



6577
INRENA
Biblioteca

REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA



*INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA*

*DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DE RECURSOS NATURALES*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



*ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA CON FINES DE
VERIFICACION HIDROGEOLOGICA PARA EL SECTOR EL
SAUSAL CHULUCANAS - PIURA*

EP 10
P6CH9
2

Lima, Setiembre de 1999

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
- INRENA-

PERSONAL DIRECTIVO

Dra. Josefina Takahashi Sato : *Jefa del INRENA*

Ing. David Gaspar Velásquez : *Director General de Estudios y
Proyectos de Recursos Naturales*

Ing. Justo Salcedo Baquerizo : *Director de Gestión de Proyectos*

PERSONAL PARTICIPANTE

Ing. Jorge Montoya Mendoza : *Profesional Especialista*

Ing. Enrique Medina Martinez : *Profesional Especialista*

Ing. Eduardo Sanabria Quispe : *Profesional Especialista*

Tec. Luis Vigil Deza : *Dibujante*

Tec. Gladys Wong Vásquez : *Edición e Impresión*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



INDICE

	<u>Pág.</u>
I. GENERALIDADES	1
II. OBJETIVO DEL ESTUDIO	1
III. UBICACIÓN Y ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO	1
IV. METODO GEOFÍSICO EMPLEADO	2
4.1 Método de Resistividad Eléctrica	2
V. TRABAJO DE CAMPO	3
VI. EQUIPO UTILIZADO	3
VII. TRABAJO DE GABINETE	3
VIII. RESULTADOS	5
8.1 Sondajes Eléctricos Verticales	5
8.2 Columnas Litológicas Geoeléctricas	5
IX. LOCALIZACIÓN DEL POZO PROYECTADO	7
X. DISEÑO PRELIMINAR DEL POZO	7
a. Diseño Físico del Pozo	7
XI. CONCLUSIONES	8
XII. RECOMENDACIONES	9

RELACION DE FIGURAS

- Figura N°1 Ubicación y Localización de la Zona de Trabajo
Figura N°2 Ubicación de Sondajes Eléctricos Verticales y Cortes Geoeléctricos

RELACION DE CUADROS

- Cuadro N°1 Resultados de la Interpretación Cuantitativa de los Sondajes Eléctricos Verticales

ANEXO

- ANEXO I : Relación de Figuras



006577
BIBLIOTECA
VA CHALM - IMAIA

Biblioteca
INREMA
6577

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



E
710
P6CH9
2

1 1 1 3 0 0 7

ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA CON FINES DE VERIFICACION HIDROGEOLOGICA PARA EL SECTOR EL SAUSAL CHULUCANAS

I. GENERALIDADES

La presente investigación de Prospección Geofísica con fines de verificación hidrogeológica, fue realizada por el **INRENA** en el sector el Sausal del distrito de Chulucanas, con la finalidad definir el punto favorable para la ubicación de una nueva perforación de pozo tubular.

II. OBJETIVO DEL ESTUDIO

La investigación geoelectrica se ha efectuado dentro y fuera del sector en áreas previamente consultadas por los interesados donde fueron programados dichos SEVs, con el propósito de contribuir de una forma indirecta al mejor conocimiento de la estructura geológica del subsuelo y de esta manera cumplir con los principales objetivos de la Prospección Geoelectrica los mismos que fueron:

- Evaluar y determinar indirectamente la granulometría y espesor de las diferentes capas del subsuelo, cuyas características correspondan a acuíferos recientes o antiguos.
- Determinar las variaciones laterales que influyan en la porosidad y permeabilidad de los diferentes horizontes existentes.
- Evaluar el grado de mineralización del agua subterránea, en función a la salinidad.

III. UBICACION Y ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

El presente estudio Geoelectrico se ha llevado acabo dentro y fuera de los limites de dicho sector de una manera puntual con fines de verificación y de esta manera conocer de una forma indirecta la naturaleza del subsuelo.

Políticamente el área de estudio se encuentra ubicado en la:

Región	:	Piura
Departamento	:	Piura
Provincia	:	Morropón
Distrito	:	Chulucanas

Geográficamente se localiza aproximadamente entre las siguientes coordenadas del Sistema Transversal Mercator UTM.

Por el Norte entre 9 437 840 m. a 9 439 186 m.

Por el Este entre 584 678 m. a 585 542 m. en el sistema transversal mercator.

El acceso y principal vía de comunicación lo constituye la carretera carrozable, que parte del distrito de Chulucanas en dirección al Centro poblado de la Encantada, para luego llegar al área de estudio (Sector Sausal). Ver Fig. N° 01

IV. MÉTODO GEOFÍSICO EMPLEADO

4.1 Método de Resistividad Eléctrica

Se ha empleado el método de Resistividad Eléctrica en su variante Sondaje Eléctrico Vertical (SEV), utilizando la configuración electródica Schlumberger de cuadrípulo simétrico lineal, (AB-MN) ampliamente usado en estudios Hidrogeológicos.

a. Fundamento del Método

Los principios de la prospección geoelectrica son aplicados desde mucho tiempo a la hidrogeología para determinar la geometría y las características del acuífero.

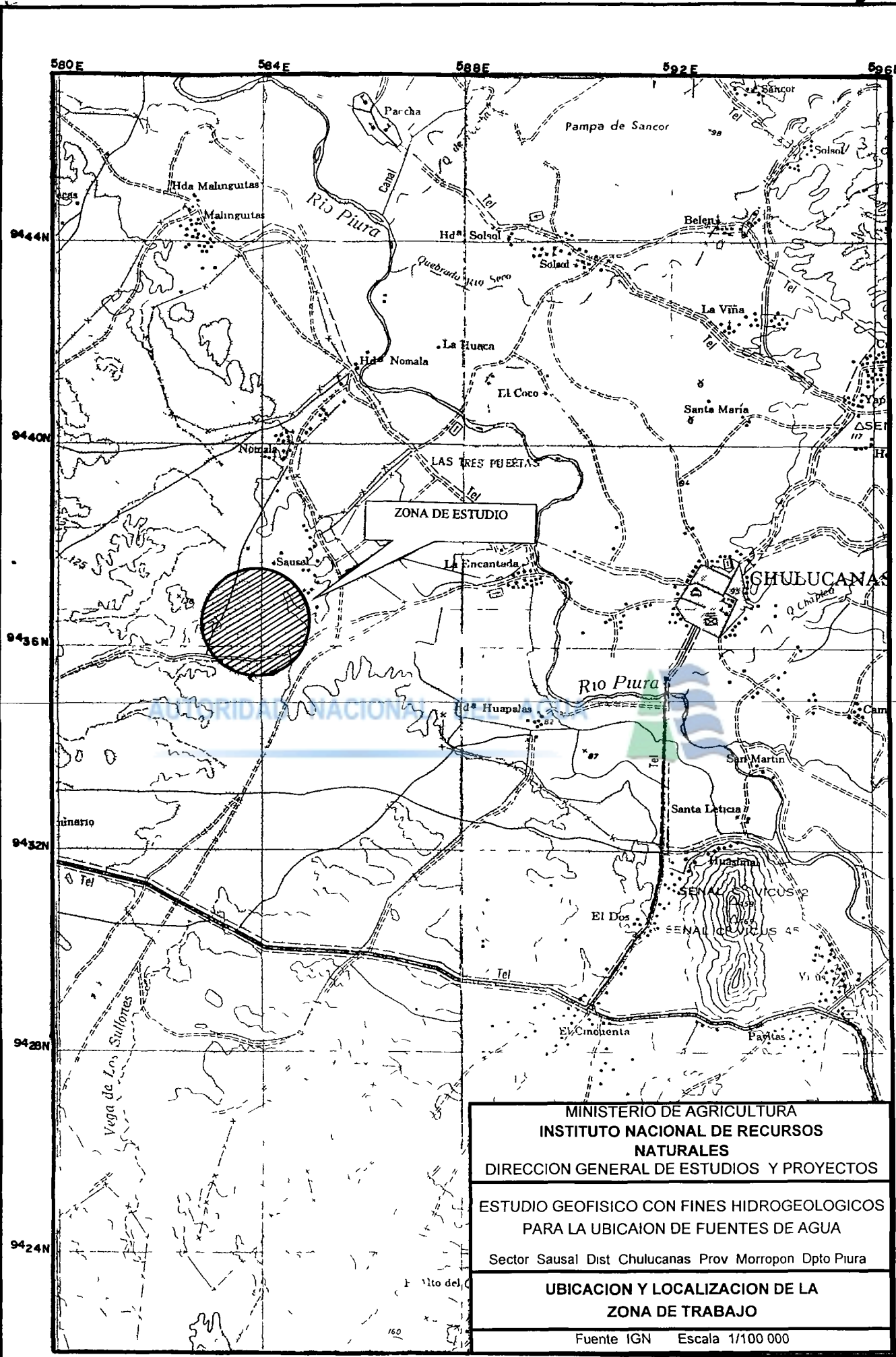
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

El agua contenida en los poros de las rocas de los suelos es el elemento fundamental de las medidas de la resistividad, donde los diferentes horizontes están diferenciados por el contenido del agua y a la mineralización de la misma, especialmente por el contenido de sales.

b. Teoría del Sondaje Eléctrico Vertical

El sondaje eléctrico vertical, permite evaluar a partir de la superficie del terreno y en dirección, perpendicular a ella, la distribución de las diferentes capas geoelectricas, es decir permite determinar los valores de resistividad y espesor correspondiente para cada capa. En el SEV se introduce corriente continua al terreno mediante un par de electrodos de emisión A-B colocados externamente, donde en su recorrido radial desde cada punto de lectura experimentan una caída de tensión acordes con los factores condicionantes como humedad, textura del medio, grado de mineralización, temperatura y otros. Es así como la caída de tensión creada es recepcionada en otro par de electrodos internos M-N, donde las medidas sucesivas parten de un punto cero, en forma ascendente y lineal.

Los datos de resistividad aparente, obtenidos en los SEVs, se representan mediante una curva, graficada en un formato



bilogarítmico. A través de estas curvas de campo y por diversos métodos se determinan los valores de las resistividades verdaderas y los espesores de las diferentes capas, para cada punto de investigación.

V. TRABAJO DE CAMPO

La labor de campo se realizó en el mes de Setiembre de 1999 como una verificación y se estimó por conveniente realizar cuatro (4) sondajes eléctricos verticales, diferenciándose los materiales en estado seco así como los sedimentos saturados de mediana a buena permeabilidad.

Las medidas de A-B se iniciaron con aperturas de 3 m como mínimo a 1000 m. como máximo, de igual forma las medidas M-N de 2 a 80 m con lo que se consiguió una información adecuada del reservorio acuífero tanto superficial como profundo para el área de interés del presente estudio.

La ubicación espacial de los SEVs se presentan en la Fig. N° 02.

VI. EQUIPO UTILIZADO

El equipo de prospección geoelectrica estuvo constituido por:

Un equipo Soil test R-60 DC conformado por dos unidades digitales de lectura de fabricación Americana.

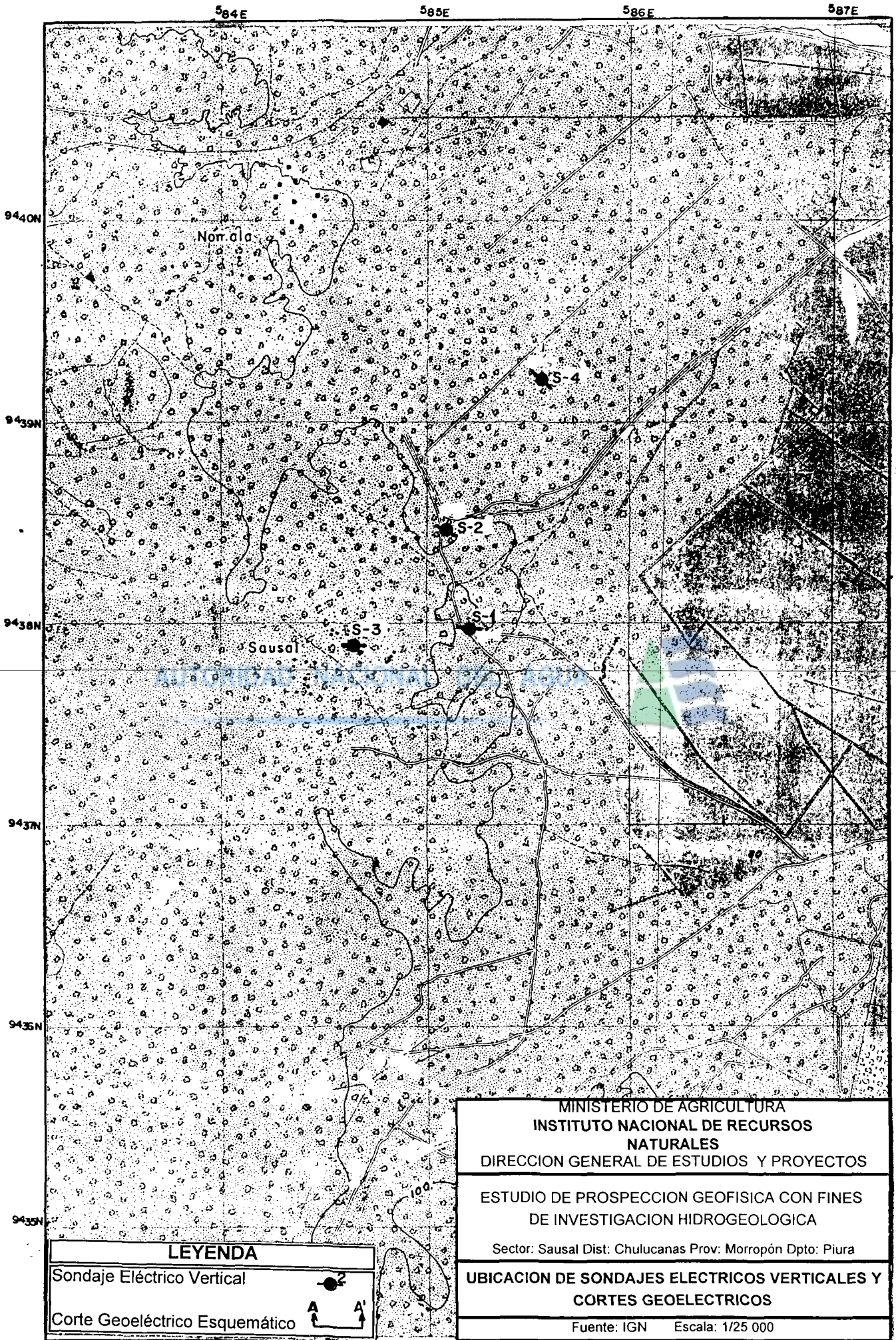
Como parte del equipo se contó con dos (02) carretes (bobinas) con cables de baja resistencia eléctrica aptos para soportar tensiones, asimismo electrodos de fierro (A - B) y de acero inoxidable (M - N), combas y accesorios menores.

VII. TRABAJO DE GABINETE

La información de campo se ha procesado de acuerdo a las técnicas establecidas para la exploración eléctrica en aguas subterráneas, en base a dicha información se han interpretado los SEVs en términos de resistividades y espesores, los mismos que nos permitirán elaborar columnas litológicas y cartas geoelectricas para tener un conocimiento indirectamente de la forma del subsuelo.

a. Interpretación Cuantitativa

La interpretación de los sondajes eléctricos, consiste en calcular las resistividades verdaderas (P) y espesores (h) de cada uno de los horizontes que conforman el subsuelo y que están contenidas en las curvas de campo, donde cada inflexión de dichas curvas nos indican los cambios del subsuelo conformados por horizontes



MINISTERIO DE AGRICULTURA
 INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS
 NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS


ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA CON FINES
 DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA


Sector: Sausal Dist: Chulucanas Prov: Morropón Dpto: Piura

**UBICACION DE SONDAJES ELECTRICOS VERTICALES Y
 CORTES GEOELECTRICOS**

Fuente: IGN Escala: 1/25 000

LEYENDA

Sondaje Eléctrico Vertical 

Corte Geoelectrico Esquemático 



definidos, si fuera una recta nos indicaría que no existe variación litológica alguna en el subsuelo, lo cual es contradictorio para materiales fluvio-aluviales.

La primera fase de la interpretación de estas curvas, permite determinar las resistividades verdaderas que ofrecen la relación sedimentos y calidad de agua, de los diversos horizontes al paso de la corriente eléctrica. Generalmente este trabajo se realiza mediante la superposición de ábacos trazados en coordenadas logarítmicas sujetas a ciertas reglas para ello existe publicaciones de ábacos de 2,3,4 e incluso 5 capas y está dada en Ohm-m.

La segunda fase de interpretación, es la obtención de los espesores correspondientes a cada uno de estos horizontes, a partir de estos resultados, se establece la naturaleza y potencia litológica de los estratos diferenciados y su posición dentro del subsuelo y se da en metros.

Estos resultados han sido reajustados a través de un programa Geofísico Resist. 31, especialmente para prospección Geofísica con una distribución electrónica Schlumberger.

Los datos para este programa han sido tomados de la curva de campo graficada ver Fig. N° 01 al 04 del Anexo I.

Los resultados de la interpretación cuantitativa de los SEVs se presentan en el cuadro N° 01.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO N° 1

CUADRO DE RESULTADOS DE LA INTERPRETACION CUANTITATIVA DE LOS SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES

EJECUTADO PARA: EL SECTOR EL SAUSAL

SEV	f_1 h_1	f_2 h_2	f_3 h_3	f_4 h_4	f_5 h_5	f_6 h_6	f_7 h_7	H	SECTOR DE UBICACION
S- 01	280,0 1,2	80,0 3,8	36,0 9,6	6,0 54,6	950,0 ---				Parte baja cerca pozo tubular actual
S - 02	259,3 1,3	96,2 6,7	58,3 15,2	6,9 46,5-	68,5 ----				Cerca al cementerio
S - 03	27,1 1,3	149,5 4,5	35,3 28,1	8,2 63,2	72,5 ----				Frente al pozo tubular de bomba manual
S - 04	106,1 2,0	118,0 2,9	56,2 12,0	8,8 47,8	152,6 ----				Paramétrico pozo el Ovejero

H=Profundidad hasta la base de la capa
 f =Resistividad en Ohm-m
 h =Espesor de cada capa en m.

b. Tipos de Curvas para el Area de Estudio

Los sondajes eléctricos verticales han sido agrupados en tres tipos patrones, los cuales corresponden a QQH, KQH y KQHK encontrándose ampliamente distribuidas en todas las zonas y básicamente muestran la ocurrencia de cinco capas geoelectricas que corresponden a diferentes horizontes.

VIII. RESULTADOS

8.1 Sondajes Eléctricos Verticales

De la interpretación cuantitativa de los sondajes eléctricos verticales (SEV), nos ha permitido elaborar cuatro columnas litológicas geoelectricas diferenciándose cada horizonte estratigráfico de una forma individual e indirecta los mismos que a continuación se describen:

8.2 Columnas Litológicas Geoelectricas

Nos permite diferenciar los contactos litológicos de los diferentes Horizontes conformados por resistividades verdaderas con diferentes espesores, calculados, los mismos que pueden ser correlacionados con algunos contactos o perfiles litológicos y calidad de sedimentos y agua de pozos próximos.

- **Columnas Litológicas SEVs, S- 01 al S- 04 (Figs. N° 05 al 08) Anexo I**

Para la descripción de las presentes columnas se han diferenciado dos tipos de horizontes correspondientes a sedimentos permeables y impermeable:

- **Horizontes Permeables H1, H2, H3 y H4**

Esta conformado por todos los sedimentos inconsolidados que subrayasen al substrato rocoso, con espesores muy variados correspondiente a diferentes permeabilidad determinada a diferentes niveles de profundidad donde:

*** Primer Horizonte H1**

Corresponde al primer horizonte conformado por dos capas geoelectricas de igual o similar granulometría sus valores de resistividades varían de 27,1 a 280,0 Ohm-m correspondientes a sedimentos de grano fino, como, limos arenosos variando a limos arcillosos totalmente secos la profundidad de investigación varia de 4,9 a 8,0 m, aproximadamente.

* **Segundo Horizonte H2**

Corresponde al segundo horizonte de buena permeabilidad parcialmente saturado con agua de buena calidad, donde el espesor es mayor, estaría conformado por valores de resistividad entre 35,3 a 58,3 Ohm-m correspondiente a arenas medianas a finas con presencia de gravas a gravillas y arenas gruesas. Donde los valores de resistividad son bastante altos el espesor de investigación es muy irregular variando de 9,6 a 28,1 m se ha alcanzando una profundidad de investigación hasta los 33,9 m, presenta buena permeabilidad.

* **Tercer Horizonte H3**

Corresponde al horizonte aprovechable el mismo que estaría conformando el acuífero productivo según los sondajes paramétricos realizados en dichos pozos tubulares existentes, donde su resistividad presenta un valor de 6,0 a 8,8 Ohm-m conformado por arenas medianas a finas con matriz arcillosa totalmente saturados con agua de regular calidad, para el SEV N° S-01 este horizonte presentaría sedimentos moderadamente salobres, su espesor varía de 46,5 a 63,2 m, aproximadamente su permeabilidad es mediana la profundidad de investigación alcanzada es de 64,7 a 97,1 m.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



* **Cuarto Horizonte H4**

Corresponde al cuarto horizonte conformado por resistividades de 68,5 a 72,5 Ohm-m de buena permeabilidad correspondientes a sedimentos gruesos el mismo que estaría conformando el acuífero profundo su espesor no ha sido determinado por tratarse de la última capa de estudio.

- **Horizonte Impermeables**

* **Quinto Horizonte H5**

Corresponde al substrato rocoso altamente resistente determinado en los SEVs, 01 y 04 casi a un mismo nivel de profundidad

* **Carta de Resistividad Verdadera del Horizonte Aprovechables Fig. N° 09.**

La presente carta nos muestra las variaciones de la granulometría y permeabilidad de los diferentes puntos en investigación ubicados en el área de estudio los mismos que presentan rangos de resistividad de 6 a 8,8 Ohm-m en forma general para el área de interés se

deben considerar las isocurvas de 8,0 a 8,8 Ohm-m correspondientes a sedimentos de mediana permeabilidad las mismas que estarían conformando el acuífero aprovechable entre los SEVs, N° 03 y 04 con isocurvas de trazo discontinuo.

* **Carta de Isopacos del Horizonte Aprovechable Fig. N° 10 Anexo I**

Esta carta nos muestra la distribución de los espesores del horizonte del acuífero aprovechable.

Se puede observar que el espesor del posible acuífero en forma general varía de 48 a 60 m aproximadamente, se debe tener presente para esta carta el valor de la resistividad verdadera de la Fig. N° 09.

IX LOCALIZACION DEL POZO PROYECTADO

La localización del pozo proyectado ha sido determinada en la función a los resultados del estudio de prospección geofísica para ello se han considerado las características del acuífero, como, su potencia, calidad del horizonte permeable y profundidad del nivel freático tentativo ver, fig. N° 11 del anexo I. El caudal probable del pozo proyectado sería de 25 a 30 l/s.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



X. DISEÑO PRELIMINAR DEL POZO

a. Diseño Físico del Pozo

En la figura N° 11 se presenta el diseño del pozo proyectado, el mismo que tiene carácter preliminar y deberá ser reajustado a otro definitivo de acuerdo a los resultados que se obtenga durante la fase de perforación.

Para la elaboración del diseño preliminar se ha tenido en cuenta las características hidrogeológicas de la profundidad actual de los niveles de la napa freática y su relación con el futuro; así como el posible abatimiento del nivel del agua en el pozo proyectado.

La descripción del diseño se presenta a continuación:

- Perforación

De 0,0 a 80 m de profundidad de 18" a 21"

- Entubado Ciego Definitivo

El entubado definitivo ciego será de acero LAC (comercial) de bajo contenido de carbono soldado en una sola ranura, de 15" de Ø y ¼ de

espesor distribuido de la siguiente manera:
De 0,40 sobre saliendo de la superficie del suelo
De 0,0 a 45,0 m de la perforación
De 77,6 a 80,0 m con colector

La longitud total de la tubería ciega sería de 20, m.

- **Área Filtrante**

Estará constituido por filtros de ranura continua de diámetro de 15" y aberturas de un mm. de acero inoxidable Distribuidos de la siguiente manera:

De 45,0 a 77,6 m de perforación.

La longitud total de la tubería filtro sería de 11,5 m. cabe indicar que este tramo puede variar de acuerdo a la perforación del cual sería reajustado a través del registro geofísico y muestreo litológico del pozo.

- **Filtro Grava**

El espacio anular que queda entre la perforación y el entubado deberá ser rellenado con grava seleccionada, limpia y redondeada cuya dimensión será definida sobre la base del análisis granulométrico de las muestras del material acuífero y las especificaciones técnicas de los filtros a utilizarse.

XI. CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio de prospección geoeléctrica en el área de estudio se ha determinado que el subsuelo investigado, existe una formación acuífera, identificada mediante resistividad eléctrica de 6,0 a 280 Ohm-m.
- Para investigar una parte de los depósitos del acuífero, se ha utilizado el método de resistividad eléctrica en su modalidad de sondajes eléctricos verticales utilizando la configuración tetraeléctrica Schlumberger.
- De los 04 SEVs, llevados a cabo se priorizarán los mejores horizontes con condiciones Hidrogeológicas para llevar a cabo una investigación Hidrogeológica mediante una perforación hasta una profundidad aprovechable, dependiendo de la resistividad.
- Se han diferenciado cuatro horizontes geoeléctricos (H₁, H₂, H₃ y H₄) permeables generalizadas sin considerar el impermeable que si se ha determinado.

- De los cuatro horizontes diferenciados, en general el que presenta mejores condiciones hidrogeológicas es el tercer horizonte H3 el mismo que estaría totalmente saturado, y vendría a conformar el acuífero aprovechable para este sector.
- El horizonte cuarto H5 infrayace al H3 presenta una permeabilidad, alta la misma que correspondería al substrato rocoso.
- El horizonte H₁ presenta sedimentos mayormente finos totalmente secos.
- Sobre la base de estos datos geofísicos se ha elaborado cuatro columnas litológicas y dos cartas geoelectricas correspondientes a diferentes parámetros geofísicos.
- Los SEVs con mejores características geoelectricas se presentan en las recomendaciones con un orden de prioridad.

XII. RECOMENDACIONES

Como Primera Prioridad

Debido a su potencia y su permeabilidad determinada en los SEVs N° 03 y 02 se pueden considerarse como los que presentan la mejor permeabilidad de acuerdo a los valores de la resistividad como puntos para llevar a cabo una investigación - Hidrogeológica (perforación) cuyas características son las que se indican a continuación:

SEV N°	Resistividad Ohm-m	Espesor (m)	Profundidad (m)
03	35,3/ 8,2	28,1/ 63,2	80
02	58,3/ 6,9	15,2/ 46,5	80

Se recomienda ejecutar un registro geofísico una vez terminada la perforación, con la finalidad de poder ubicar la posesión final de los filtros en las zonas más permeables.

ANEXO I

Relación de Figuras

01 al 04 Sondajes Eléctricos Verticales

05 al 08 Columnas Litológicas

09 Carta de Resistividad Verdadera del Horizonte Aprovechable

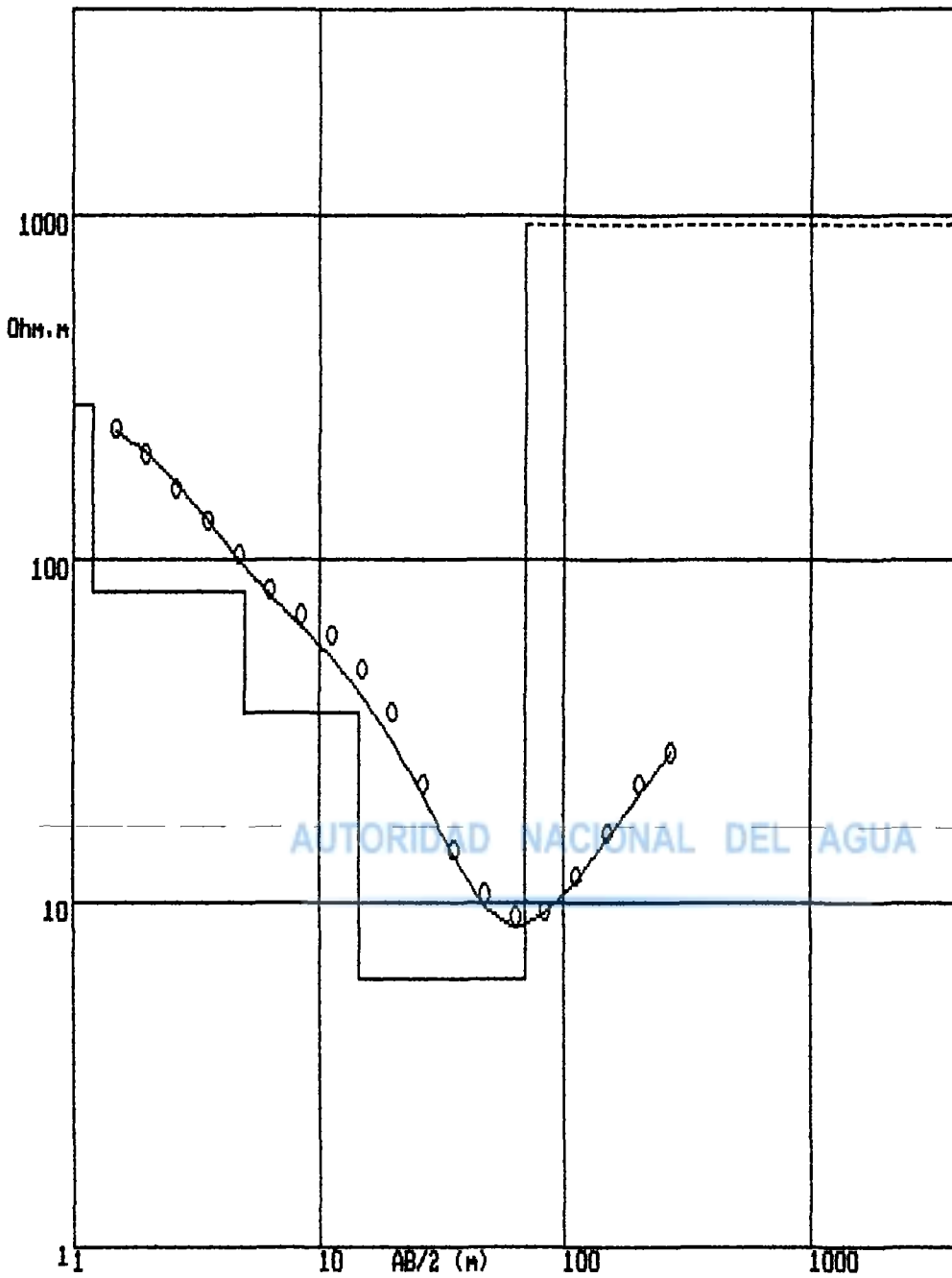
10 Carta de Isopacos del Horizonte Aprovechable

11 Diseño Preliminar de Pozo Proyectado



Fig. 1

Date of the measurement : POZO VERIFICACION
 Location : EL SAUSAL
 Map nr. : IGN 1/25 000
 Measuring station nr. : SEV S-1
 Curve Fitting RMS Error : 8.0 %



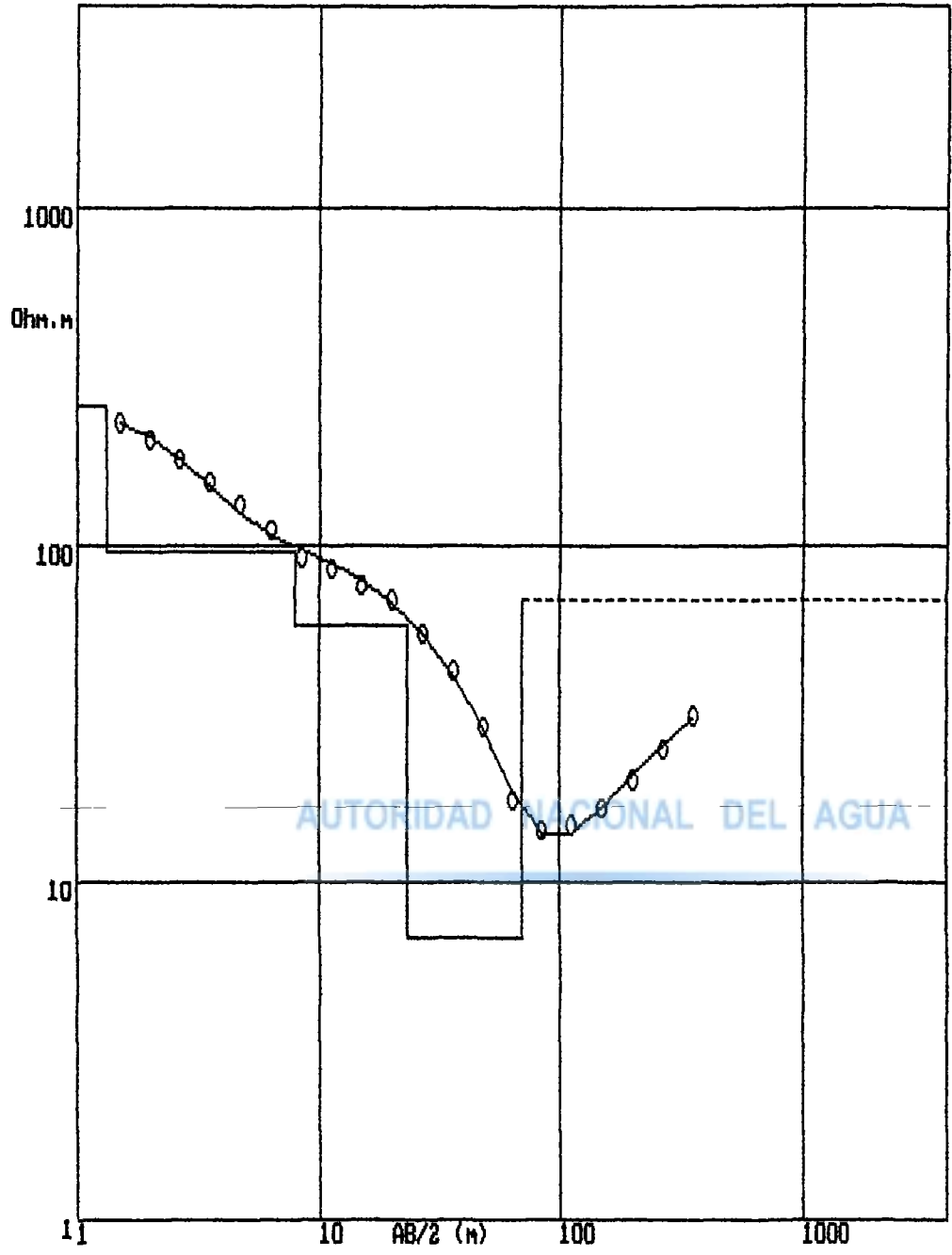
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.2	280.0	AGUAS SUBTERRANEAS
2	3.8	80.0	EL SAUSAL
3	9.6	36.0	COORD. 585187E 9437963N
4	54.6	6.0	ING. J.MONTOYA
5	INF.	950.0	INRENA 14-09-99

Date of the measurement : POZO VERIFICACION
 Location : EL SAUSAL
 Map nr. : IGN 1/25 000
 Measuring station nr. : SEV S-2
 Curve Fitting RMS Error : 3.3 %

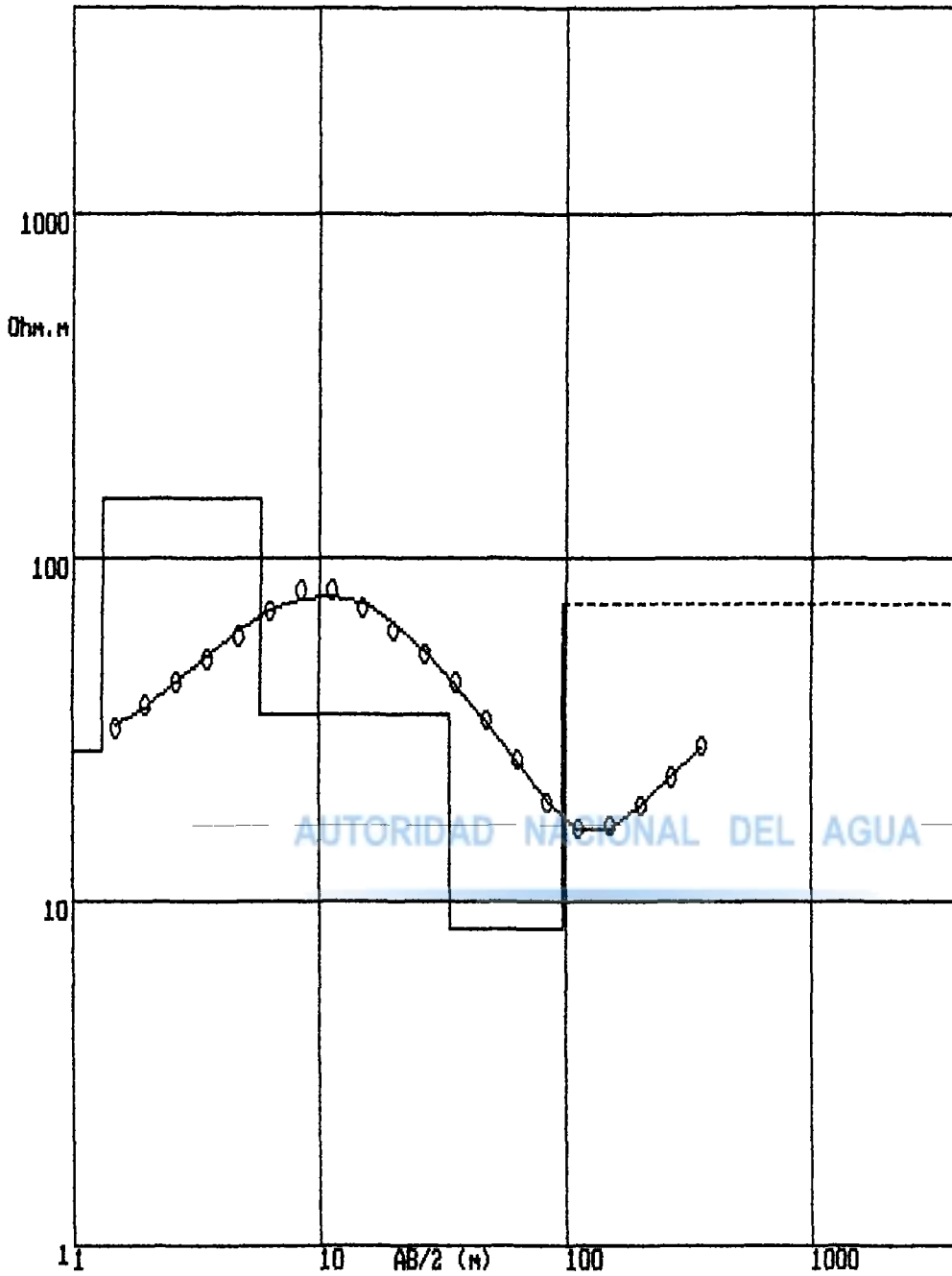


Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.3	259.3	AGUAS SUBTERRANEAS
2	6.7	96.2	EL SAUSAL
3	15.2	58.3	COORD.585075E - 9438428N
4	46.5	6.9	ING. J.MONTOYA
5	INF.	68.5	INRENA 15-05-99

Date of the measurement : POZO VERIFICACION
 Location : EL SAUSAL
 Map nr. : IGH 1/25 000
 Measuring station nr. : SEV S -3
 Curve Fitting RMS Error : 2.6 %

Fig 3

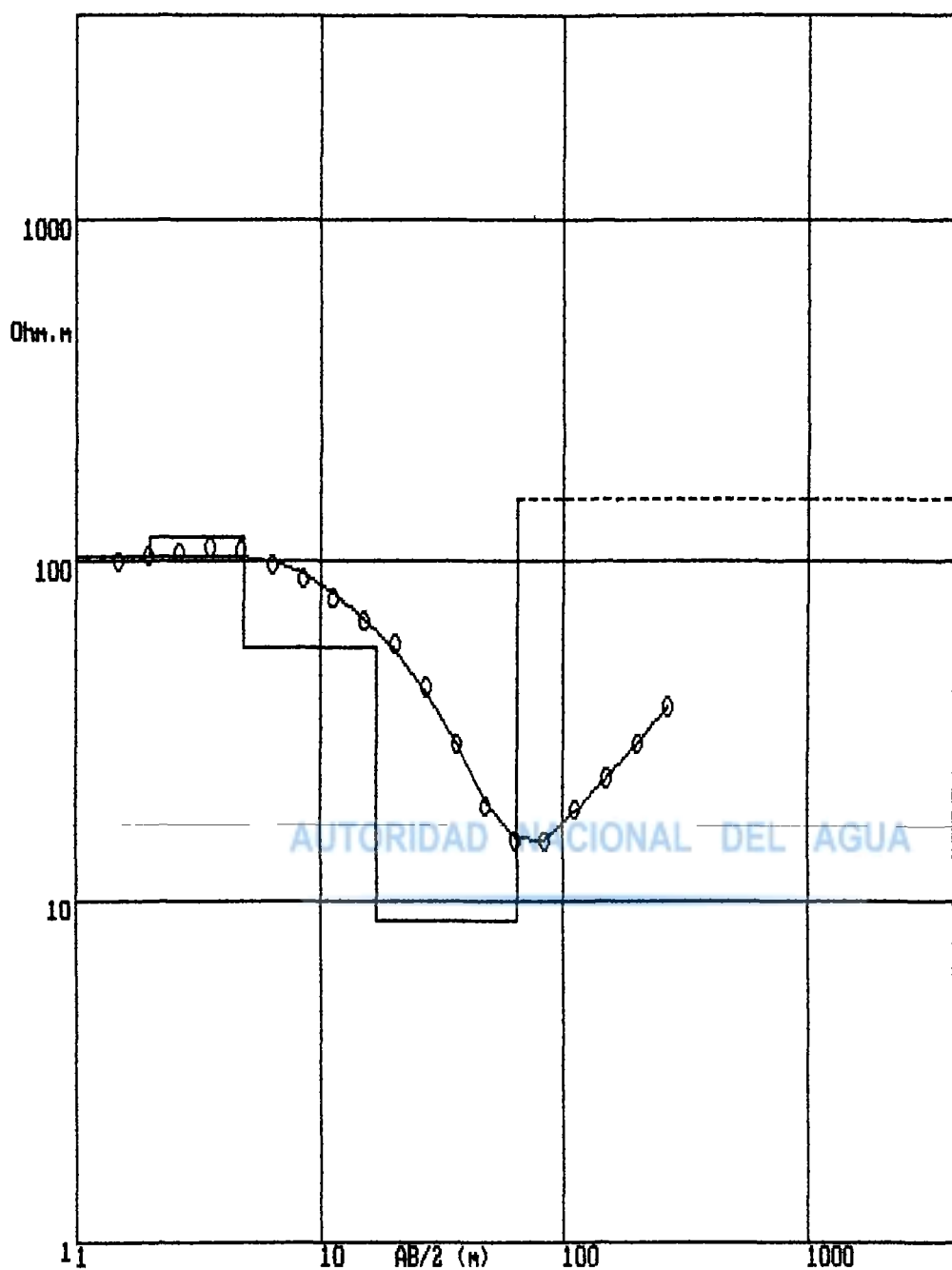


Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.3	27.1	AGUAS SUBTERRANEAS
2	4.5	149.5	EL SAUSAL
3	28.1	35.3	COORD.584678E 9437840W
4	63.2	8.2	ING. J.MONTOYA
5	INF.	72.5	INRENA 15-05-99

Fig. 4

Date of the measurement : POZO VERIFICACION
 Location : SAUSAL - POZO OVEJERO
 Map nr. : IGN 1/25 000
 Measuring station nr. : SEV 8-4
 Curve Fitting RMS Error : 2.7 %



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	2.0	103.1	AGUAS SUBTERRANEAS
2	2.9	118.0	POZO EL OVEJERO
3	12.0	56.2	COORD.585542E 9439186N
4	47.8	8.8	ING. J.MORTOYA
5	INF.	152.6	INRENA 15-05-99

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO Prospeccion Geofisica Sector Sausal
 UBICACIÓN Chulucanas Alto Piura
 ESCALA 1 4000 INRENA
 EJECUTOR Ing J G Montoya Mendoza
 FECHA Setiembre de 1999

SEV S-1

	P (ohm-m)	h (m)	H (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN
0,0	280,0	1,2			H ₁ = Arcillas
	80,0	3,8	5,0		
	36,0	9,6	14,6		H ₂ = Arenas finas a gruesas salobres
20					
40	6,0	54,6			H ₃ = Arenas medianas a finas con arcillas moderadamente salobres
60			69,2		
	950,0				H ₄ = Substrato rocoso
80					

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

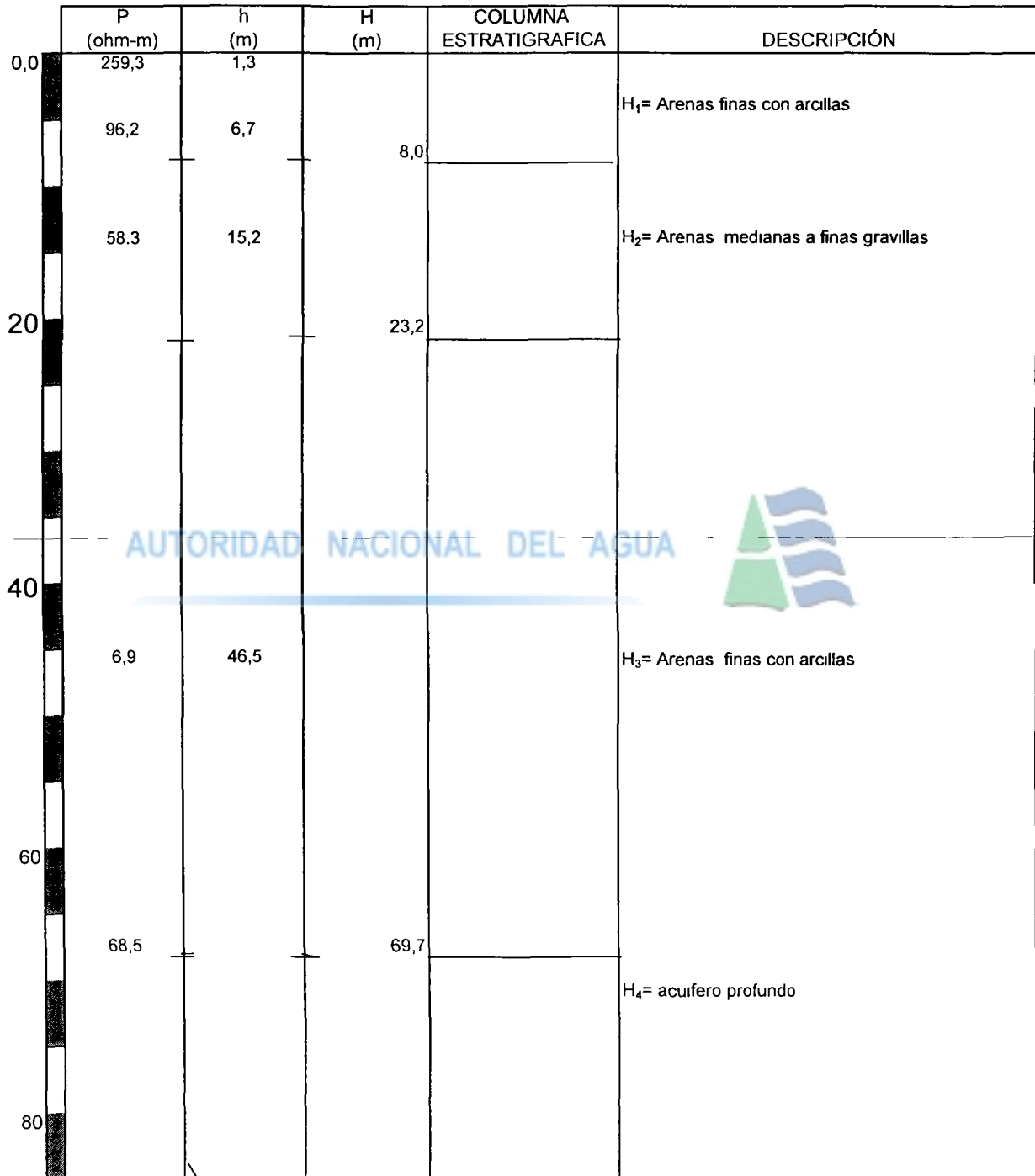


P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO: Prospeccion Geofisica Sector Sausal
 UBICACIÓN: Chulucanas Alto Piura
 ESCALA: 1:4000 INRENA
 EJECUTOR: Ing J G Montoya Mendoza
 FECHA: Setiembre de 1999

SEV S-2



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO : Prospeccion Geofisica Sector Sausal
 UBICACIÓN : Chulucanas Alto Piura
 ESCALA : 1:4000 INRENA
 EJECUTOR : Ing. J.G.Montoya Mendoza
 FECHA : Setiembre de 1999

SEV S-3

	P (ohm-m)	h (m)	H (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCIÓN
0,0	27,1	1,3	5,8		H ₁ = Arenas finas con arcillas
	149,5	4,5			
	35,3	28,1	33,9		H ₂ = Arenas medianas a finas gravillas
50					
	8,2	63,2	97,1		H ₃ = Arenas finas, gravas con matriz arcillosa acuifero meddio
100	72,5				
150					

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

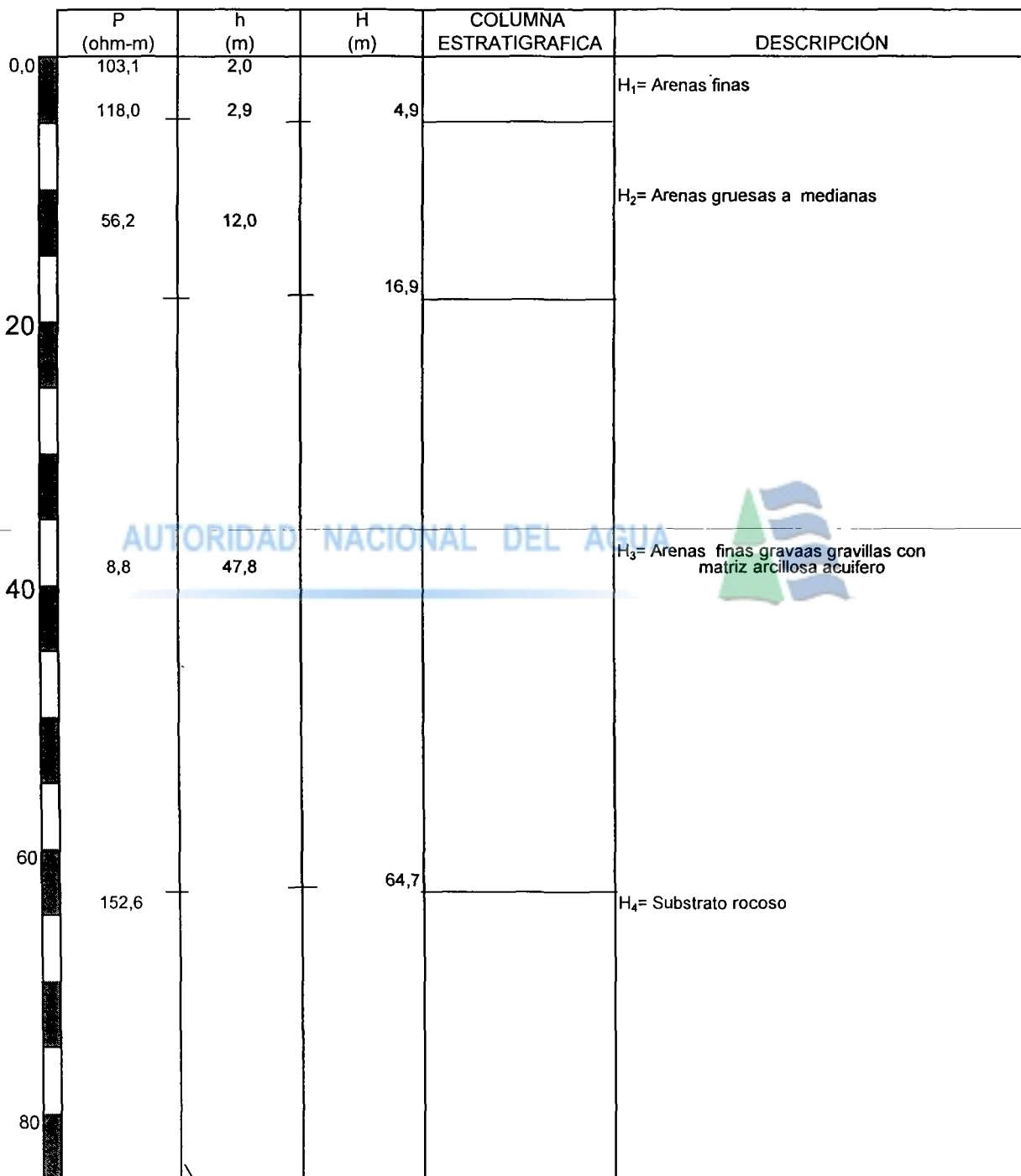


P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLÓGICA

PROYECTO : Prospección Geofísica Sector Sausal
 UBICACIÓN : Chulucanas Alto Piura
 ESCALA : 1:4000 INRENA
 EJECUTOR : Ing. J.G.Montoya Mendoza
 FECHA : Setiembre de 1999

SEV S-4



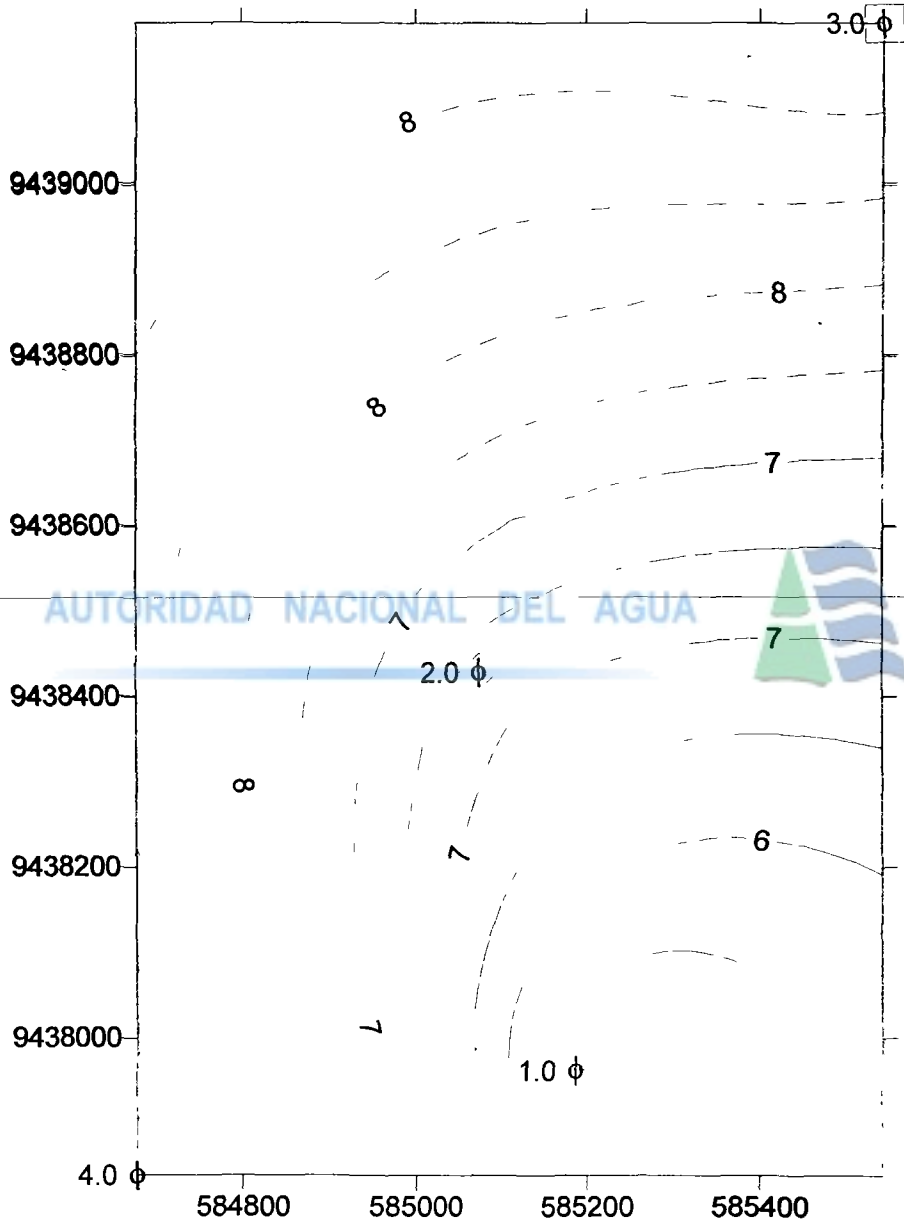
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



P Resistividad en ohm .
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

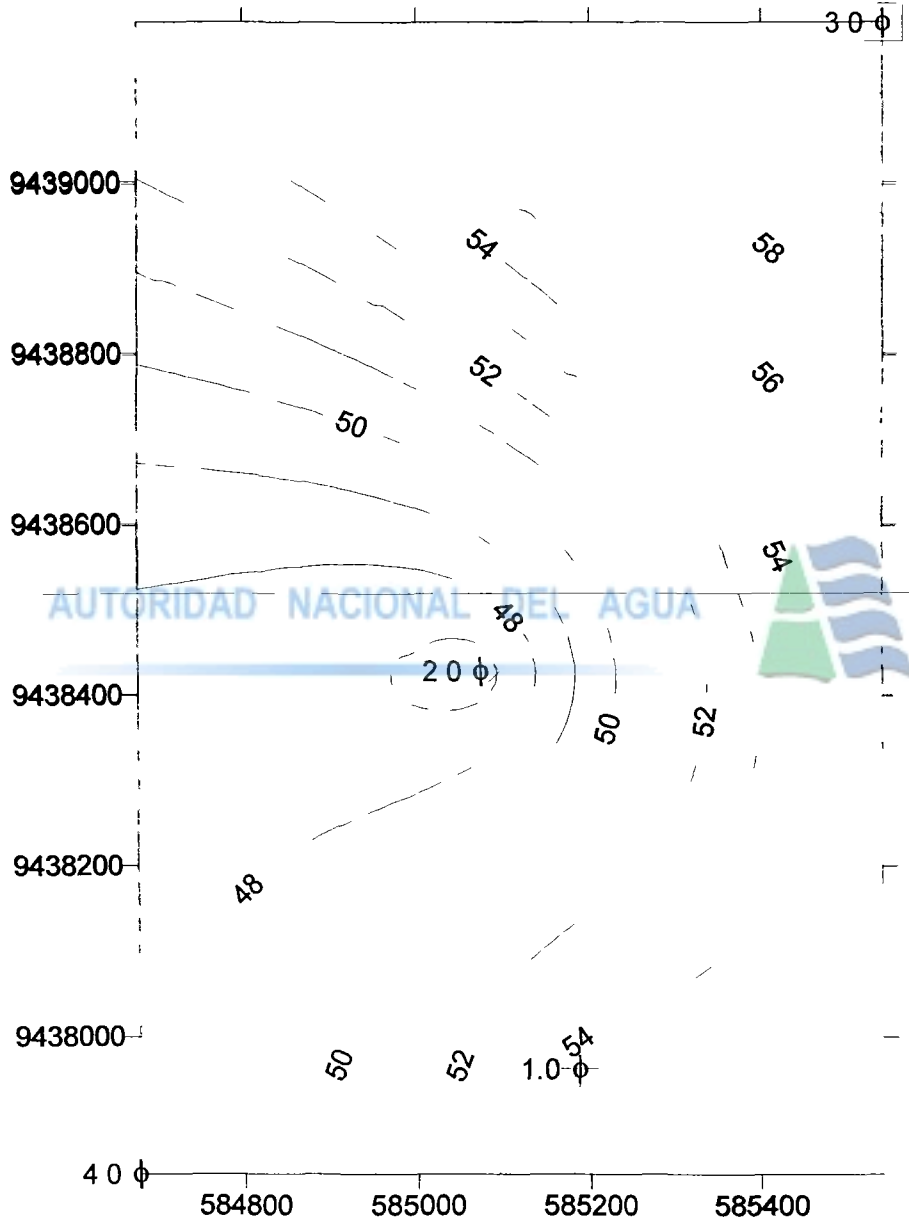
CARTA DE RESISTIVIDAD VERDADERA DEL HORIZONTE APROVECHABLE

SECTOR EL SAUSAL CHULUCANAS ALTO PIURA

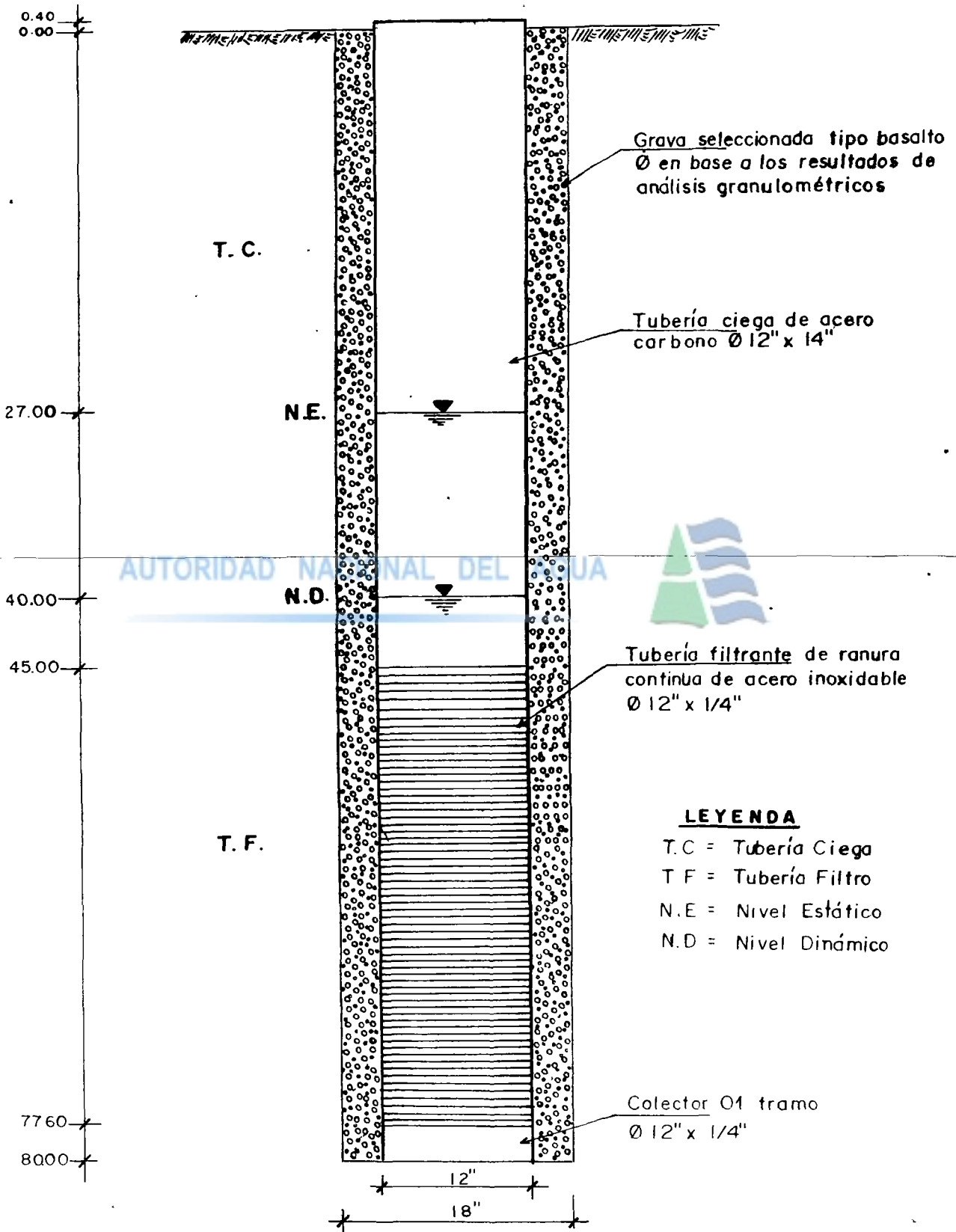


CARTA DE ISOPACAS DEL HORIZONTE APROVECHABLE

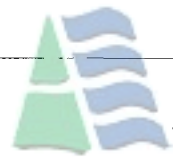
SECTOR EL SAUSAL CHULUCANAS ALTO PIURA



DISEÑO PRELIMINAR DEL POZO TUBULAR PROYECTADO SECTOR SAUSAL - SEV. 03



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



LEYENDA

- T.C = Tubería Ciega
- T.F = Tubería Filtro
- N.E = Nivel Estático
- N.D = Nivel Dinámico

ESC V = 1/400





03454

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

