



RESOLUCIÓN N° 0540 DE 2020

(03 MAR 2020)

"POR LA CUAL SE OTORGA PERMISO DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO EN EL PREDIO EL GRAN CHAPARRAL, LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES".

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA, "CORPOGUAJIRA", en uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por los Decretos 3453 de 1983, modificado por la Ley 99 de 1993, Decreto 2811 de 1974, Decreto 1076 de 2015, demás normas concordantes, y,

CONSIDERANDO:

Que según el artículo 31 numeral 2, de la Ley 99 de 1993, *"corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente"*.

Que según el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numerales 12 y 13, se establece como funciones de las Corporaciones, *"la evaluación control y seguimiento ambiental por los usos del agua, suelo, aire y demás recursos naturales renovables, lo cual comprende la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos así mismo recaudar conforme a la Ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas generadas por el uso y aprovechamiento de los mismos, fijando el monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente"*.

Que en el Departamento de La Guajira, la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA, se constituye en la máxima autoridad ambiental, siendo el ente encargado de otorgar las autorizaciones, permisos y licencia ambiental a los proyectos, obras y/o actividades a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Que según el artículo 2.2.3.2.16.4 del Decreto 1076 de 2015, *"la prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas con miras a su posterior aprovechamiento, tanto en terrenos de propiedad privada como en baldíos, requiere permiso de la Autoridad Ambiental competente"*.

Que según el artículo 2.2.3.2.16.5 del Decreto 1076 de 2015 se establece que *"las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que deseen explorar en busca de aguas subterráneas, deberán presentar solicitud de permiso ante la Autoridad Ambiental competente con los requisitos exigidos para obtener concesión de aguas"*.

Que mediante escrito de fecha 12 de diciembre de 2019, recibido en esta Corporación el día 17 del mismo mes y año, la señora DANIELA STEFANY ALEMAN DE AVILA, representante legal de la empresa PUERTO SECO DEL NORTE S.A. autorizado del señor EDMUNDO JOSE FERIS YUNIS, solicitó permiso de Prospección y

Exploración de Aguas subterráneas para la construcción de un pozo profundo en el predio el GRAN CHAPARRAL, localizada en el Municipio de San Juan del Cesar, la Guajira.

Que mediante Auto No. 1276 de 17 de diciembre de 2019, Corpoguajira, procede a avocar conocimiento de la solicitud de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas para la construcción de un pozo profundo en el predio el GRAN CHAPARRAL, localizada en el Municipio de San Juan del Cesar, la Guajira.

Que mediante informe técnico de fecha 22/01/2020, el funcionario comisionado de la dirección territorial Sur de esta Corporación respecto del aspecto técnico de la solicitud del permiso de Prospección de Agua subterráneas manifiesta lo siguiente:

ANTECEDENTES

Por solicitud del Director Territorial Sur ENRIQUE RAFAEL QUINTERO BRUZÓN, y en cumplimiento del Auto No 1276 del 17 de diciembre de 2019, se realizó visita de inspección ocular en la fecha referenciada a los sitios de interés, ubicados en el predio "El Gran Chaparral" con matrícula inmobiliaria No 214-3413, ubicado en la zona rural del Municipio de San Juan del Cesar, Departamento de La Guajira, y se analizó la información aportada por el solicitante al expediente No 524/19, en función de determinar la viabilidad del permiso, tal como se reseña en el siguiente informe.

VISITAS DE INSPECCIÓN

Se realizó visita de inspección ocular predio "El Gran Chaparral", ubicado en la zona rural del Municipio de San Juan del Cesar, Departamento de La Guajira. Al sitio se accedió por la vía nacional que interconecta a los municipios de Fonseca y San Juan del Cesar, justo sobre la margen derecha en el sentido de la vía desviando antes de la antena de la emisora Cardenal Stereo, con un recorrido aproximado después del desvío de 150 metros avanzando hasta los sitios de interés ubicados en las **Coord. Geog. Ref. 72°59'3.87"W 10°47'34.20"N (Datum WGS84)**.

La visita de inspección ocular se realizó de manera conjunta por el funcionario en comisión por parte de CORPOGUAJIRA, ingeniero José Raúl Díaz Guerra y José Antonio Mendoza Rodríguez delegado para la visita por el solicitante de este permiso ambiental, con el cual se realizó un recorrido por la zona de ubicación a donde se propone realizar la prospección y exploración al interior del predio, y los considerados sitios de interés para esta evaluación.

Se confirmaron ubicaciones usando algunos elementos de la herramienta *Google Earth* sobre los sitios visitados, a continuación se hacen las observaciones y referencias más relevantes:

OBSERVACIONES:

1. **REFERENCIA (Entrada al predio "El Gran Chaparral". Coord. Geog. Ref. 72°59'1.97"W 10°47'29.37"N (Datum WGS84)**

En esta ubicación se encuentra la entrada al predio "El Gran Chaparral" sobre la vía Fonseca-San Juan del Cesar, justo al lado de la antena de la emisora Cardenal Stereo.

2. REFERENCIA (Ubicación punto solicitado para prospección y exploración de aguas subterráneas. Coord. Geog. Ref. 72°59'3.87"W 10°47'34.20"N (Datum WGS84).

En esta ubicación se solicita permiso para prospección y exploración de aguas subterráneas al interior del predio "El Gran Chaparral", y así evaluar posibilidades de captación de aguas subterráneas por bombeo. El solicitante informa que la decisión de esta ubicación obedece a recomendaciones contenidas en el estudio de evaluación Hidrogeológica realizado mediante Prospección Geoelectrica del Subsuelo. Accedimos al sitio después de recorrer 150 metros después del desvío a la derecha justo al lado de la antena de la emisora Cardenal Stereo.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



ENTRADA AL PREDIO EL GRAN CHAPARRAL



Handwritten signature

UBICACIÓN PUNTO SOLICITADO PARA PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

UBICACIÓN SATÉLITAL

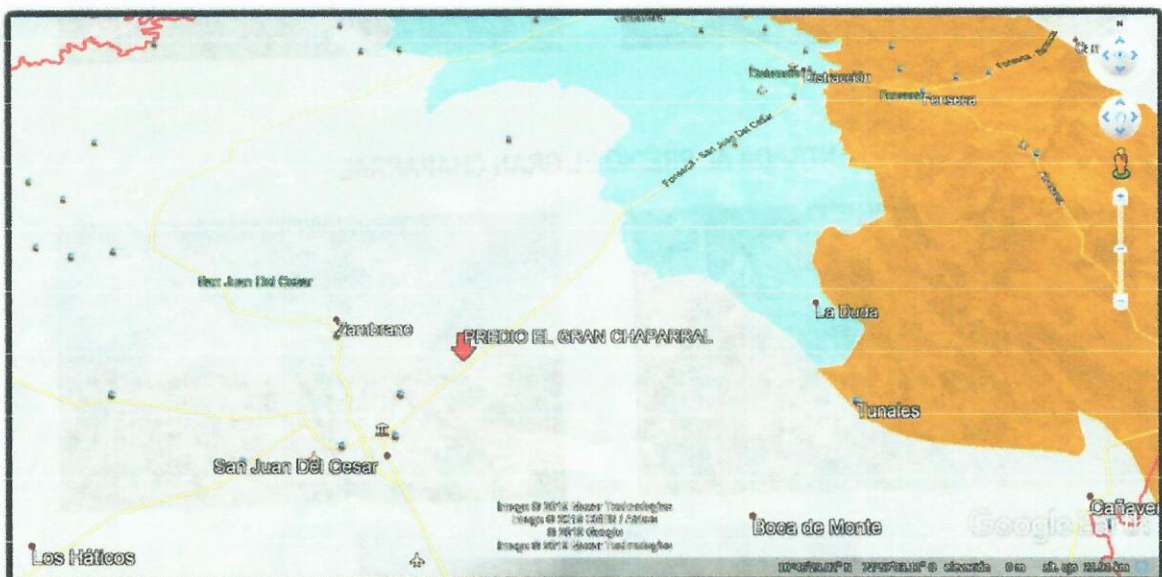
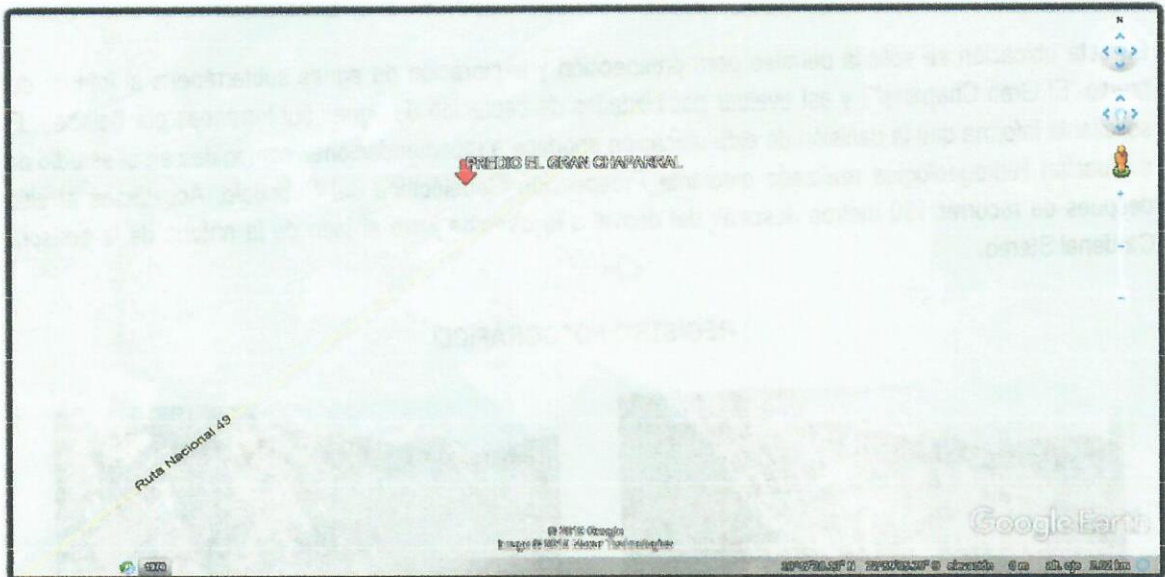


Imagen No 1 Y 2: Ubicación punto de interés para el cual se solicita este permiso ambiental al interior del predio "El Gran Chaparral"

Fuente: Google Earth

REVISIÓN DE DOCUMENTOS E INFORMACIÓN TÉCNICA APORTADA

En el expediente No 524/19, correspondiente a la solicitud de este permiso para prospección y exploración de aguas subterráneas reposan los siguientes documentos:

- Oficio de solicitud de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, y remisión de documentos radicado (17-12-2019).
- Autorización de trámites y permisos ambientales a favor de DANIELA STEFANY ALEMÁN DE AVILA identificada con C.C No 1.140.882.154, representante legal de la empresa **PUERTO SECO DEL NORTE S.A** identificada con **NIT No 900.304.605-6**. La anterior otorgada por el señor Edmundo José Feris Yunis identificado con C.C No 92.502.351.
- Formulario único nacional de solicitud de prospección y exploración de agua Subterráneas (base Legal: Ley 99 de 1993, Decreto 1541 de 1978) diligenciado.
- Plancha IGAC Magna-Sirgas con ubicación del predio.
- Promesa de compraventa celebrada entre Manuel José Ariza del Castillo y Edmundo José Feris Yunis.
- Certificado de existencia y representación legal de la empresa PUERTO SECO DEL NORTE S.A identificada con NIT No 900.304.605-6.
- Fotocopia de cédula de ciudadanía de Daniela Stefany Alemán de Avila identificada con C.C No 1.140.882.154.
- Certificado de tradición del predio con matrícula inmobiliaria No 214-3413 con fecha de generación e impresión del 05 de diciembre del 2019.
- Estudio Geoelectrico realizado para establecer la existencia de aguas subterráneas en varios lotes del municipio de San Juan del Cesar (Guajira), realizados por Angielly Kathryn Blanco Piña, Ingeniero Geólogo con Matrícula profesional No 15223 (Mayo 2019).
- Copia de registro de operación No 9321292383 del Bancolombia (16-12-2019), por un valor de Un Millón Ciento Ochenta y Siete Mil Doscientos Sesenta y Siete Pesos con Cero Centavos (\$1.187.267,00), al convenio 33861-CORPOGUAJIRA y depositante el NIT No 900.304.605-6.
- Captura de pantalla de correo electrónico de: secretaria.fonseca@corpoguajira.gov.co para: josemendoza1390@hotmail.com, para envío notificación de tres (3) actos administrativos (26-12-2019).
- Captura de pantalla de correo electrónico de: secretaria.fonseca@corpoguajira.gov.co para: cvalencia@procuraduria.gov.co, para envío de notificación del Auto 1276 del 2019(26-12-2019).
- Auto No. 1276 del 17 de diciembre de 2019 "Por el cual se avoca conocimiento de la solicitud de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas para la construcción d un pozo profundo en el predio El Gran Chaparral, localizado en el Municipio de San Juan del Cesar, Departamento de La Guajira y se dictan otras disposiciones".

A continuación abordamos elementos técnicos que se desprenden de la visita y la revisión de los documentos aportados con la solicitud.

LOCALIZACIÓN

En la visita realizada se constató las coordenadas de ubicación del punto donde se propone de parte del solicitante la prospección y explotación de aguas subterráneas, en el predio denominado "El Gran Chaparral" ubicado en zona rural del Municipio de San Juan del Cesar, Departamento de La Guajira; se confirmó la ubicación por medio de la herramienta Google Earth, así:



REFERENCIA (Ubicación punto solicitado para prospección y exploración de aguas subterráneas. Coord. Geog. Ref. 72°59'3.87"W 10°47'34.20"N (Datum WGS84)

INFORMACION SOBRE ESTUDIOS DE PROSPECCION GEOELÉCTRICA

1. PROSPECCION GEOELÉCTRICA

Se aportó con la solicitud el Informe técnico: Estudio Geoelectrico realizado para establecer la existencia de aguas subterráneas en varios lotes del municipio de San Juan del Cesar (Guajira), realizados por Angielly Kathryn Blanco Piña, Ingeniero Geólogo con Matricula profesional No 15223 (Mayo 2019). En el básicamente se identifica los sistemas acuíferos existentes en el área de estudio y se seleccionan los posibles sitios y profundidades óptimas para la construcción de pozos o captaciones de agua subterránea dentro del predio "El Gran Chaparral".

El trabajo de campo se realizó el día 25 de mayo de 2019, en los mejores sitios en busca de agua subterránea. Para las mediciones se utilizó un equipo de resistividad de alta precisión con todos sus accesorios. Los sondeos fueron realizados por el ingeniero Alvaro Cardona, con la colaboración de personal capacitado y auxiliares.



Imagen No 3: Equipo de resistividad de alta precisión

El método utilizado es el SCHLUMBERGER en sondeos geoelectricos, es el clásico arreglo de 4 electrodos de Schlumberger, es uno de los más utilizados para estudios del subsuelo por medio de sondeos de resistividad. Se configura con dos (2) electrodos de corriente (A y B) y dos electrodos de potencial (M y N). El espaciamiento de los electrodos de corriente ($AB/2$) se define como la mitad de la distancia entre estos nodos de inyección de corriente en subsuelo, y el espaciamiento ($MN/2$) como la media distancia entre los electrodos M y N que miden el potencial inducido por el flujo de la corriente entre los nodos A y B (Ver imagen No 4)

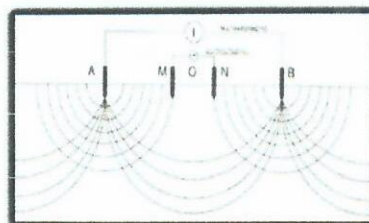


Imagen No 4: Esquema básico del arreglo de Schlumberger de 4 electrodos.

Procedimiento de campo para sondeos SCHLUMBERGER

Para hacer un sondeo con el arreglo Schlumberger, la distancia entre los electrodos de corriente (A y B) se aumentan a partir del centro del dispositivo, como una sucesión de incrementos logarítmico casi iguales (Usualmente a la rata de 6 puntos por décadas), y la resistividad aparente es calculada en cada espaciamento de electrodos por medio de una ecuación que calcula ese parámetro.

La distancia entre los electrodos de potencial (M y N), se mantienen fija para una serie de espaciamentos sucesivos de los electrodos de corriente (A Y B). Este espaciamento se interrumpe periódicamente, luego, la distancia entre los electrodos de potencial se aumenta, y la resistividad aparente se recalcula en este punto o empalme, para luego continuar expandiendo los electrodos de corriente.

El propósito de aumentar periódicamente la distancia entre los electrodos de potencial es para mantener un adecuado nivel de señal (milivoltios) entre los electrodos (M y N), que sea significativo para calcular la resistividad aparente.

La condición que $(AB/2)$ sea más grande que, o igual a 5 veces $(MN/2)$, se debe mantener para aproximarse adecuadamente a la medición del campo eléctrico (que es el gradiente del potencial eléctrico) al centro del arreglo de electrodos (Ver imagen No 4).

Al graficar los valores de resistividad aparente contra el espaciamento de los electrodos de corriente $(AB/2)$, en una escala log-log se obtiene la curva del sondeo. En la práctica, una curva de campo de un sondeo con arreglo Schlumberger, se compone de dos o tres segmentos, dependiendo del máximo espaciamento de los electrodos de corriente. Algunos de los segmentos pueden no coincidir a causa de la variación en la profundidad de investigación, resultante de cambiar la relación AB/MN en el extremo de uno de los segmentos, o más comúnmente, por causa de cambios laterales (fallas, cambio de litología, cavernas, etc).

En este estudio se utilizaron espaciamentos de potencial $(MN/2)$ de 0.5, 5, 10 y 25 metros con empalmes a distancias $AB/2$ de 15, 30, 75 y 150 metros, cambios usuales para sondeos profundos de 146 metros.

El área de estudio se indica a continuación:



Imagen No 5: Área de estudio.

Fueron realizados Cinco (5) estudios en Cuatro (4) sectores así:

- Sector No 1 – Vía San Juan Del Cesar - Valledupar

Estudio No 1

Este estudio se localiza en el kilómetro 2, en la vía que conduce desde el municipio de San Juan Del Cesar, hacia la ciudad de Valledupar, dicho lote se encuentra al lado de la estación de gasolina Don Luis (Ver imágenes 6 y 7).

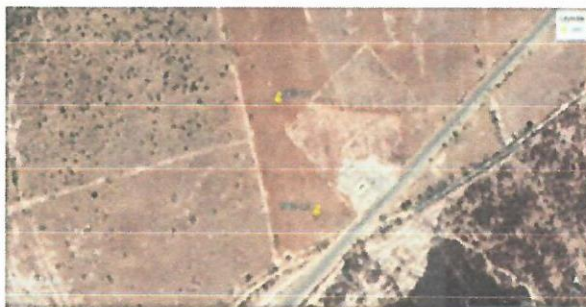


Imagen No 6 y 7: Localizacion del area de estudio No 1

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 2 VÍA SAN					
SEV-1.1	COORDENADAS				ERROR: 1.1 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 60° E	1114224	1682510	10°45'56.50"N	73°01'59.50"O	227
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	148.0	2972.0	6.28	126.11
	2.5	155.9	1342.0	18.85	162.26
	4	57.0	194.4	49.48	168.75
	6	72.0	103.2	112.31	160.98
	8	62.0	45.5	200.28	146.98
	10	141.7	59.8	313.37	132.25
	12	35.6	9.5	451.40	120.46
	15	47.1	7.0	706.07	104.94
	15	47.1	78.8	62.83	105.12
	20	49.5	37.2	117.81	88.54

10	25	62.4	25.0	188.50	75.52
	30	77.8	19.0	274.89	67.13
	30	78.0	41.8	125.66	67.34
	40	64.0	14.5	235.62	53.38
	50	39.0	4.6	376.99	44.47
	60	76.1	5.4	549.78	39.01
25	75	113.4	4.3	867.89	32.68
	75	114.2	11.9	314.16	32.74
	100	71.2	3.0	589.05	24.82
	125	94.0	2.0	942.48	20.05
50	150	91.1	1.1	1374.40	15.99
	150	91	2.31	628.32	15.95
	175	84.3	1.3	883.57	13.63
	200	87.1	0.88	1178.12	11.90
	250	86.3	0.45	1885.03	9.83
	300	88.7	0.27	2749.01	8.37

Tabla No 1: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-1.1

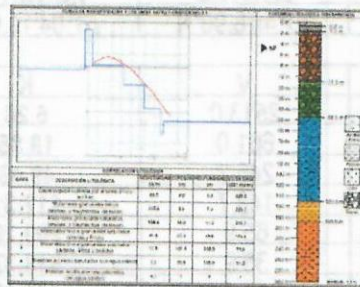


Imagen No 8: Curva de resistividad y columna estratigrafica SEV-1.1

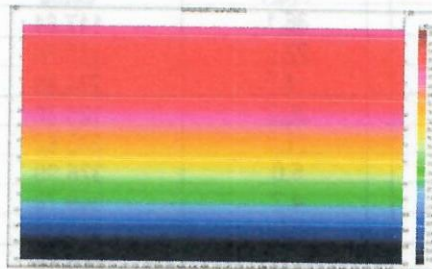


Imagen No 9: Sección de resistividad aparente SEV-1.1



Imagen No 10: Corte geoelectrico SEV-1.1



Imágenes No 11,12 y 13: Registro fotográfico SEV-1.1

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 2 VÍA SAN					
SEV-1.2	COORDENADAS				ERROR: 0.9 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 58° E	1114224	1682510	10°49'8.90"N	73°04'11.00"O	221
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	64.2	2513.0	6.28	245.82
	2.5	37.1	601.0	18.85	305.36
	4	41.0	246.7	49.48	297.72
	6	66.7	148.7	112.31	250.38
	8	70.3	65.9	200.28	187.74
	10	75.7	35.9	313.37	148.61
	12	44.5	12.4	451.40	125.78
	15	70.8	10.2	706.07	101.72
5	15	71.6	116.1	62.83	101.88
	20	51.6	36.1	117.81	82.42
	25	79.0	28.6	188.50	68.24
	30	67.8	14.0	274.89	56.76
10	30	68.2	30.8	125.66	56.75
	40	58.3	11.0	235.62	44.46
	50	63.1	6.0	376.99	35.85
	60	76.6	4.2	549.78	30.14
	75	110.9	3.2	867.89	25.04
25	75	112.3	9.0	314.16	25.04
	100	144.7	5.3	589.05	21.58
	125	120.3	2.7	942.48	20.76
	150	39.2	0.6	1374.40	21.39
	150	39.3	1.34	628.32	21.42
50	175	37.8	1	883.57	23.37
	200	35.3	0.76	1178.12	25.36
	250	35.9	0.57	1885.03	29.93
	300	37.5	0.48	2749.01	35.19

Tabla No 2: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-1.2

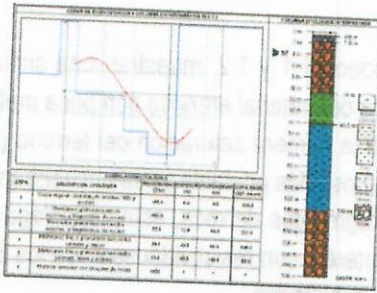


Imagen No 14: Curva de resistividad y columna estatigrafica SEV-1.2



Imagen No 15: Sección de resistividad aparente SEV-1.2



Imagen No 16: Corte geoelectrico SEV-1.2



Imagenes No 17,18 y 19: Registro fotografico SEV-1.2

Interpretación Corte Geoelectrico

Handwritten signature and initials.

La interpretación litológica de los sondeos 1.1 y 1.2, muestran una similitud en sus materiales. En la parte superior del perfil se identifica una capa de material arenoso con poca matriz, esta capa va desde la superficie hasta los 7 mts. Seguido se encuentra la primera saturación del terreno (nivel freático), pero nada de interés hídrico, esta capa llega hasta los 12 metros. Más adelante ya se encuentran saturaciones de mayor importancia, con materiales tales como arenas y fragmentos de roca, esta capa llega hasta los 45 mts, de este punto en adelante se encuentra el acuífero de interés, con resistividades entre los 30 Ω m a los 15 Ω m, esto nos indica materiales con gran potencial para ser explotados.

Recomendación: con base en lo descrito anteriormente, se recomienda la perforación de pozo profundo a 120 mts de profundidad.

Para este caso la interpretación de este corte geoelectrico se explica de la siguiente manera, con base en la escala de colores que muestra el corte Geoelectrico en la parte derecha:

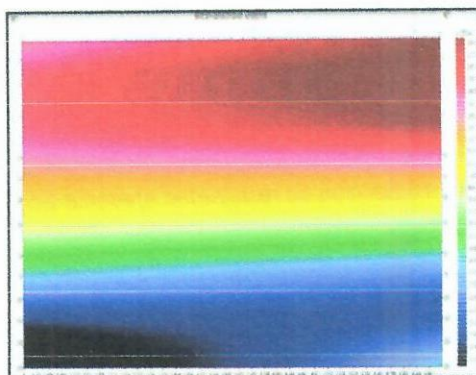


Imagen No 20: Corte geoelectrico SEV-1.1 y SEV-1.2

- **Sector 2 – Vía San Juan Del Cesar - Riohacha**

Estudio No 2- Km 8

Este estudio se localiza en el kilómetro 8, en la vía que conduce desde el municipio de San Juan Del Cesar, hacia la ciudad de Riohacha, dicho lote se encuentra a 5 Km después del peaje de dicha vía al costado derecho en el mismo sentido (Ver imágenes 21 y 22).



Imagen No 21 y 22: Localizacion del area de estudio No 2

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 8 VÍA SAN					
SEV-2.1	COORDENADAS				ERROR: 1.6 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 8° E	1123712	1690485	10°50'14.90"N	72°56'46.30"O	211
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	1714.0	741.0	6.28	2.71
	2.5	1951.0	333.7	18.85	3.22
	4	1971.0	150.7	49.48	3.78
	6	2003.0	70.4	112.31	3.95
	8	1830.0	36.7	200.28	4.02
	10	1972.0	26.2	313.37	4.16
	12	2158.0	20.5	451.40	4.29
	15	2019.0	14.0	706.07	4.90
5	15	1997.0	156.0	62.83	4.91
	20	1617.0	83.0	117.81	6.05
	25	1707.0	67.0	188.50	7.40
	30	1765.0	55.0	274.89	8.57
10	30	1765.0	121.0	125.66	8.61
	40	1530.0	78.0	235.62	12.01
	50	1604.0	63.0	376.99	14.81
	60	1717.0	55.0	549.78	17.61
	75	1434.0	38.0	867.89	23.00
25	75	1440.0	105.0	314.16	22.91
	100	1432.0	75.0	589.05	30.85
	125	1423.0	58.0	942.48	38.41
	150	1445.0	48.0	1374.40	45.65

50	150	1445	105	628.32	45.66
	175	1462	87	883.57	52.58
	200	1492	75	1178.12	59.22
	250	1367	54	1885.03	74.46
	300	1242	40	2749.01	88.53

Tabla No 3: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-2.1

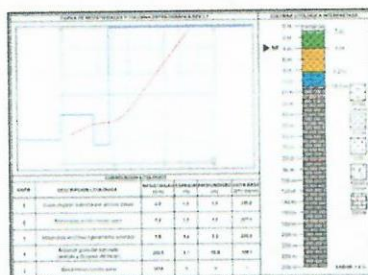


Imagen No 23: Curva de resistividad y columna estratigrafica SEV-2.1

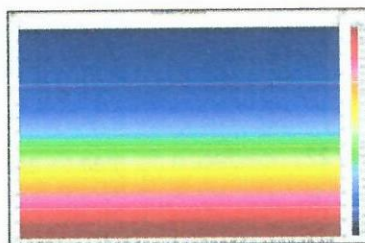


Imagen No 24: Sección de resistividad aparente SEV-2.1



Imagen No 25: Corte geoelectrico SEV-2.1



Imagenes No 26,27 y 28: Registro fotográfico SEV-2.1

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 8 VÍA SAN					
SEV-2.2	COORDENADAS				ERROR: 0.8 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 10° E	1123697	1690599	10°50'18.60"N	72°56'46.80"O	213
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	2234.0	801.0	6.28	2.25
	2.5	2015.0	243.0	18.85	2.27
	4	978.0	48.0	49.48	2.43
	6	1229.0	27.2	112.31	2.49
	8	1590.0	23.0	200.28	2.90
	10	2192.0	24.0	313.37	3.43
	12	1440.0	14.0	451.40	4.39
	15	1259.0	9.8	706.07	5.50
5	15	1262.0	110.5	62.83	5.50
	20	1592.0	96.0	117.81	7.10
	25	2012.0	100.0	188.50	9.37
	30	2026.0	82.0	274.89	11.13
10	30	2035.0	180.0	125.66	11.11
	40	1867.0	120.0	235.62	15.14
	50	1714.0	86.0	376.99	18.92
	60	1722.0	72.0	549.78	22.99
	75	1566.0	50.5	867.89	27.99
	75	1563.0	140.0	314.16	28.14
25	100	2245.0	141.0	589.05	37.00
	125	1888.0	93.0	942.48	46.43
	150	2121.0	88.0	1374.40	57.02
	150	2121	193	628.32	57.17
50	175	2083	155	883.57	65.75
	200	1992	125	1178.12	73.93
	250	1983	95	1885.03	90.31
	300	1992	80	2749.01	110.40

Tabla No 4: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-2.2

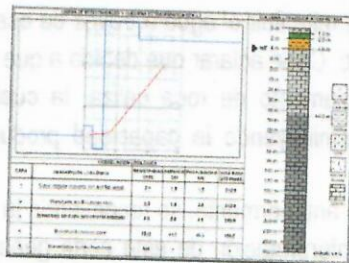


Imagen No 29: Curva de resistividad y columna estatigrafica SEV-2.2

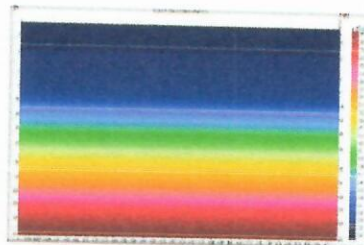


Imagen No 30: Sección de resistividad aparente SEV-2.2

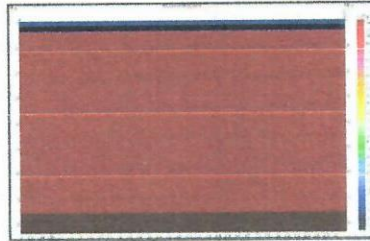
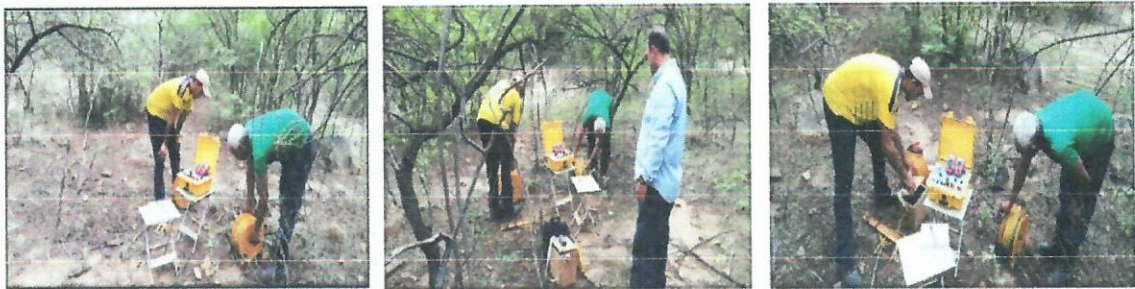


Imagen No 31: Corte geoelectrico SEV-2.2



Imagenes No32,33 y 34: Registro fotográfico SEV-2.2

Interpretación Corte Geoeléctrico

La interpretación litológica de los sondeos 2.1 y 2.2, muestran una similitud en sus materiales. En la parte superior del perfil se identifica una capa de material arcilloso seco, que va desde la superficie hasta los 5 mts, desde este punto el material va cambiando progresivamente, aumentando más las arenas y disminuyendo las arcillas, hasta llegar a los 8 mts, seguido se encuentran ya el basamento de rocas calizas, que en sus primeros metros se encuentra fracturada, lo que permite fluir el agua a través de esas grietas, ayudando así a tener un mejor caudal a la hora de perforar un pozo. Cabe aclarar que debido a que en la parte occidental de donde se ejecutó el estudio, se encuentra un basamento de roca caliza, la cual cuenta con resistividades altas, aumentando la dureza del terreno y disminuyendo la capacidad productora de agua subterráneas, con resistividades superiores a los 1000 Ωm .

Recomendación: con base en lo descrito anteriormente, se recomienda la perforación de pozo profundo a 30 mts de profundidad. Para este caso la interpretación de este corte geoelectrico se explica de la siguiente manera, con base en la escala de colores que muestra el corte Geoeléctrico en la parte derecha:



Imagen No 35: Corte geoelectrico SEV-2.1 y SEV-2.2

- Sector 2 – Vía San Juan Del Cesar - Riohacha

Estudio No 3- Km 2

Este estudio se localiza en el kilómetro 2+500, en la vía que conduce desde el municipio de San Juan Del Cesar, hacia la ciudad de Riohacha, dicho lote se encuentra al costado izquierdo en el mismo sentido (Ver imágenes 36 y 37).



Imagen No 36 y 37: Localizacion del area de estudio No 3

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 2 VÍA SAN					
SEV-3.1	COORDENADAS				ERROR: 0.89 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION

[Handwritten signature]

0.540

N 40° E	1118906	1685542	10°47'34.62"N	72°59'2.51"O	216
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	202.4	1695.0	6.28	52.59
	2.5	130.4	305.4	18.85	44.15
	4	180.0	125.6	49.48	34.53
	6	249.0	66.1	112.31	29.81
	8	251.0	35.1	200.28	28.01
	10	223.4	19.0	313.37	26.65
	12	227.4	12.7	451.40	25.21
	15	148.4	5.0	706.07	23.79
5	15	148.3	56.2	62.83	23.81
	20	145.7	26.1	117.81	21.10
	25	183.6	18.8	188.50	19.30
	30	124.4	8.2	274.89	18.12
10	30	124.0	17.9	125.66	18.14
	40	201.2	14.0	235.62	16.40
	50	195.0	7.8	376.99	15.08
	60	192.4	5.0	549.78	14.29
	75	728.0	12.0	867.89	14.31
25	75	715.0	32.5	314.16	14.28
	100	415.0	11.1	589.05	15.76
	125	218.0	4.2	942.48	18.16
	150	291.6	4.3	1374.40	20.03
50	150	291.6	9.3	628.32	20.04
	175	298.2	7.4	883.57	21.93
	200	284.3	5.6	1178.12	23.21
	250	299.2	3.9	1885.03	24.57
	300	298.3	2.7	2749.01	24.88

Tabla No 5: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-3.1

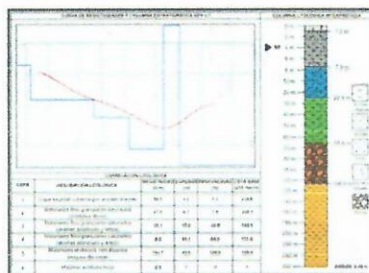


Imagen No 38: Curva de resistividad y columna estatigrafica SEV-3.1

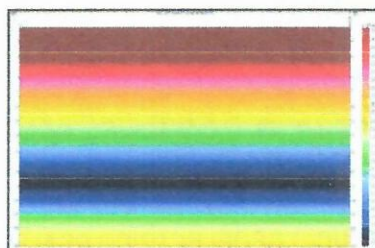


Imagen No 39: Sección de resistividad aparente SEV-3.1

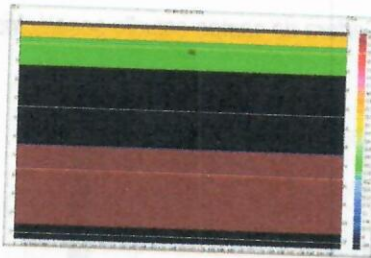


Imagen No 40: Corte geoelectrico SEV-3.1



Imagenes No 41,42 y 43:Registro fotográfico SEV-3.1

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 2 VÍA SAN					
SEV-3.2	COORDENADAS				ERROR: 0.47 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 68° E	1118426	1685479	10°47'32.62"N	72°59'4.09"O	217
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	380.0	795.0	6.28	13.14
	2.5	468.0	318.0	18.85	12.81
	4	364.0	100.1	49.48	13.61
	6	348.8	47.9	112.31	15.42
	8	194.0	16.5	200.28	17.03
	10	253.9	14.9	313.37	18.39
	12	218.2	9.5	451.40	19.65
	15	195.7	5.7	706.07	20.57
5	15	199.0	65.2	62.83	20.59
	20	297.6	54.5	117.81	21.57
	25	190.1	22.1	188.50	21.91
	30	232.1	18.5	274.89	21.91
10	30	234.0	40.7	125.66	21.86
	40	209.1	18.2	235.62	20.51
	50	166.6	8.4	376.99	19.01
	60	265.0	8.7	549.78	18.05
	75	224.7	4.4	867.89	16.99
25	75	228.0	12.4	314.16	17.02
	100	135.8	3.7	589.05	16.05
	125	144.0	2.5	942.48	16.04
	150	223.1	2.7	1374.40	16.63
50	150	223.1	5.9	628.32	16.62
	175	234.5	4.7	883.57	17.71
	200	231.5	3.7	1178.12	18.83
	250	273.3	3	1885.03	20.69
	300	278.3	2.3	2749.01	22.72

Tabla No 6: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-3.2

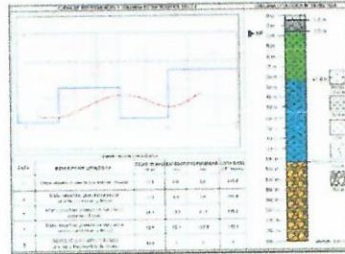


Imagen No 44: Curva de resistividad y columna estatigrafica SEV-3.2

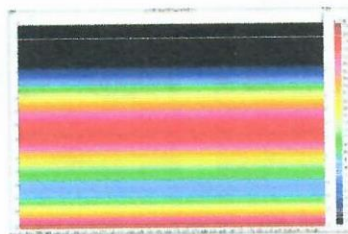


Imagen No 45: Sección de resistividad aparente SEV-3.2



Imagen No 46: Corte geoelectrico SEV-3.2



Imagenes No 47,48 y 49: Registro fotográfico SEV-3.2

Interpretación Corte Geoelectrico

La interpretación litológica de los sondeos 3.1 y 3.2, muestran una discordancia en los materiales de las primeras capas, hacia el lugar donde se ejecutó el SEV-3.1 se identifican materiales más contenido de arenas y gravas, que donde se ejecutó el SEV-3.2 que tiene más arcillas. Esta discordancia se presenta desde la superficie hasta los 14 mts, de este punto en adelante todos sus materiales mantienen una homogeneidad en sus capas. Desde los 14 mts hasta los 30, presenta una mezcla de materiales areno arcillosos con bloques de

areniscas. De los 30 mts hasta 110 se presenta los materiales de mayor interés a la hora de ser explotados, estos materiales presentan resistividades entre los 20 Ω m a los 13 Ω m.

Recomendación: con base en lo descrito anteriormente, se recomienda la perforación de pozo profundo a 100 mts de profundidad hacia el SEV-3.2. Para este caso la interpretación de este corte geoelectrico se explica de la siguiente manera, con base en la escala de colores que muestra el corte Geoelectrico en la parte derecha:

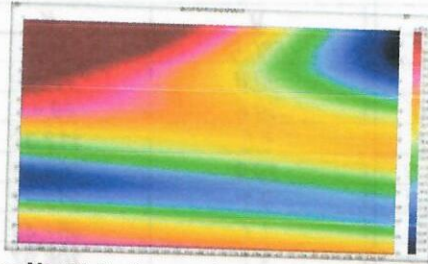
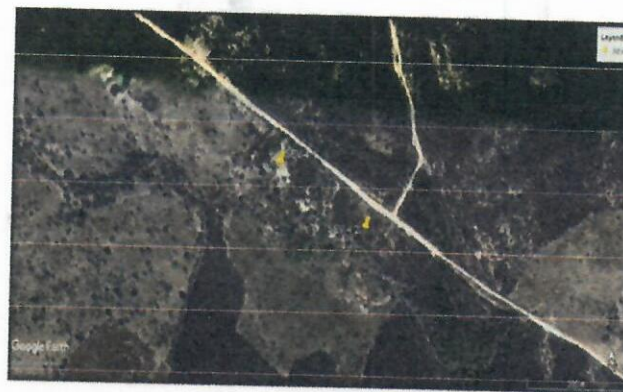


Imagen No 50: Corte geoelectrico SEV-3.1 y SEV-3.2

- Sector 3 – Vía San Juan Del Cesar – Vereda El Totumo

Estudio # 4

Este estudio se localiza en el kilómetro 6, por un carretable que conduce desde el municipio de San Juan Del Cesar, hacia la vereda Los Totumos, al margen izquierdo del mismo sentido (Ver imágenes 51 y 52).



Handwritten signature and initials.

Imagen No 51 y 52: Localizacion del area de estudio No 4

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 6 VÍA SAN					
SEV-4.1	COORDENADAS				ERROR: 0.8 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 35° W	1110482	1688202	10°49'2.10"N	73° 4'2.10"O	322
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	44.6	560.0	6.28	78.85
	2.5	31.5	90.8	18.85	54.34
	4	24.0	19.8	49.48	40.82
	6	24.5	6.5	112.31	29.80
	8	164.6	19.9	200.28	24.21
	10	137.3	9.1	313.37	20.77
	12	38.2	1.7	451.40	20.09
5	15	104.2	3.1	706.07	20.67
	15	95.1	31.4	62.83	20.75
	20	238.7	44.1	117.81	21.77
	25	149.6	18.4	188.50	23.18
10	30	123.7	10.6	274.89	23.56
	30	123.4	23.2	125.66	23.62
	40	102.4	10.3	235.62	23.70
	50	115.4	7.2	376.99	23.52
	60	31.4	1.3	549.78	22.76
25	75	14.8	0.4	867.89	21.11
	75	14.8	1.0	314.16	21.12
	100	15.3	0.5	589.05	18.48
	125	16.2	0.3	942.48	16.29
50	150	15.9	0.2	1374.40	14.69
	150	31.2	0.73	628.32	14.70
	175	75.3	1.1	883.57	12.91
	200	87.3	0.86	1178.12	11.61
	250	97.3	0.5	1885.03	9.69
	300	84.3	0.25	2749.01	8.15

Tabla No 7: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-4.1

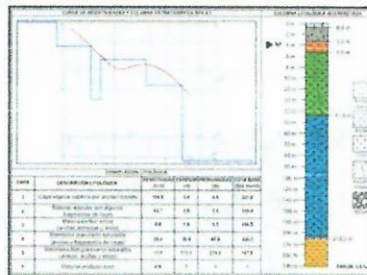


Imagen No 53: Curva de resistividad y columna estratigrafica SEV-4.1



Imagen No 54: Sección de resistividad aparente SEV-4.1



Imagen No 55: Corte geoelectrico SEV-4.1



Imágenes No 56, 57 y 58: Registro fotográfico SEV-4.1

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 6 VÍA SAN					
SEV-4.2	COORDENADAS				ERROR: 1.46 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 39° W	1110644	1688109	10°48'59.10"N	73° 3'56.70"O	318
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
	1.5	39.9	475.0	6.28	74.76
	2.5	55.4	112.5	18.85	38.28
	4	41.0	23.7	49.48	28.60
	6	44.5	9.7	112.31	24.48

0.5	8	34.3	4.0	200.28	23.36
	10	70.2	5.2	313.37	23.21
	12	44.4	2.3	451.40	23.38
	15	27.3	0.9	706.07	24.05
5	15	28.1	10.7	62.83	23.92
	20	36.3	7.6	117.81	24.67
	25	48.3	6.5	188.50	25.37
	30	51.2	4.8	274.89	25.50
10	30	52.4	10.7	125.66	25.54
	40	26.2	2.8	235.62	25.18
	50	158.7	10.3	376.99	24.47
	60	130.8	5.6	549.78	23.54
	75	144.5	3.7	867.89	22.22
25	75	144.5	10.3	314.16	22.28
	100	149.3	5.2	589.05	20.52
	125	153.4	3.4	942.48	20.89
	150	159.4	2.5	1374.40	21.56
50	150	159.4	5.47	628.32	21.56
	175	167.2	4.2	883.57	22.19
	200	163.3	3.2	1178.12	23.09
	250	177.1	2.3	1885.03	24.48
	300	182.1	1.7	2749.01	25.66

Tabla No 8: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-4.2

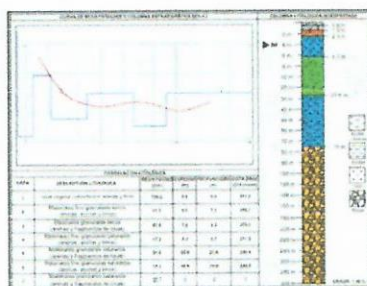


Imagen No 59: Curva de resistividad y columna estratigrafica SEV-4.2

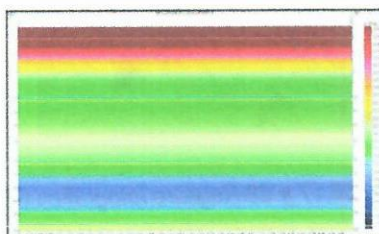


Imagen No 60: Sección de resistividad aparente SEV-4.2

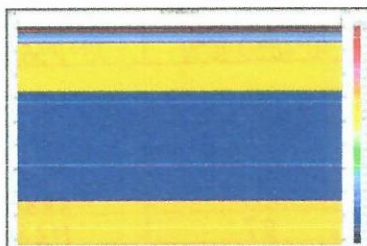


Imagen No 61: Corte geoelectrico SEV-4.2



Imagenes No 62,63 y 64:Registro fotográfico SEV-4.2

Interpretación Corte Geoeléctrico

La interpretación litológica de los sondeos 4.1 y 4.2, muestran una similitud en sus materiales. Los materiales que se presentan mantienen una homogeneidad en casi todo el estudio, exceptuando las saturaciones que se presentan en cada uno de ellos, siendo el SEV-4.1 el que mayores saturaciones presenta, teniendo materiales de mejor comportamiento a la hora de ser viables a la hora de ser explotados por medio de un pozo profundo. Dicho materiales presentan resistividades entre los 23 Ωm hasta los 14 Ωm .

Recomendación: con base en lo descrito anteriormente, se recomienda la perforación de pozo profundo a 100 mts de profundidad, cerca del SEV-4.1. Para este caso la interpretación de este corte geoelectrico se explica de la siguiente manera, con base en la escala de colores que muestra el corte Geoeléctrico en la parte derecha:



magen No 65: Corte geoelectrico SEV-4.1 y SEV-4.2

- Sector 4 – Vía San Juan Del Cesar – El Tablazo

Estudio # 5

Este estudio se localiza en el kilómetro 2, en la vía que conduce desde el municipio de San Juan Del Cesar, hacia la corregimiento del Tablazo, dicho lote se encuentra al lado de la empresa minera Cooper Company Guajira S.A.S (Ver imágenes 66 y 67).



Imagen No 66 y 67: Localizacion del area de estudio No 5

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 2 VÍA SAN					
SEV-5.1	COORDENADAS				ERROR: 1.52 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 87° E	1123961	1677618	10°43'16.20"N	72°56'39.70"O	195
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	122.6	1270.0	6.28	65.05
	2.5	283.8	520.0	18.85	34.54
	4	190.0	77.0	49.48	20.05
	6	247.3	29.2	112.31	13.26
	8	246.3	11.3	200.28	9.19
	10	187.1	4.3	313.37	7.20
	12	107.7	1.5	451.40	6.08
5	15	336.0	2.5	706.07	5.25
	15	340.0	28.5	62.83	5.27
	20	296.3	12.1	117.81	4.81
	25	192.0	4.9	188.50	4.81
	30	213.2	3.8	274.89	4.90
10	30	215.1	8.4	125.66	4.91
	40	344.3	7.8	235.62	5.34
	50	308.0	5.0	376.99	6.12
	60	324.8	4.0	549.78	6.77
25	75	289.4	2.5	867.89	7.44
	75	287.2	6.8	314.16	7.44
	100	237.4	3.1	589.05	7.69
	125	156.3	1.3	942.48	7.84
	150	208.5	1.2	1374.40	7.91
	150	208.5	2.63	628.32	7.926
	175	199.3	1.75	883.57	7.758
	200	203.1	1.3	1178.12	7.541

50	250	212.2	0.8	1885.03	7.107
	300	203.1	0.5	2749.01	6.768

Tabla No 9: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-5.1

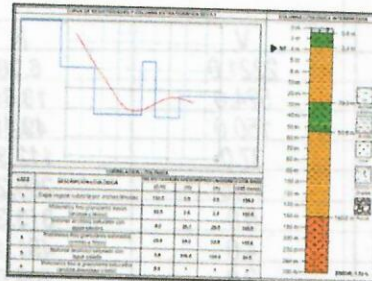


Imagen No 68: Curva de resistividad y columna estratigrafica SEV-5.1



Imagen No 69: Sección de resistividad aparente SEV-5.1



Imagen No 70: Corte geoelectrico SEV-5.1



Imagenes No 71,72 y 73: Registro fotográfico SEV-5.1

CARTERA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO GEOELÉCTRICO REALIZADO EN EL KM 2 VÍA SAN					
SEV-5.2	COORDENADAS				ERROR: 0.8 %
AZIMUT	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
N 85° E	1123965	1677564	10°43'14.40"N	72°56'39.60"O	194
MN/2	AB/2	I	V	K	RESISTIVIDAD
0.5	1.5	173.8	2221.0	6.28	80.25
	2.5	176.7	524.0	18.85	55.90
	4	188.4	150.0	49.48	39.39
	6	183.7	37.0	112.31	22.62
	8	158.5	11.8	200.28	14.91
	10	184.4	5.9	313.37	10.03
	12	233.0	4.0	451.40	7.75
	15	314.8	2.9	706.07	6.57
5	15	314.6	32.9	62.83	6.57
	20	191.2	9.5	117.81	5.85
	25	574.0	16.9	188.50	5.55
	30	293.1	5.9	274.89	5.53
10	30	294.4	13.0	125.66	5.55
	40	681.0	16.5	235.62	5.71
	50	250.0	4.0	376.99	6.03
	60	197.0	2.3	549.78	6.42
25	75	674.0	5.5	867.89	7.02
	75	688.0	15.4	314.16	7.03
	100	440.0	6.0	589.05	8.03
	125	885.0	8.4	942.48	8.95
50	150	348.1	2.4	1374.40	9.48
	150	348.1	5.26	628.32	9.49
	175	466.3	5.3	883.57	10.04
	200	445.5	3.9	1178.12	10.31
	250	456.4	2.6	1885.03	10.74
	300	345.5	1.37	2749.01	10.90

Tabla No 10: Cartera de campo estudio geoelectrico SEV-5.2

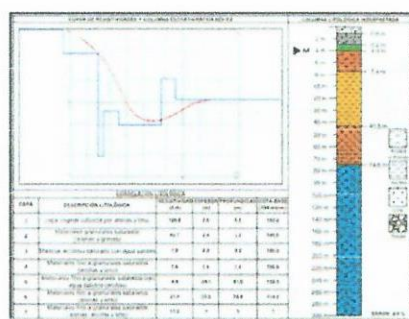


Imagen No 74: Curva de resistividad y columna estratigrafica SEV-5.2



Imagen No 75: Sección de resistividad aparente SEV-5.2

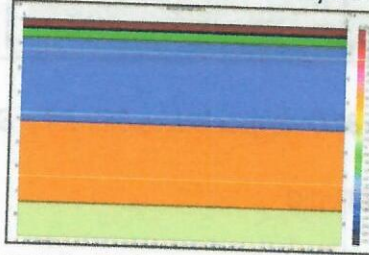


Imagen No 76: Corte geoelectrico SEV-5.2



Imágenes No 77, 78 y 79: Registro fotográfico SEV-5.2

Interpretación Corte Geoelectrico

La interpretación litológica de los sondeos 5.1 y 5.2, muestran una similitud en sus materiales. En la parte superior del perfil se identifica una capa de material arcillo arenoso seco, seguido se detecta el nivel freático a los 2 mts, a partir de este punto y hasta los 15 mts se encuentra un corriente de agua de calidad media, apta para y hasta los 15 mts se encuentra un corriente de agua de calidad media, apta para uso industrial, ya que a partir de los 15 mts la resistividad del terreno, indicando materiales sedimentarios saturados con agua salada, aunque se logran identificar algunas intercalaciones de agua de buena calidad, no son lo suficientemente atractivas como para ser explotadas, debido a que su espesor es muy poco y este se puede ver comprometido con las corrientes de mala calidad que se encuentran tanto arriba como debajo de ella. Estos materiales saturados con agua salada, están asociados con arcillas limosas, con resistividades entre los 3 Ω m a los 6 Ω m.

Recomendación: con base en lo descrito anteriormente, se recomienda la perforación de pozo profundo a 15 mts de profundidad cerca del SEV-5.2 (esta información se amplía en el capítulo de recomendaciones). Para

Handwritten signature and initials.

este caso la interpretación de este corte geoelectrico se explica de la siguiente manera, con base en la escala de colores que muestra el corte Geoelectrico el parte derecha:

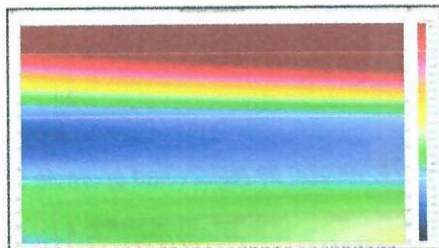


Imagen No 80: Corte geoelectrico SEV-5.1 y SEV-5.2

2. GEOLÓGIA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Regionalmente los depósitos cuaternarios presentes en el área de estudio y sus estribaciones, son de diversas clases y se encuentran asociados según su origen a diferentes zonas topográficas y geomorfológicas, dentro de un sistema orogénico complejo y único en su tipo. Se encuentran distribuidos desde las partes más altas de la sierra (morrenas y fluvioglaciares), igualmente asociados en sus flancos norte, occidental y oriental a las vertientes hidrográficas regionales (Coluviales y aluviales), en las zonas bajas en sectores de complejos Fluvioacustres, grandes llanuras y valles fluviales (terrazas y aluviales recientes) y en las zonas contiguas a la costa marina en los flancos occidental y norte de la sierra, en extensos depósitos arenosos de playa. La descripción de las unidades cuaternarias cartografiadas en el presente proyecto se basa en observaciones de las transectas de campo, fotogeología e imágenes de satélite disponibles y se restringe a las áreas específicas del estudio geológico, aunque en general las exposiciones son pobres en zonas planas cubiertas de abundante vegetación.

- **Terrazas Aluviales (Qt)**

Depósitos que se ubican en la cartografía geológica de la SNSM principalmente en la esquina noreste, en el sector de los ríos Carrizal, Camarones y Tapias y en una franja paralela al flanco oriental de la SNSM, que conforma el amplio valle del río Cesar y sus tributarios; están constituidos por capas delgadas de arenas líticas amarillas, grano grueso a medio, con estratificación cruzada en artesa y capas gruesas canaliformes de conglomerados clastosoportados, polimícticos, angulares a subredondeados, muy mal seleccionados, en capas de 1 a 20 cm de espesor. Igualmente, en el sector de la desembocadura del Río Palomino se observan terrazas basculadas discordantes sobre niveles de neis, compuestas por arenitas conglomeráticas, con cuarzo (90%), feldespatos y líticos, pobremente seleccionadas, color blanco amarillento, al tope de la secuencia se observa conglomerado pilimíctico, matriz soportado y mal seleccionado.

- **Aluviones Recientes (Qal)**

Constituidos principalmente por dos franjas regionales que se ubican, una en la parte occidental de la SNSM, entre el piedemonte y el litoral Caribe, comprendiendo desde el municipio de Bosconia hasta Santa Marta, con aporte de sedimentos de los ríos Fundación, Ariguani, Sevilla, Orihueca, Frío y Córdoba; y la segunda paralela

al flanco norte de la sierra, comprendiendo desde el municipio de Guachaca hasta las inmediaciones de los caseríos de Monguí y Villa Martín, con aporte de sedimentos de los ríos Piedras, Mendiguaca, Guachaca, Buritaca, Don Diego y Palomino. En el sector Santa Marta - Ciénaga, están caracterizados como depósitos de topografía suave y baja no consolidados, de arenas, gravas y guijarros en matriz lodosa, amarillo ocre, mal seleccionados, con cantos ígneos con plagioclasa, mica, cuarzo y fragmentos de rocas del batolito central. En general estos depósitos contienen gravas hasta bloques de rocas metamórficas, ígneas plutónicas y volcánicas, en menor proporción sedimentarias, registrando la erosión de todas las unidades geológicas de la SNSM.

- **Abanicos Y Gravas (Qg)**

Constituyen una franja de depósitos de frente de montaña con dirección NE-SW, paralela al piedemonte del flanco oriental de la SNSM, desde el sur del río Guatapurí hasta inmediaciones del río Ranchería, están formados principalmente por gravas redondeadas a subredondeadas y bloques de hasta 1 metro de diámetro, derivadas de rocas como granulitas, neises, dioritas, tonalitas y gabros en matriz arenosa y por depósitos caóticos mal seleccionados producto de flujos súbitos de materiales por inestabilidad de taludes topográficos.

- **Formación Guatapurí (TJg)**

La Formación Guatapurí (TJg) incluye una serie de depósitos vulcanoclásticos y sedimentarios de color rojo, morado y púrpura que se encuentran distribuidos en los piedemontes nororiental, sur y oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM). Unidad denominada por Tschanz et al. (1969) como Formación Guatapurí (TRg), para referirse a la secuencia Mesozoica rojiza que aflora a lo largo del Río Guatapurí al oeste de Valledupar, estos autores diferencian esta unidad de las formaciones Girón y La Quinta definidas en la Serranía del Perijá y Venezuela, que presentan litologías similares, pero límites y edades diferentes.

Esta unidad reposa discordantemente sobre rocas precámbricas (peg) o en aparente conformidad sobre la secuencia de la Formación Corual (PTc). En la Plancha 13 en el sector de los ríos Ancho y Cañas (transectas 14 y 14A) no aflora el contacto inferior, mientras que el contacto superior con la unidad "Riolita de Golero" (Jg) no pudo ser observado en campo, ni ha sido definido por otro autor, sin embargo, se presume que es discordante. En el sector del Río Corual, la unidad se encuentra en contacto fallado con la Formación Granulita de Los Mangos y en contacto concordante con la infrayacente Formación Corual.

En el sector del Río Guatapurí, la Formación Guatapurí reposa discordantemente sobre la Granulita de los Mangos (peg) y concordantemente sobre la Formación Corual (PTc), el contacto superior con la unidad "Espilitas Triásicas" (TJs) es concordante a transicional rápido, y discordante con la Riolita de Golero (Jg). La Formación Guatapurí descansa concordantemente sobre la formación Corual en el sector del río Garupal y es cubierta discordantemente por las unidades "Riolita de los Tábanos" (Jt), "Brecha ignimbrítica de La Paila" (Jlp), "Ignimbrita de La Piña" (Jp), "Riolita de Golero" (Jg), y por rocas sedimentarias cretácicas (Kcsi), y en contacto intrusivo con las plutonitas del Batolito de Pueblo Bello (Jbbp-cm). En la plancha 40 la Formación Guatapurí se encuentra cubierta discordantemente por rocas sedimentarias cretácicas (Kcsi), en los alrededores del municipio de Bosconia.

No son muchos los datos que se han publicado de dataciones radiométricas ni de determinaciones bioestratigráficas en las rocas de la Formación Guatapurí, sin embargo Tschanz et al. (1969 y 1974) le han

[Handwritten signature and initials]

asignado un intervalo de edad Triásico temprano a Jurásico temprano, con base en la correlación con los sedimentos rojizos de la Cordillera Oriental de Colombia, especialmente con la sucesión del Grupo Girón que ha sido estudiada cerca de Bucaramanga por varios autores (Cediel, Ward, entre otros); solamente se conocen unas dataciones K-Ar realizadas en roca total a un basalto que aparentemente infrayace a la Formación Guatapurí (173 ± 12 m.a.) y a un basalto que intruye a esta formación (138 ± 9 m.a.), estos datos le darían una edad Jurásico medio a superior a la unidad, pero estas edades no parecen ser concluyentes. Ordóñez (2001), con base en análisis Rb-Sr y Sm-Nd de roca total, obtuvo una edad de 175 m.a.

El conjunto de rocas que conforman esta unidad se acumuló por procesos eruptivos lávicos de composición ácida a intermedia y flujos piroclásticos asociados; las interposiciones de rocas sedimentarias corresponden en su mayoría a depósitos híbridos relacionados con los depósitos piroclásticos o son derivadas de ellos. En la Plancha 33 al sur de la SNSM se nota el predominio de rocas sedimentarias (limolitas y arenitas finas) e incluso ocurre un nivel calcáreo en el sector del Alto Las Minas y la Quebrada Las Lajas (transecta 21), en el que han sido reportados posibles restos de algas y conchas, todo lo anterior sugiere condiciones marinas durante el depósito de la Formación Guatapurí en esta área.

- **Formación Corual (PTc)**

Con el nombre de Formación Corual se han denominado las rocas sedimentarias, volcánicas y vulcanoclásticas, que se encuentran entre las sedimentitas del Carbonífero y la secuencia vulcano - sedimentaria de la Formación Guatapurí (TJg). Esta formación se encuentra especialmente en afloramientos aislados localizados en el piedemonte nororiental, oriental y sur de la SNSM. Bajo esta denominación se agrupa toda la sucesión de rocas sedimentarias y volcánicas que se sitúan entre las sedimentitas calcáreas del Carbonífero o las rocas metamórficas del Precámbrico (pem) y las capas rojas de la Formación Guatapurí (TJg). La sucesión litológica de la Formación Corual (PTc) es muy variable, de acuerdo con las localidades de exposición, incluye brechas volcánicas, rocas volcánicas afaníticas de composición básica y sedimentitas oscuras finogranulares (limolitas), en ocasiones silicificadas (chert). Las características litológicas de cada localidad es la siguiente:

Transecta 25 - sector Río Ranchería - Caracolí: aflora en la zona oriental de la plancha, al norte y al oeste del Corregimiento de Chorreras, en el Río Ranchería. En esta área se distingue una secuencia volcánica de composición básica (principalmente basáltica y diabásicas), conformada por rocas con textura afanítica y porfirítica, de color gris y verde oscuro, con matriz afanítica (80 a 90%), contiene cristales finos y medianos (10% a 20%) de plagioclasa (70% a 80%) en ocasiones epidotizada, anfíboles cloritizados (5% a 10%) y óxidos de hierro (<10%). En la Transecta 25C (carretera Chorreras - Qda. Los Cerros), se reconocen tobas cristalinas de composición andesítica, fracturadas, con óxidos de hierro (<5%) y niveles de brechas con autolitos.

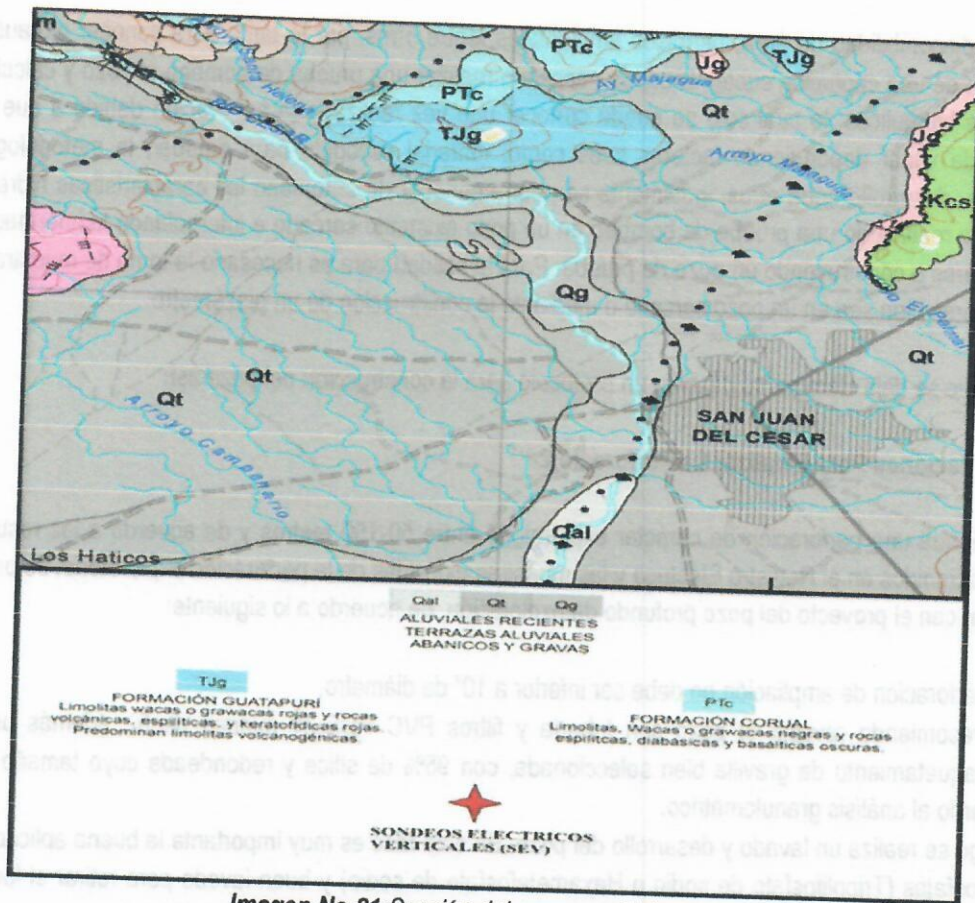


Imagen No 81: Sección del mapa geológico local

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, MANEJO AMBIENTAL Y DISEÑO PRELIMINAR DE LOS POZOS

La geofísica permite detectar presencia de acuíferos midiendo una propiedad física del subsuelo y su distribución geométrica, en donde la información recolectada en campo se interpreta y finalmente se correlaciona con las formaciones geológicas de la zona y para el caso específico de los Sondeos Eléctricos Verticales, la propiedad medida en campo es la resistividad, la cual mediante las configuraciones de Schlumberger, permite obtener un perfil estratigráfico del subsuelo y también es posible realizar una interpretación cualitativa de la calidad del agua, igualmente se puede discernir que a mayor profundidad se obtendrá un mayor caudal debido a que se captan más acuíferos y que a menor resistividad indica una condición de presencia de finos (limos o arcillas), o presencia de estratos salobres teniendo en cuenta que la resistividad es inversamente proporcional a la conductividad eléctrica.

En conclusión la geofísica y en este caso los Sondeos Eléctricos Verticales, es método económico y rápido para analizar las estructuras del subsuelo, en donde se puede obtener perfiles de resistividad de las formaciones, que se relacionan con ciertas características de las rocas, pudiéndose identificar algunas tendencias. Por esta razón siempre es necesario corroborar la información obtenida en campo con perforaciones exploratorias y correlacionarlas con los perfiles para que de esta manera, se pueda tener información más exacta de la geología subterránea del sector.

En la selección de un punto para la perforación de un pozo profundo, se deben tener en cuenta algunos criterios tales como con el caudal de explotación esperado, la calidad del agua extraída, la cercanía a la zona de

Handwritten signature and initials.

consumo, disponibilidad de área, permisos ambientales, entre otros; por lo tanto para conocer el caudal de explotación de una captación subterránea, es necesario realizar una prueba de bombeo al pozo y calcular los parámetros hidráulicos, lo cual solo se puede conocer una vez realizada la perforación debido a que dicho caudal puede variar dependiendo factores tales como: material escogido para entubar, la metodología de perforación, desarrollo entre otros, igualmente se podría conocer de antemano las características hidráulicas del acuífero realizando una prueba de bombeo en un pozo existente cercano e interpolando la información al sitio de interés o construyendo un pozo de prueba. Para la calidad para es necesario la toma de muestra en el sitio de interés bien sea en un pozo cercano o mediante la construcción de un piezómetro.

En el estudio se deja claramente descrito un protocolo para la construcción del pozo así:

Recomendaciones Para Finalizar La Perforación

Se recomienda una perforación de carácter exploratorio entre 50-150 metros y de acuerdo a los resultados positivos obtenidos en el Registro Eléctrico y las muestras extraídas de la perforación exploratoria, se procede a continuar con el proyecto del pozo profundo de explotación, de acuerdo a lo siguiente:

- La perforación de ampliación no debe ser inferior a 10" de diámetro.
- Se recomienda revestir el pozo con tubería y filtros PVC RDE-21 mínimo de 6", además usar un empaquetamiento de gravilla bien seleccionada, con 95% de sílice y redondeada cuyo tamaño va de acuerdo al análisis granulométrico.
- Luego se realiza un lavado y desarrollo del pozo. En esta fase es muy importante la buena aplicación de polifosfatos (Tripolifosfato de sodio o Hexametáfosfato de sodio) y buen lavado para retirar el lodo que queda incrustado en los planos de estratificación, diaclasas y empaquetamiento filtrante.
- Es conveniente efectuar la Prueba de Bombeo continua para determinar la producción del pozo.
- Las características de la bomba sumergible se determinan de acuerdo con los resultados de la Prueba de Bombeo.
- Se recomienda construir un sello sanitario de 3 metros de profundidad y debe ser instalados dos tubos engravilladores de 2" para agregarle la gravilla seleccionada cuando el nivel de esta se baje por cuestiones de reacomodamiento durante la explotación del agua subterránea o cuando se le practique mantenimientos.
- Se recomienda la toma de muestras de agua para los correspondientes análisis fisicoquímicos y determinar la calidad de agua e implementar el plan de control si no es solo para uso industrial.

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

Luego de analizar los resultados de las visitas realizadas y lo manifestado por la interesada, se realizó un cotejo con la documentación técnica aportada al expediente No 524/19, con lo cual se hacen las siguientes consideraciones y conclusiones:

1. El solicitante, **PUERTO SECO DEL NORTE S.A** identificado con **NIT No 900.304.605-6**, con representación legal de la señora **DANIELA STEFANY ALEMÁN DE AVILA** identificada con C.C No 1.140.882.154, autorizada como consta en el expediente, se dispone a realizar la exploración y prospección de aguas subterráneas, en la ubicación relacionada en este informe en las **Coord. Geog.**

Ref. 72°59'3.87"W 10°47'34.20"N (Datum WGS84), al interior del predio denominado "El Gran Chaparral" con matrícula inmobiliaria No 214-3413, ubicado en la zona rural del Municipio de San Juan del Cesar, Departamento de La Guajira, con el objeto de construir un pozo profundo para aprovechamiento del recurso hídrico en uso industrial.

2. Se aportó información técnica que describe la forma en que se hará la exploración y prospección de aguas subterráneas. El sistema planteado (método de perforación rotativo mediante circulación directa), es un sistema convencional muy común en la zona, el cual es de baja complejidad.
3. Basados en la visita de inspección realizada y revisando la información presentada por el peticionario se tiene una visión general de la zona y localización precisa de los sitios donde se adelantarán los trabajos.
4. En la visita se inspeccionó el predio y las condiciones, constatándose los usos del suelo, y las condiciones ambientales. Se tiene información sobre el tipo de actividades que se desarrollarán, y la forma en que operará.
5. Se tienen registros concernientes a geoelectrónicos (S.E.V); Sin embargo, la Corporación todavía no tiene un amplio conocimiento sobre la productividad del acuífero, por lo que haciendo uso del principio de precaución, se debe partir del hecho que es necesario ajustar el régimen de bombeo, el término y establecer seguimiento continuo del volumen captado, niveles del pozo y calidad del agua.
6. Es necesario que la Corporación como autoridad ambiental tome medidas para disminuir el porcentaje de usuarios del recurso hídrico por legalizar, situación en la cual se hace muy difícil, casi imposible, administrar el recurso. Para tal fin es conveniente utilizar el instrumento de reglamentación de los usos del agua, así como también es razonable considerar las peticiones voluntarias de los mismos usuarios, como mecanismo para llevar a cabo la legalización a los usuarios del acuífero.
7. El solicitante, manifiesta compromiso del adecuado manejo ambiental de las actividades, y la voluntad de someterse a las obligaciones que se le impongan, así como también generar las condiciones adecuadas, bajo criterios técnicos y ambientales, que garanticen que no habrá efectos negativos derivados de las obras o actividades sobre el ambiente y los recursos naturales, y que además no tendrá repercusiones sobre terceros.
8. Se estima que llevándose a cabo de manera adecuada, el uso del recurso no originará deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, ni se causarán modificaciones considerables o notorias al paisaje.

CONCEPTO TÉCNICO

De acuerdo con lo observado en la visita realizada, donde se verificó la localización y se inspeccionaron sitios de interés en función de evaluar la solicitud, y luego de la confrontación y el debido de análisis de la situación, se determina lo siguiente:

1. **Se considera técnica y ambientalmente viable** otorgar permiso a **PUERTO SECO DEL NORTE S.A** identificado con NIT No 900.304.605-6, con representación legal de la señora DANIELA STEFANY ALEMÁN DE AVILA identificada con C.C No 1.140.882.154, autorizada como consta en el expediente, para la exploración y prospección de aguas subterráneas para

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

uso industrial al interior del predio denominado "El Gran Chaparral" con matrícula inmobiliaria No 214-3413, ubicado en la zona rural del Municipio de San Juan del Cesar, Departamento de La Guajira, según coordenadas de referencia relacionada, de acuerdo a las consideraciones y referencias expuestas en el presente informe así:

REFERENCIA: Coord. Geog. Ref. 72°59'3.87"W 10°47'34.20"N (Datum WGS84)

2. Se considera viable conceder al solicitante, un **PLAZO DE SEIS (06) MESES** contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que ampare este concepto técnico, para que lleve a cabo las obras y actividades requeridas para la prospección y exploración de aguas subterráneas, y que las perforaciones sigan las recomendaciones del documento técnico aportado para esta evaluación: **"Estudio Geoelectrico realizado para establecer la existencia de aguas subterráneas en varios lotes del municipio de San Juan del Cesar (Guajira)"**, con manejos de profundidades hasta de 150 metros, utilizando lodos durante la perforación compuestos por agua libre de grasas, detergentes no biodegradables y aceites.

En mérito de lo expuesto, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira, CORPOGUAJIRA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar a la empresa PUERTO SECO DEL NORTE S.A. con el NIT No 900.304.605-6 autorizado del señor EDMUNDO JOSE FERIS YUNIS, permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas para la perforación de un (1) pozo profundo, en el predio EL GRAN CHAPARRAL, localizado en el Municipio de San Juan del Cesar, La Guajira, según coordenadas de referencia relacionada, **REFERENCIA: Coord. Geog. Ref. 72°59'3.87"W 10°47'34.20"N (Datum WGS84)**

PARÁGRAFO ÚNICO: La expedición de permisos para exploración de aguas subterráneas (perforación de pozos) no implica en forma automática el otorgamiento de concesión (permiso para el aprovechamiento del recurso hídrico).

Por tal motivo, de requerirlo, el peticionario deberá posteriormente solicitar la respectiva concesión de aguas subterráneas, anexando todos los requerimientos técnicos necesarios. La viabilidad del otorgamiento de un permiso para explotar un pozo depende de muchos factores, entre ellos, el diseño final del pozo (que sólo es conocido durante la fase de construcción del mismo), la calidad del agua captada, la destinación del recurso, la productividad del acuífero bajo explotación, las posibles fuentes de contaminación, entre otros.

ARTÍCULO SEGUNDO: Que durante las labores de perforación del pozo, la Empresa PUERTO SECO DEL NORTE S.A, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Realizar prueba de bombeo con una duración entre 24 a 72 horas, o hasta garantizar una estabilidad de los niveles dinámicos con el fin de obtener un muestreo representativo con su respectiva recuperación posterior a la detención del bombeo hasta haber alcanzado un 90% del nivel inicial,

- donde se determine el caudal de la perforación del subsuelo, el caudal del acuífero o capacidad de almacenamiento del pozo, el porcentaje de recarga del acuífero o pozo y determinar si el pozo soporta el requerimiento de abastecimiento. Para tal fin debe comunicarse con esta Autoridad Ambiental, con la suficiente anticipación (mínimo 15 días), para la supervisión de la misma.
2. Remitir los datos de la prueba de bombeo, los cuales deben contener la interpretación de los mismos, indicando los datos y el método utilizado para hallar los parámetros hidráulicos de las capas acuíferas captadas.
 3. Remitir a CORPOGUAJIRA con destino al expediente respectivo, al terminar la exploración de aguas subterráneas, en un término no mayor a sesenta (60) días un Informe que debe contener, por lo menos, los siguientes puntos:
 - a. Ubicación del pozo perforado y de otros que existan dentro del área de exploración o próximos a esta. La ubicación se hará por medio de coordenadas geográficas y siempre que sea posible con base en cartas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", en una plancha IGAC escala 1:10.000, además transcribirlas y presentarlas en coordenadas planas (Datum magna Sirgas - origen Bogotá).
 - b. Descripción de las perforaciones y copia de los estudios geofísicos, si se hubieren hecho.
 - c. Profundidades y método de perforación.
 - d. Perfil estratigráfico del pozo perforado, tengan o no agua, descripción y análisis de las formaciones geológicas, espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo, si fuere productivo, y técnicas empleadas en las distintas fases. El titular del permiso deberá entregar, cuando la Autoridad Ambiental lo exija, muestras de cada formación geológica atravesada, indicando la cota del nivel superior e inferior a que corresponde.
 - e. Nivelación de cota del pozo con relación a las bases altimétricas establecidas por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", niveles estáticos del agua, niveles durante la prueba de bombeo, elementos utilizados en la medición, e información sobre los niveles del agua contemporáneos a la prueba en la red de pozos de observación, y sobre los demás parámetros hidráulicos debidamente calculados.
 - f. Resultados de ensayos de Calidad de las aguas crudas de los pozos; análisis físico-químico y bacteriológico.
 4. Tramitar la respectiva concesión de aguas subterráneas para aprovechar las aguas de los pozos perforados.
 5. Presentar con suficiente anticipación (mínimo 15 días antes de iniciar labores), un informe completo sobre la forma de acopiar, tratar y disponer tanto los residuos sólidos como líquidos obtenidos a través de la perforación del pozo exploratorio.
 6. Velar porque no existan residuos sólidos y líquidos en cercanías del pozo. Implementar las medidas y acciones necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos que se puedan originar por el desarrollo de las actividades.

[Handwritten signature]

7. Cumplir estrictamente los compromisos adquiridos, lo dispuesto en la información y declaración aportadas, y los demás necesarios para realizar la exploración y prospección sin contravenir la normatividad ambiental vigente.
8. Responder por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado directamente y/o por sus contratistas en la ejecución de los trabajos.
9. Solicitar si fuese necesario, la prórroga del permiso otorgado, comunicándole su interés a la corporación con tres (3) meses de antelación a su finalización.
10. Lo demás que la Subdirección de Autoridad Ambiental considere pertinente.

La Corporación supervisará y/o verificará en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en el Acto Administrativo que ampare el presente concepto, cualquier contravención de las mismas, podrá ser causal para que se apliquen las sanciones a que hubiere lugar.

ARTÍCULO TERCERO: El término del presente permiso es de Seis (6) meses, contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo y podrá ser prorrogado previa solicitud del interesado, con no menos treinta (30) días previos a su vencimiento.

PARÁGRAFO ÚNICO: Una vez transcurrido los Seis (6) meses de vigencia del permiso de exploración, funcionarios comisionados de esta entidad, practicarán una visita de seguimiento con el objeto de verificar la productividad del pozo.

ARTÍCULO CUARTO: CORPOGUAJIRA se reserva el derecho de revisar el permiso otorgado, de oficio o a petición de parte y podrá modificar unilateralmente de manera total o parcial los términos y condiciones del mismo, cuando por cualquier causa se hayan modificado las circunstancias tenidas en cuenta al momento de establecerlo y/o otorgarlo.

ARTÍCULO QUINTO: Que la empresa PUERTO SECO DEL NORTE S.A y/o señor EDMUNDO JOSE FERIS YUNIS, será responsable civilmente ante la Nación y/o terceros, por la contaminación de los recursos naturales renovables, por la contaminación y/o daños que puedan ocasionar sus actividades.

ARTÍCULO SEXTO: CORPOGUAJIRA se reserva el derecho de realizar visitas al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto en mención, cuando lo considere necesario.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Las condiciones técnicas que se encontraron al momento de la visita y que quedaron plasmadas en el informe técnico rendido por el funcionario comisionado, deberán mantenerse, en caso de realizarse cambios en el permiso otorgado, deberá el peticionario reportarlo a CORPOGUAJIRA para su conocimiento, evaluación y aprobación.

ARTÍCULO OCTAVO: El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta providencia y el desconocimiento de las prohibiciones y obligaciones contenidas en el Decreto 1076/15 y en la Ley 1333 de 2009, constituye causal de revocatoria del mismo, sin perjuicio de las demás sanciones a que haya lugar por infracción de las disposiciones legales en la materia.

ARTÍCULO NOVENO: Esta resolución deberá publicarse en la página WEB y en el boletín oficial de CORPOGUAJIRA.

ARTÍCULO DÉCIMO: Por la Dirección Territorial Sur de esta Corporación, notificar al señor EDMUNDO JOSE FERIS YUNIS o al representante legal de la empresa PUERTO SECO DEL NORTE S.A, de la decisión contenida en esta resolución.

ARTÍCULO DÉCIMOPRIMERO: Por la Dirección Territorial Sur de esta Corporación, notificar al Procurador Ambiental, Judicial y Agrario Seccional Guajira.

ARTÍCULO DÉCILOSEGUNDO: Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición conforme a lo establecido en los artículos 74, 76 y 77 de la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO DÉCIMOTERCERO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Riohacha, Capital del Departamento de La Guajira, a los 03 MAR 2020



SAMUEL SANTANDER LANA ROBLES
Director General

Proyecto: C. Zarate
Reviso: E. Freile
Exp: 524/19