subsuelo de la subprovincia planicie del Cesar.

Así, los afloramientos de la parte alta constituyen un almacenamiento temporal rápido, que descargan hacia las corrientes que drenan de la Serranía hacia el río Cesar.

Figura 15: Mapa Hidrogeológico de Agustín Codazzi-cesar



Fuente: Corprocesar y pomca del rio magiriaino

4.7 VEGETACION

En cuanto a la vegetación, predomina en el municipio el bosque seco tropical en las zonas entre los cero metros a los 1100 metros sobre el nivel del mar. Entre los 900 a 2100 metros sobre el nivel del mar se localiza el bosque húmedo tropical en las laderas de la Serranía en donde existen pendientes suaves, medianas o de mucha inclinación. Entre los 2000 a 3000 metros de altura sobre el nivel del mar, en las altas crestas de la Serranía del Perijá, se localiza el bosque húmedo montano y bajo.

4.8CLIMA

En el municipio es el tipo tropical húmedo y seco, caracterizado por una precipitación que oscila entre los 1000 y 2000 mm³ anuales. En la serranía del Perijá el clima es variado, de acuerdo a su conformación topográfica (diversidad de pisos térmicos), y las temperaturas oscilan entre los 28 y 35°C en la parte baja y en la alta entre los 12 y 24°C.

CAPITULO 5

5. METODOLOGÍA

Esta metodología consiste en distintas fases:

5.1 REVISION BIBLOGRAFICA:

Se encarga en la recopilación bibliografía de la zona de interés a partir de estudios, artículos, memorias, planchas geológicas, proyectos, y de más información referente a esta.

5.2 VISITA AREA DE ESTUDIO:

A partir de esta podemos observar nuestra zona de estudio con el fin de tomar fotografías y ver los puntos clave donde se harán los estudios.

5.3 METODO DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES:

A partir del equipo geofísico se logra medir la resistividad del suelo, inyectando corriente eléctrica por los electrodos y se puede medir el voltaje resultante para así obtener los registros necesarios de resistividad de las estructuras del suelo.

5.4 ANALISIS DE RESULTADOS:

Una vez obtenidos los resultados, se analizan e interpretan para así cumplir con los objetivos propuestos, plantear las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Figura 16: Imagen explicando la metodología que se realizará en el proyecto.

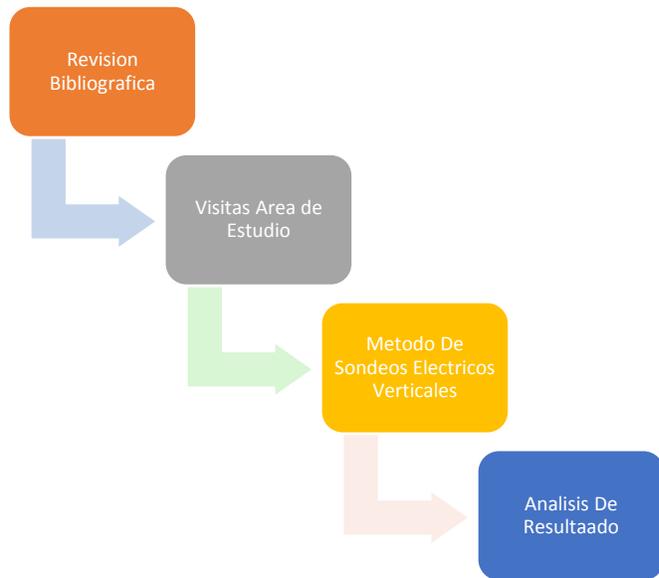


Figura 17: Imagen del equipo de SEV



Fuente: autor

Figura 18: Imagen del equipo de SEV



Fuente: autor

5.5 CRONOGRAMA

En la tabla 5 se describe el cronograma como se realizó el proyecto.

Tabla 5: Cronograma de actividades a realizar durante las prácticas empresariales.

ACTIVIDADES	PERÍODO:															
	MES:1				MES:2				MES: 3				MES: 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Firma del acta, inicio de practicas																
Revisión bibliográfica																
Visitas técnicas en la zona de interés																
Visita a las personas de la zonas rurales del municipio de Agustín Codazzi																
Realización de informes técnicos sobre las diferentes visitas técnicas realizadas.																
ACTIVIDADES	PERÍODO:															
	MES:5				MES:				MES:				MES:			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicar el método geofísico																
Análisis de los resultados geofísicos																
Interpretación de los resultados																
redacción de Informe final																

CAPÍTULO 6

6. RESULTADOS

6.1 PROSPECCION GEOFISICA

El objetivo principal de la prospección geofísica es; conocer, analizar materiales y variaciones de las propiedades físicas de las rocas que se encuentran en el subsuelo, el método geoelectrico mide la variación de la resistividad de distintos tipos de rocas a profundidad, cuando las rocas son intensamente resistivas carecen de poros o fisuras que puedan estar saturadas en agua.

El agua subterránea se acumula en los poros o huecos de las rocas y es ahí cuando la resistividad disminuye debido a que el agua al entra en contacto con sales disueltas, y actuará como conductor, es decir entre menos poros tengas las rocas mayor será la resistividad, si la roca se encuentra sobre el nivel freático su resistividad será también mayor, pero si la resistividad es muy baja, el agua que esta almacenada tendrá un elevado contenido en sales o puede que las rocas sean arcillosas e impermeables.

El Método de prospección geofísica utilizado en este proyecto es el de sondeos eléctricos verticales (SEV) y a partir de este se utilizó el dispositivo Schlumberger; la cual trata de una composición simétrica de los electrodos AMNB dispuestos en línea, donde la distancia de los electrodos detectores MN es mucho menor que la de los inyectores AB.

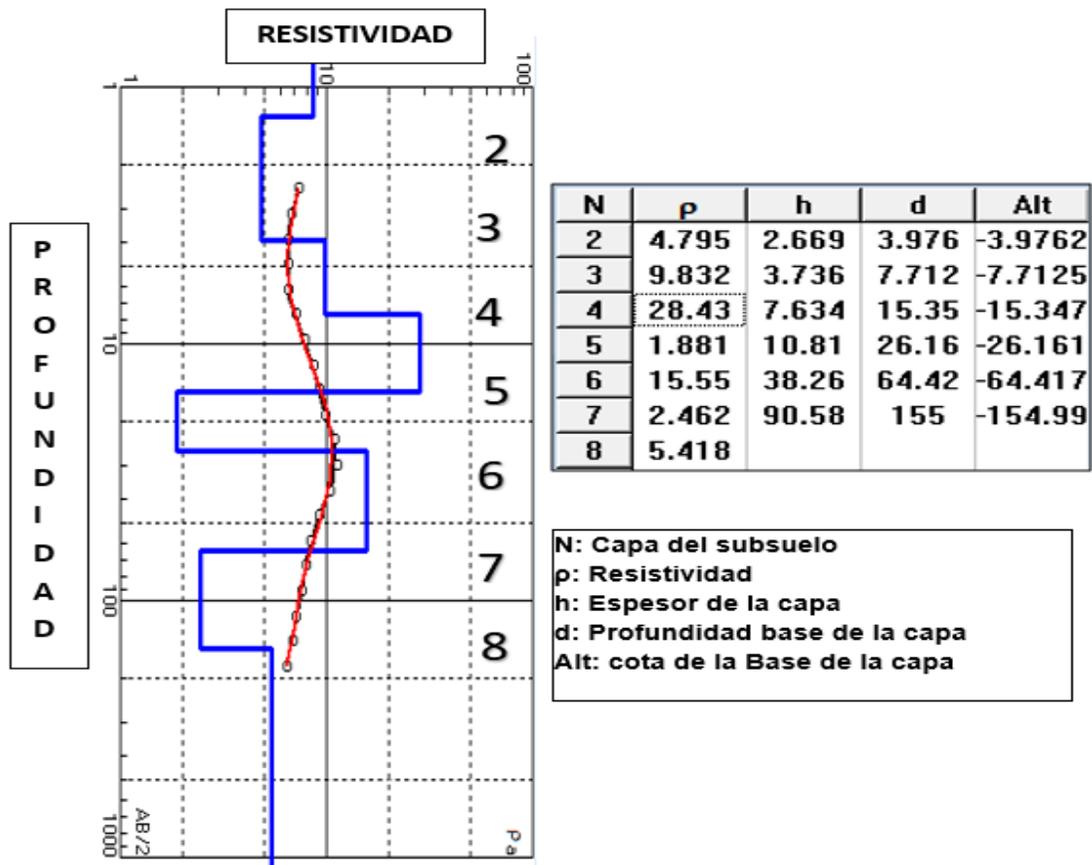
Se lograron hacer 2 sondeos eléctricos verticales en sitios distintos, arrojando resultados similares.

6.2 INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

A partir de esta interpretación y análisis se logra obtener los resultados esperados por el proyecto:

SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL CO01

Figura 19: Sondeo eléctrico vertical CO01



Fuente: Ipi2win

Sondeo eléctrico vertical CO01 realizado en las Coordenadas X: 1087095, Y:1607229, la (figura 19) es obtenida del programa Ipi2win donde muestra la profundidad y la resistividad, el color azul hace referencia a la resistividad y el color rojo hace referencia al SEV, se logra identificar a partir de la resistividad las zonas donde se encuentra el nivel freático, en la capa del subsuelo número 4, se observa

una resistividad de 28.43 ohm-m haciendo referencia a arenas saturadas, quiere decir que hay presencia de agua subterránea, en la capa de subsuelo número 6 se logra observar una resistividad de 15.55ohm y la curva de la resistividad nos confirma que existe presencia de aguas subterránea. Logrando obtener de este sondeo un resultado positivo a cerca del potencial acuífero que existe en esta área.

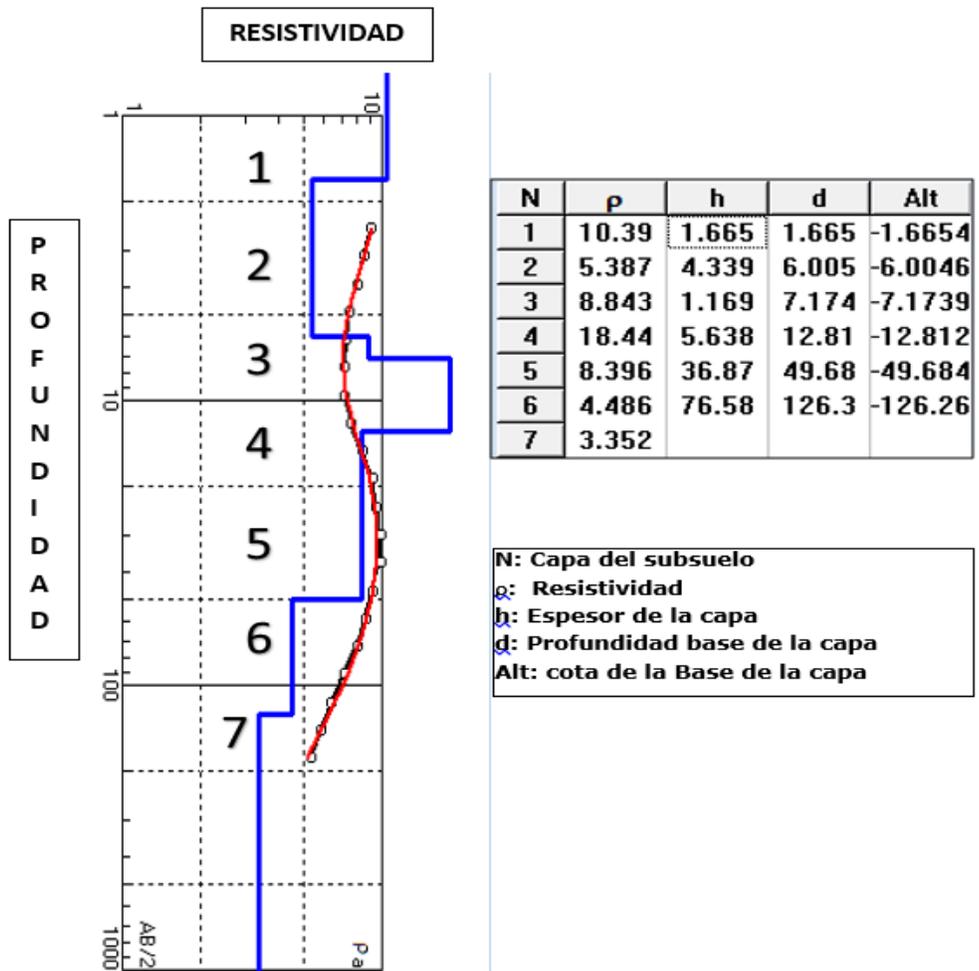
Figura 20: Prospección Geoeléctrica (SEV)



Fuente: tomada por el Autor

SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL CO02

Figura 21: Sondeo eléctrico vertical CO02



Fuente: I2piwin

sondeo eléctrico vertical CO02 realizado en las Coordenadas X:1085250, Y:1608939, la (figura 21) es obtenida del programa I2piwin donde muestra la profundidad y la resistividad, el color azul hace referencia a la resistividad y el color rojo hace referencia al SEV, se identifica a partir de la resistividad las zonas donde se encuentra el nivel freático, en la capa del subsuelo número 3, se observa una resistividad de 8.843 ohm-m, mostrando en la curva de resistividad unas arenas finas a medias saturadas, quiere decir que hay presencia de agua subterránea, en la capa de subsuelo número 4 se observa una resistividad de 18.44ohm-m, mostrando en la curva de resistividad unas arenas medias saturadas, visualizando la acumulación de agua subterránea y por último en la capa de subsuelo número 5,

se observa una resistividad de 8.396 ohm-m mostrando en la curva de resistividad unas arenas finas a medias saturadas, quiere decir que hay presencia de agua subterránea.

Figura 22: Prospección Geoeléctrica (SEV)



Fuente: Tomada Por el Autor

Figura 23: Prospección Geoeléctrica (SEV)



Fuente: Tomada Por el Autor

INVENTARIOS DE AGUA SUBTERRANEA

A partir de información existente se realizaron inventarios de pozos y aljibe (Figura 24) donde se encuentran aguas subterráneas cercanas de la zona de interés, el recurso hídrico es utilizado de manera permanente para diferentes fuentes de abastecimiento; domestico, de agricultura y de ganadería, al momento de estar en campo se obtuvieron unos datos de profundidad, caudales, diámetros e información del uso de estos y se pueden observar en las figuras 25, 25, 27, 28) realizados por el autor del proyecto, los aljibes de estudio son los de color amarillo representados en la Figura 24 y las características de estos se encuentran en el anexo 4, 5 y 6.

Los aljibes representando en la Figura 24 de color azul son información del SIG de corpocezar y sus características se encuentran en los anexos 1,2 y 3

Figura 24: Imagen de los aljibes del municipio de Agustín Codazzi.



Fuente: SIG Corpocezar

Figura 25: imagen de aljibes en campo Figura 26: imagen de aljibes en campo



Fuente: Autor

Figura 27: imagen de aljibes en campo

Figura 28: imagen de aljibes en campo



Fuente: Autor

7. LOGROS ALCANZADOS

Los logros obtenidos a través de las prácticas empresariales en la corporación autónoma regional del cesar, se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 6: Logros Alcanzados en el proyecto.

Objetivos		Porcentajes
Objetivo General	Caracterizar geofísicamente (método geoelectrico sev) los acuíferos en el sector noroeste del municipio de Agustín Codazzi cesar.	100%
Objetivos específicos	Aplicar el método de sondeos eléctricos verticales (SEV) que determine la variación de la resistividad de las rocas en el subsuelo y la identificación de zonas potenciales acuíferas	100%
	Obtener una base de datos con la información geoelectrico de la zona.	100%
	Identificar zonas potenciales acuíferas a partir del método de sondeo eléctrico verticales.	100%
	Establecer la distribución y geometría del acuífero.	90%
	Generar un perfil de profundidad, a partir del procesamiento de la información obtenida en el levantamiento geoelectrico.	90%

8. IMPACTOS PERCIBIDOS POR EL ESTUDIANTE

Las prácticas empresariales realizadas en “Corpocesar” fue de mucha experiencia laboral y personal, al momento de estar haciendo las inspecciones o visitas en campo se pudo debatir información, dar puntos de vistas, tomar decisión; el grupo de trabajo fue de mucho apoyo ya que permitió lograr entender a cerca de los riesgos ambientales que se presentan en el departamento del cesar, personalmente me siento contento de haber obtenido vínculos con personas campesinas y empresarios ya que cada día uno de estas personas le dejan un mensaje para la vida y fueron de gran ayuda para poder realizar este proyecto de grado.

9. LIMITACIONES

Las limitaciones para realizar el proyecto de las prácticas empresariales fue demasiada limitada, al momento de estar en campo realizando los Sondeos Eléctricos Verticales el equipó intento fallar, pero finalmente se pudo solucionar esa falla mecánica y poder obtener los resultados geoelectricos.

CONCLUSIONES

A partir de la información recolectada en campo, se lograron interpretar los resultados con la curva de resistividad en el software Ipi2win, el sondeo eléctrico vertical CO01 mostro como resultado capas con resistividad de 28.43ohm-m y 15.55 ohm-m donde se encontraron arenas saturadas y presenta zonas potenciales acuíferas confirmadas por la curva de resistividad de la misma Y en el sondeo eléctrico vertical CO02 mostro capas con resistividad de 8.843oh-m, 18.44 ohm-m y 8.396 ohm-m, donde se encontró arenas medias saturadas, presentando zonas potenciales acuíferas confirmadas por la curva de resistividad de la misma.

Los datos suministrados al equipo geofísico fueron interpretados en el software Ipi2win permitiendo obtener una base de datos con la información geoelectrica de las líneas donde se realizaron los sondeos eléctricos verticales, esta base de datos logró conocer la distribución y la geometría de los aljibes encontrados en la zona de estudio.

Con la información suministrada por el software, se generó un perfil de resistividades de los dos sondeos eléctricos verticales donde se reconocieron y se compararon, las capas del subsuelo más resistivas son las del sondeo CO02 y se encuentran en arenas medias a finas con un alto grado de saturación, permitiendo así el fácil acceso de corriente al suelo y rocas circundantes.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos por medio de la prospección geofísica fueron favorables, se les recomienda a las comunidades de las áreas rurales del municipio de Agustín Codazzi construir aljibes suficientes, los cuales puedan satisfacer y mejorar la demanda hídrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] ORELLANA, E y M. MOONEY. 1966. Tablas y curvas para sondeos eléctricos verticales. Interciencia. Madrid.
- [2] ORELLANA, E. (1974). Prospección Geoeléctrica por campo variable. Madrid: Paraninfo. Vol 2.
- [3] ORELLANA, E. (1982). Prospección Geoeléctrica en Corriente Continua. 2ª ed. Madrid: Paraninfo. Vol. 1.
- [4] HIDROGEOLOGÍA- PROSPECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, publicado por Juan Gil Montes
- [5] CORPOCESAR- contratar la formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca hidrográfica del río magiriaimo, municipios de Agustín Codazzi- INFORME PROSPECTIVA-DOCUMENTO No. 03-ID01-0
- [6] CORPOCESAR- Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del entorno regional del complejo del páramo de la serranía del Perijá, en el departamento del cesar, a escala 1:100.000
- [7] CORPOCESAR- fase prospectiva para la subcuenca hidrográfica del río magiriaimo
- [8] MARIO ENRIQUE ARIAS S.- La Prospección Geoeléctrica Y Electromagnética En Dos Dimensiones Y Su Aplicación En La Hidrogeología
- [9] An Introduction to Applied and Environmental Geophysics - John M. Reynolds – Wiley – 1997

[10] Fundamentos de Geofísica - Agustín Udias – Julio Mezcua -Alianza Universidad Textos -1997

[11] Exploration Geophysisc of the Shallow Subsurface - H. Robert Burger - Prentice Hall PTR – 1992

[12] Applied Geophysics - W. M. Telford – L. P. Geldart, R. E. Sheriff, D. A. Keys – 1976

[13] Dr. Geól. Miguel Auge- Método geoelectricos para la prospección de agua subterránea

[14] ZOHDY, A. R. y R. J. BILDORF. 1989. Program for the automatic processing and interpretation of Schlumberger soundings curves in QB 4.0. U.S. Geol. Survey. Bull. Open-file Rep.

[15] ZOHDY, A. R. 1989. A new method for the automatic interpretation of Schlumberger and Wenner soundings curves. Geophysicist. V. 56.

[16] ZOHDY, A. R. 1975. Automatic interpretation of Schlumberger soundings curves, using modified Dar Zarrouk functions. U.S. Geol. Survey. Bull. 1313-E.

[17] VAN DAM, J. C. and J. J. MEULENKAMP. 1969. Standard graphs for resistivity prospecting. E.A.E.G. La Haya.

[18] SEARA, J. L. (1979). Computer programs for resistivity interpretation. Application Brief 791. Toronto.

[19] CALVETTY AMBONI, B. 2004. Métodos eléctricos de prospección. FCAGLP. UNLP. Inéd. La Plata.

[20] CALVETTY AMBONI, B. 2005. Prospección geoelectrica aplicada en hidrogeología. Maestría en Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos. UNLP. Inéd. La Plata.

[21] HOWELL, B. F. 1962. Introducción a la Geofísica. Omega, Barcelona.

ANEXOS

Los aljibes 1, 2, 3, tiene información del SIG de corpocezar y los aljibes 4, 5, 6, tienen información hecha por el autor del proyecto

Anexo 1: característica aljibe 1

ALJIBE 1	
Nombre del propietario	HECTOR ALFONSO MEJIA CALLEJO
Nombre del predio	Alto sirama
Latitud	1091835
Longitud	1604025
Profundidad	10.9
Diámetro	2
Material	Cemento
Tipo de revestimiento	Anillado
Método de exploración	baldeado
Material de medida	Sonda eléctrica
Uso	Abastecimiento domestico
Temperatura	29,6

Anexo 2: característica aljibe 2

ALJIBE 2	
Nombre del propietario	Saul hernandez
Nombre del predio	Pozo de los garsones
Latitud	1091223
Longitud	1602792
Profundidad	32
Diámetro	NO IDENTIFICADO
Material	Cemento
Tipo de revestimiento	Tuberia
Método de exploración	NO IDENTIFICADO
Material de medida	Sonda eléctrica
Uso	abandonado
Temperatura	29

Anexo 3: Características aljibe 3

ALJIBE 3	
Nombre del propietario	Rafael carrillo arrocha
Nombre del predio	La carolina
Latitud	1091833
Longitud	1603057
Profundidad	12,1
Diámetro	1,0
Material	Cemento
Tipo de revestimiento	Hueco cubierto
Método de exploración	Motobomba
Material de medida	Sonda eléctrica
Uso	Abastecimiento domestico
Temperatura	29.1

Anexo 4: Características aljibe 4

ALJIBE 4	
Nombre del propietario	Janier Díaz
Nombre del predio	Los caminos de jehova
Latitud	1087742
Longitud	1606611
Profundidad	13
Diámetro	1,8
Material	Cemento
Tipo de revestimiento	Hueco cubierto
Método de exploración	Motobomba
Material de medida	Sonda eléctrica
Uso	Agricultura, ganadería y abastecimiento domestico
Temperatura	29.5

Anexo 5: Características aljibe 5

Anexo 6: Características aljibe 6

ALJIBE 5	
Nombre del propietario	Saul hernandez
Nombre del predio	Pozo de los garsones
Latitud	1086024
Longitud	1608043
Profundidad	15
Diámetro	1,3
Material	Cemento
Tipo de revestimiento	Anillado
Método de exploración	Motobomba
Material de medida	Sonda eléctrica
Uso	abastecimiento domestico
Temperatura	28.5

ALJIBE 6	
Nombre del propietario	Petrona Bahena
Nombre del predio	No te pases
Latitud	1085647
Longitud	1608656
Profundidad	15
Diámetro	1,4
Material	Cemento
Tipo de revestimiento	Anillado
Método de exploración	baldeado
Material de medida	Sonda eléctrica
Uso	abastecimiento doméstico y agricultura.
Temperatura	30