SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

Informe Técnico Nº A6749

ESTUDIO GEOFÍSICO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES-SEV DEL SECTOR HIDRÁULICO MENOR YAUCA

Sector Hidráulico Menor
Distrito de Yauca - Jaquí
Provincia de Caravelí
Región Arequipa

Por:

Teófilo Walter Pari Pinto

Josemanuel Fernando Carpio Fernández

ABRIL
2017

ESTUDIO GEOFÍSICO GEOELÉCTRICO DE SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES – SEV MEJORAMIENTO DEL SISTEM DE ABASTECIMIENTO DE AGUA VALLES DE ACARÍ-BELLA UNIÓN Y YAUCA, DISTRITO DE YAUCA-PROVINCIA DE CARAVELÍ DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

ÍNDICE

ÍNDICE 1

CAPITULO I: GENERALIDADES 5

1.1 Introducción 5

1.2 Ubicación del Área de Estudio 6

1.3 Objetivos 6

1.3.1 General: 6

1.3.2 Específicos: 6

1.4 Actividades 6

CAPITULO II: MÉTODO APLICADO AL ESTUDIO 7

2.1 Prospección Geofísica – Resistividad 7

2.2 Método Geofísico de Resistividad: (SEV) Simétrico 7

2.3 Sondeo Eléctrico Vertical (SEV) asimétrico 8

CAPITULO III: CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN CAMPO 9

3.1 Recursos Humanos 9

3.2 Características del Equipo Geofísico: tipo PSYSCAL 9

3.3 Referencia hidrogeológica 9

CAPITULO IV: CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN GABINETE 12

CAPITULO V: RESULTADOS E INTERPRETACIÓN 14

5.1 Perfil Geoeléctrico Longitudinal A-A'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 1) 14

5.2 Perfil Geoeléctrico Longitudinal B-B'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 2) 18

5.3 Perfil Geoeléctrico Longitudinal C-C'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 3) 21

5.4 Perfil Geoeléctrico Longitudinal D-D'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 4) 23

5.5 Perfil Geoeléctrico Transversal F-F'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 5) 26

5.6 Perfil Geoeléctrico Transversal E-E'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 6) 29

5.7 Perfil Geoeléctrico Transversal G-G'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 7) 30

5.8 Perfil Geoeléctrico Transversal H-H'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 8) 32

5.9 Perfil Geoeléctrico Transversal I-I'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 9) 34

5.10 Perfil Geoeléctrico Transversal J-J'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 10). 36

5.11 Perfil Geoeléctrico Transversal K-K'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 11). 38

5.12 Sondeo Eléctrico Vertical-SEV 26-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 11). 40

5.13 Mapa de Isobatas a la Napa Freática del Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Mapa Nº 1) 41

5.14 Mapa de Isopacos del Acuífero - del Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Mapa Nº 2) 41

5.15 Mapa de Isoprofundidades a la Capa Impermeable-Techo - del Sector de Valle de Yauca-Caraveli-Arequipa (Mapa Nº 3) 41

5.16 Mapa de Hidroisohipsas del Sector de Valle de Yauca-Caraveli-Arequipa (Mapa Nº4) 42

CAPITULO VI: CONCLUSIONES 43

Bibliografia 43

Anexos 46

-Planos de Ubicación de SEV- 47

-Mapas Geofísicos- 50

-Curvas Geoelectricas Ensayos SEV- 55

-Perfiles Geoeléctricos- 69

-Panel Fotográfico- 82

Figuras:

Figura Nº 2.1: Valores de resistividad de las rocas más comunes, materiales de suelo

Figura Nº 2.2: Dispositivo Tetraelectródico Schlumberger- Wenner.

Cuadros:

Cuadro Nº 3.1: Ubicación de los puntos inventario

Cuadro Nº 3.2: Niveles piezométricos

Cuadro Nº 3. 3: Parámetros físico-químicos

Cuadro Nº 4.1: Ubicación de los SEV realizados en el Sector Hidráulico Menor de Yauca – Caravelí – AREQUIPA - Datum WGS 84 – Zona 18

Cuadro Nº 4.2: Ubicación de los Ensayos SEV realizados en la Zona N°2 en el Sector Hidráulico Menor del Valle de Yauca – Caravelí – AREQUIPA - Datum WGS 84 – Zona 18

Cuadro Nº 5.1: Perfil Geo eléctrico A-A'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa

Cuadro Nº 5.2: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA

Cuadro Nº 5.3: Perfil Geo eléctrico B-B'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa

Cuadro Nº 5.4: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.5: Perfil Geo eléctrico C-C'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.6: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.7: Perfil Geo eléctrico D-D'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.8: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.9: Perfil Geo eléctrico F-F'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.10: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.11: Perfil Geo eléctrico E-E'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.12: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.13: Perfil Geo eléctrico G-G'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.14: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.15: Perfil Geo eléctrico H-H'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.16: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.17: Perfil Geo eléctrico H-H'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.18: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.19: Perfil Geo eléctrico H-H'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.20: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.21: Perfil Geo eléctrico K-K'- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 5.22: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.

Cuadro Nº 5.23: Sondeo Eléctrico Vertical-SEV 26- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.

Cuadro Nº 6.1: Profundidad de la Napa Freática y Espesores del Acuífero

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 Introducción

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico-DGAR del INGEMMET, dentro del marco del proyecto "Asistencia Técnica a los Gobiernos Locales, Regionales y Nacional", y en el marco de Convenio de Cooperación Interinstitucional. Para el caso del Valle de Yauca que actualmente es considerada en Estado de Emergencia por peligro inminente por déficit hídrico, encargo a los Ings. Walter Pari Pinto y Josemanuel Carpio Fernández con el apoyo del geólogo Baclimer Quispe Yanapa para realizar una Prospección Geofísica en el valle del río Yauca , solicitada por La Autoridad Nacional del Agua - ANA, quienes vienen elaborando el **proyecto de inversión pública menores : "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua para Riego mediante pozos tubulares por déficit hídrico en los valles de ACARÍ-Bella Unión y Yauca, distrito de Yauca-provincia de Caravelí departamento de Arequipa"**

Antecedentes

El Jefe de la Autoridad Nacional del Agua – ANA Ing. Abelardo De la Torre Villanueva, mediante oficio N° 805-2016-ANA-J/DEPHM, de fecha 29 de diciembre del 2016, solicita al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET representado por su presidente Ing. Oscar Bernuy Verand, realizar un Reconocimiento Geológico y ejecución de 25 Sondajes Eléctricos verticales en el valle de Yauca del distrito de Yauca, Provincia de Caravelí – Departamento de Arequipa.

Los trabajos de campo de prospección geofísica se realizaron del 14 al 22 de febrero del 2017. Para ello se contó con el acompañamiento de los representantes de la Junta de Usuarios del sector Hidráulico Menor Yauca representada por la Ing. Jesica Pinto Vargas y del ANA representado por los Ings. Jose Huaman Piscoya y Oscar Avalos.

Se aplicó el Método de Resistividad Geoeléctrica – 26 Ensayos de Sondeos Eléctricos Verticales-SEV, para evaluar las características físicas del subsuelo, indicar las condiciones geoestructurales y conocer el comportamiento del subsuelo.

Para elaborar el documento se efectuaron dos etapas: campo y gabinete, la primera se efectuó acorde con la programación y contando con el apoyo de la Autoridad Nacional del Agua-ANA y de la Junta de Usuarios del Valle de Yauca, solicitante del presente trabajo, mientras que la segunda constituyó el análisis de los datos obtenidos en campo y la síntesis de los mismos en el presente informe.

1.2 Ubicación del Área de Estudio

El área de Estudio Geofísico- Hidrogeológico del Sector Hidráulico Menor Yauca**,** se ubica en el Valle de Yauca, pertenece al distrito de Yauca, de la Provincia de Caravelí, Departamento de Arequipa.

1.3 Objetivos

1.3.1 General:

Elaborar un Estudio Geofísico de Sondajes Eléctricos Verticales - SEV, para el **Proyecto de inversión pública menores: "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua para Riego mediante pozos tubulares por déficit hídrico en los valles de ACARÍ-Bella Unión y Yauca, distrito de Yauca-provincia de Caravelí departamento de Arequipa"**

1.3.2 Específicos:

- Identificar la existencia y profundidad de la napa freática en el sector propuesto por la Junta de Usuarios del Valle de Yauca.
- Determinar los espesores del Acuífero y dirección de Flujo.
- Determinar la profundidad de la roca y/o capa impermeable.
- Determinar e identificar los límites de las interfaces de los diferentes horizontes verticales del corte geoeléctrico y correlacionarlos en forma bidimensional con la geología.
- Evaluar la granulometría del subsuelo en base a sus parámetros geofísicos.

1.4 Actividades

- Recopilar la información disponible del área tal como el Mapa Geológico a la escala 1:100 000 del INGEMMET Serie "A", **Boletín N° 30 del cuadrángulo de Yauca, Hoja 32-n**, **Boletín N° 34 del cuadrángulo de Chala, Hoja 32-ñ**, plano topográfico del sector prospectado, registros de información geológica superficial, etc.

- Se efectuaron Veintiséis (26) puntos de Ensayos Sondajes Eléctricos Verticales – SEV

- Se procesaron los datos obtenidos en campo, generando información que luego de analizarse permitieron determinar las características físicas del subsuelo, determinar las condiciones geoestructurales e inferir el comportamiento del subsuelo.

- Adicionalmente se realizó la caracterización hidrogeológica y litológica de las unidades geológicas que afloran en la zona de estudio; se generó el inventario y base de datos, con la toma de medida de los niveles piezómetros junto con los parámetros físicos-químicos de algunos pozos espacialmente distribuidos en el área de estudio que apoyaran el resultado final.

CAPITULO II: MÉTODO APLICADO AL ESTUDIO

2.1 Prospección Geofísica – Resistividad

Esta técnica geofísica se caracteriza por el estudio de las variaciones de parámetros físicos de las rocas o de los suelos, que tienen rangos de valores definidos como se muestra en la Figura N° 2.1.

2.2 Método Geofísico de Resistividad: (SEV) Simétrico

Es un método geoeléctrico indirecto normado y diseñado internacionalmente, para estudios de cortes geológicos, se emplea Sondaje Eléctrico Vertical (SEV) de configuración simétrica lineal tetraelectródica (AMNB), el Dispositivo Tetraelectródico Schlumberger empleado se muestra en la Figura Nº 2.2 Una vez emplazado los electrodos en superficie, se introduce ciclos de corriente regulada, siendo el subsuelo un medio físico heterogéneo muy complejo, ofrece mayor o menor dificultad al paso de la corriente eléctrica regulada, que está condicionada e influido por factores como: tipo de litología, granulometría, textura de las rocas, compacidad de las capas, temperatura, mineralización o salinización y flujos de aguas subterráneas, principalmente.

Figura Nº 2.1: Valores de resistividad de las rocas más comunes, materiales de suelo

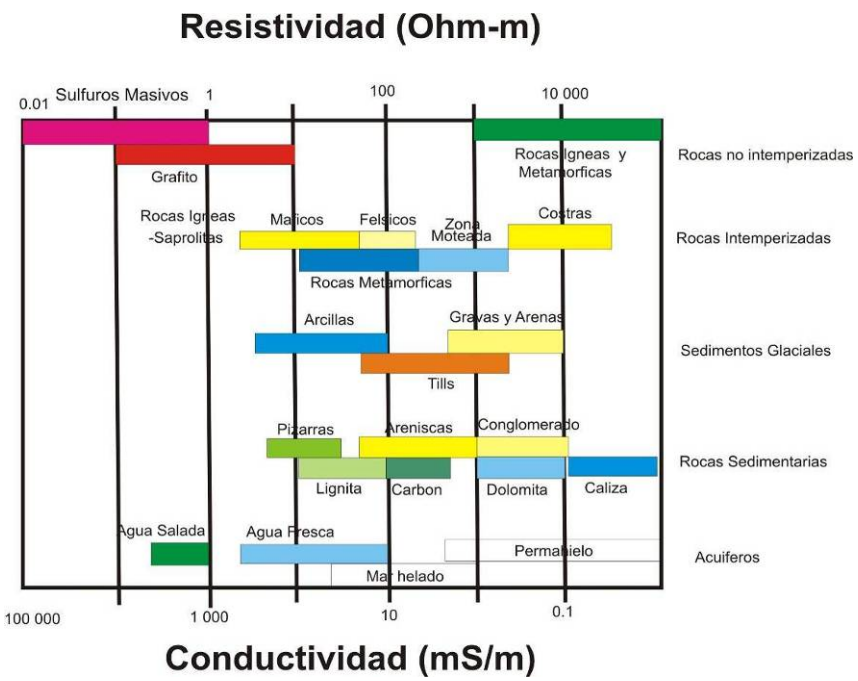
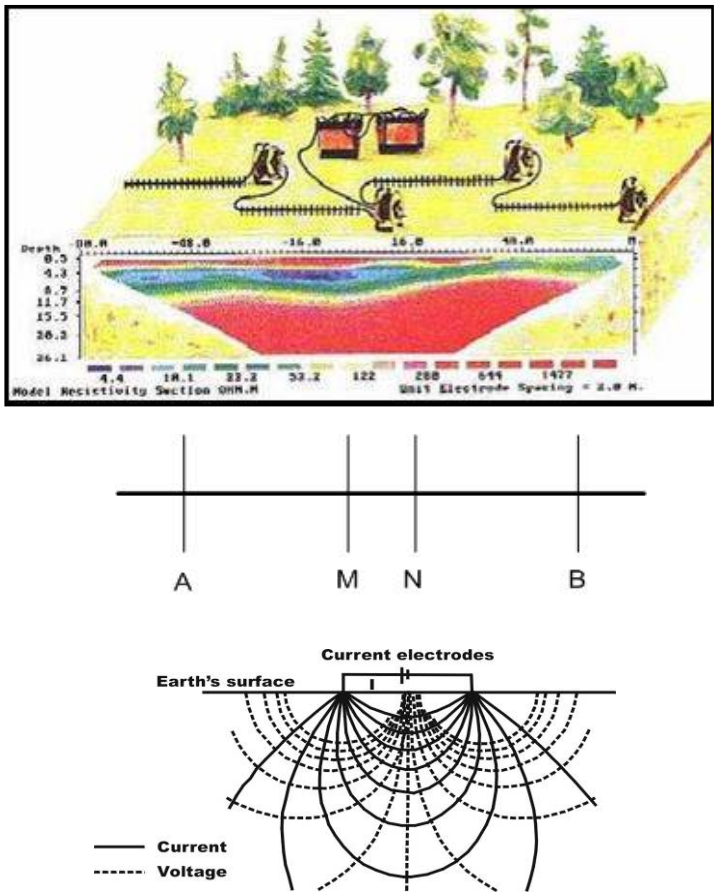


Figura Nº 2.2: Dispositivo Tetraelectródico Schlumberger- Wenner.



Dispositivo Schlumberger: Supone los electrodos de potencial a una separación infinitesimal para los cálculos teóricos, comparados con la separación entre los electrodos de corriente.

2.3 Sondeo Eléctrico Vertical (SEV) asimétrico

El dispositivo electródico lineal asimétrico trielectródico (AMNB), traslada uno de los electrodos de emisión al infinito.
Con el dispositivo trielectródico, la resistividad aparente es registrada con el equipo geofísico de dispositivo aleatorio complementario al dispositivo simétrico; se emplea en zonas o áreas con dificultades de accesibilidad para los monitoreos de datos de campo y en la optimización de mapeos del subsuelo.

CAPITULO III: CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN CAMPO

El trabajo de campo se desarrolló de acuerdo a lo previsto teniendo en cuenta un control de la topografía y geología del área del proyecto.
El trabajo de campo se ejecutó entre los días 14 al 22 de febrero del 2017, con recursos humanos, equipo e instrumentos geofísicos y accesorios varios.

3.1 Recursos Humanos

- 01 Ingeniero Geofísico, especialista en monitoreo e interpretación, de estudios geoeléctricos – con el apoyo de un Ingeniero geólogo especialista en Hidrogeología.

- Supervisión del Jefe del ANA y de la Junta de Usuarios del Proyecto.

- 04 Ayudantes de campo contratados por la contraparte, para plantado de electrodos y tendido de carretes de cables y traslados a las estaciones de SEV.

3.2 Características del Equipo Geofísico: tipo PSYSCAL

Para el desarrollo de las actividades de prospección en campo se ha utilizado el siguiente equipo:

- Sistema Syscal Iris Pro Swicht 48
- 48 electrodos de potencial

Se empleó un resistivímetro modelo PSYSCAL PRO 48 SWITCH de la INSTRUMENTS IRIS digital Francesa.

3.3 Referencia hidrogeológica

De manera paralela al levantamiento de información geoeléctrica de sondeos eléctricos verticales (SEV) en el valle del río Yauca, se realizó la caracterización hidrogeológica y litológica de las unidades geológicas que afloran en la zona de estudio

y se generó un inventario y base de datos que apoyaran el resultado final.

La geología del área de estudio se encuentra enmarcada por depósitos aluviales correspondientes al cuaternario, compuestos por gravas y arenas mal seleccionados en matriz limoarenosa; así mismo se observa que este depósito de encuentra emplazado parcialmente sobre la Formación Guaneros (Geología 1:100 000) correspondiente al jurásico, la cual litológicamente está conformada por Arenisca, brechas volcánicas y andesitas compactas.

Los depósitos aluviales hidrogeológicamente se considera como Acuífero poroso no consolidado, presenta buena capacidad de almacenamiento y circulación del agua subterránea, esta características son las de un acuífero libre, el cual estaria estrechamente ligado con el flujo del río Yauca, que le proporciona la recarga y el nivel de agua, este sistema se complementa con la presencia de la formación que la subyace, la misma que tendría un comportamiento impermeable considerándolo hidrogeológicamente como acuitardo, permitiendo el encause del agua subterráneas a través del valle.

Se realizó el inventario de 5 puntos (Cuadro Nº 3.1) distribuidos a lo largo del valle para reforzar el resultado final del estudio, dichos puntos fueron respectivamente georreferenciados, y se efectuó el registro de parámetros físico-químicos, con el apoyo de equipos portátiles los cuales nos brindan información in situ, los equipos utilizados son: GPS, Pozometro y Multiparámetro.

GPS

Pozometro

Multiparámetro

Cuadro Nº 3.1: Ubicación de los puntos de inventario

N°	CÓDIGO	LUGAR	Este	Norte	Cota	TIPO DE FUENTE	HORA	FECHA
001	013716 - 001	Mochica	556964	8280372	425	Pozo	15:34	16/02/2017
002	013716 - 002	San Jose	554523	8276879	143	Punto de Control	16:13	16/02/2017
003	013716 - 003	San Francisco	553224	8271638	58	Pozo	17:29	16/02/2017
004	013716 - 004	San Francisco	552739	8271383	50	Pozo	17:49	16/02/2017
005	013716 - 005	Yauca	550642	8268080	18	Pozo	18:46	16/02/2017

El registro del nivel piezométrico nos proyecta un rango entre 4 a 6 metros de profundidad a partir de la cota en superficie, con la excepción del punto 002 que corresponde a una cocha (Cuadro Nº 3.2).

Cuadro Nº 3.2: Niveles piezométricos.

N°	CÓDIGO	N.P (m)	Tipo de fuente
001	013716 - 001	6	Pozo
002	013716 - 002	Superficial	Cocha
003	013716 - 003	6	Pozo
004	013716 - 004	5.8	Pozo
005	013716 - 005	4	Pozo

Dentro del levantamiento la información in situ los parámetros físicos registrados fueron: temperatura (T°) del agua y ambiente, conductividad eléctrica (CE), total de solidos disueltos (TDS), salinidad, resistividad y el parámetro químico pH (Cuadro Nº 3.3).

Cuadro Nº 3.3: Parámetros físico-químicos.

N°	N.P (m)	T. AGUA (°C)	T. AMBIENTE (°C)	PH	CE (µS/cm)	TDS (mg/l)	Q (l/s)	Salinidad (PSU)	Resistividad (ohm/cm)
001	6	25.7	26	7.2	4975	2447	---	2.734	199.5
002	---	29	26	8.2	3513	1756	0.5	1.846	284.2
003	6	24.5	25	6.9	4060	1190	---	2.18	246.1
004	5.8	24	25	7.1	6574	3218	---	3.628	152.7
005	4	23.6	24	7.1	3608	1768	---	1.943	277.1

De la información recogida en campo, el dato más relevante en este estudio es el registro de niveles piezométricos, los cuales miden la profundidad del agua, estos valores servirán para contrastar con los resultados de los sondajes eléctricos verticales. La base de datos adicional servirá para estudios posteriores principalmente para determinar la procedencia y calidad de agua.

CAPITULO IV: CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO EN GABINETE

La información de campo registrada es procesada, analizada e interpretada rigurosamente en gabinete; las características físicas de las formaciones geológicas fue correlacionada con la información de la Carta Geológica Nacional del Mapa Geológico a la escala 1:100 000 del INGEMMET Serie "A", **Boletín N° 30 del cuadrángulo de Yauca, Hoja 32-n**, **Boletín N° 34 del cuadrángulo de Chala, Hoja 32-ñ** y el reconocimiento geológico del área de estudio.

La información es procesada por software, con conocimiento de los parámetros georesistivos de los grupos, formaciones geológicas y depósitos sedimentarios cuaternarios. Como producto final se obtienen columnas geoeléctricas representando las interfaces de las resistividades y la profundidad del agua subterránea y de la capa impermeable (Roca).
La ubicación de los SEV se muestra en el siguiente cuadro Nº 01:

Cuadro Nº 4.1: Ubicación de los SEV realizados en el Sector Hidráulico Menor de Yauca – Caravelí – AREQUIPA - Datum WGS 84 – Zona 18

ZONA	SEV	Coordenadas	
		Este	Norte
ZONA N°1	SEV-01	557 862	8 283 059
	SEV-02	557 309	8 281 746
	SEV-03	557 165	8 280 614
	SEV-04	557 744	8 280 452
	SEV-05	556 350	8 279 724
	SEV-06	556 824	8 279 558
	SEV-07	557 304	8 279 389
	SEV-08	555 895	8 278 739
	SEV-09	556 239	8 278 448
	SEV-10	555 242	8 278 010
	SEV-11	555 646	8 277 685
	SEV-12	554 759	8 277 176
	SEV-13	555 172	8 276 932
	SEV-26	554 050	8 274 671

Fuente: Elaboración Propia GPS-Garmin 2017.

Cuadro Nº 4.2: Ubicación de los Ensayos SEV realizados en la Zona N°2 en el Sector Hidráulico Menor del Valle de Yauca – Caravelí – AREQUIPA - Datum WGS 84 – Zona 18

ZONA	SEV	Coordenadas	
		Este	Norte
ZONA N°2	SEV-14	553 508	8 272 062
	SEV-15	552 859	8 271 307
	SEV-16	552 510	8 270 792
	SEV-17	551 938	8 270 084
	SEV-18	551 777	8 269 443
	SEV-19	551 203	8 268 886
	SEV-20	551 535	8 268 798
	SEV-21	55 0876	8 268 240
	SEV-22	551 203	8 268 199
	SEV-23	550 673	8 267 765
	SEV-24	551 012	8 267 701
	SEV-25	550 419	8 267 286

Fuente: Elaboración Propia GPS-Garmin 2017.

CAPITULO V: RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

Se han graficado ONCE perfiles geo eléctricos en base de los resultados obtenidos de los veinticinco (25) Sondeos Eléctricos Verticales - SEV, desde el ensayo SEV1 al ensayo SEV25 y el SEV26 localizado en la parte intermedia del área de trabajo se realizó de forma puntual, se ha correlacionado los valores de la resistividades con la litología del lugar, la que se observa las variaciones geofísicas para los diferentes puntos SEV en profundidad, se puede definir: el espesor de las capas superficiales (depósitos recientes) y la formación geológica que subyace al material cuaternario superficial, Capa saturada, granulometría, permeabilidad de las capas geoeléctricas existentes en el área .

5.1 Perfil Geoeléctrico Longitudinal A-A'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 1)

Se ubica en la zona N°1 en el Sector de Mochica Alto**,** sección con rumbo NE-SW los resultados para este sector, se realizaron en base a siete (7) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV1, SEV2, SEV3, SEV5, SEV8, SEV10 y SEV12), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

***Cuadro Nº 5.1: Perfil Geo eléctrico A-A'*- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV1	HKH	578	1.5	70	5	810	8.3	15	32.1	9323	---
SEV2	HKH	92	2.2	17	0.7	97	8.5	25	87.2	5443	---
SEV3	QHA	110	1.5	47	5.7	18	14	29	61	5578	----
SEV5	HKH	134	2	106	13.1	275	10.5	19	45	3691	----
SEV8	KHA	73	12.8	69	1.5	28	34	1221	41	8543	----
SEV10	KQH	82	3.1	196	6.3	15	31.9	8	57	2813	---
SEV12	QQH	162	4.3	101	3.4	33	43.7	5.3	42.1	3223	---

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV1** ubicado al Noreste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=70 Ohmio-m a ρa=810 Ohmio-m y un espesor total de E=14.9 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 14.9 m de**

profundidad subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=15 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=32 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 46.9 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=9323 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV2** ubicado al Noreste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=92 Ohmio-m a ρa=97 Ohmio-m y un espesor total de E=11.5 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado, dentro de este paquete se encuentra un lente delgado con resistividad ρa=17 Ohmio-m y espesor de E=0.7 m se trata de material muy fino arcilloso con cierto grado de humedad . **A 11.5 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=25 Ohmio-m y con un espesor muy grueso de E=87.2 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 98.6 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=5443 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV3** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad.. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=47 Ohmio-m a ρa=110 Ohmio-m y un espesor total de E=7.2 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.2 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de entre ρa=18 Ohmio-m ρa=29 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=75 m. **Subyaciendo a una profundidad de 82.3 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=5578 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV5** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=106 Ohmio-m a ρa=275 Ohmio-m y un espesor total de E=25.6 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 25.6 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=19 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=45 m. **Subyaciendo a una profundidad de 70.6 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3691 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV8** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad.. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=69 Ohmio-m a ρa=73 Ohmio-m y un espesor total de E=14.3 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 14.3 m**

de profundidad subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=28 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=34 m. **Subyaciendo a una profundidad de 89.3 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades de entre ρa=1221 Ohmio-m a ρa=8546 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV10** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=82 Ohmio-m a ρa=196 Ohmio-m y un espesor total de E=9.4 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 9.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=15 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=31 m. **A 40.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=8 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=57 m. **Subyaciendo a una profundidad de 98.3 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2813 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV12** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=101 Ohmio-m a ρa=162 Ohmio-m y un espesor total de E=7.7 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.7 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=33 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=43.7 m. **A 51.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=5.3 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=42.1 m. **Subyaciendo a una profundidad de 93.6 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3223 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

Cuadro Nº 5.2: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - **Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV1	14.9	32.1
SEV2	11.5	87.2
SEV3	7.2	75.0
SEV5	15.1	45.0
SEV8	14.3	34.0
SEV10	9.4	88.9
SEV12	9.3	85.8

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 47 Ohmio-m (SEV3) a ρa=810 Ohm-m (SEV1) y espesores de entre E=7.2 m (SEV3) a E= 25.6 m (SEV5).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=15 Ohmio-m (SEV1) a ρa= 33 Ohm-m (SEV12) y espesores de entre E=31 m (SEV10) a E= 87.2 m (SEV2). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad que varían de entre ρa=5.3 Ohmio-m (SEV12) a ρa= 8 Ohm-m (SEV10) y espesores de entre E=42.1 m (SEV12) a E= 57 m (SEV10).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=1221 Ohmio-m (SEV8) a ρa=9223 Ohmio-m (SEV2) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=46.9 m (SEV1) a Z=98.6 m (SEV2).

5.2 Perfil Geoeléctrico Longitudinal B-B'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 2)

Se ubica en la zona N°1 en el Sector de Mochica Alto**,** sección con rumbo NE-SW los resultados para este sector, se realizaron en base a cinco (5) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV4, SEV6, SEV9, SEV11 y SEV13), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.3: Perfil Geo eléctrico B-B'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV4	KQH	79	5.9	163	3.5	39	28.4	15	51	3221	---
SEV6	QQH	101	3.4	82	5.2	29	42.4	12	27	3177	---
SEV9	KQH	98	5.4	335	2.3	39	49	4	29	4741	----
SEV11	KQH	93	3.5	403	5.7	37	41	4	26.8	4090	----
SEV13	HKH	88	6.2	4	0.2	39	48.2	5	50	2334	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:
En el **SEV4** ubicado al Noreste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre
ρa=79 Ohmio-m a ρa=163 Ohmio-m y un espesor total de E=9.4 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 9.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=15 Ohmio-m a ρa=39 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=79.4 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 88.8 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3221 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV6** ubicado al Noreste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=82 Ohmio-m a ρa=101 Ohmio-m y un espesor total de E=8.6 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 8.6 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=12 Ohmio-m a ρa=29 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=69.4 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 78.1 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3177 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV9** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=98 Ohmio-m a ρa=335 Ohmio-m y un espesor total de E=7.7 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.7 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=39 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=49 m.; **A 56.7 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=4 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=29 m. **Subyaciendo a una profundidad de 85.8 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=4741 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV11** ubicado hacia el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=93 Ohmio-m a ρa=402 Ohmio-m y un espesor total de E=9.3 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 9.3 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=37 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=41 m. **A 50.2 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=4 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=26.8 m. **Subyaciendo a una profundidad de 77.2 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=4090 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV13** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de ρa=88 Ohmio-m y un espesor delgado de E=6.2 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado, ; subyace un lente de material con granulometría fina y/o material saturado con agua muy conductiva con resistividad de ρa=4 Ohmio-m y con un espesor muy delgado de E=0.2 m. **A 6.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y conductivas, de valores de resistividades de ρa=39 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=48.2 m. **A 54.6 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=5 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=50 m. **Subyaciendo a una profundidad de 105 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2334 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

Cuadro Nº 5.4: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - **Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV4	9.4	79.9
SEV6	8.6	69.4
SEV9	7.7	78.0
SEV11	9.3	67.8
SEV13	6.2	98.2

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 79 Ohmio-m (SEV4) a ρa=403 Ohm-m (SEV11) y espesores de entre E=6.4 m (SEV13) a E=9.4 m (SEV4).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=12 Ohmio-m (SEV6) a ρa= 39 Ohm-m (SEV9) , (SEV4) , (SEV13) y espesores de entre E=41 m (SEV11) a E= 79.4 m (SEV4). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad de entre ρa=4 Ohmio-m (SEV9), (SEV11) a ρa= 5 Ohm-m (SEV13) y espesores de entre E=26.8 m (SEV11) a E= 50 m (SEV13).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=2334 Ohmio-m (SEV13) a ρa=4741 Ohmio-m (SEV9) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=77.2 m (SEV11) a Z=105 m (SEV13).

5.3 Perfil Geoeléctrico Longitudinal C-C'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 3)

Se ubica en la zona N°2 en el Sector de Mochica Bajo – San Francisco**,** sección con rumbo NE-SW los resultados para este sector, se realizaron en base a cuatro (4) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV1, SEV2, SEV3, SEV5, SEV8, SEV10 y SEV12), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.5: Perfil Geo eléctrico C-C'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV14	QHA	70	1.7	43	3	25	20.9	30	48.4	9323	---
SEV15	QQH	77	1.5	45	3.5	31	56.3	11	45	1139	---
SEV16	KQH	118	2.8	229	2.3	36	39	12	45.1	7213	----
SEV17	KQH	71	1.5	82	5.6	26	26.9	8	45	3223	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV14** ubicado al Noreste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=43 Ohmio-m a ρa=70 Ohmio-m y un espesor total de E=4.7 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 4.7 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y conductivas, de valores de resistividades bajas de entre ρa=25 Ohmio-m a ρa=30 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=69.3 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 74 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=9323 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV15** ubicado al en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=45 Ohmio-m a ρa=77 Ohmio-m y un espesor total de E=5 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 5 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y conductivas, de valores de resistividades bajas de entre ρa=11 Ohmio-m a ρa=31 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=101.4 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 106.4 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1139 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV16** ubicado al en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=118 Ohmio-m a ρa=229 Ohmio-m y un espesor total de E=5.2 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 5.2 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y conductivas, de valores de resistividades bajas de entre ρa=12 Ohmio-m a ρa=36 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=84.1 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 89.4 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=7213 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV17** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=71 Ohmio-m a ρa= 82 Ohmio-m y un espesor total de E=7.1 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.1 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y conductivas, de valores de resistividades de ρa=26 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=26.9 m. **A 34 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=8 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=45 m. **Subyaciendo a una profundidad de 79 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3228 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

***Cuadro Nº 5.6: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero)* - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV14	4.7	69.3
SEV15	5.0	101.3
SEV16	5.2	84.1
SEV17	7.1	71.9

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 43 Ohmio-m (SEV14) a ρa=229 Ohm-m (SEV16) y espesores de entre E=4.7 m (SEV14) a E= 7.1 m (SEV17).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=11 Ohmio-m (SEV15) a ρa= 36 Ohm-m (SEV16) y espesores de entre E=26.9 m (SEV17) a E= 101.3 m (SEV15). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad que varían del orden de los ρa=8 Ohmio-m (SEV17) y espesores de E=45 m (SEV17).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=1139 Ohmio-m (SEV15) a ρa=9223 Ohmio-m (SEV14) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=74 m (SEV14) a Z=106.4 m (SEV15).

5.4 Perfil Geoeléctrico Longitudinal D-D'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 4)

Se ubica en la zona N°2 en el Sector bajo del valle de Yauca – San Antonio-La Achirana**,** sección con rumbo NE-SW los resultados para este sector, se realizaron en base a cinco (5) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV17, SEV18, SEV20, SEV22 y SEV24), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

***Cuadro Nº 5.7: Perfil Geo eléctrico D-D'*- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV17	KQH	71	1.5	82	5.6	26	26.9	8	45	3223	---
SEV18	QQH	69	1.9	40	4.4	24	25.9	10	78	1776	---
SEV20	HKH	64	1.9	41	2.6	357	0.3	20	97	4031	----
SEV22	QQH	61	1.4	41	8.3	26	33.4	6	50	2112	----
SEV24	QQH	52	1.5	40	12.9	13	55	9	54.9	1353	-----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV17** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con

resistividades de entre ρa=71 Ohmio-m a ρa= 82 Ohmio-m y un espesor total de E=7.1 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.1 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=26 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=26.9 m. **A 34 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=8 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=45 m. **Subyaciendo a una profundidad de 79 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3228 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV18** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=40 Ohmio-m a ρa= 69 Ohmio-m y un espesor total de E=6.4 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 6.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=24 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=25.9 m. **A 32.3 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=10 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=78 m. **Subyaciendo a una profundidad de 110 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1776 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV20** ubicado al en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa=357 Ohmio-m y un espesor total de E=4.8 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 4.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=20 Ohmio-m y con un espesor muy grueso de E=97 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 101.9 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=4031 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV22** ubicado en el sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad.. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa= 61 Ohmio-m y un espesor total de E=10.8 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 10.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=26 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=33.4 m. **A 44.2 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)**

con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=6 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=50 m. **Subyaciendo a una profundidad de 94.2 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2112 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV24** ubicado en el extremo sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=40 Ohmio-m a ρa= 52 Ohmio-m y un espesor total de E=14.4 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 14.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=13 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=55 m. **A 69.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=9 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=54.9 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 124.4 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1353 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

***Cuadro Nº 5.8: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero)* - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	Profundidad de la Napa Freática - Acuífero (m)	Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).
SEV17	7.1	71.9
SEV18	6.4	103.9
SEV20	4.8	97
SEV22	10.8	83.4
SEV24	14.4	110.0

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 40 Ohmio-m (SEV18 y SEV24) a ρa=357 Ohm-m (SEV20) y espesores de entre E=4.8 m (SEV20) a E= 14.4 m (SEV24).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con

valores de resistividad que varían de entre ρa=13 Ohmio-m (SEV24) a ρa= 26 Ohm-m (SEV17) y espesores de entre E=25.9 m (SEV18) a E= 97 m (SEV20). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad que varían de entre ρa=6 Ohmio-m (SEV22) a ρa=10 Ohmio-m (SEV18) y espesores que varían de entre E=45 m (SEV17) a E=78 m (SEV18).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=1353 Ohmio-m (SEV24) a ρa=4031 Ohmio-m (SEV20) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=79 m (SEV17) a Z=124.4 m (SEV24).

5.5 Perfil Geoeléctrico Longitudinal F-F'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 5)

Se ubica en la zona N°2 en el Sector de Bajo Yauca**,** sección con rumbo NE-SW los resultados para este sector, se realizaron en base a cuatro (4) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV19, SEV21, SEV23 y SEV25), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.9: Perfil Geo eléctrico F-F'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV19	QQH	65	1.7	41	6.1	18	19	15	71	1023	---
SEV21	QQH	51	1.8	41	3	25	31	10	79	2233	---
SEV23	HKH	45	3	18	10	165	7	10	65	1123	----
SEV25	HKH	41	3.1	4	1.3	29	35	7	55	2117	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

El **SEV19** ubicado al en el sector NORESTE del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa=65 Ohmio-m y un espesor total de E=7.9 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.9 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades

bajas de entre ρa=15 Ohmio-m a ρa=18 Ohmio-m y con un espesor muy grueso de E=90 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 98 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1023 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV21** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa= 51 Ohmio-m y un espesor total de E=4.8 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 4.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=25 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=31 m. **A 35.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=10 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=79 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 114.8 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2233 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV23** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de ρa= 45 Ohmio-m y un espesor de E=3 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 3 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=18 Ohmio-m y con un espesor de E=10 m. Subyace un material de moderada resistividad no consolidado, no saturado con resistividad de ρa=165 Ohmio-m y con un espesor de E=7 m. **A 20 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=10 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=65 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 85 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1123 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV25** ubicado en el extremo sector suroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de ρa= 41 Ohmio-m y un espesor de E=3.1 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado; a 3.1 m de profundidad se presenta un lente arcilloso húmedo con resistividad de ρa=4 Ohmio-m y con un espesor delgado de E=1.3 m. **A 4.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=29 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=35 m. **A 38.1 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=7 Ohmio-m y con un espesor

grueso de E=55 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 94.4 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2117 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

Cuadro Nº 5.10: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - **Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV19	7.9	90.0
SEV21	4.8	110.0
SEV23	3	75.0
SEV25	4.1	90.0

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 41 Ohmio-m (SEV19) a ρa=65 Ohm-m (SEV19) y espesores de entre E=3 m (SEV23) a E= 7.9 m (SEV19).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=15 Ohmio-m (SEV19) a ρa= 29 Ohm-m (SEV25) y espesores de entre E=10 m (SEV23) a E= 90 m (SEV19), existe una estructura lenticular en el SEV23 con resistividad a ρa=165 Ohm-m (SEV23) y espesor de E=7 m. corresponde a un material no consolidado y no saturado de agua. La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad que varían del orden de los ρa=7 Ohmio-m (SEV25) a ρa=10 Ohm-m (SEV21 y SEV23) y espesores de entre E=55 m (SEV25) a E=79 m (SEV21).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=1023 Ohmio-m (SEV19) a ρa=2233 Ohmio-m (SEV21) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=85 m (SEV23) a Z=114.8 m (SEV21).

5.6 Perfil Geoeléctrico Transversal E-E'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 6)

Se ubica en la zona N°1 en el Sector de Mochica Alto**,** sección con rumbo NW-SE los resultados para este sector, se realizaron en base a dos (2) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV3 y SEV4), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.11: Perfil Geo eléctrico E-E'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV3	QHA	110	1.5	47	5.7	18	14	29	61	5578	----
SEV4	KQH	79	5.9	163	3.5	39	28.4	15	51	3221	---

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV3** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=47 Ohmio-m a ρa=110 Ohmio-m y un espesor total de E=7.2 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.2 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de entre ρa=18 Ohmio-m ρa=29 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=75 m. **Subyaciendo a una profundidad de 82.3 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=5578 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV4** ubicado al Noreste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=79 Ohmio-m a ρa=163 Ohmio-m y un espesor total de E=9.4 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 9.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=15 Ohmio-m a ρa=39 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=79.4 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 88.8 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3221 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

Cuadro Nº 5.12: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - **Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV3	7.2	75.0
SEV4	9.4	79.9

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 47 Ohmio-m (SEV3) a ρa=163 Ohm-m (SEV4) y espesores de entre E=7.2 m (SEV3) a E= 9.4 m (SEV4).

B) Capa intermedia.-

Constituida por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=15 Ohmio-m (SEV4) a ρa= 39 Ohm-m (SEV4) y espesores de entre E=75 m (SEV3) a E= 79.4 m (SEV4).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=3221 Ohmio-m (SEV4) a ρa=5578 Ohmio-m (SEV3) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=82.2 m (SEV3) a Z=88.8 m (SEV4).

5.7 Perfil Geoeléctrico Transversal G-G'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 7)

Se ubica en la zona N°1 en el Sector de Mochica Alto**,** sección con rumbo NE-SW los resultados para este sector, se realizaron en base a tres (3) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV5, SEV6 y SEV7), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

***Cuadro Nº 5.13: Perfil Geo eléctrico G-G'*- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV5	HKH	134	2	106	13.1	275	10.5	19	45	3691	----
SEV6	QQH	101	3.4	82	5.2	29	42.4	12	27	3177	---
SEV7	HKH	79	1.8	39	7.6	64	15.5	9	41	4116	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV5** ubicado en el sector noroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=106 Ohmio-m a ρa=275 Ohmio-m y un espesor total de E=25.6 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 25.6 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=19 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=45 m. **Subyaciendo a una profundidad de 70.6 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3691 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV6** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad.. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=82 Ohmio-m a ρa=101 Ohmio-m y un espesor total de E=8.6 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 8.6 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=12 Ohmio-m a ρa=29 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=69.4 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 78.1 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3177 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV7** ubicado al en el sector sureste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=64 Ohmio-m a ρa=79 Ohmio-m y un espesor total de E=17.3 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado,; se presenta una estructura lenticular en medio de esta subcapa con valor de resistividad ρa=39 Ohmio-m y un espesor delgado de E=7.6 m, corresponden a un material saturado de agua (Acuífero libre) con menor conductividad . **A 24.9 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades

bajas de ρa=9 Ohmio-m y con un espesor muy grueso de E=41 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 65.9 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=4116 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

Cuadro Nº 5.14: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - **Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV5	25.6	45
SEV6	8.6	69.4
SEV7	1.8	41

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 79 Ohmio-m (SEV7) a ρa=275 Ohm-m (SEV5) y espesores de entre E=1.8 m (SEV7) a E= 25.6 m (SEV5).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=12 Ohmio-m (SEV6) a ρa= 39 Ohm-m (SEV7) y espesores de entre E=7.6 m (SEV7) a E= 69.1 m (SEV6). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad del orden de los ρa=9 Ohmio-m (SEV7) y espesor del orden de los E=41 m (SEV7).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=3177 Ohmio-m (SEV6) a ρa=4116 Ohmio-m (SEV7) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=65.9 m (SEV7) a Z=78.1 m (SEV6).

5.8 Perfil Geoeléctrico Transversal H-H'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 8)

Se ubica en la zona N°1 en el Sector de Mochica Alto**,** sección con rumbo NW-SE los resultados para este sector, se realizaron en base a dos (2) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV12 y SEV13), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.15: Perfil Geo eléctrico H-H'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV12	QQH	162	4.3	101	3.4	33	43.7	5.3	42.1	3223	---
SEV13	HKH	88	6.2	4	0.2	39	48.2	5	50	2334	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV12** ubicado en el sector noroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 150 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=101 Ohmio-m a ρa=162 Ohmio-m y un espesor total de E=7.7 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 7.7 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=33 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=43.7 m. **A 51.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=5.3 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=42.1 m. **Subyaciendo a una profundidad de 93.6 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=3223 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV13** ubicado en el sector sureste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de ρa=88 Ohmio-m y un espesor delgado de E=6.2 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado, ; subyace un lente de material con granulometría fina y/o material saturado con agua muy conductiva con resistividad de ρa=4 Ohmio-m y con un espesor muy delgado de E=0.2 m. **A 6.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=39 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=48.2 m. **A 54.6 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=5 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=50 m. **Subyaciendo a una profundidad de 105 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2334 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

Cuadro Nº 5.16: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) - **Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV12	7.7	85.8
SEV13	6.2	98.8

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 88 Ohmio-m (SEV13) a ρa=162 Ohm-m (SEV12) y espesores de entre E=6.2 m (SEV13) a E= 7.7 m (SEV12).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=33 Ohmio-m (SEV12) a ρa= 39 Ohm-m (SEV13) y espesores de entre E=43.7 m (SEV12) a E= 48.2 m (SEV13). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad de entre ρa=5 Ohmio-m (SEV13) a ρa= 5.3 Ohm-m (SEV12) y espesores de entre E=42.1 m (SEV12) a E= 50 m (SEV13).

C) Capa Inferior.-

O capa de fondo, conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=2789 Ohmio-m (SEV13) a ρa=3223 Ohmio-m (SEV12) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=93.6 m (SEV12) a Z=105 m (SEV13).

5.9 Perfil Geoeléctrico Transversal I-I'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 9)

Se ubica en la zona N°2 en el Sector de Yauca Bajo-San Francisco**,** sección con rumbo NW-SE los resultados para este sector, se realizaron en base a dos (2) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV19 y SEV20), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

***Cuadro Nº 5.17: Perfil Geo eléctrico I-I'-* Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV19	QQH	65	1.7	41	6.1	18	19	15	71	1023	---
SEV20	HKH	64	1.9	41	2.6	357	0.3	20	97	4031	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV19** ubicado al en el sector noroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa=65 Ohmio-m y un espesor total de E=7.9 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado . **A 7.9 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de entre ρa=15 Ohmio-m a ρa=18 Ohmio-m y con un espesor muy grueso de E=90 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 98 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1023 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV20** ubicado al en el sector sureste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa=357 Ohmio-m y un espesor total de E=4.8 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 4.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades bajas de ρa=20 Ohmio-m y con un espesor muy grueso de E=97 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 101.9 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=4031 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

***Cuadro Nº 5.18: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero) -* Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	Profundidad de la Napa Freática - Acuífero (m)	Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).
SEV19	7.9	90.0
SEV20	4.8	97.0

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 41 Ohmio-m (SEV19 y SEV20) a ρa=357 Ohm-m (SEV20) y espesores de entre E=4.8 m (SEV20) a E= 7.7 m (SEV19).

B) Capa intermedia.-

Constituida por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=15 Ohmio-m (SEV19) a ρa= 20 Ohm-m (SEV20) y espesores de entre E=90 m (SEV19) a E= 97 m (SEV20).

C) Capa Inferior.-

Conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=1023 Ohmio-m (SEV19) a ρa=4031 Ohmio-m (SEV20) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=98 m (SEV19) a Z=101.9 m (SEV20).

5.10 Perfil Geoeléctrico Transversal J-J'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 10).

Se ubica en la zona N°2 en el Sector de Yauca Bajo-Fundo Majuelo Rios y Rosa de la Torre Canales**,** sección con rumbo NW-SE los resultados para este sector, se realizaron en base a dos (2) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV21 y SEV22), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.19: Perfil Geo eléctrico J-J'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV21	QQH	51	1.8	41	3	25	31	10	79	2233	---
SEV22	QQH	61	1.4	41	8.3	26	33.4	6	50	2112	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV21** ubicado en el sector noroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa= 51 Ohmio-m y un espesor total de E=4.8

m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 4.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=25 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=31 m. **A 35.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=10 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=79 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 114.8 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2233 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV22** ubicado en el sector sureste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=41 Ohmio-m a ρa= 61 Ohmio-m y un espesor total de E=10.8 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 10.8 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=26 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=33.4 m. **A 44.2 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=6 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=50 m. **Subyaciendo a una profundidad de 94.2 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=2112 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

***Cuadro Nº 5.20: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero)* - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV21	4.8	110.0
SEV22	10.9	83.4

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 41 Ohmio-m (SEV21) a ρa=61 Ohm-m (SEV22) y espesores de entre E=4.8 m (SEV21) a E= 10.8 m (SEV22).

B) Capa intermedia.-

Constituida por dos subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=25 Ohmio-m (SEV21) a ρa= 26 Ohm-m (SEV22) y espesores de entre E=31 m (SEV21) a E= 33.4 m (SEV22). La segunda subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad de entre ρa=6 Ohmio-m (SEV22) a ρa= 10 Ohm-m (SEV21) y espesores de entre E=50 m (SEV22) a E= 79 m (SEV21).

C) Capa Inferior.-

Conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=2112 Ohmio-m (SEV22) a ρa=2233 Ohmio-m (SEV21) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=94.2 m (SEV22) a Z=114.8 m (SEV21).

5.11 Perfil Geoeléctrico Transversal K-K'-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 11).

Se ubica en la zona N°2 en el Sector Fundo Talavera y La Achirana**,** sección con rumbo NW-SE los resultados para este sector, se realizaron en base a dos (2) puntos de ensayos SEV correspondientes a los sondajes (SEV23 y SEV24), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.21: Perfil Geo eléctrico K-K'- **Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV23	HKH	45	3	18	10	165	7	10	65	1123	----
SEV24	QQH	52	1.5	40	12.9	13	55	9	54.9	1353	-----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de cada ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV23** ubicado en el sector noroeste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de ρa= 45 Ohmio-m y un espesor de E=3 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 3 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=18 Ohmio-m

y con un espesor de E=10 m.; subyace un material de moderada resistividad no consolidado, no saturado con resistividad de ρa=165 Ohmio-m y con un espesor de E=7 m. **A 20 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=10 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=65 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 85 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1123 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En el **SEV24** ubicado en el extremo sector sureste del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 140 metros de profundidad. En superficie se tiene una capa con resistividades de entre ρa=40 Ohmio-m a ρa= 52 Ohmio-m y un espesor total de E=14.4 m que corresponden a un material superficial de sobrecarga muy reciente y/o de cobertura superficial de material orgánico vegetal arcillo-limosa no saturado. **A 14.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas bajas y por ende conductivas, de valores de resistividades de ρa=13 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=55 m. **A 69.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=9 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=54.9 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 124.4 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de ρa=1353 Ohmio-m y de espesor indefinido.

En este Perfil Geo eléctrico indirecto, la capa saturada – Acuífero libre tiene profundidades y Espesores de:

***Cuadro Nº 5.22: Profundidad y espesor de la capa Saturada de agua - (Acuífero)* - Sector del VALLE DE YAUCA-CARAVELÍ- AREQUIPA.**

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - Acuífero **(m)**	**Espesor de la Capa Saturada Acuífero (m).**
SEV23	3.0	75.0
SEV24	14.4	110.0

Fuente: Prospecciones, 2017.

A nivel de perfil la interpretación es la siguiente:

A) Capa Superior.-

Constituida por el material de cobertura de depósitos de material inconsolidado recientes, suelo orgánico – vegetal no consolidado con resistividades de entre ρa= 40 Ohmio-m (SEV24) a ρa=52 Ohm-m (SEV24) y espesores de entre E=3 m (SEV23) a E= 14.4 m (SEV24).

B) Capa intermedia.-

Constituida por tres subcapas la primera conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre con valores de resistividad que varían de entre ρa=13 Ohmio-m (SEV24) a ρa=

18 Ohm-m (SEV23) y espesores de entre E=10 m (SEV23) a E= 55.1 m (SEV24). La segunda subcapa lo conforma una estructura lenticular delgada de espesor E= 7 m y con una resistividad de ρa= 165 Ohm-m (SEV23), material no saturado. La tercera subcapa conformado por el material muy permeable saturado de agua – corresponde al Acuífero libre pero con mayor conductividad con valores de resistividad de entre ρa=9 Ohmio-m (SEV24) a ρa= 10 Ohm-m (SEV23) y espesores de entre E=54.9 m (SEV24) a E= 65 m (SEV23).

C) Capa Inferior.-

Conformada por el material de alta resistividad que corresponden un material impermeable compacto que sostiene al material cuaternario incluyendo el acuífero favorable, con valores de resistividades de entre ρa=1123 Ohmio-m (SEV23) a ρa=1353 Ohmio-m (SEV24) y esta capa compacta yace a profundidades de entre Z=85 m (SEV23) a Z=124.4 m (SEV24).

5.12 Sondeo Eléctrico Vertical-SEV 26-Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Lámina Nº 12).

Se ubica en la Angostura entre las zonas N°1 y la zona N°2**, Registro ubicado al borde del rio Yauca y cuyos** resultados para este sector, se realizaron en base a un solo SEV 26, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5.23: **Sondeo Eléctrico Vertical-SEV 26- Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa.**

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1ra. Capa		2da.Capa		3ra. Capa		4a. Capa		5a. Capa	
		ρ1	E1	ρ2	E2	ρ3	E3	ρ4	E4	ρ5	E5
SEV26	QHA	38	4.9	35	0.5	7.5	6	2337	37	7955	----

ρ = Resistividad Geo eléctrica (Ω-m)
E= Espesor de la capa en metros

La interpretación de este ensayo SEV es la siguiente:

En el **SEV26** ubicado en el sector central del perfil geoeléctrico elaborado, se alcanzó a investigar hasta los 50 metros de profundidad. Superficialmente se presenta el nivel del acuífero con resistividades de entre ρa= 35 Ohmio-m a ρa=38 Ohmio-m y tiene un espesor de E=5.4 m. **A 5.4 m de profundidad** subyace un material muy permeable saturado de Agua **(Acuífero libre)** con características resistivas muy bajas y por ende muy conductivas, de valores de resistividades de ρa=7.5 Ohmio-m y con un espesor grueso de E=6 m. **Subyaciendo a una profundidad de Z= 11.5 m** se encuentra un material impermeable compacto, con resistividades del orden de entre ρa= 2337 Ohmio-m a ρa=7955 Ohmio-m y de espesor indefinido.

5.13 Mapa de Isobatas a la Napa Freática del Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa *(Mapa Nº 1)*

Este mapa nos indica las isoprofundidades a que se encuentra la Napa Freática en la zona con respecto a la superficie de terreno (topografía), donde los valores máximos, en el mapa de color rojo magenta se localizan al norte del área de estudio, con valores de Z> mayores a 10 m, se localiza el SEV1, SEV2, SEV5, SEV8 y SEV10 en el sector norte del área prospectada, otro grupo de SEV en este rango se encuentran al sur del área en los SEV22 y SEV24. Valores moderados o intermedios de entre 5 <Z< 10 m se ubican en el sector norte y sur del área prospectada gradando hacia el sector alto, en la que se ubican los SEV4, SEV6, SEV9, SEV11, SEV12y SEV13 en el sector de Mochica Alto y para la parte baja del Valle del rio Yauca se localizan los SEV15, SEV16, SEV17, SEV18 y SEV20, en el mapa se muestra de color verde a verde amarillo y cuyas isocurvas decrecen hacia el sector central y suroeste del área; valores mínimos de profundidades a la Napa Freática con Z<5 m se localizan en el sector noreste , suroeste y central del área de estudio específicamente en el SEV7, SEV26, SEV19, SEV21, SEV23 y SEV25 en el mapa se muestra de color azul celeste.

5.14 Mapa de Isopacos del Acuífero - del Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa *(Mapa Nº 2)*

Este mapa nos indica los espesores de la capa saturada de agua (Acuífero libre), en la zona, donde los valores máximos, en el mapa de color rojo magenta se localizan al norte del área de estudio, con valores de E> mayores a 80 m, se localiza el sector Mochica Alto los **SEV2, SEV4 , SEV10, SEV12 y SEV13 ; para el sector sur del área se localizan los SEV15, 16, SEV17 SEV18 , SEV19, SEV20, SEV21, SEV22, SEV23, SEV24 y SEV25 los** mismos que conforman zonas muy favorables ; valores moderados o intermedios de entre 50 <E< 80 m en este rango se ubica en el sector norte los SEV5, SEV6, SEV7, SEv9 y SEV11 y en la parte baja se localizan los SEV14 y SEV17**,** en el mapa se muestra de color verde a verde amarillo ; valores mínimos de Espesores del Acuífero con Z<50 m se localizan en el sector extremo norte del área de estudio específicamente en el **SEV1 ,** en la parte intermedia en el sector de la Angostura se localiza el SEV26, en el mapa se muestra de color azul celeste

5.15 Mapa de Isoprofundidades a la Capa Impermeable-Techo - del Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Mapa Nº 3)

Este mapa nos indica las isoprofundidades a que se encuentra la Capa impermeable que contiene al acuífero libre saturado de agua con respecto al nivel de mar (msnm), donde los valores máximos, en el mapa de color rojo magenta se localizan en el sector norte del área de estudio (Mochica Alto), con valores de Z> mayores a 30 msnm, se localiza los **SEV1, SEV2, SEV3, SEV4, SEV5, SEV5, SEV7, SEV8, SEV9, SEV10 y SEV11 los mi**smos que conforma una elevación morfológica subterránea; valores moderados o intermedios de entre -50 <Z< 30 msnm cuya gradiente va decreciendo hacia el sector suroeste (sector de La Achirana) se localizan los SEV12, SEV13, SEV26 y SEV14 en el sector de San Francisco**,** en el mapa se muestra de color verde a verde amarillo ;

valores mínimos de profundidades al techo impermeable con Z<-50 msnm se localizan en el sector suroeste del área de estudio (Poblado de Yauca y La Achirana) se localizan los SEV15, SEV16, SEV17, SEV18, SEV19, SEV20, SEV21, SEV22, SEV23, SEV24 y SEV25, en el mapa se muestra de color azul celeste conformando una depresión del techo impermeable de la Roca.

5.16 Mapa de Hidroisohipsas del Sector de Valle de Yauca-Caravelí-Arequipa (Mapa Nº4)

Este mapa nos muestra las curvas de hidroisohipsas o de elevación del nivel freático, donde nos indica que el flujo de agua por debajo del paleorelive superficial, en el sector norte del área Mochica Alto en el SEV1 sigue el flujo normal de la dirección de la escorrentía del rio, a partir del SEV2 hasta el SEV11 en el sector de Mochica Alto nos muestra una ligera inflexión hacia el sector sureste y a partir del SEV13 nuevamente las líneas de flujo siguen la dirección normal hacia el suroeste hasta el SEV25 sector de La Achirana y El Pacay, en este último sector los valores de hidroisohipsas son de h> 30 msnm y los valores intermedios o moderados de entre 30 msnm a 100 msnm se localizan en el sector central en los SEV15, SEV14, SEV26, SEV11 y SEV13, se ubican en el sector de San Francisco, La Angostura y parte de Mochica alto. Mientras que los valores altos mayores a 100 msnm se localizan en Mochica Alto.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

1. El Estudio Geofísico ejecutado en el área del Proyecto "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua para Riego mediante Pozos Tubulares del Valle de Yauca", para la Junta de Usuarios del sector Hidráulico Menor Yauca Valle del *distrito de Caravelí-AREQUIPA*, llevado a configurar una serie de capas de interés identificables por su extensión y morfología. Se ha determinado capas elementales que varían en espesores y resistividades a causa de sus diferentes grados de conductividad, humedad, compactación, alteración y naturaleza.

2. El levantamiento geofísico de campo constituido de VEINTISÉIS (26) Ensayos de Sondeos Eléctricos Verticales-SEV, se completó dentro de la programación establecida, y los regímenes estándares de seguridad del área de trabajo.

3. De acuerdo a los perfiles elaborados A-A' (Lamina Nº 1) hasta el perfil K-K´ (Lamina Nº11) en el área prospectada, se puede definir que en general toda la sección, e**s geológica y geomorfológicamente similar,** presentándose cambios específicos en los espesores (Ver Anexo de Resistividad Geoeléctrica).

4. Del análisis e interpretación de los ONCE (11) Perfiles Geoeléctricos del Proyecto "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua para Riego mediante Pozos Tubulares del Valle de Yauca", para la Junta de Usuarios del sector Hidráulico Menor Yauca del *distrito de Caravelí-AREQUIPA*: Se ha determinado una **secuencia de capas estratigráficas casi uniformes,** con sus espesores y resistividades que indican tipos de curvas HKH, QHA, KHA, KQH y QQH.

5. Los mapas geofísicos y las secciones geoeléctricas elaborados, deberán de servir como una herramienta importante para definir la ubicación exacta de el Pozo y/o Pozos Tubulares en el sector del Proyecto "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua para Riego mediante Pozos Tubulares del Valle de Yauca"-Junta de Usuarios del sector Hidráulico Menor Yauca del *distrito de Caravelí-AREQUIPA*.

6. Del análisis e interpretación de los perfiles elaborados A-A' (Lamina Nº 1) hasta el perfil K-K' (Lamina Nº´11) del sector Hidráulico Menor Yauca del *distrito de Caravelí-AREQUIPA*. Se ha localizado una capa muy permeable y que representa el Acuífero favorable y que se encontraría a profundidades de:

Cuadro Nº 6.1: Profundidad de la Napa Freática y Espesores del Acuífero
Junta de Usuarios del sector Hidraulico Menor Yauca – Caraveli-Arequipa.

Ensayo-SEV	**Profundidad de la** Napa Freática - **(m)**	**Espesores del Acuífero Favorable (m)**
SEV1	14.9	32.1
SEV2	11.5	87.1
SEV3	7.2	75.0
SEV4	9.4	79.4
SEV5	25.6	45.0
SEV6	8.7	69.5
SEV7	1.8	64.1
SEV8	14.3	34.0
SEV9	7.7	78.1
SEV10	9.4	88.9
SEV11	9.3	67.8
SEV12	7.7	85.8
SEV13	6.2	98.8
SEV14	4.7	69.3
SEV15	5.0	101.4
SEV16	5.2	84.1
SEV17	7.1	71.9
SEV18	6.4	103.6
SEV19	7.9	90.1
SEV20	4.8	97.1
SEV21	4.8	110.0
SEV22	10.9	83.3
SEV23	3.0	75.0
SEV24	14.4	110.0
SEV25	3.1	91.3
SEV26	0.2	11.5

7. El levantamiento de información e identificación de las unidades hidrogeológicas concluye que la formación geológica en estudio corresponde a un Acuífero poroso no consolidado y sus condiciones hidrogeológicas lo establecen como un acuífero libre.

8. Los niveles piezométricos obtenidos en el inventario de fuentes presentan un promedio de 5.5 metros, dato que concuerda con los resultados de los sondajes eléctrico verticales (SEV), los que indican que el límite del nivel saturado se encontraría entre 4 a 10 metros de profundidad.

9. La información in situ de parámetros físico-químicos generan una base de datos la cual servirá como antecedente para estudios posteriores.

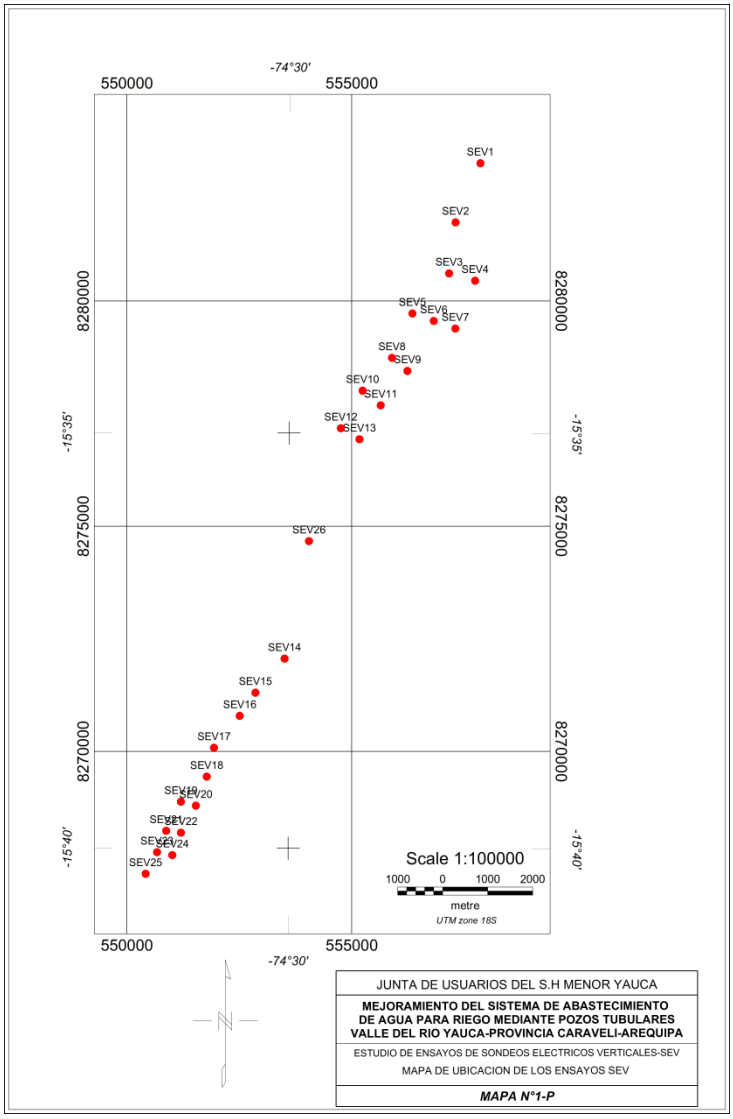
10. Se recomienda del mismo modo, no sin antes dejar establecido que los métodos Geofísicos, corresponden a **ensayos indirectos**, basados en la emisión y recepción de ondas eléctricas y que tiene un grado de aproximación aceptable, sin embargo este grado de aproximación de las características de los estratos reportados, debe ser corroborado con información complementaria, mediante prospecciones directas tales como: perforaciones con diamantina, calicatas, SPT, etc. A fin de tener un control litológico-geofísico.

BIBLIOGRAFÍA

a) Walther león Lecaros - Víctor torres Bazán (2001) Mapa geológico del cuadrángulo de Yauca hoja 32-n.
b) Guillermo Diaz Huayna & Dionicio Milla Simón (2001) Mapa geológico del cuadrángulo de chala Hoja 32-ñ

Anexos

-Planos de Ubicación de SEV-



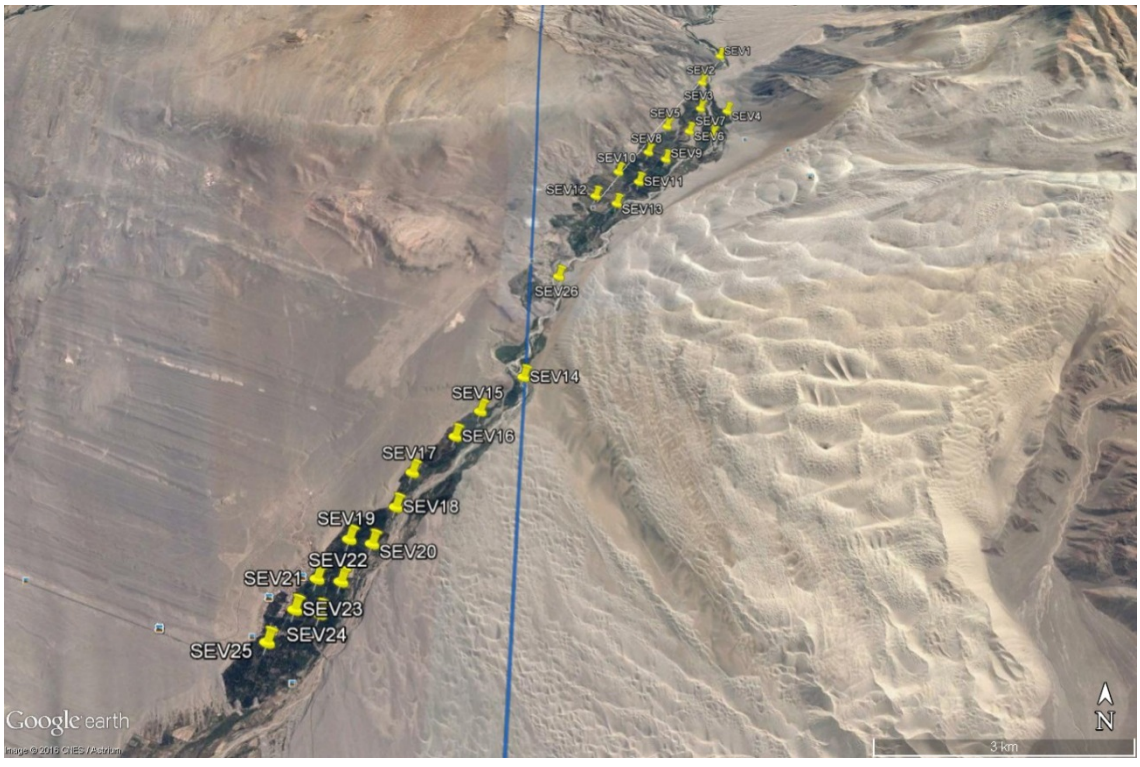
JUNTA DE USUARIOS DEL S.H MENOR YAUCA

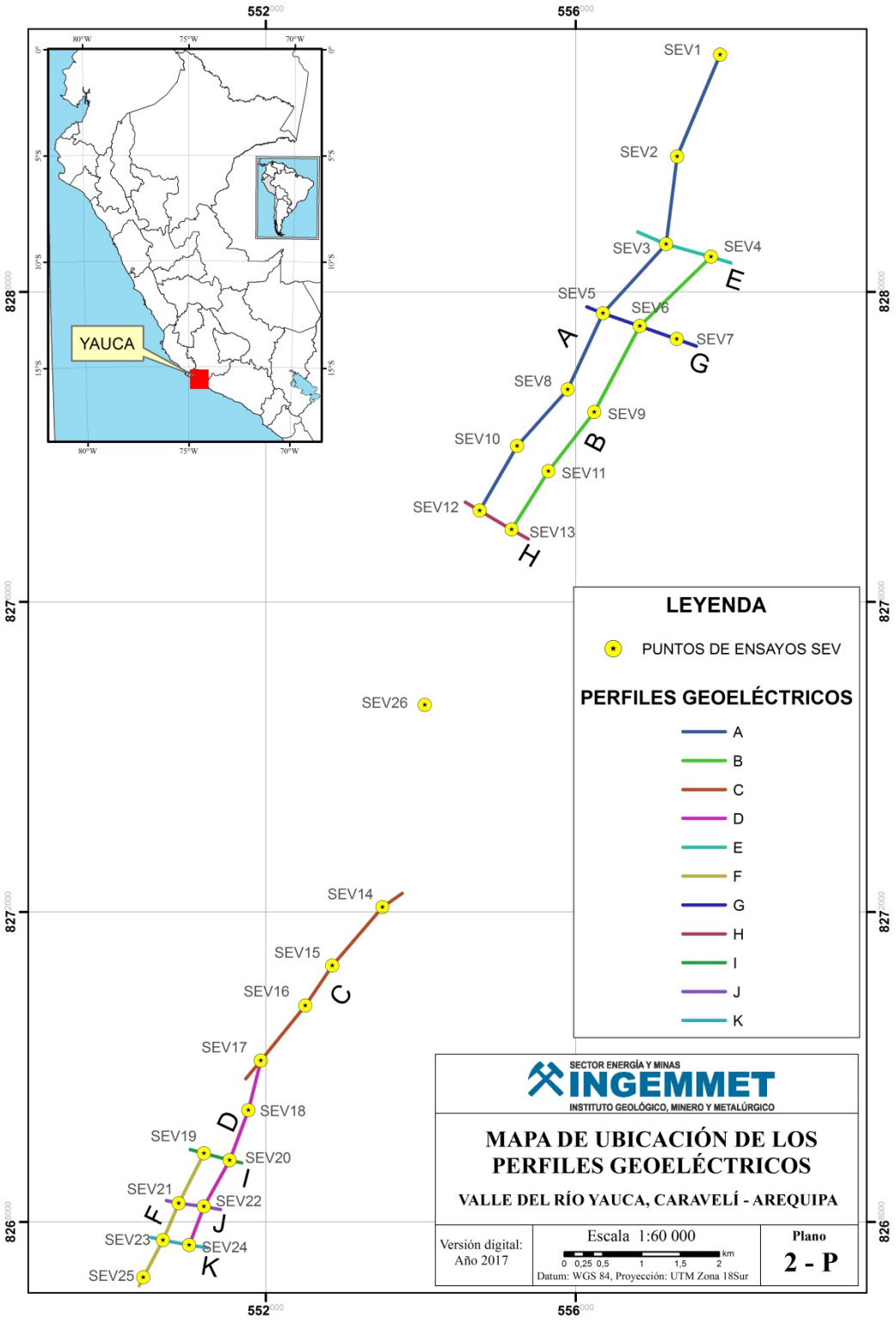
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE POZOS TUBULARES VALLE DEL RIO YAUCA-PROVINCIA CARAVELI-AREQUIPA

ESTUDIO DE ENSAYOS DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES-SEV

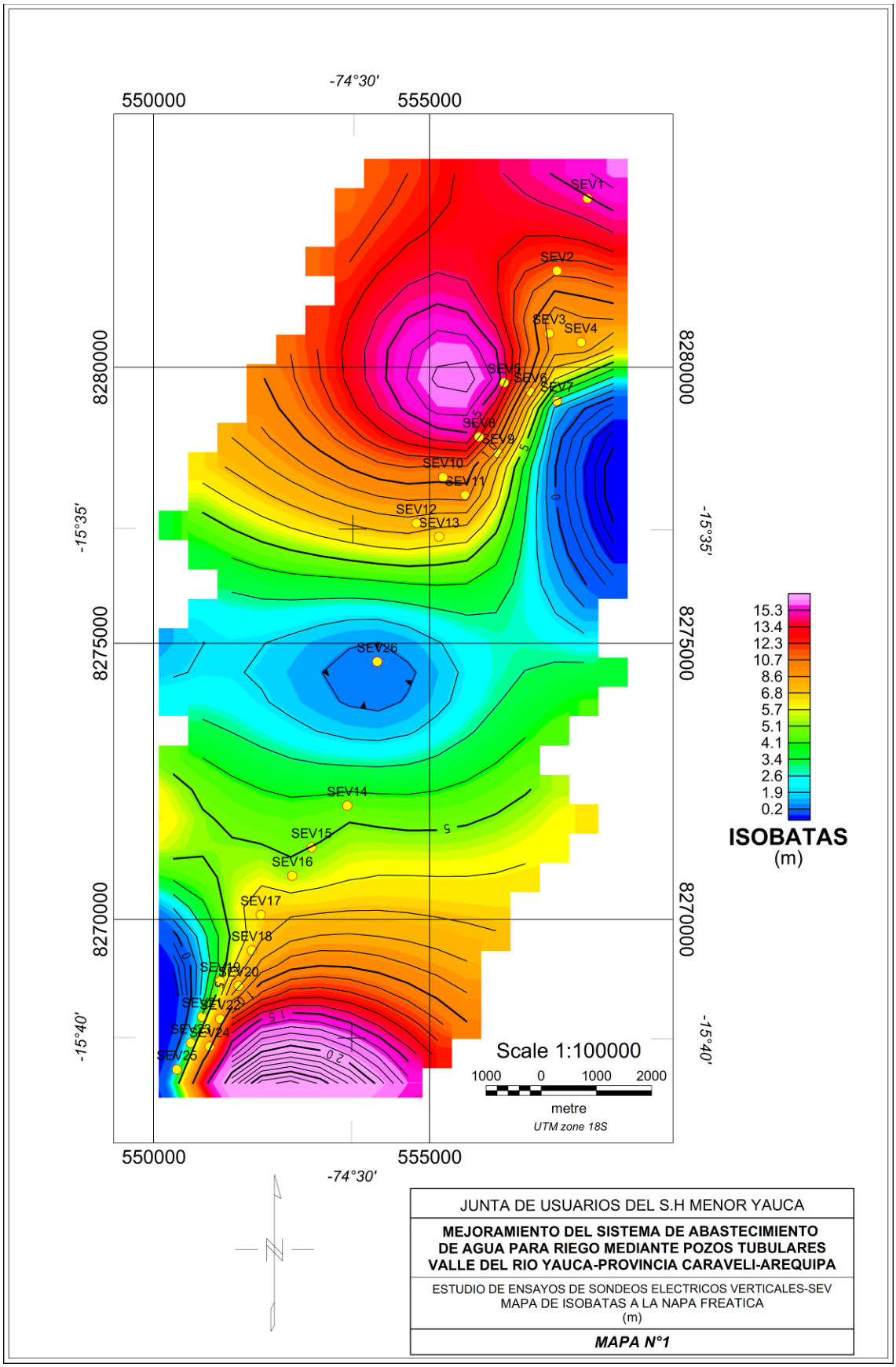
MAPA DE UBICACION DE LOS ENSAYOS SEV

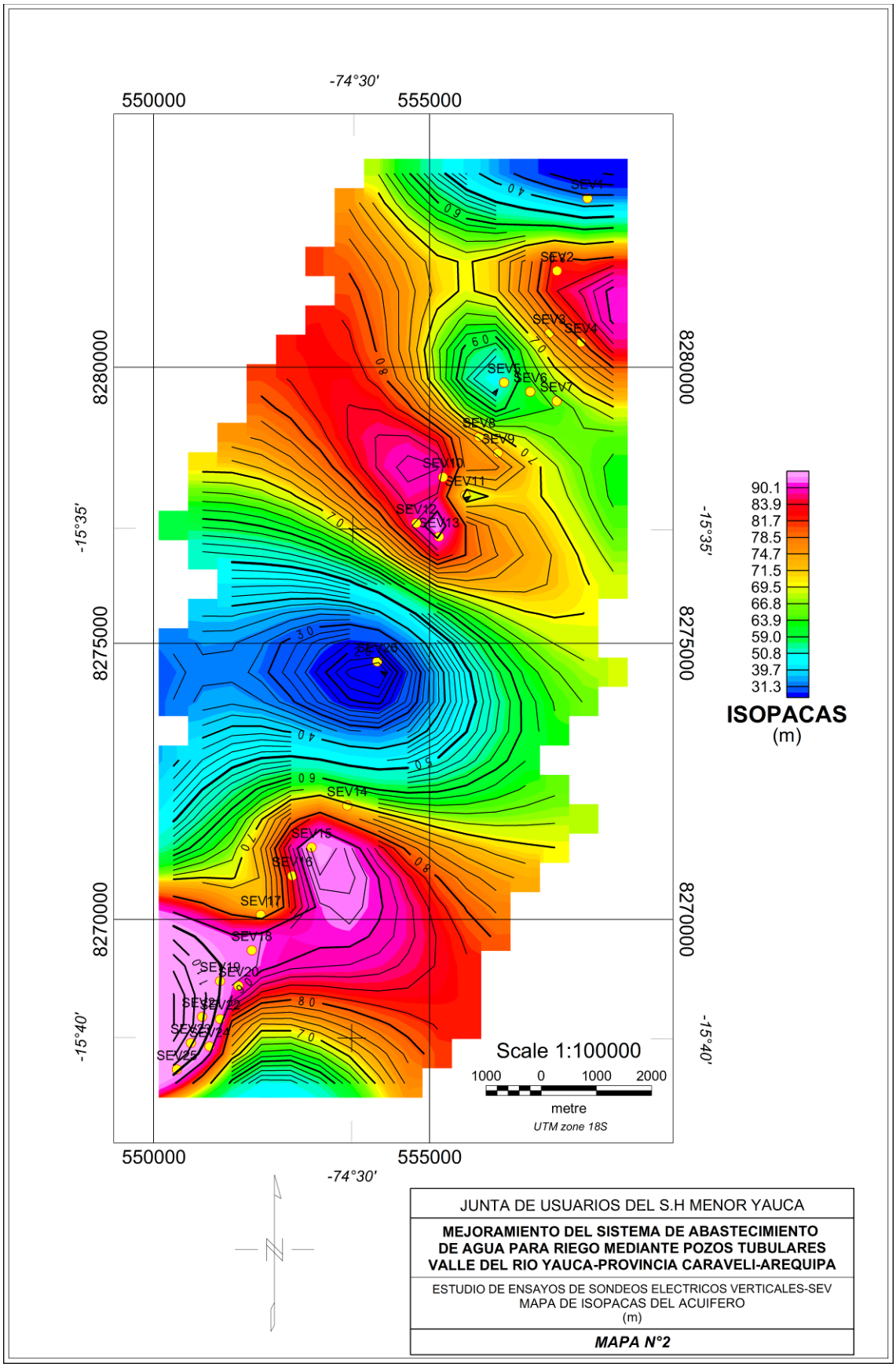
MAPA N°1-P

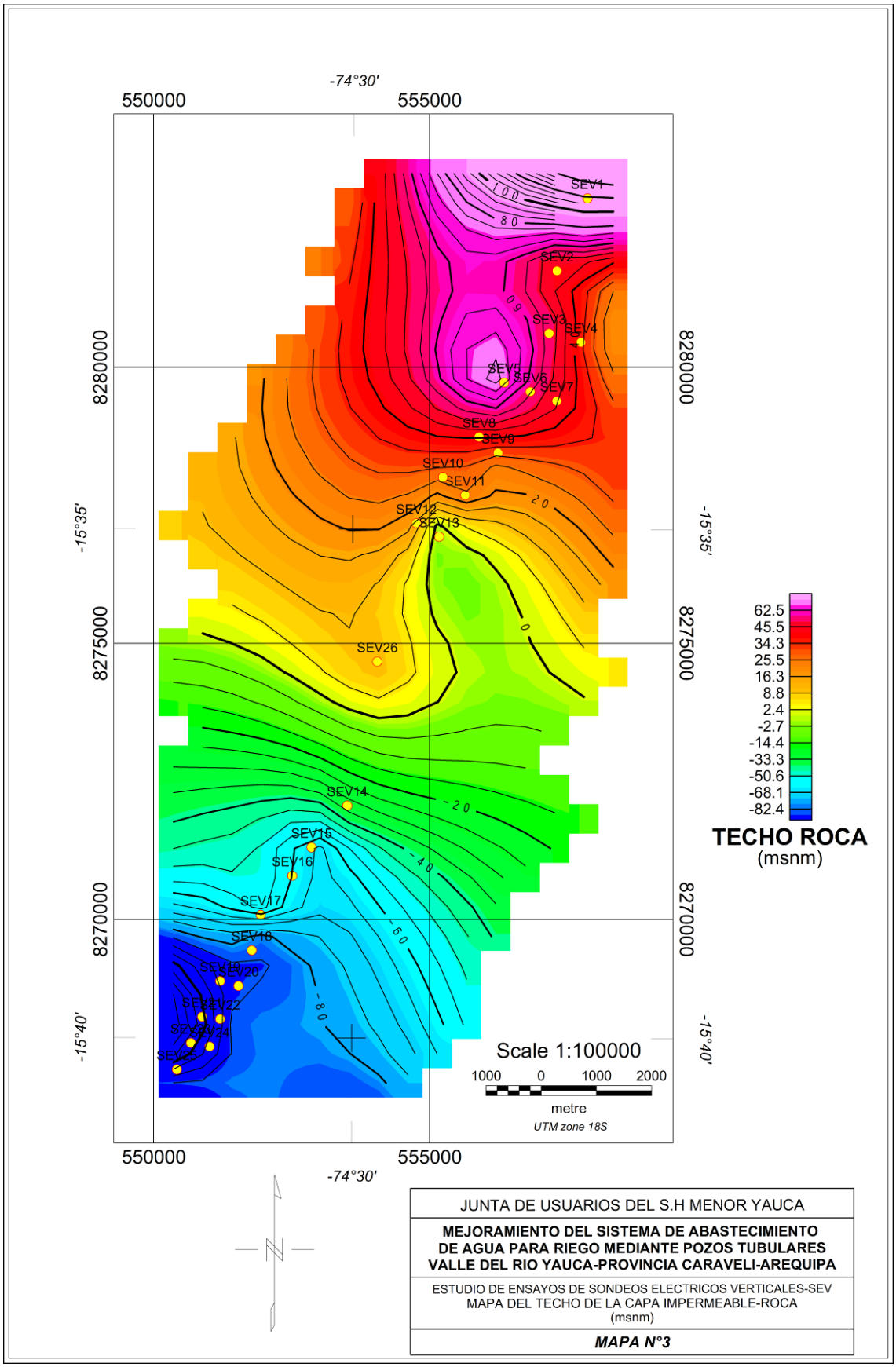


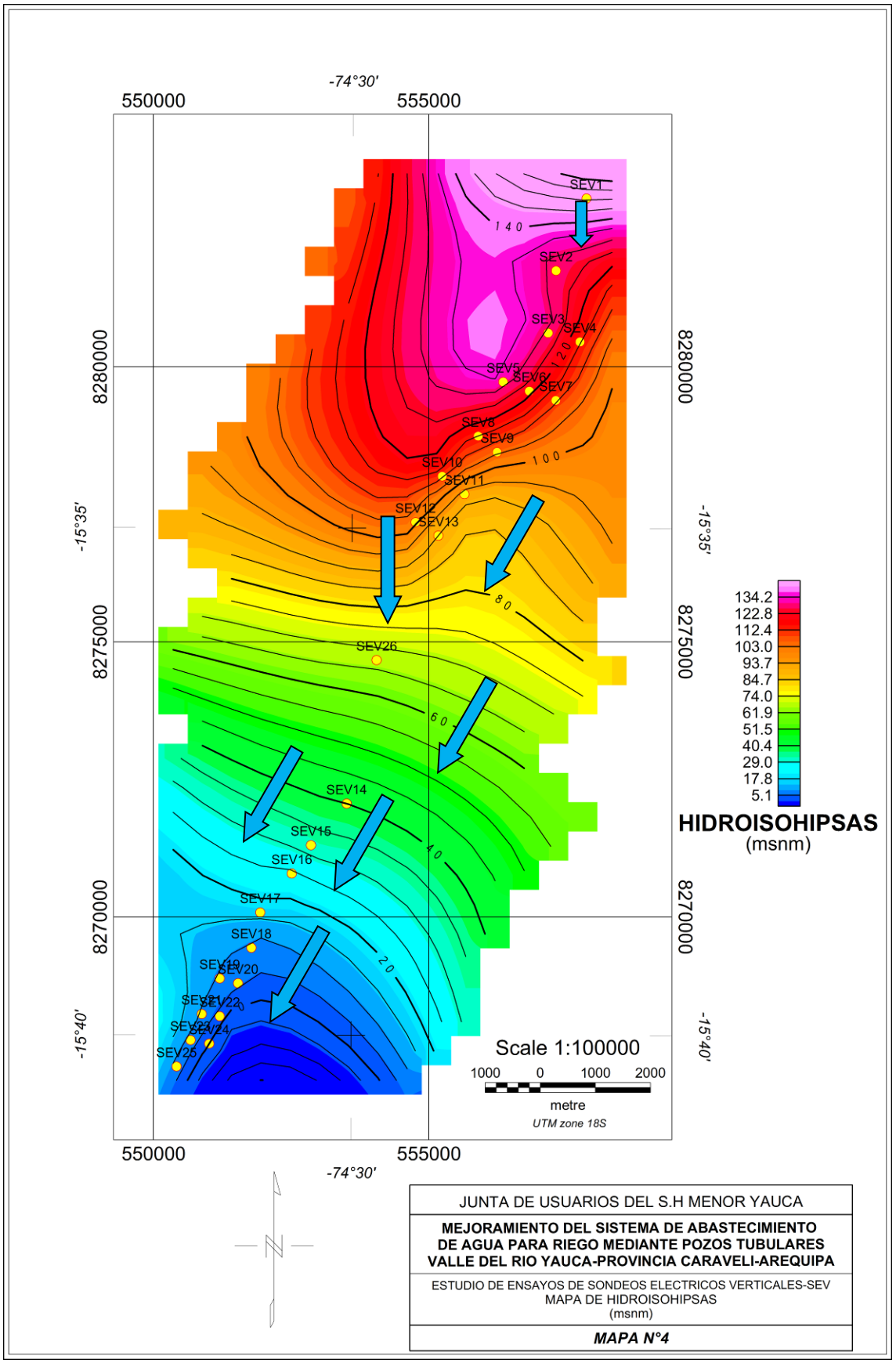

552000
556000
828000
827000
826000
80°W
75°W
70°W
5°S
10°S
15°S
YAUCA
SEV1
SEV2
SEV3
SEV4
SEV5
SEV6
SEV7
SEV8
SEV9
SEV10
SEV11
SEV12
SEV13
SEV14
SEV15
SEV16
SEV17
SEV18
SEV19
SEV20
SEV21
SEV22
SEV23
SEV24
SEV25
SEV26
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
LEYENDA
PUNTOS DE ENSAYOS SEV
PERFILES GEOELÉCTRICOS
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PERFILES GEOELÉCTRICOS
VALLE DEL RÍO YAUCA, CARAVELÍ - AREQUIPA
Versión digital: Año 2017
Escala 1:60 000
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km
Datum: WGS 84, Proyección: UTM Zona 18Sur
Plano
2 - P

-Mapas Geofísicos-


-74°30'
550000
555000
8280000
8275000
8270000
-15°35'
-15°40'
SEV1
SEV2
SEV3
SEV4
SEV5
SEV6
SEV7
SEV8
SEV9
SEV10
SEV11
SEV12
SEV13
SEV14
SEV15
SEV16
SEV17
SEV18
SEV19
SEV20
SEV21
SEV22
SEV23
SEV24
SEV25
SEV26
15.3
13.4
12.3
10.7
8.6
6.8
5.7
5.1
4.1
3.4
2.6
1.9
0.2
ISOBATAS
(m)
Scale 1:100000
1000 0 1000 2000
metre
UTM zone 18S
JUNTA DE USUARIOS DEL S.H MENOR YAUCA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE POZOS TUBULARES VALLE DEL RIO YAUCA-PROVINCIA CARAVELI-AREQUIPA
ESTUDIO DE ENSAYOS DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES-SEV
MAPA DE ISOBATAS A LA NAPA FREATICA
(m)
MAPA N°1


-74°30'
550000
555000
8280000
8275000
8270000
-15°35'
-15°40'
SEV1
SEV2
SEV3
SEV4
SEV5
SEV6
SEV7
SEV8
SEV9
SEV10
SEV11
SEV12
SEV13
SEV14
SEV15
SEV16
SEV17
SEV18
SEV19
SEV20
SEV22
SEV24
SEV25
SEV26
90.1
83.9
81.7
78.5
74.7
71.5
69.5
66.8
63.9
59.0
50.8
39.7
31.3
ISOPACAS
(m)
Scale 1:100000
1000 0 1000 2000
metre
UTM zone 18S
JUNTA DE USUARIOS DEL S.H MENOR YAUCA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE POZOS TUBULARES VALLE DEL RIO YAUCA-PROVINCIA CARAVELI-AREQUIPA
ESTUDIO DE ENSAYOS DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES-SEV
MAPA DE ISOPACAS DEL ACUIFERO
(m)
MAPA N°2


-74°30'
550000
555000
8280000
8275000
8270000
-15°35'
-15°40'
SEV1
SEV2
SEV3
SEV4
SEV5
SEV6
SEV7
SEV8
SEV9
SEV10
SEV11
SEV12
SEV13
SEV14
SEV15
SEV16
SEV17
SEV18
SEV19
SEV20
SEV22
SEV24
SEV26
100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
62.5
45.5
34.3
25.5
16.3
8.8
2.4
-2.7
-14.4
-33.3
-50.6
-68.1
-82.4
TECHO ROCA
(msnm)
Scale 1:100000
1000 0 1000 2000
metre
UTM zone 18S
JUNTA DE USUARIOS DEL S.H MENOR YAUCA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE POZOS TUBULARES VALLE DEL RIO YAUCA-PROVINCIA CARAVELI-AREQUIPA
ESTUDIO DE ENSAYOS DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES-SEV
MAPA DEL TECHO DE LA CAPA IMPERMEABLE-ROCA
(msnm)
MAPA N°3



JUNTA DE USUARIOS DEL S.H MENOR YAUCA

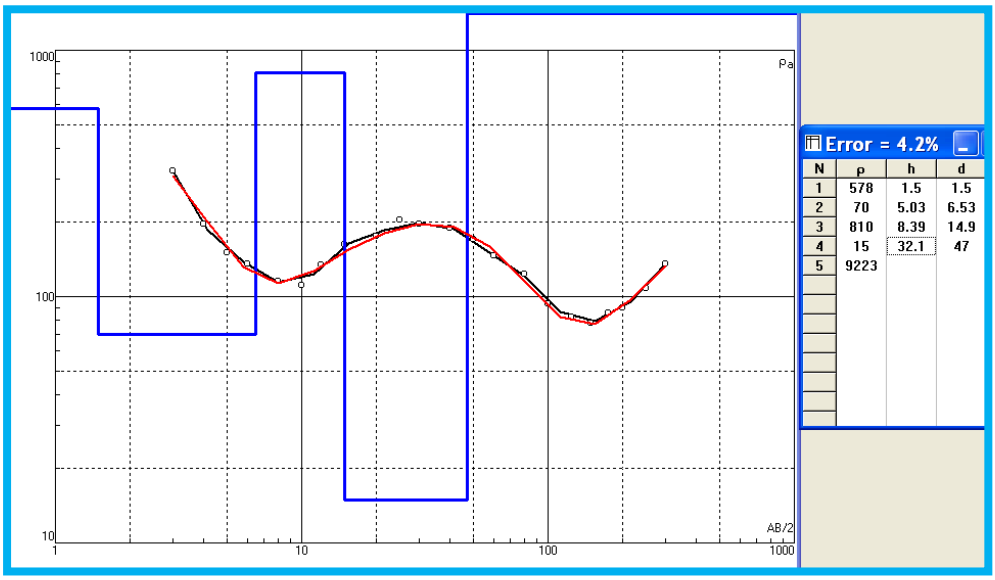
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE POZOS TUBULARES VALLE DEL RIO YAUCA-PROVINCIA CARAVELI-AREQUIPA

ESTUDIO DE ENSAYOS DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES-SEV
MAPA DE HIDROISOHIPSAS
(msnm)

MAPA N°4

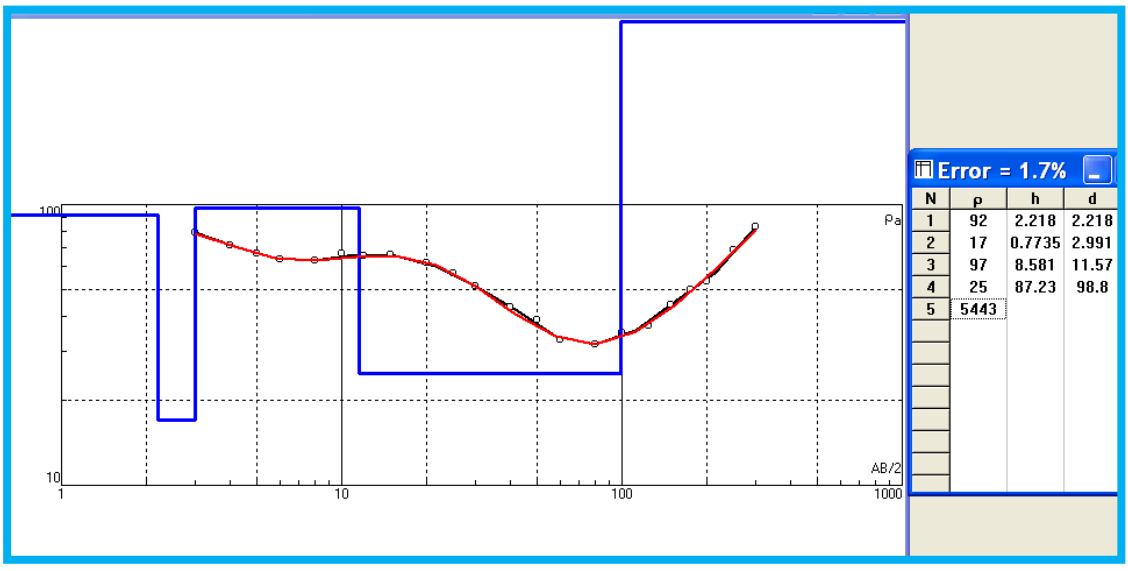
-Curvas Geoelectricas
Ensayos SEV-

SEV1 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



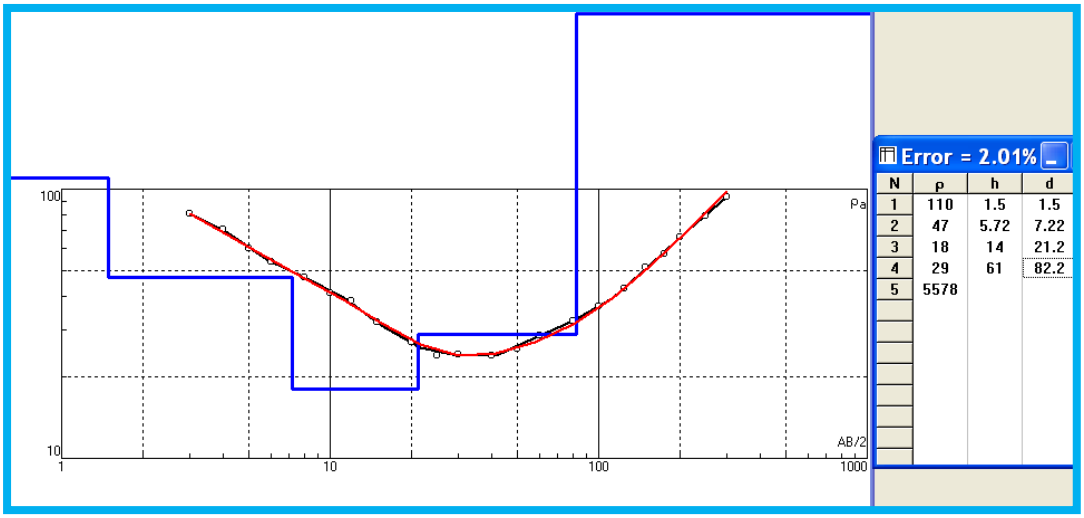
N	ρ	h	d
1	578	1.5	1.5
2	70	5.03	6.53
3	810	8.39	14.9
4	15	32.1	47
5	9223		

SEV2 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

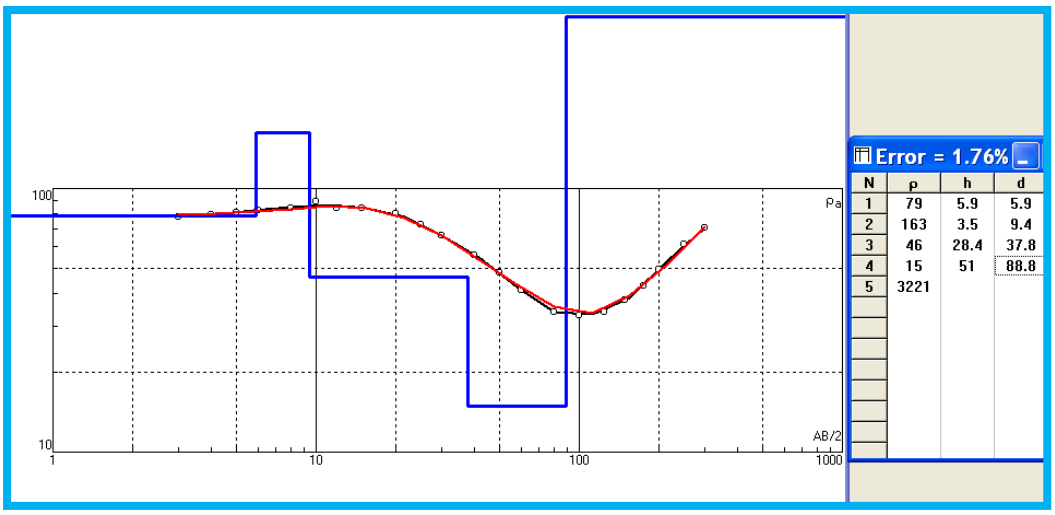


N	ρ	h	d
1	92	2.218	2.218
2	17	0.7735	2.991
3	97	8.581	11.57
4	25	87.23	98.8
5	5443		

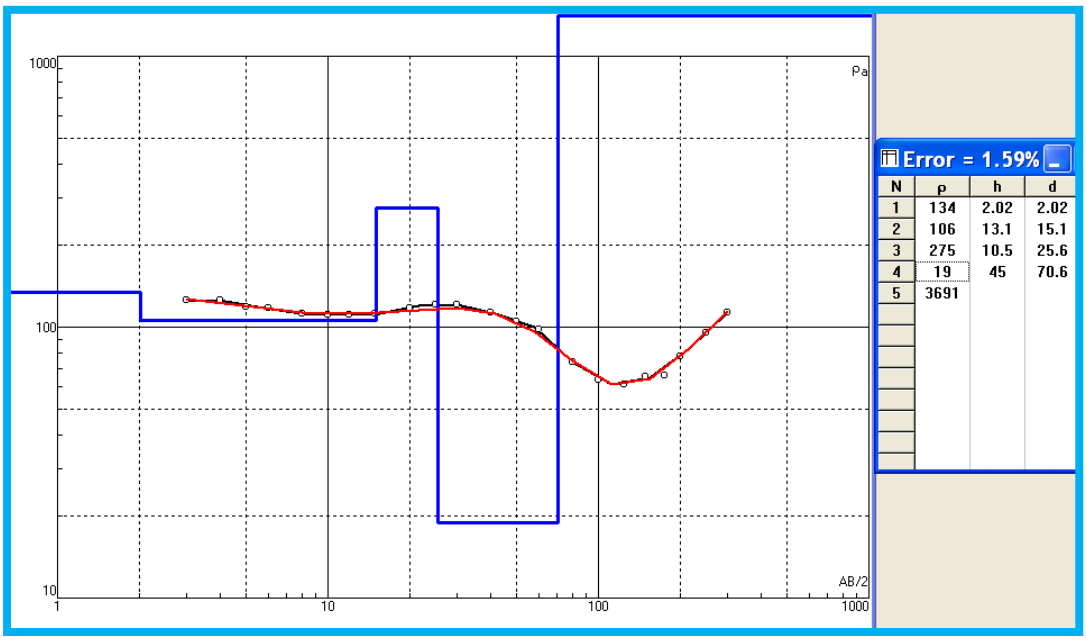
SEV3– Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO
YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



SEV4 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO
YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

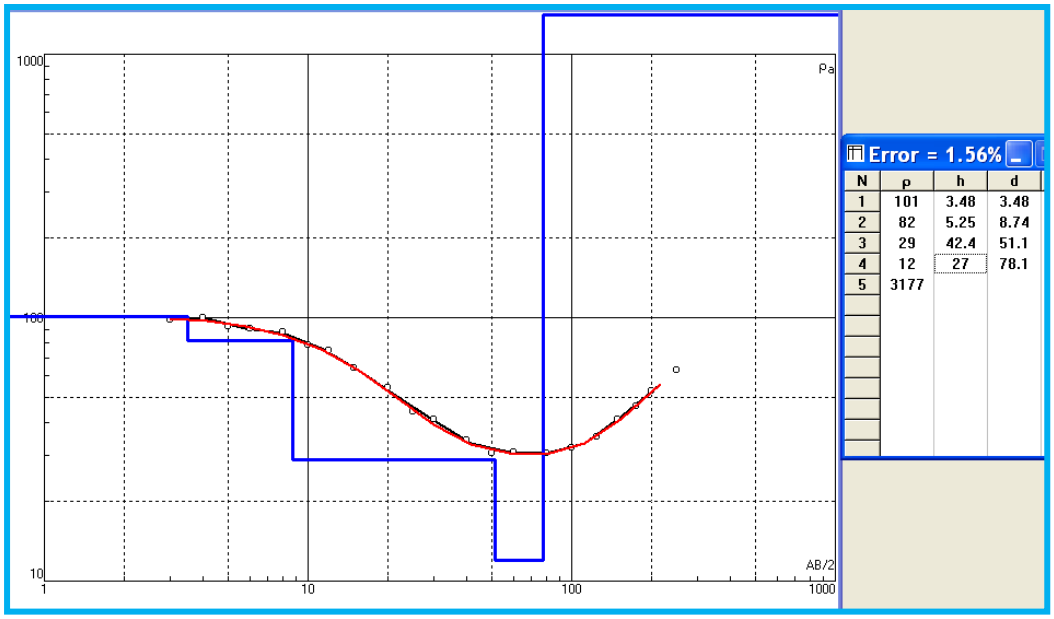


SEV5– Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



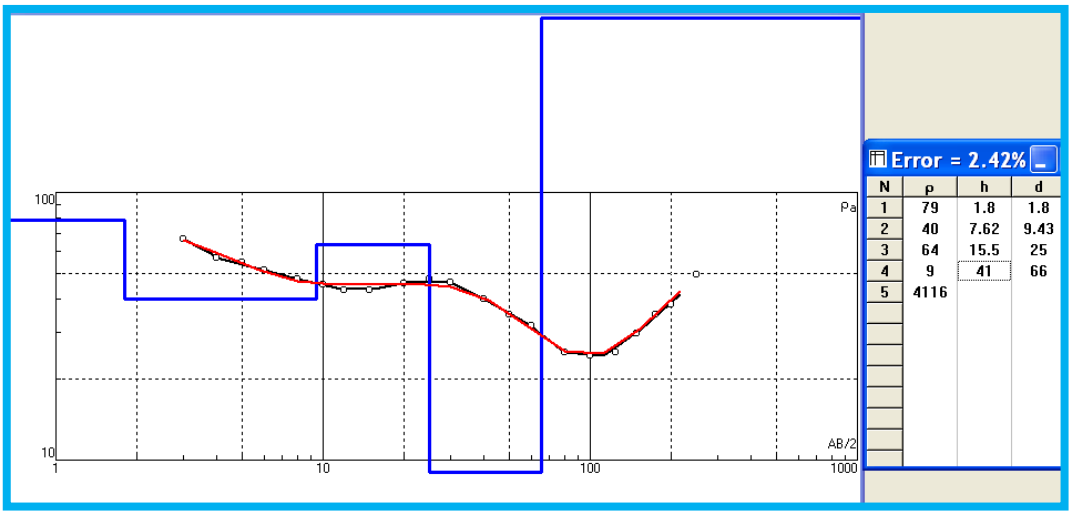
N	ρ	h	d
1	134	2.02	2.02
2	106	13.1	15.1
3	275	10.5	25.6
4	19	45	70.6
5	3691		

SEV6– Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

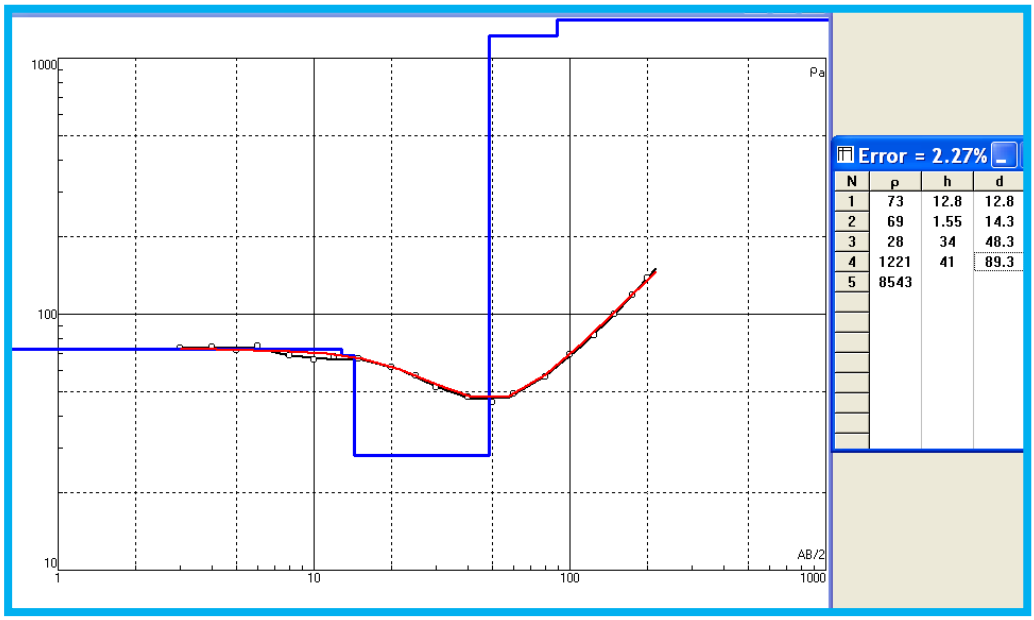


N	ρ	h	d
1	101	3.48	3.48
2	82	5.25	8.74
3	29	42.4	51.1
4	12	27	78.1
5	3177		

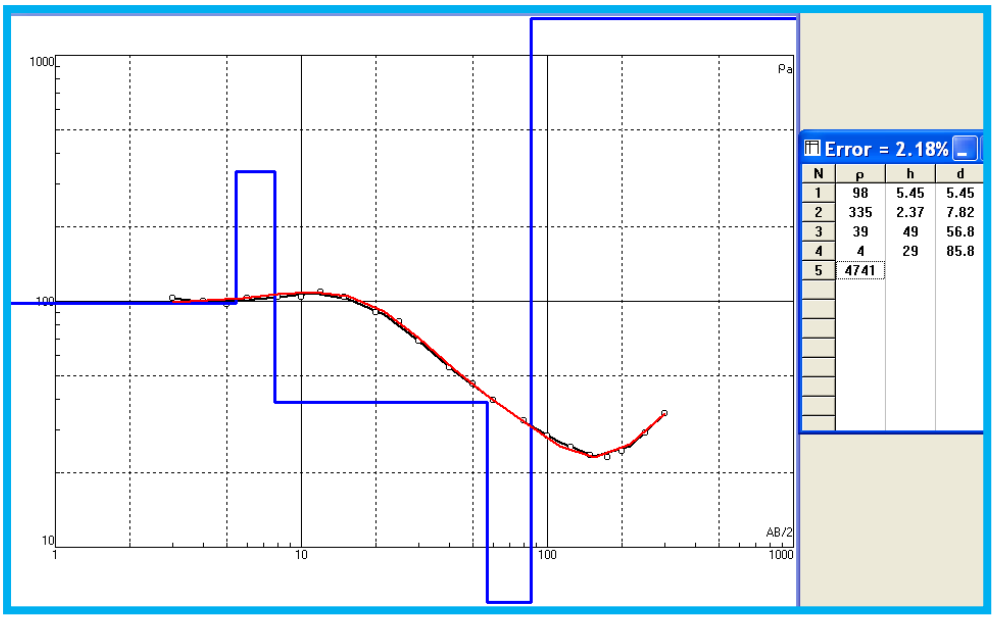
SEV7 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



SEV8 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

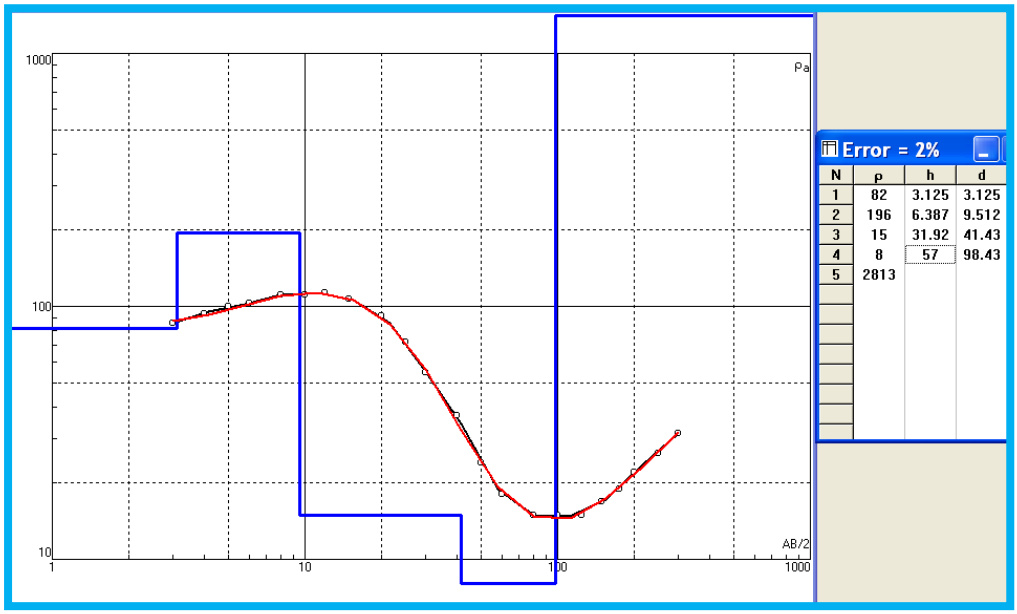


SEV9 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



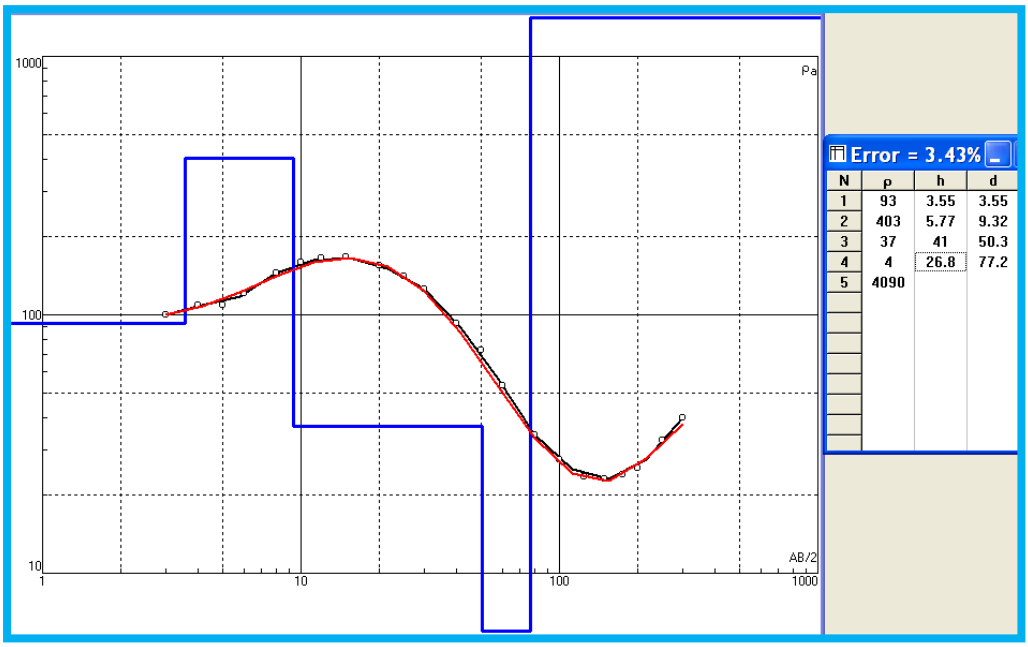
N	ρ	h	d
1	98	5.45	5.45
2	335	2.37	7.82
3	39	49	56.8
4	4	29	85.8
5	4741		

SEV10 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



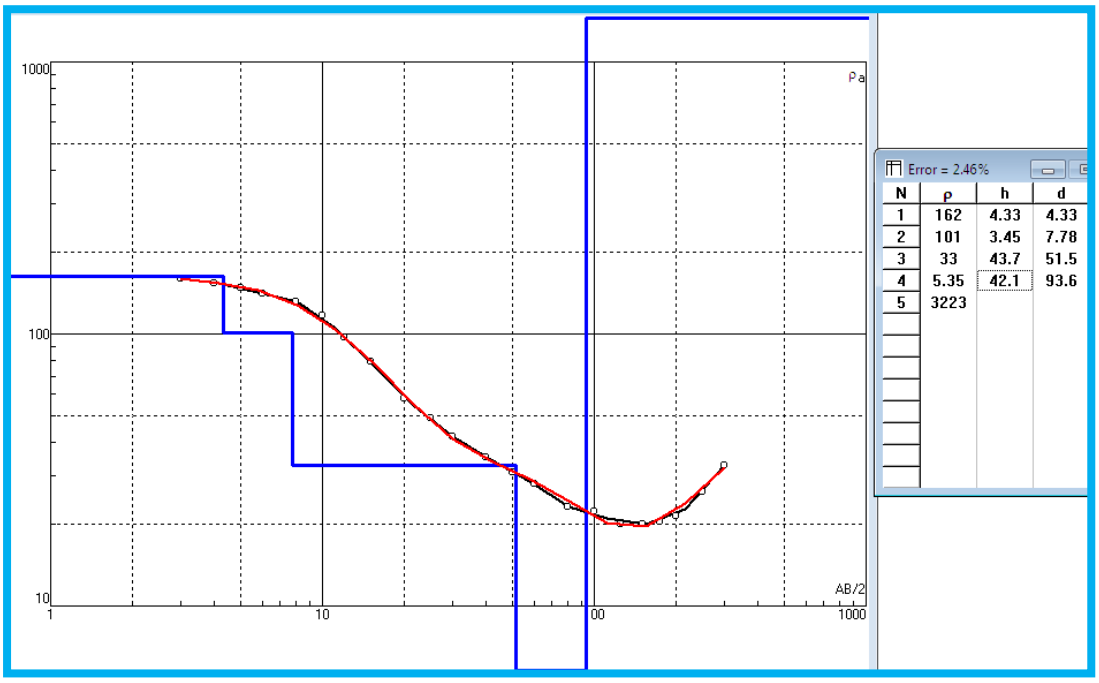
N	ρ	h	d
1	82	3.125	3.125
2	196	6.387	9.512
3	15	31.92	41.43
4	8	57	98.43
5	2813		

SEV11 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



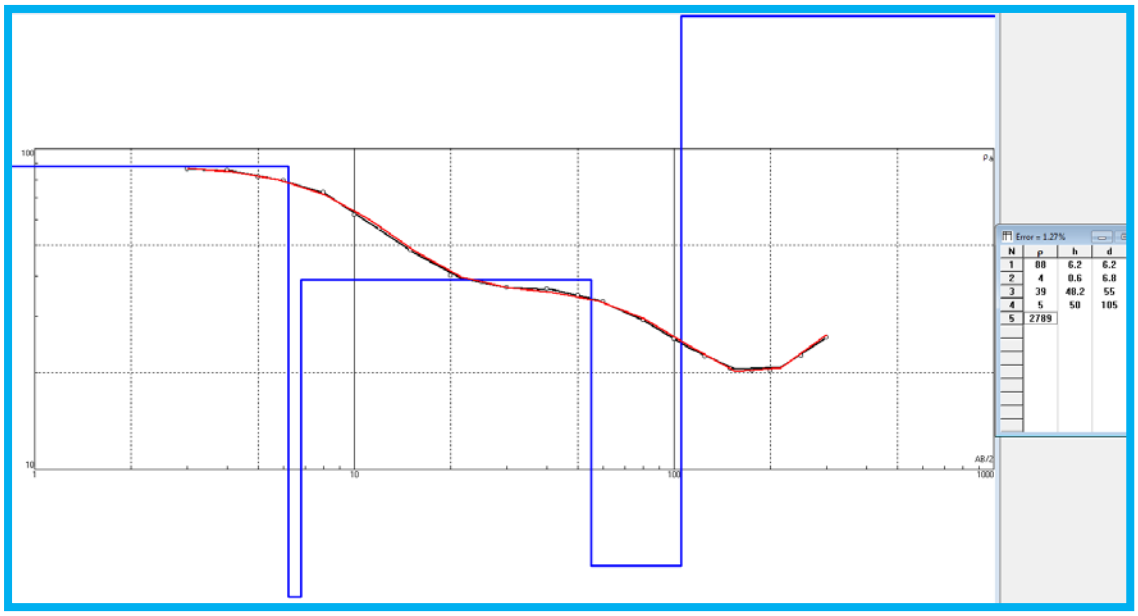
N	ρ	h	d
1	93	3.55	3.55
2	403	5.77	9.32
3	37	41	50.3
4	4	26.8	77.2
5	4090		

SEV12 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

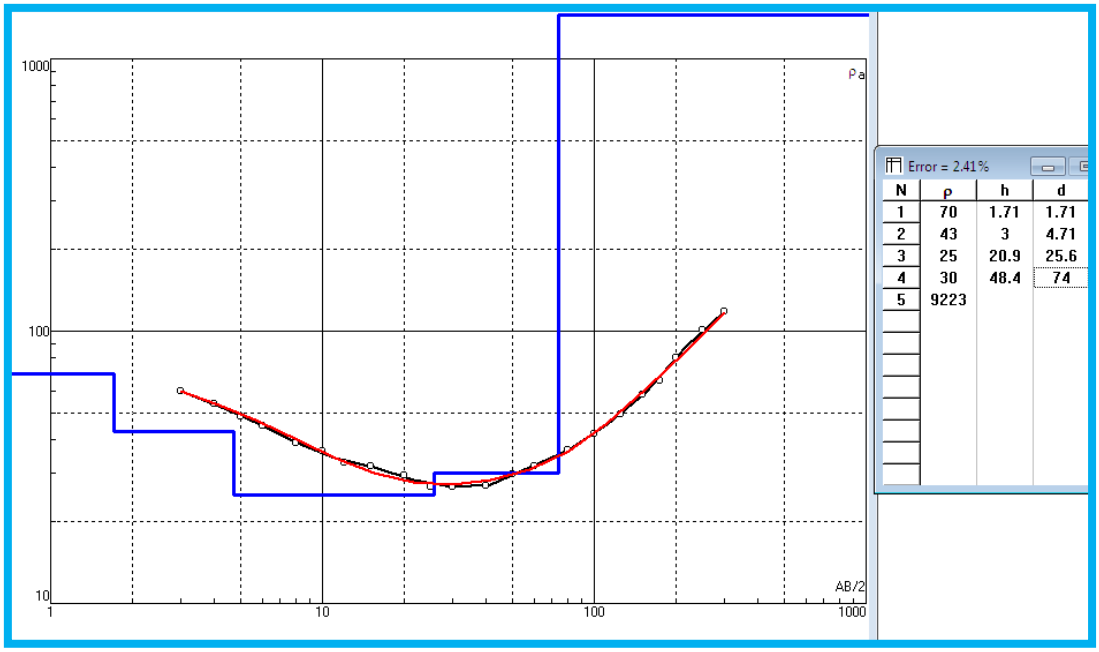


N	ρ	h	d
1	162	4.33	4.33
2	101	3.45	7.78
3	33	43.7	51.5
4	5.35	42.1	93.6
5	3223		

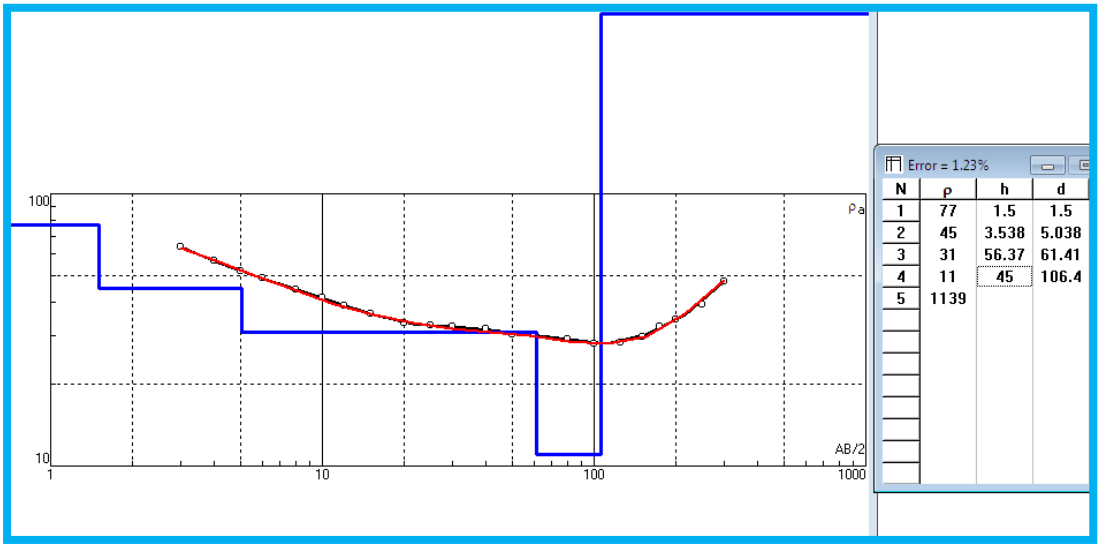
SEV13 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



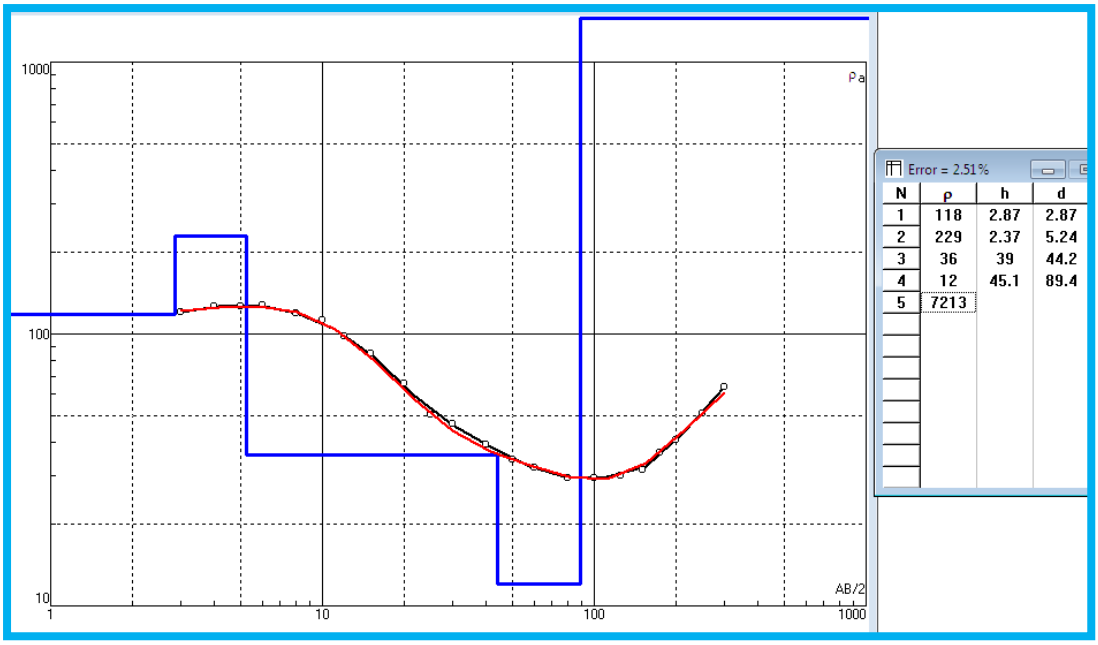
SEV14 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



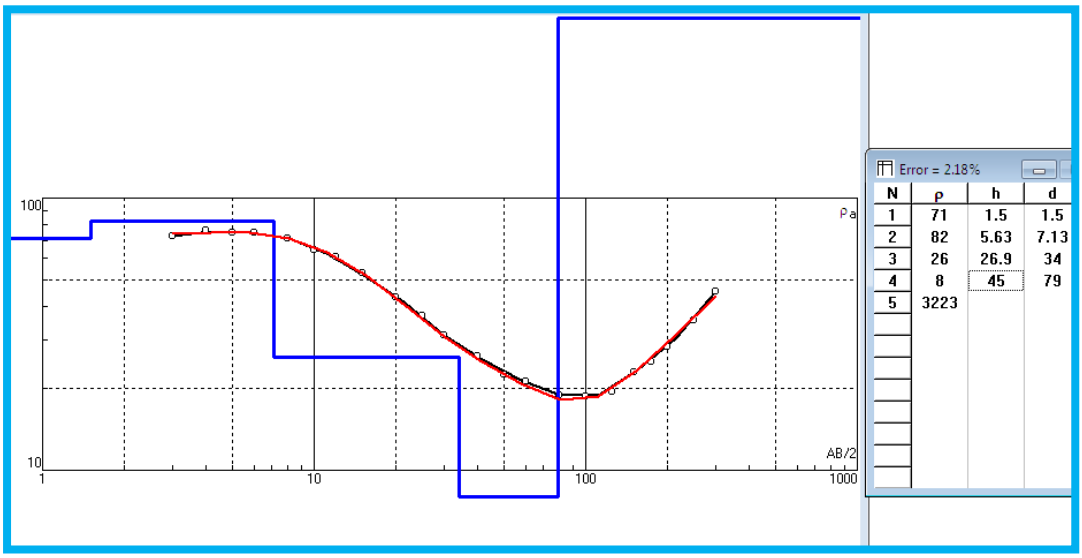
SEV15 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



SEV16 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

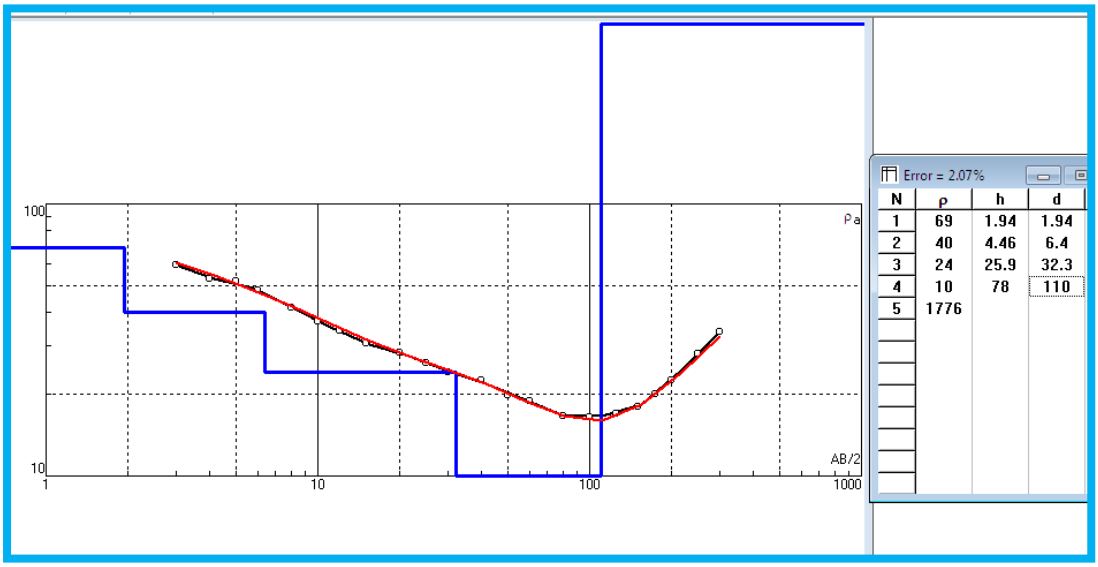


SEV17 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



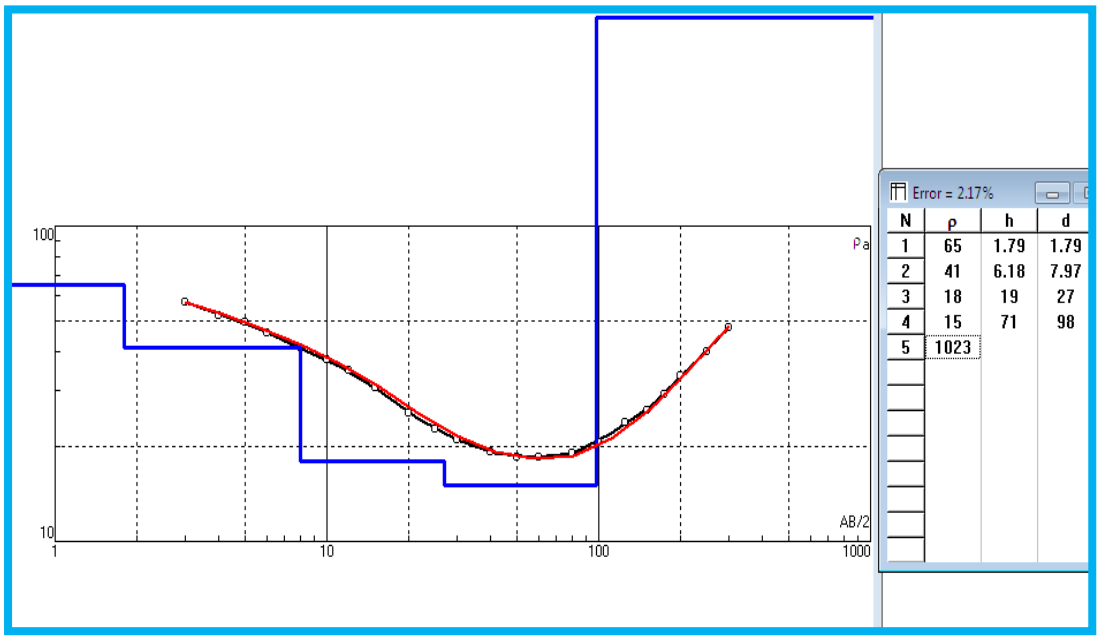
N	ρ	h	d
1	71	1.5	1.5
2	82	5.63	7.13
3	26	26.9	34
4	8	45	79
5	3223		

SEV18 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

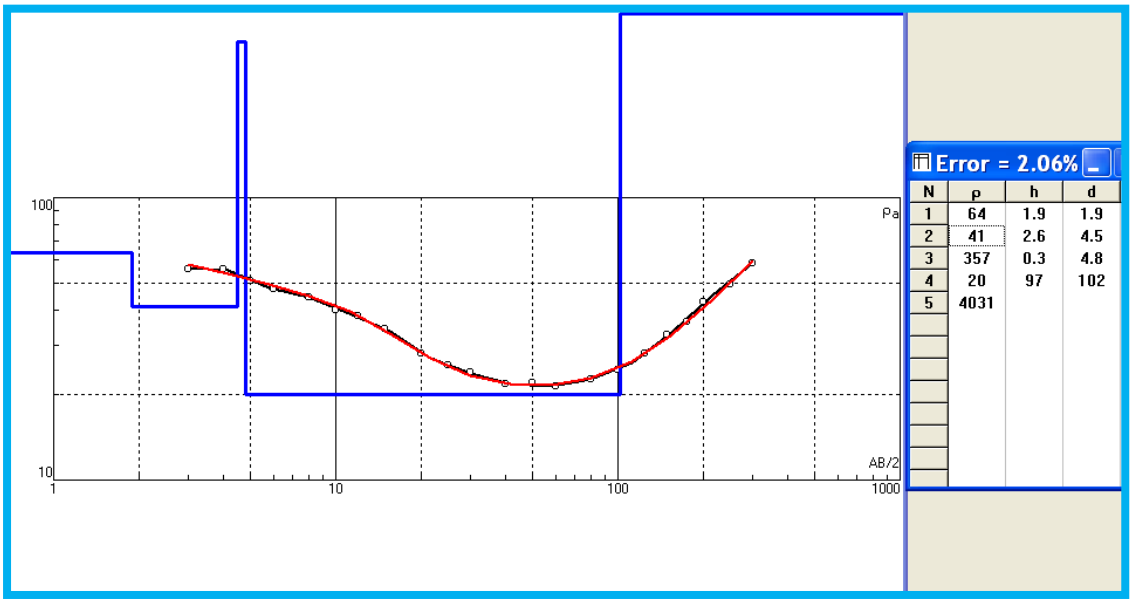


N	ρ	h	d
1	69	1.94	1.94
2	40	4.46	6.4
3	24	25.9	32.3
4	10	78	110
5	1776		

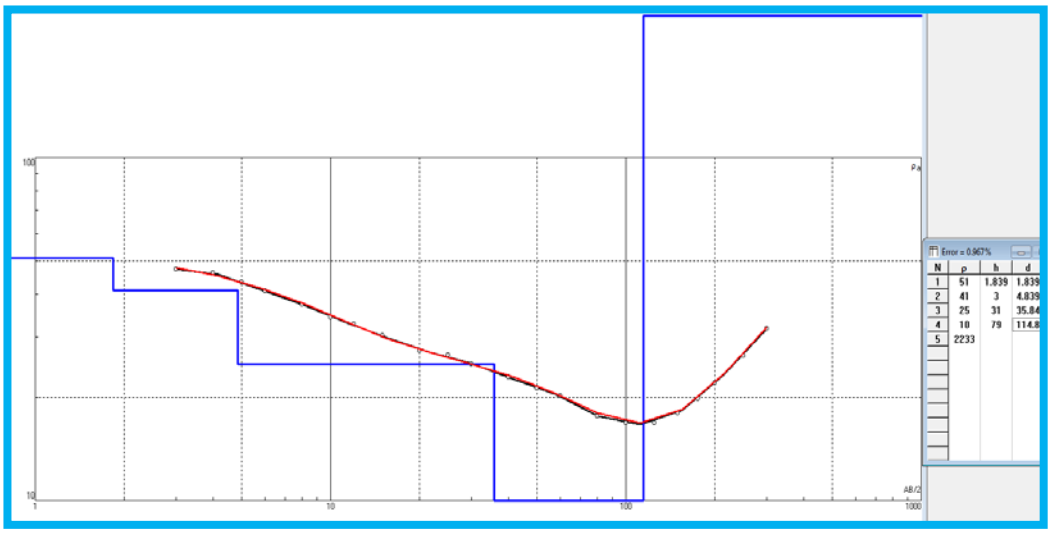
SEV19 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



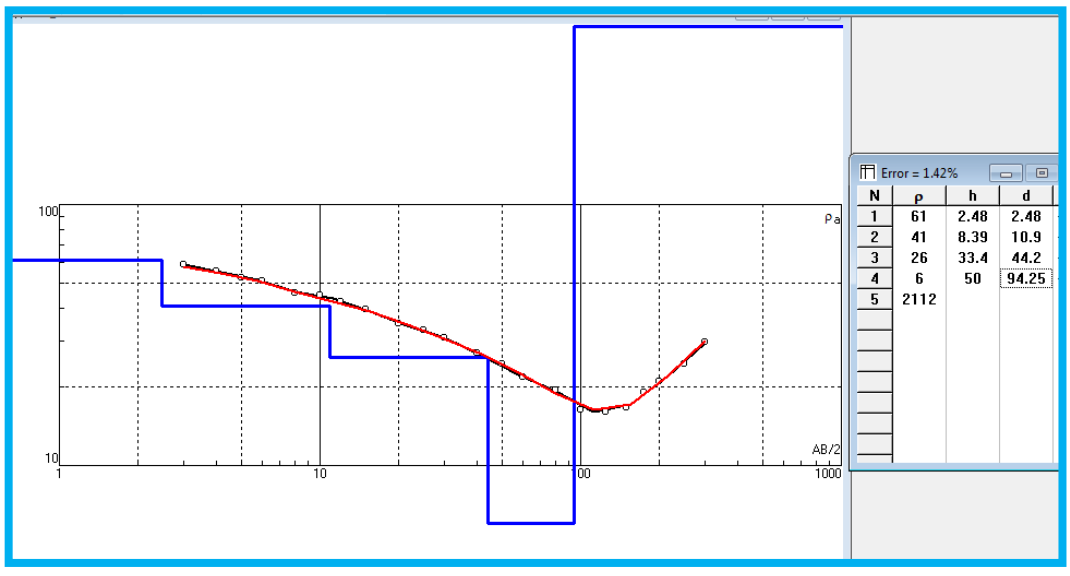
SEV20 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



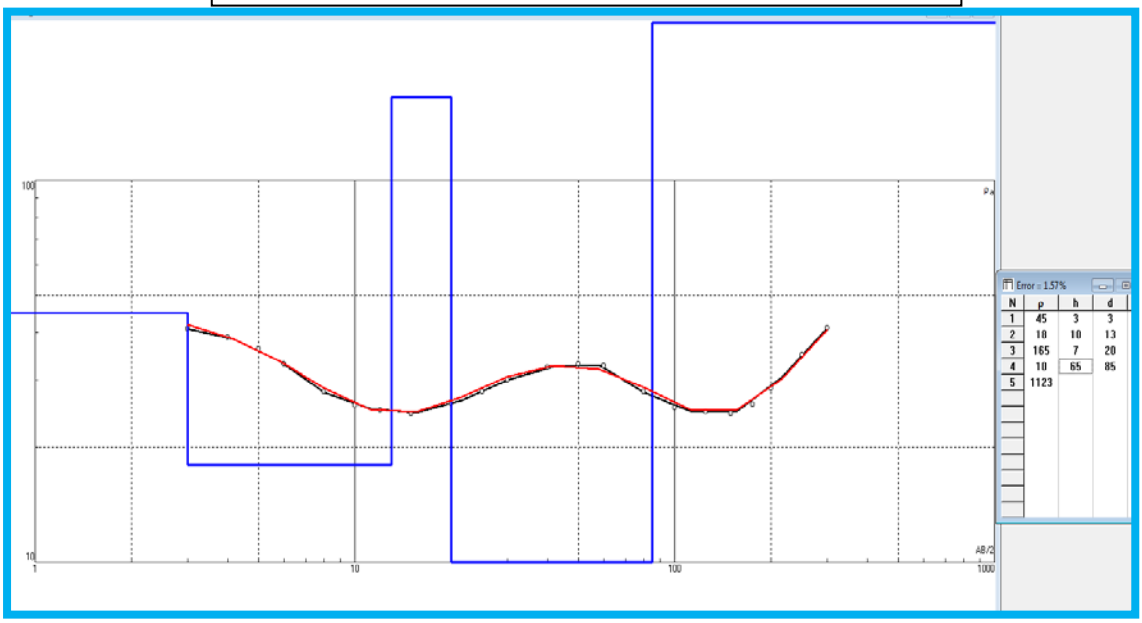
SEV21 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



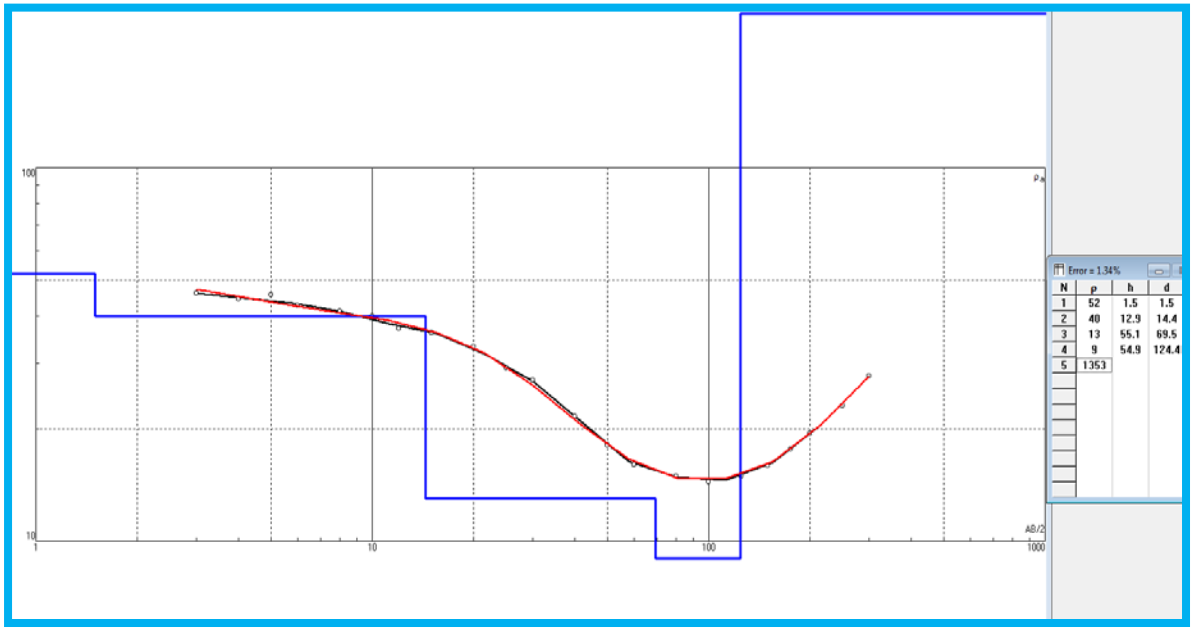
SEV22 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



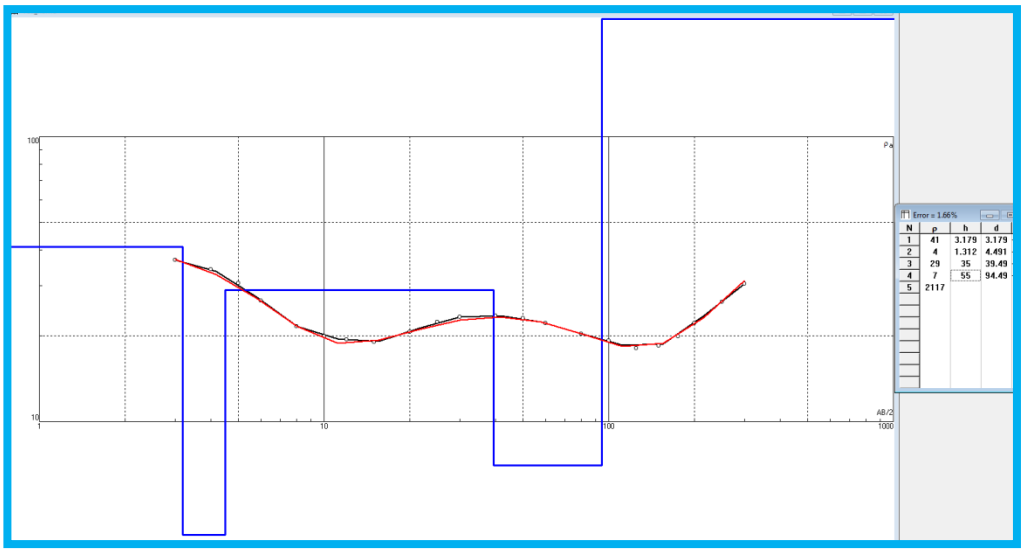
SEV23 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



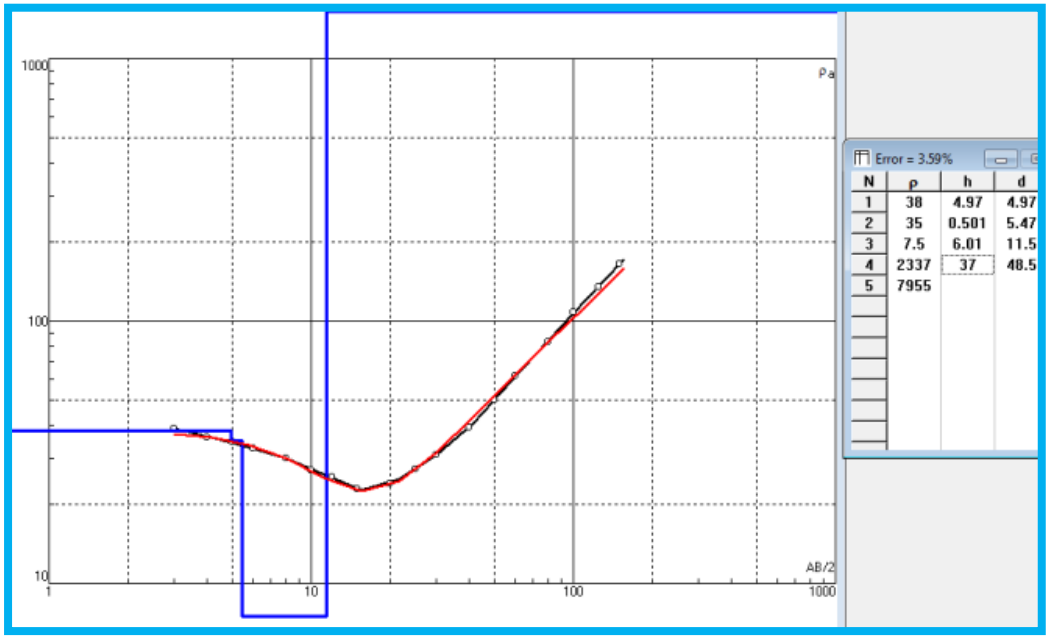
SEV24 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



SEV25 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA

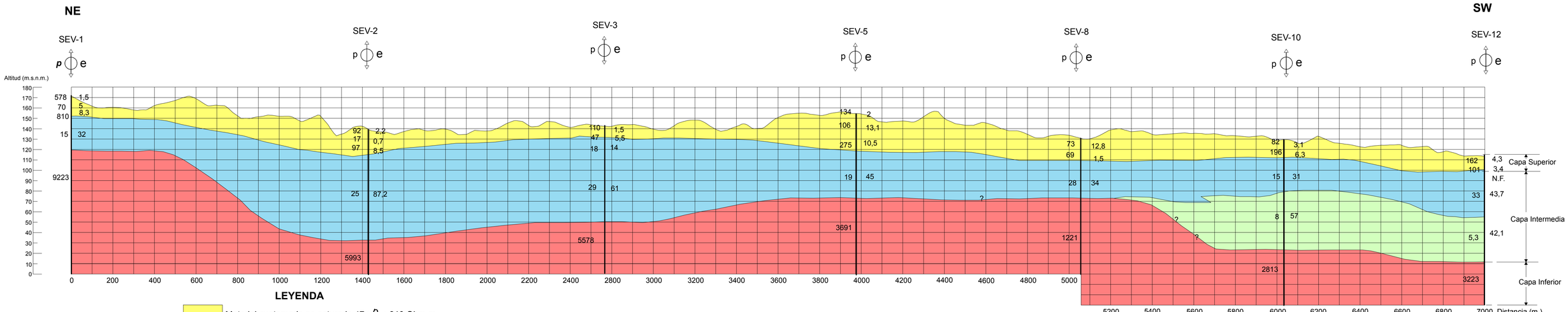


SEV26 – Curva Geoeléctrica – VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELI-AREQUIPA



-Perfiles Geoeléctricos-

PERFIL A - A'



LEYENDA

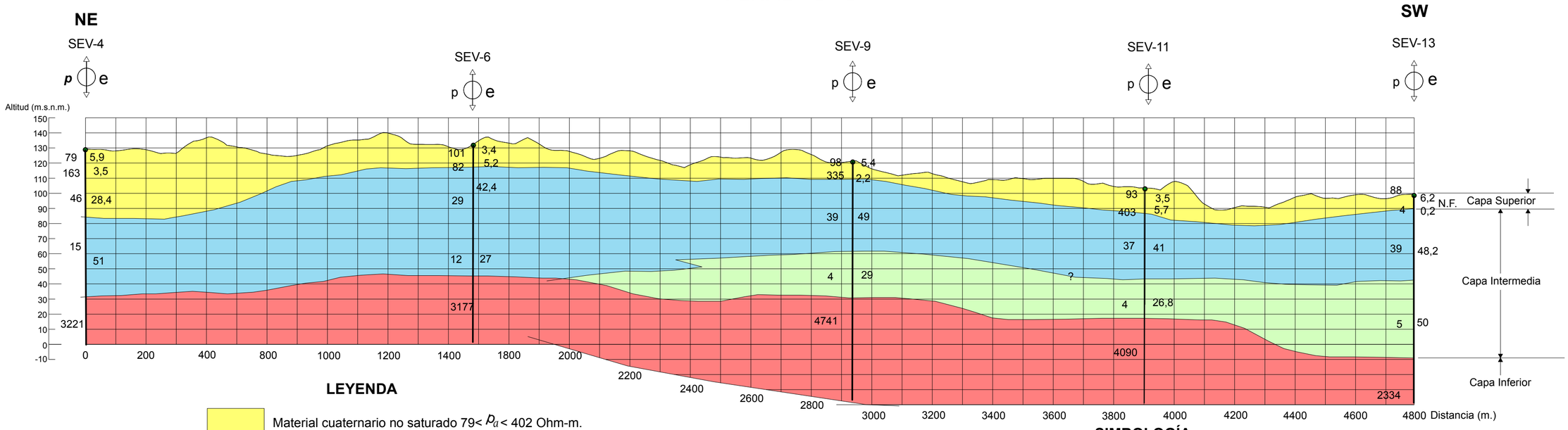
- Material cuaternario no saturado 47< ρ_d < 810 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 15< ρ_d < 33 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua mas conductivo (acuífero libre)5,3 < ρ_d < 8 Ohm-m.
- Material compacto y/o roca 1221< ρ_d < 9223 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

- Sondeo Eléctrico Vertical.
- ρ_d Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
- e Espesor de las capas en m.
- Contacto geoeléctrico interpretado
- Contacto geoeléctrico inferido.
- N.F. Nivel Freático

LÁMINA N° 1

PERFIL B - B'



LEYENDA

- Material cuaternario no saturado 79< ρ_a < 402 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 12< ρ_a < 39 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua mas conductivo (acuifero libre) 4 < ρ_a < 5 Ohm-m.
- Material compacto y/o roca 2334< ρ_a < 4741 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

- Sondeo Eléctrico Vertical.
- ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
- e Espesor de las capas en m.
- Contacto geoeléctrico interpretado
- Contacto geoeléctrico inferido.
- N.F. Nivel Freático

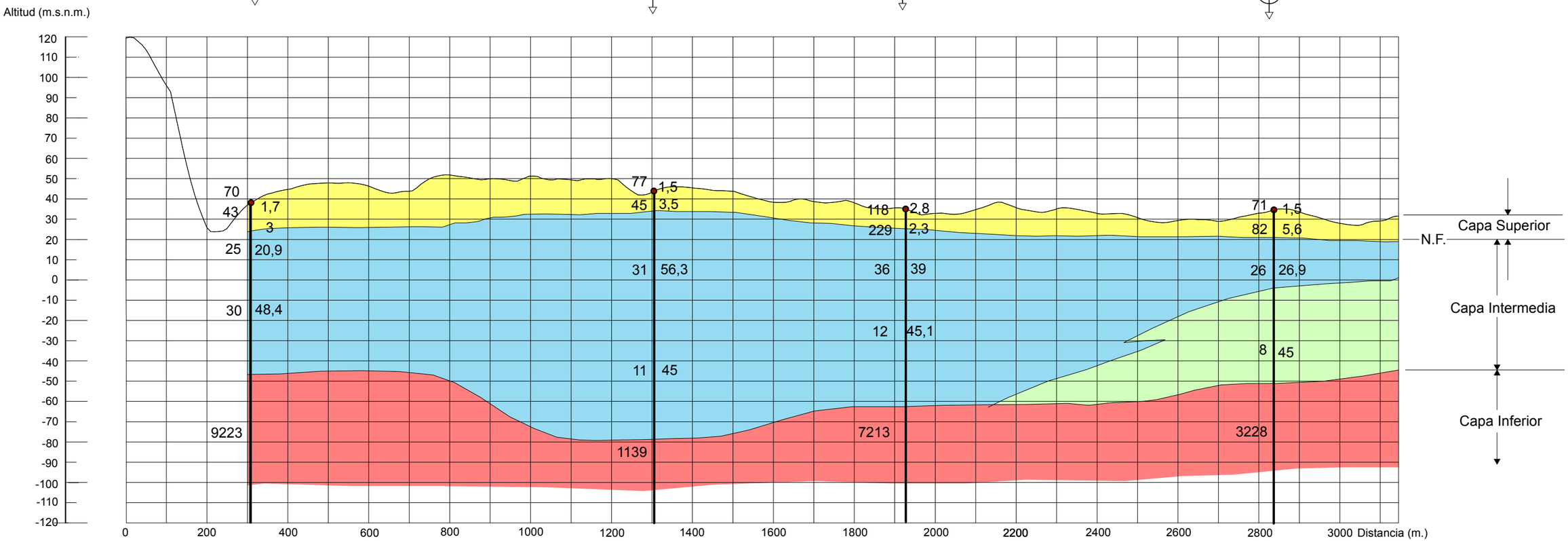
LÁMINA N° 2

PERFIL C - C'

NE **SW**

SEV-14 SEV-15 SEV-16 SEV-17

p e p e p e p e



LEYENDA

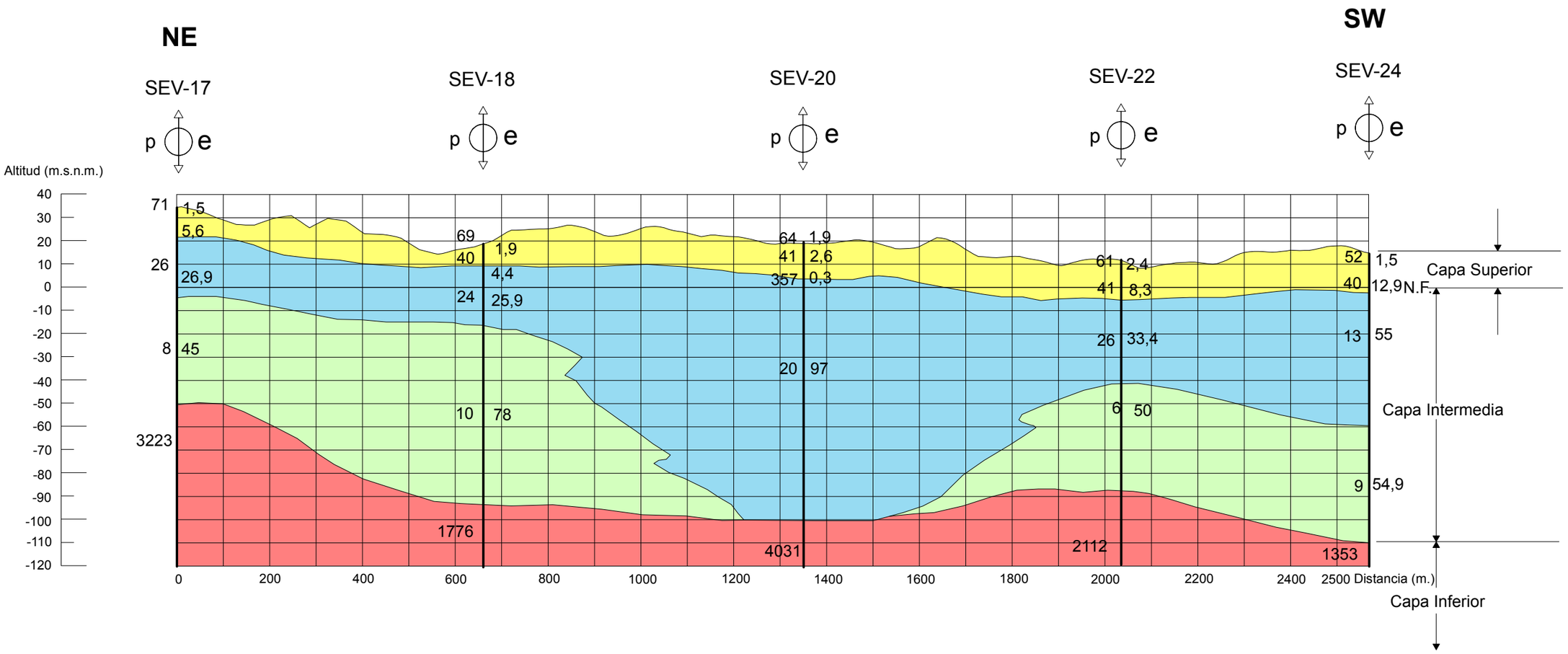
- Material cuaternario de cobertura no saturado 43< ρ_a < 229 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 11< ρ_a < 36 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua mas conductivo (acuífero libre) ρ_a = 8 Ohm-m.
- Material compacto y/o roca 1139< ρ_a < 9223 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

- Sondeo Eléctrico Vertical.
- Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
- e — Espesor de las capas en m.
- Contacto geoeléctrico interpretado
- Contacto geoeléctrico inferido.
- N.F. — Nivel Freático

LÁMINA N° 3

PERFIL D - D'



LEYENDA

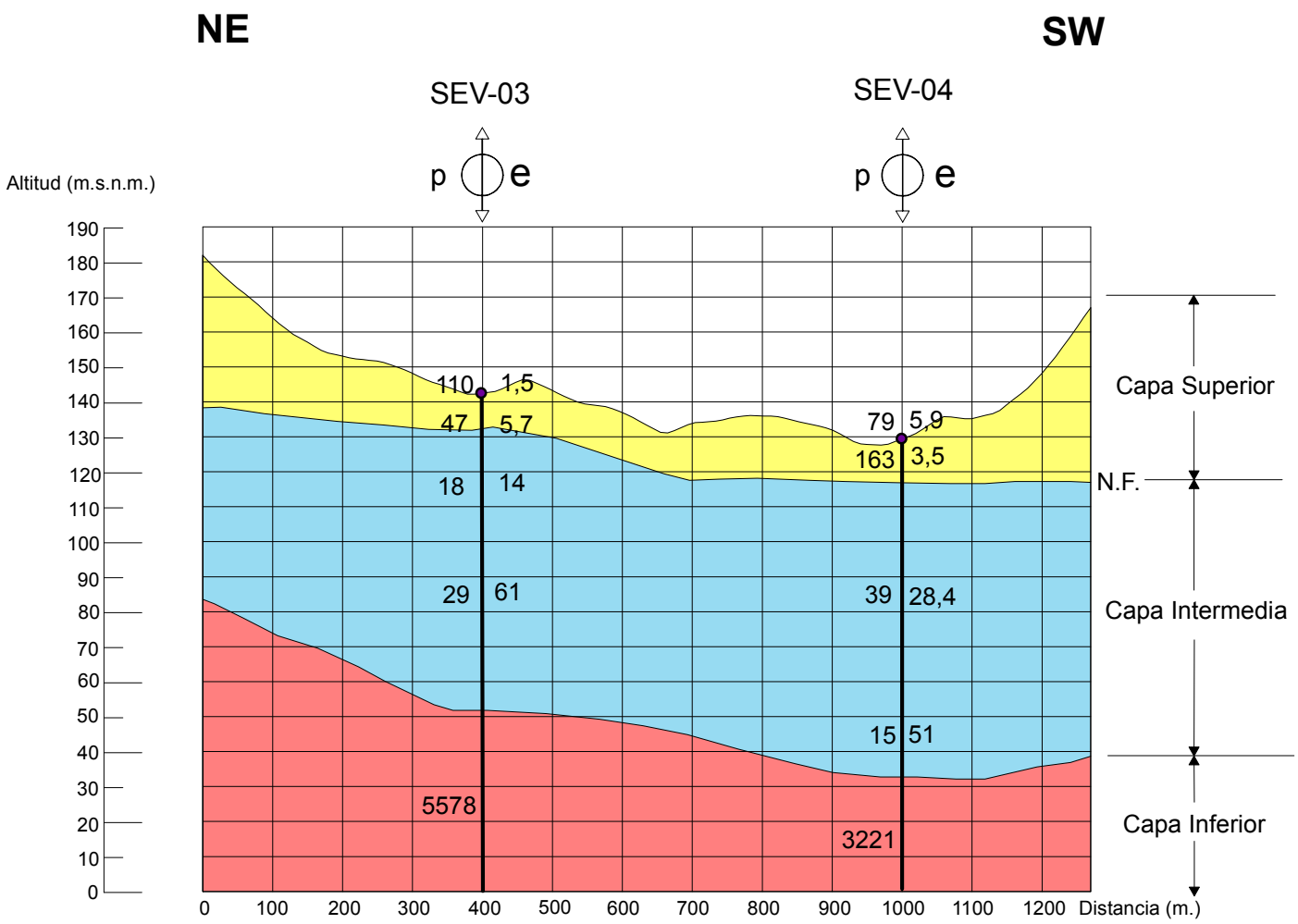
- Material cuaternario de cobertura no saturado 40< ρ_a < 357 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 13< ρ_a < 26 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua mas conductivo (acuífero libre) 6 < ρ_a < 10 Ohm-m.
- Material compacto y/o roca 1353 < ρ_a < 4031 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

- Sondeo Eléctrico Vertical.
- ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
- e Espesor de las capas en m.
- Contacto geoeléctrico interpretado
- Contacto geoeléctrico inferido.
- N.F. Nivel Freático

LÁMINA N° 4

PERFIL E - E'



LEYENDA

Material cuaternario reciente no saturado 47< ρ_a < 163 Ohm-m.

Material permeable saturado de agua (acuifero libre) 15< ρ_a < 39 Ohm-m.

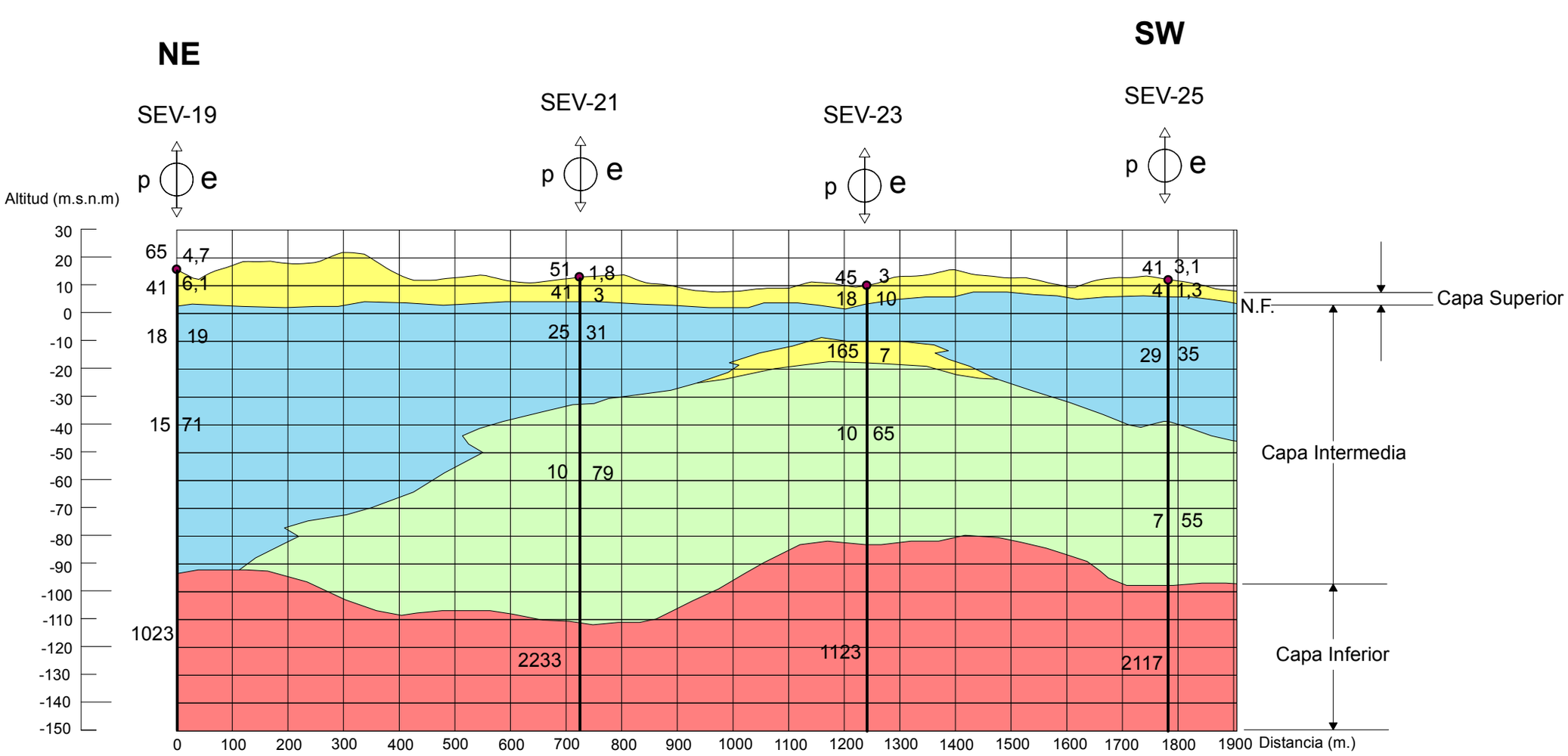
Material compacto y/o roca 3221 < ρ_a < 5578 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

	Sondeo Eléctrico Vertical.
ρ_a	Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
e	Espesor de las capas en m.
	Contacto geoeléctrico interpretado
?2?	Contacto geoeléctrico inferido.
N.F.	Nivel Freático

LÁMINA N° 6

PERFIL F - F'



LEYENDA

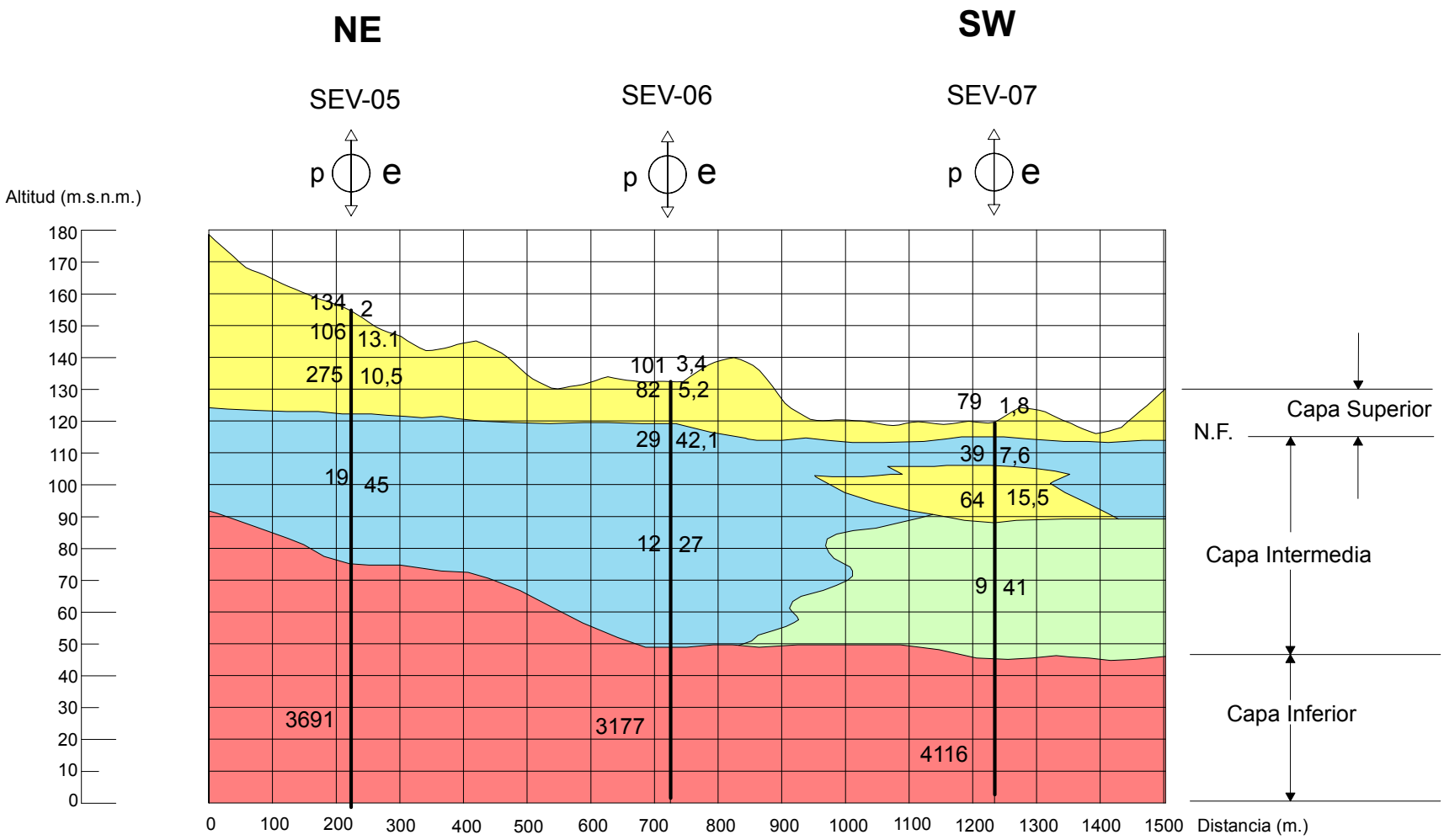
- Material cuaternario no saturado 41< ρ_a < 65 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 15< ρ_a < 29 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua mas conductivo (acuífero libre) 7 < ρ_a < 10 Ohm-m.
- Material compacto y/o roca 1023 < ρ_a < 2233 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

- Sondeo Eléctrico Vertical.
- ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
- e Espesor de las capas en m.
- Contacto geoeléctrico interpretado
- Contacto geoeléctrico inferido.
- N.F. Nivel Freático

LÁMINA N° 5

PERFIL G - G'



LEYENDA

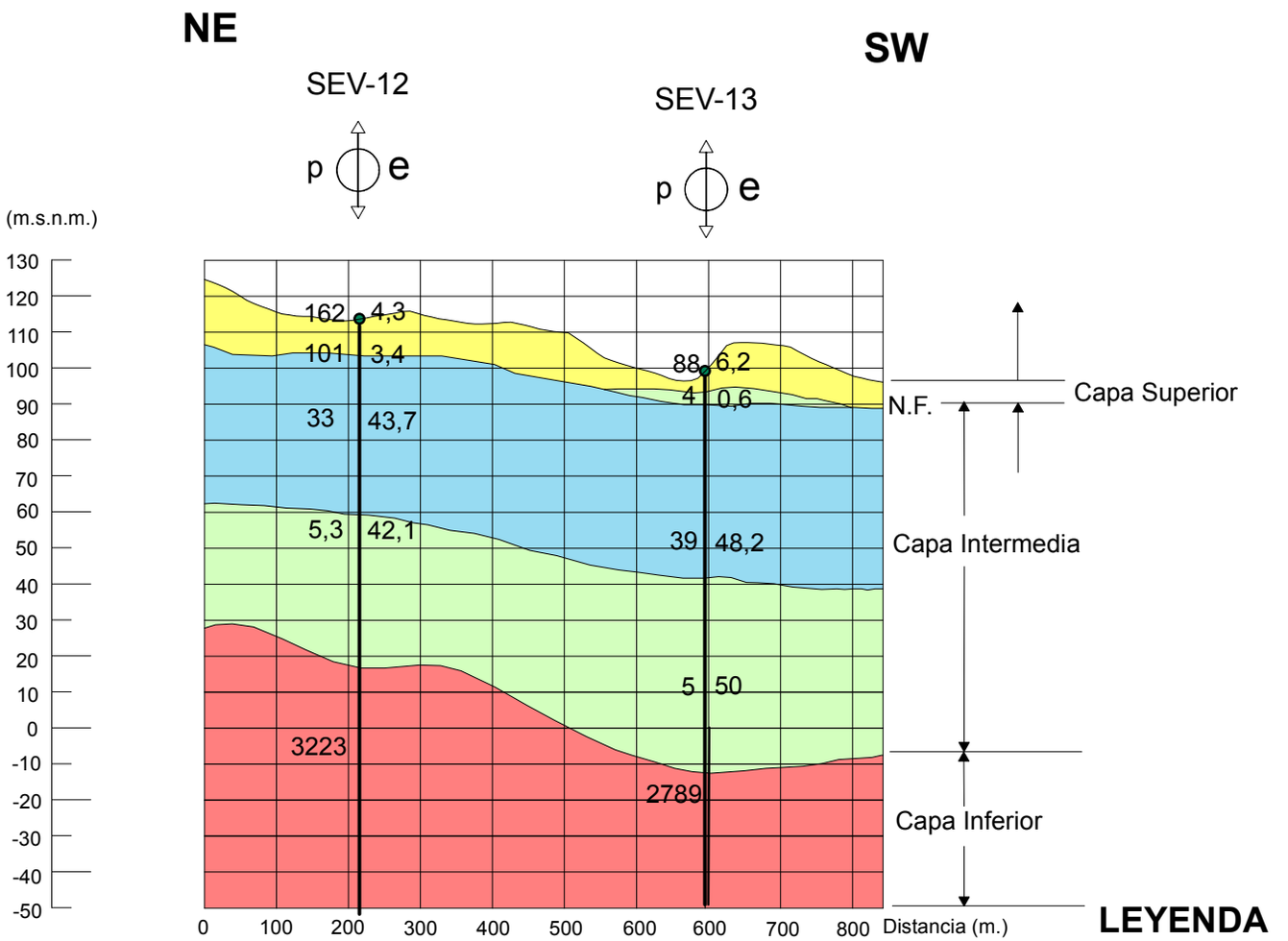
- Material cuaternario no saturado 79< ρ_a < 275 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua (acuifero libre) 12< ρ_a < 39 Ohm-m.
- Material permeable saturado de agua mas conductiva ρ_a = 9 Ohm-m.
- Material compacto y/o roca 3177 < ρ_a < 4116 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

- Sondeo Eléctrico Vertical.
- ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.
- e Espesor de las capas en m.
- Contacto geoeléctrico interpretado
- Contacto geoeléctrico inferido.
- N.F. Nivel Freático

LÁMINA N° 7

PERFIL H - H'



LEYENDA

Material cuaternario reciente no saturado 88< ρ_a < 162 Ohm-m.

Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 33< ρ_a < 39 Ohm-m.

Material permeable saturado de agua (conductivo) 4< ρ_a < 5,3 Ohm-m.

Material compacto y/o roca 2789 < ρ_a < 3223 Ohm-m.

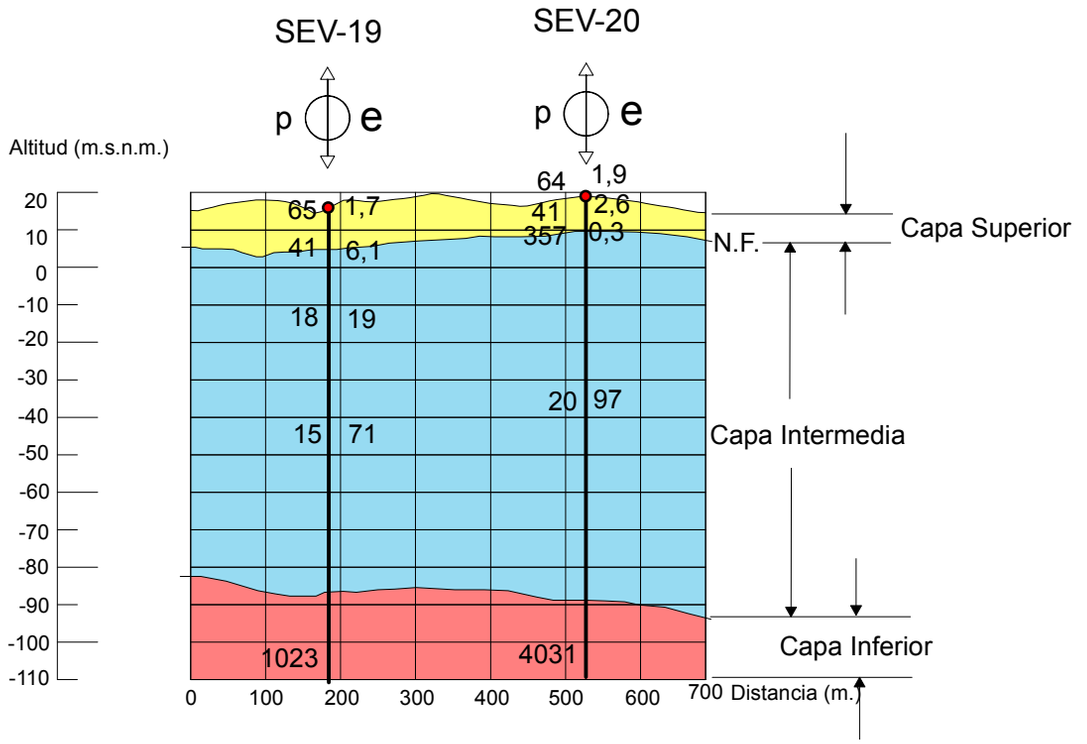
SIMBOLOGÍA

	Sondeo Eléctrico Vertical.
ρ_a	Resistividad geoeléctrica en Ohm-m
e	Espesor de las capas en m.
	Contacto geoeléctrico interpretado
	Contacto geoeléctrico inferido.
N.F.	Nivel Freático

LÁMINA N° 8

PERFIL I - I'

NE **SW**



LEYENDA

Material cuaternario no saturado 41< ρ_a < 357 Ohm-m.

Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 15< ρ_a < 20 Ohm-m.

Material compacto y/o roca 1023 < ρ_a < 4031 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

Sondeo Eléctrico Vertical.

ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.

e Espesor de las capas en m.

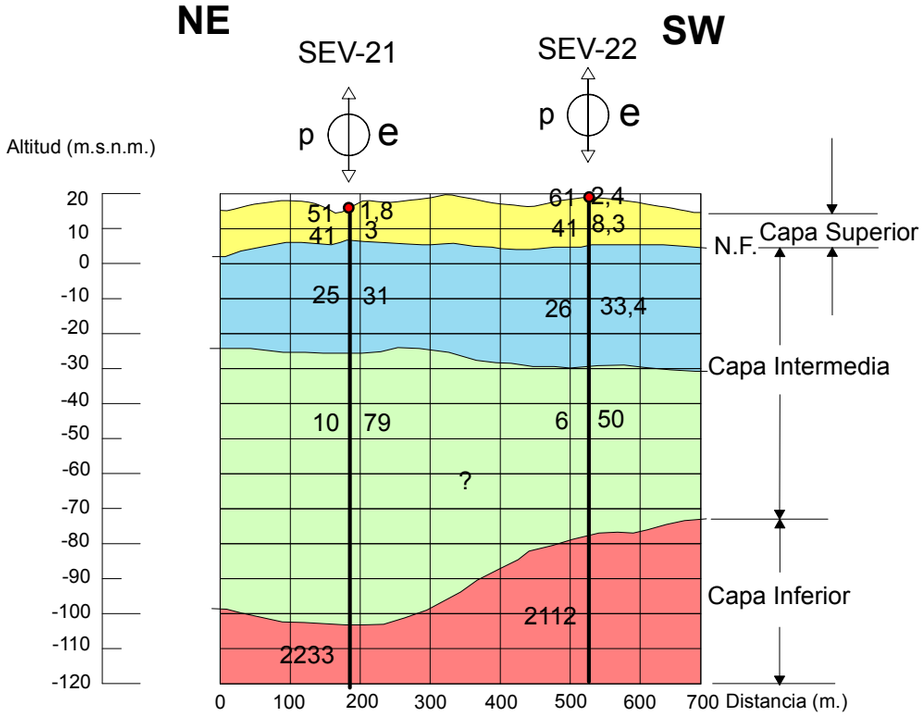
Contacto geoeléctrico interpretado

Contacto geoeléctrico inferido.

N.F. Nivel Freático

LÁMINA N° 9

PERFIL J - J'



LEYENDA

Material cuaternario no saturado 41< ρ_a < 61Ohm-m.

Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 25< ρ_a < 26 Ohm-m.

Material permeable saturado de agua mas conductivo 6< ρ_a < 10 Ohm-m.

Material compacto y/o Roca 2112 < ρ_a < 2233 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

Sondeo Eléctrico Vertical.

ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m

e Espesor de las capas en m.

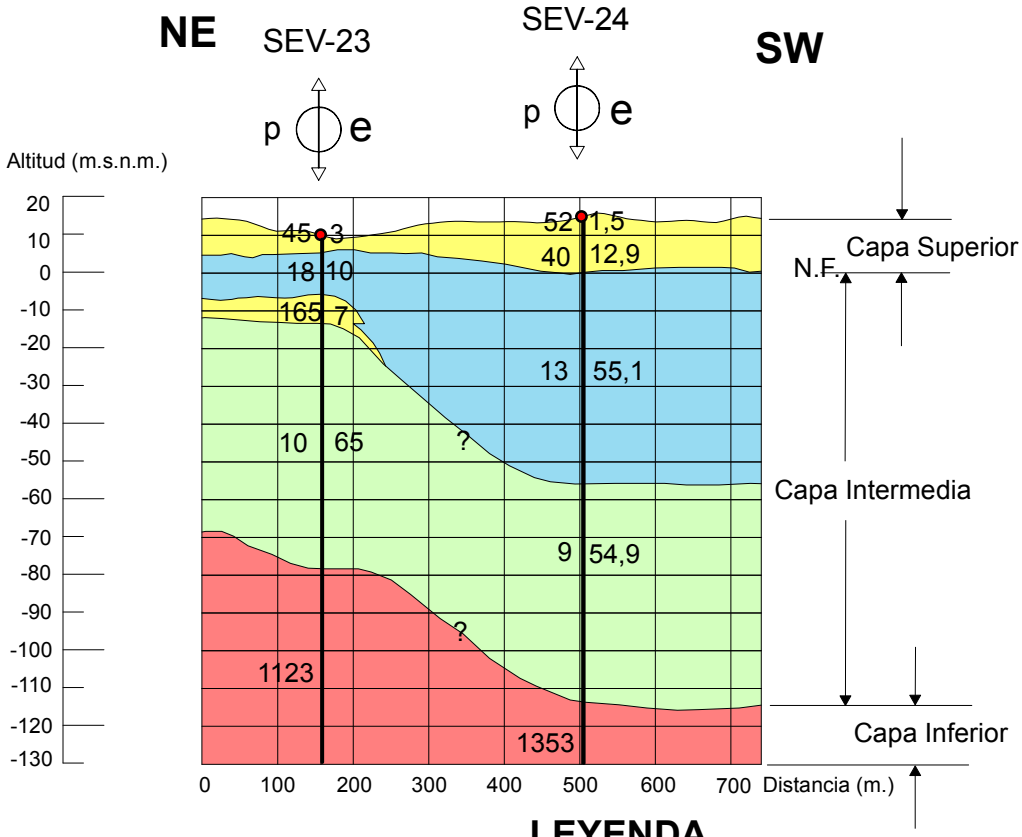
Contacto geoeléctrico interpretado

Contacto geoeléctrico inferido.

N.F. Nivel Freático

LÁMINA N° 10

PERFIL K - K'



LEYENDA

Material cuaternario no saturado 40< ρ_a < 52 hm-m.

Material permeable saturado de agua (acuífero libre) 13< ρ_a < 18 Ohm-m.

Material permeable saturado de agua mas conductivo 9< ρ_a < 10 Ohm-m.

Material compacto y/o roca 1123 < ρ_a < 1353 Ohm-m.

SIMBOLOGÍA

Sondeo Eléctrico Vertical.

ρ_a Resistividad geoeléctrica en Ohm-m.

e Espesor de las capas en m.

Contacto geoeléctrico interpretado

Contacto geoeléctrico inferido.

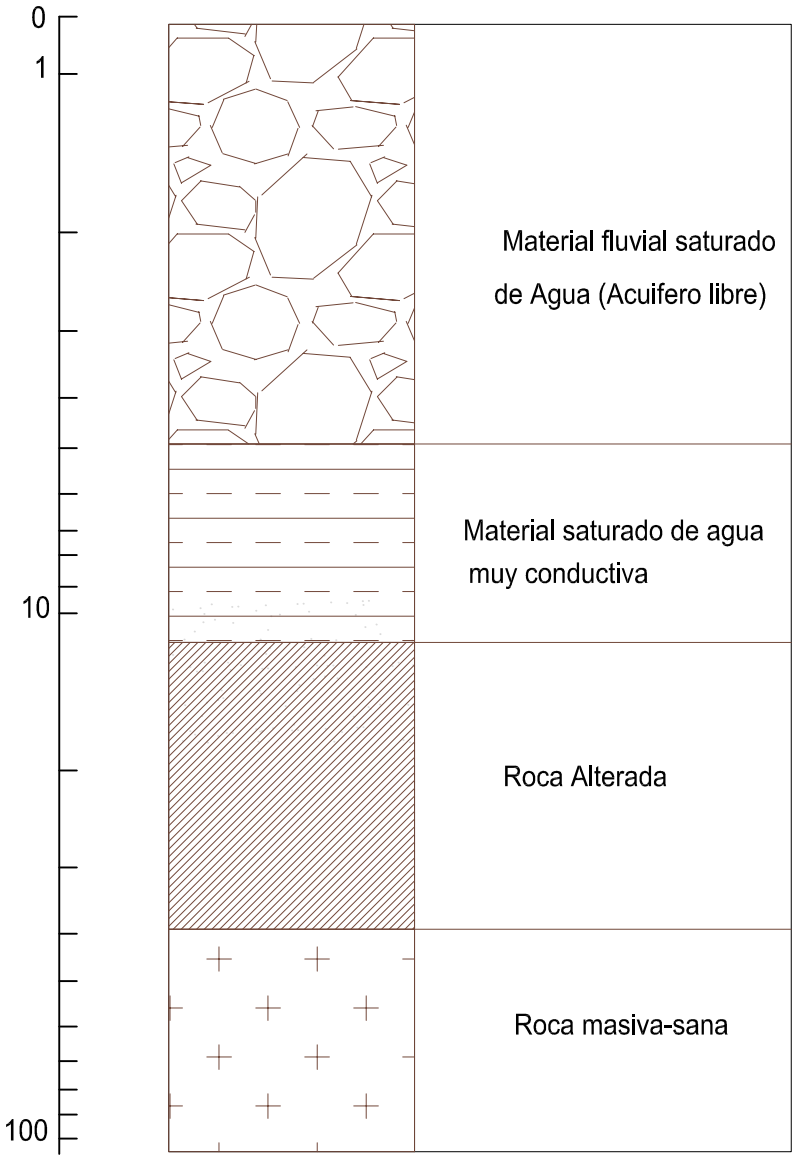
N.F. Nivel Freático

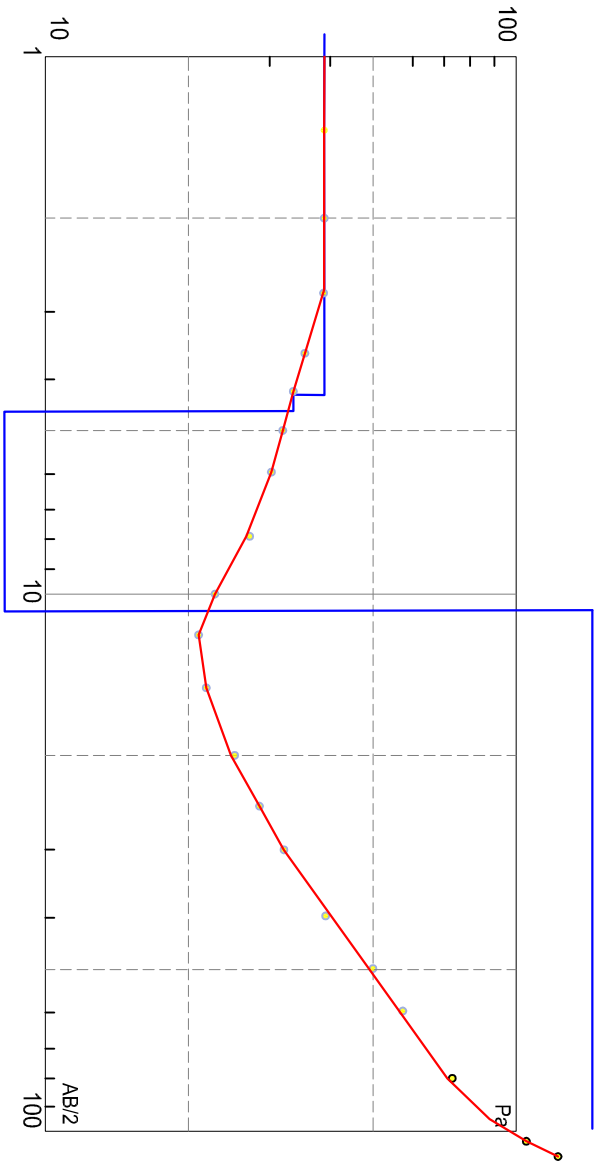
LÁMINA N° 11

SEV26 - Sector Distrito de Yauca (Pto. 504050 E / 8274671 N)
"La Angostura"

Perfil Litológico	Descripción

Curva de Sondeo Eléctrico Vertical





LAMINA Nº 12

-Panel Fotográfico-

Fotografía Nº 1: ***Ubicación del*** *SEV1- sector Mochica Alto - VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA***.**

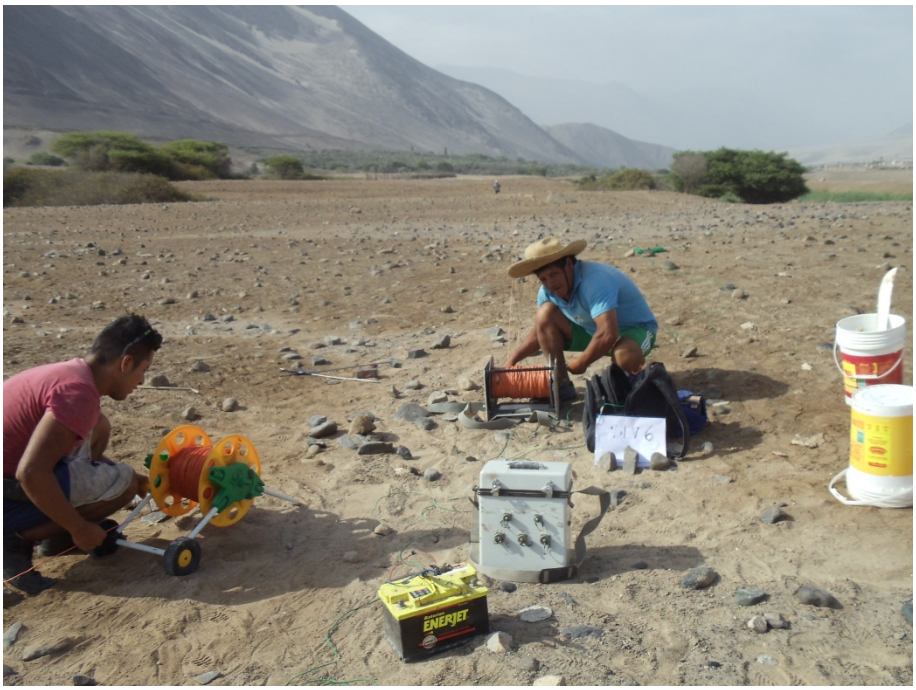
Fotografía Nº 2: ***Ubicación del*** *SEV2- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA***.**

*Fotografía Nº 3**: Ubicación del** SEV3- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 4**: Ubicación del** SEV4- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 5**: Ubicación del** SEV5- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 6**: Ubicación del** SEV6- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***



*Fotografía Nº 7**: Ubicación del** SEV8- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 8**: Ubicación del** SEV10- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº9**: Ubicación del** SEV11- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 10**: Ubicación del** SEV12- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 11**: Ubicación del** SEV13- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 12**: Ubicación del** SEV14- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 13**: Ubicación del** SEV15- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 14**: Ubicación del** SEV16- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº15**: Ubicación del** SEV17- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº16**: Ubicación del** SEV18- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 17**: Ubicación del** SEV19- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 18**: Ubicación del** SEV20- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 19**: **Ubicación del** SEV21- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.*

*Fotografía Nº 20**: **Ubicación del** SEV22- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.*

*Fotografía Nº 21**: Ubicación del** SEV23- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 22**: Ubicación del** SEV24- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA**.***

*Fotografía Nº 23: **Ubicación del** SEV25- VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA***.**

*Fotografía Nº 24: **Ubicación del** SEV26-* **Sector de La Angostura-***VALLE DEL RIO YAUCA-CARAVELÍ-AREQUIPA***.**