



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

CAMPAÑA GEOFÍSICA MEDIANTE S.E.V.

EN ALCORA (CASTELLÓN). 1993



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

40429

INDICE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- DESCRIPCION Y LOCALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO
- 3.- OBJETIVOS
- 4.- TRABAJOS REALIZADOS Y MEDIOS EMPLEADOS
- 5.- GEOLOGIA Y TECTONICA
- 6.- ANTECEDENTES
- 7.- INTERPRETACION
 - 7.1.- METODO DE SEV
 - 7.2.- CALIDAD DE LOS SEV REALIZADOS
 - 7.3.- METODO DE INTERPRETACION EMPLEADO Y FICHEROS GENERADOS
 - 7.4.- CORTES GEOELECTRICOS
- 8.- CONCLUSIONES
- 9.- BIBLIOGRAFIA

ANEXO 1: Formato de los ficheros generados por el programa
REXISIP

ANEXO 2: Formato de los ficheros generados por el programa
CORTES

ANEXO 3: Curvas de campo con la interpretación adoptada

1.- INTRODUCCION.

A petición de la Dirección de Aguas Subterráneas y más concretamente de la oficina técnica del I.T.G.E. en Valencia, se ha realizado una campaña geofísica, mediante Sondeos Eléctricos Verticales, como apoyo al estudio hidrogeológico que se está realizando en la zona de Alcora.

Este trabajo ha sido llevado a cabo por el Área de Geofísica y Geología del subsuelo del I.T.G.E., y forma parte del proyecto por Administración "Apoyo Geofísico a la Geología del Subsuelo 1991-1994".

2.- DESCRIPCION Y LOCALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO.

La zona de trabajo comprende la cuenca situada al sur de la población de Alcora. Viene delimitada, al Norte por la población de Alcora, al Sur por el embalse de Schar, al Este por la sierra del Portell y al Oeste por la población de Araya y su sierra limitrofe, en su interior queda incluido el embalse de María Cristina. Se han realizado unos SEV en otra zona, situada al Sur de la anterior, que se corresponde con el borde Occidental de la Plana de Castellón, y en donde se habían realizado en año el 1971 trabajos geofísicos mediante el método eléctrico, SEV. Geográficamente las zonas están localizadas en la provincia de Castellón y comprendidas en las hojas topográficas del mapa de España a escala 1:50000: Segorbe (640), Alcora (615), Villafamés (616) y Castellón (641). (Fig 1)

3.- OBJETIVOS.

La zona de trabajo se encuentra integrada dentro del subsistema acuífero de Javalambre y constituye una cubeta, con materiales de relleno terciarios y cuaternarios, que son los aflorantes en toda la zona, bordeada de materiales del Cretácico. El objetivo de este trabajo es estudiar el espesor de estos materiales de relleno y la morfología del sustrato cretácico.

El objetivo de los SEV realizados en el borde Occidental de la Plana de Castellón, es la obtención de datos geofísicos que

sirvan de confirmación y complementen, las interpretaciones realizadas en la campaña geofísica del año 1971.

4.- TRABAJOS REALIZADOS Y MEDIOS EMPLEADOS.

Para cubrir los objetivos se planificó una campaña de 31 S.E.V. de AB 2000, de los cuales por dificultades encontradas en la zona cuatro de ellos ha sido imposible de realizar.

Esta campaña ha sido realizada durante todo el mes de Julio y cuatro días de Agosto de 1993.

Los medios empleados fueron:

- Milivoltímetro y Miliamperímetro marca Geotrón.
- Resistivímetro Syscal R2E.
- Electrodos impolarizables de potencial.
- Electrodos de corriente (barrenas).
- Cables.
- Radioteléfonos, coches todoterreno, etc.

El personal dedicado al proyecto fue:

- D. Felix Manuel Rubio Sanchez-Aguililla.- Ingeniero de Minas Jefe del Equipo.
- D. Agustín Gonzalez Durán.- Oficial primera, Operador.
- D. Angel Pelayo Cañamero Delgado-Aguilera.- Oficial segunda, Ayudante de Operador.
- 5 Peones contratados en la zona de trabajo.

En la relación siguiente se indica los AB empleado junto con el número de SEV realizados para cada uno:

18 SEV de AB 2000 m
3 SEV de AB 1600 m
2 SEV de AB 1260 m
3 SEV de AB 1000 m
1 SEV de AB 500 m

La gran densidad de edificaciones existentes en la zona, además de su orografía, ha dificultado enormemente la ubicación de los SEV, imponiendo en la mayoría de los casos la dirección de las alas.

Las coordenadas de cada uno de los S.E.V., X,Y UTM y cota Z en metros, ha sido estimada, a partir de las hojas del M.T.N. a escala 1:50000 correspondiente. Este dato ha quedado almacenado en soporte magnético en la cabecera de cada S.E.V.

5.- GEOLOGIA Y TECTONICA.

La zona de estudio se encuentra integrada dentro del subsistema acuífero de Javalambre.

Las formaciones que afloran o se encuentran representadas en el sector, van desde el Trias hasta el Cuaternario. Los materiales triásicos afloran esencialmente en los límites del subsistema, mientras que los afloramientos terciarios -cuaternarios se localizan en las depresiones interiores y límite Oriental.

La formación triásica se dispone discordante sobre materiales paleozoicos que afloran en áreas próximas, y presenta la típica facies gremánica característica de este entorno geológico: El Buntsandstein presenta un desarrollo notable con unos 400 metros de areniscas y argilitas. El Muschelkalk está integrado por unos 250-300 metros de dolomías y calizas dolomíticas con un nivel intermedio de 40-50 metros de margas; en ocasiones se presenta también un paquete similar en el tramo superior de la serie. El Keuper está compuesto por margas y arcillas versicolores con una potencia muy variable según los puntos debido al comportamiento plástico que tienen estos materiales. Constituyen la base impermeable de las formaciones acuíferas suprayacentes que conforman el subsistema acuífero de Javalambre.

El Jurásico es esencialmente permeable y se encuentra formado por un conjunto de calizas y dolomías masivas, con un espesor variable en torno a los 550-650 metros, en el que se inserta un nivel calizo-margoso de unos 100 metros correspondiente al período Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior.

El tránsito del Jurásico al Cretácico se produce dentro de un tramo calizo de edad Kimmeridgiense Superior- Valanginiense, que termina con una discordancia erosiva muy marcada.

La secuencia cretácica es muy potente, con unos 800 a 1000

metros de espesor, y presenta una mayor variedad de facies. Sobre la discordancia anterior se depositan unos 150 metros de materiales en facies Weald (Hauteriviense- Barremiense), seguido por un paquete esencialmente margoso, con espesor próximo a los 200 metros, que se desarrolla hasta el Bedouliense.

A continuación se dispone un tramo permeable de naturaleza carbonatada con unos 200-300 metros de potencia, perteneciente al Gargasiense sobre el que se sitúan unos 70 metros de materiales en facies "Utrillas", con una permeabilidad muy reducida.

La serie cretácica queda coronada por otro tramo carbonatado de gran espesor (250-250 metros) perteneciente al Cenomaniense que en la zona de trabajo aparece sólo en afloramientos aislados de reducidas dimensiones.

Los materiales terciarios pueden agruparse según dos sectores diferentes: los materiales neógenos de la cubeta de San Vicente, y en la zona central de estudio, la cubeta de Ribesalves-Alcora.

En la primera los materiales fosilizan un paleorelieve y tienen una potencia máxima de 1000 metros. Están formados por lititas rojas, conglomerados y areniscas de origen aluvial.

En la cubeta de Ribesalves- Alcora se diferencia una unidad inferior de unos 500 metros de potencia constituida por calizas y margas con un tramo basalbrechoide, al que sigue un paquete de lutitas con intercalaciones de calizas y areniscas. La unidad superior, de unos 200 metros de potencia esta compuesta por lutitas, areniscas y conglomerados, siendo esos más abundantes entre Araya y Alcora.

Bajo los sedimentos cuaternarios de la Plana de Castellón existe un espesor importante de materiales neógenos constituidos fundamentalmente por margas y areniscas.

El Cuaternario tiene su mejor representación en la Plana de Castellón donde este tipo de depósitos alcanzan los 200 metros. Su litología es muy variada y esta compuesta por conglomerados, gravas, arenas, arcillas etc. con una elevada productividad hidráulica.

6.- ANTECEDENTES.

No se conocen trabajos geofísicos realizados con anterioridad en la zona de trabajo de la cubeta de Alcora.

En lo referente a la otra zona en el año 1971 se realizó por parte de la compañía Tecnhydros y para el Proyecto de investigación hidrogeológica del bajo y medio Júcar, una campaña de SEV en la Plana de Castellón, no se dispone de ningún dato de esta campaña. Con posterioridad en el año 1973 y a petición del IGME y de EPTISA, esta campaña fue objeto de una reinterpretación por parte de J.L. Astier. Los datos de que se dispone son el informe y planos de esta reinterpretación, que no incluye datos de campo.

7.- INTERPRETACION.

7.1 EL METODO DE SEV.

El método eléctrico se basa en la inyección al terreno de una corriente eléctrica de intensidad I , mediante dos electrodos denominados de corriente A y B, y medir el Campo eléctrico creado, su diferencia de potencial V , entre dos electrodos denominados electrodos de potencial M y N.

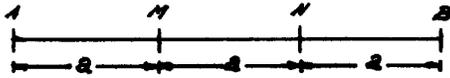
El parámetro físico que se mide es la resistividad y se obtiene de la siguiente expresión:

donde K depende de la posición relativa de los cuatro electrodos.

En el S.E.V. a medida que se van separando los electrodos de corriente, la penetración de esta es mayor, la distancia entre estos dos electrodos se la denomina apertura de alas (AB).

Existen dos tipos de dispositivos:

a) Wenner



b) Schlumberger.



Mediante la realización de un S.E.V., se obtiene una curva de campo, con los valores de $AB/2$ utilizados en abcisas y los valores de resistividad aparente calculados en ordenadas. La interpretación de esta curva, consiste en hallar una distribución de espesores y resistividades del subsuelo bajo el punto de aplicación (donde se ha realizado el S.E.V.), y que producen esa curva.

Dada las características del método de S.E.V. y debido a la existencia de problemas de equivalencia, la solución no es única, esto es, existen un amplio abanico de distribuciones de resistividad y espesores, que pueden ser interpretación de una misma curva de campo.

El método eléctrico mediante S.E.V. posee una serie de limitaciones: Capas con inclinaciones superiores a 30° , existencia de contactos laterales, topografía muy abrupta, etc. que provocan la existencia de ruido en la curva, de forma que su interpretación sea muy difícil o imposible.

7.2 CALIDAD DE LOS SEV REALIZADOS

En los S.E.V. realizados en la zona de trabajo se ha empleado el dispositivo Schlumberger.

La zona de trabajo, no puede considerarse ideal para la realización de una campaña de S.E.V., puesto que existe una densidad de edificaciones, polígonos industriales y urbanizaciones de Chalets, que impiden el desarrollo de las alas

y su correcta orientación , de hecho el número de sondeos planificados en un principio ascendía a 55 que después de una detallada inspección de la zona, quedo reducido a 32. De los 32 planificados unicamente 5 no han podido realizarse.

En general las curvas de campo obtenidas no son de buena calidad, muchas de ellas presentan saltos, a pesar del cuidado tenido en la adquisición de los datos de campo, que pueden ser debidos a la presencia de heterogeneidades en el terreno. Esto dificulta la interpretación de las curvas, aunque no obstante se han interpretado todos los SEV.

7.3 METODO DE INTERPRETACION EMPLEADO Y FICHEROS GENERADOS

La interpretación de los S.E.V. se ha realizado utilizando el programa RESIXIP de la casa Interpex. Todos los S.E.V. se encuentran almacenados en soporte magnético, en un fichero 3.5".

Cada S.E.V. corresponde a un fichero de nomenclatura:

n.rpd (n= número de S.E.V.)

Estos ficheros son ASCII y el formato es el generado por el programa RESIXIP (Anexo 1).

Con los S.E.V. se han confeccionado 7 Cortes geoelectricos, representados mediante el programa CORTES. Los ficheros de datos y de resultados (cortes), se encuentran almacenados en el mismo disco, con el formato propio de CORTES (Anexo 2). El nombre de los ficheros es el siguiente:

Alcora.dat (Fichero de datos).

Alcora.cor (Fichero con los cortes).

7.4.- CORTES GEOELECTRICOS.

La distribución de los SEV en la zona y por causas anteriormente reseñadas, no ha seguido la tradicional en perfiles, sino que se han distribuido por toda ella intentando obtener la mayor información posible de la misma. No obstante se han representado 7 Cortes geoelectricos en los cuales se han

correlacionado las interpretaciones obtenidas en algunos de los S.E.V. (Figs 1,2,3 y 4).

Para la correlación que se observa en los cortes, así como en la identificación litológica, se han utilizado los datos proporcionados por el geólogo de campo, experto en la zona, de la oficina regional del ITGE en Valencia.

El criterio adoptado para la representación ha sido el siguiente:

Verde : Terrenos cuaternarios y terciarios.
Azul : Materiales del Cretácico tanto Superior como Inferior.

Se han representado conjuntamente los terrenos cuaternarios y terciarios, si bien la mayoría de los SEV se han realizado sobre materiales terciarios. Estos terrenos están constituidos fundamentalmente por conglomerados, arcillas y margas.

CUBETA DE ALCORA:

En la interpretación los SEV han puesto en evidencia la presencia de tres formaciones: Una superficial con valor de resistividad y espesor variable, una formación conductora con valor de resistividad entre 15 y 40 ohmios.m y un sustrato de carácter resistivo. En la interpretación adoptada las dos primeras formaciones se asocian a los materiales cuaternarios y terciarios y la tercera al sustrato cretácico. Dada la calidad de las curvas interpretadas la profundidad del techo del sustrato así como el valor de la resistividad de la formación conductora poseen un carácter orientativo.

CORTE 1. SEV 3,4,5,6,7 y 16.- Comienza este corte con el SEV 3 situado sobre material cuaternario, y donde se aprecia un espesor del material conductor del orden de 100m. Continúa con el SEV 4 donde el sustrato resistivo se encuentra a una profundidad de unos 130m. Un hundimiento del sustrato resistivo, que se ha representado por una falla, existe entre los SEV 4 y 5. En los SEV siguientes se observa el desarrollo de la cuenca con una profundidad media del techo del resistivo de 250m (alcanzándose la mayor profundidad, 320 m, bajo el SEV 7). En el SEV 16 se

produce una elevación del sustrato, situándose este SEV próximo al afloramiento cretácico de la sierra del Portell.

CORTE 2. SEV 8,9,10,11 y 12.- Se sitúa más al SE que el anterior, aunque más o menos paralelo con él. Comienza el corte con el SEV 8 para cuya interpretación se ha tomado el criterio de considerar la formación conductora como perteneciente al Hauteriviense-Bedouliense, que posee una elevada componente margosa, no obstante queda la duda de que pueda corresponder a una formación terciaria. Entre el SEV anterior y el 9 se atraviesan unos afloramientos cretácicos, situándose el SEV 9 próximo a ellos, por lo que el sustrato se encuentra más superficial. En los SEV 10 y 11 se observa la presencia de una cuenca con una profundidad media del sustrato de 250m. EL SEV 12 muy alejado del anterior del perfil se ha situado muy próximo al afloramiento cretácico.

CORTE 3. SEV 12,19,18,17,27 y 4.- Este corte es transversal a los dos anteriores. Comienza con el SEV 12 situado próximo al afloramiento cretácico, continúa con los SEV 19 y 18 que muestran una cuenca de unos 150 m de espesor con un hundimiento hacia los SEV 17 y 27 donde alcanza los 310m. En el SEV 4 se produce una elevación a los 120m.

CORTE 4. SEV 18,17,26,6,2 y 15.- Los dos primeros SEV son comunes con el corte anterior, el resto muestra el desarrollo de la cuenca con un espesor medio de 310m, encontrándose la mayor profundidad en el SEV 2 (320 m).

CORTE 5. SEV 27,5 y 1.- Es un corte paralelo al anterior y situado más al norte. En él se observa la cuenca con un espesor de 310 m y que va estrechándose progresivamente hacia el norte del perfil alcanzando un espesor de 160 m en el SEV 1.

Solamente tres SEV no han sido representados en los cortes: el SEV 25 que indica un espesor de la cuenca de 105m y los SEV 13 y 14 situados en el borde Oeste de la zona próximos a la sierra, con el sustrato resistivo, que en este caso puede no ser Cretácico debido a la mayor presencia de conglomerados miocenos en esta zona, a menor profundidad 60 y 20 m respectivamente.

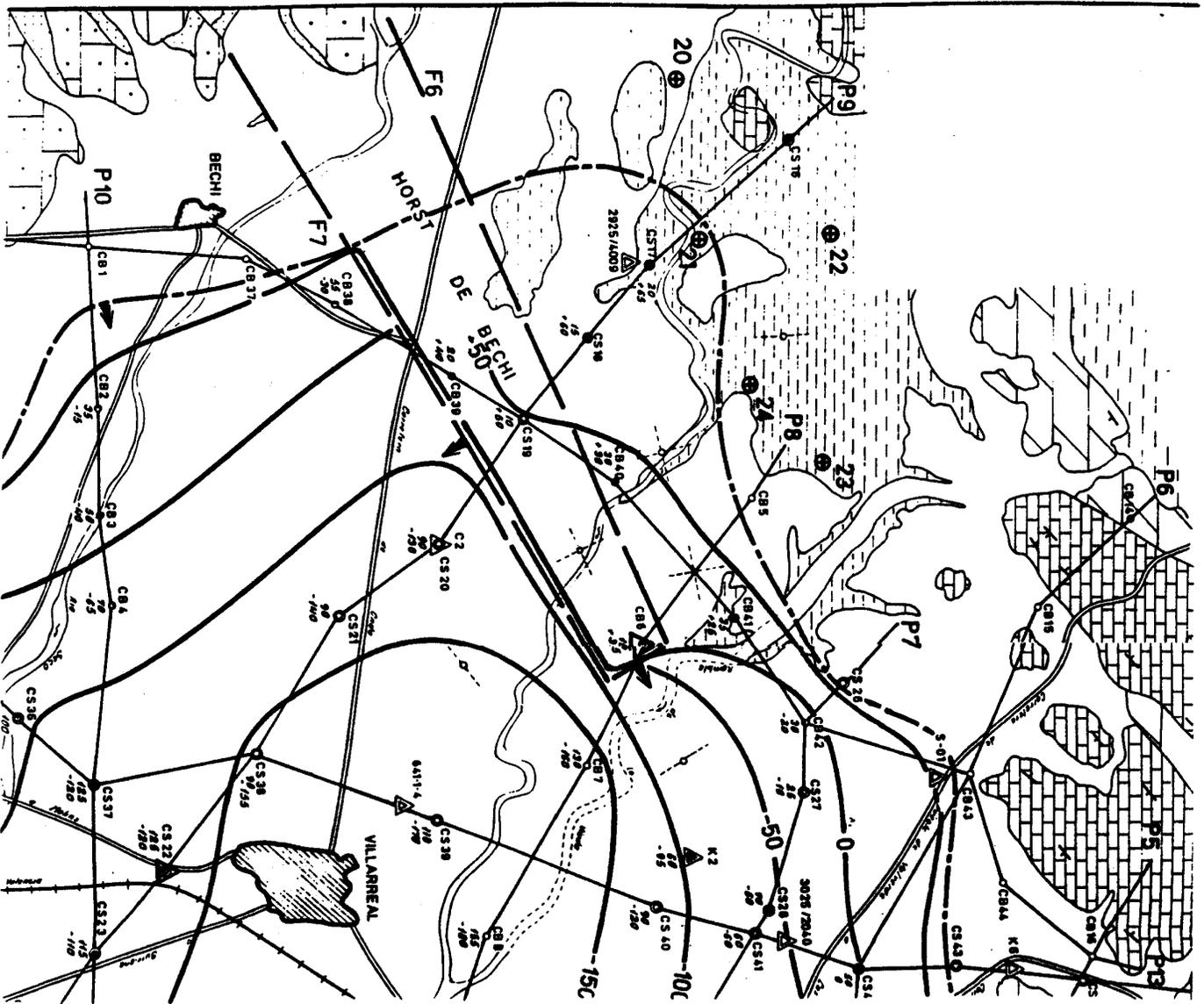
BORDE OCCIDENTAL DE LA PLANA DE CASTELLÓN:

Los sondeos realizados en esta zona se sitúan en las inmediaciones de los comienzos de los perfiles 8 y 9 de la campaña realizada en la plana de Castellón en el año 71. En las figuras 5 y 6 se observa la interpretación realizada por J.L. Astier en el año 1973, en ellas se han representado los SEV realizados en este trabajo. En la figura 7 se observan los comienzos de los cortes 8 y 9 de la campaña del año 71. Con los SEV realizados se han representado dos cortes geoelectrónicos (fig 4), pudiéndose observar que su interpretación encaja bastante bien con la adoptada por Astier en el año 1973.

8.- CONCLUSIONES

La interpretación realizada con los SEV indica la presencia de una cuenca con un espesor medio de relleno de materiales cuaternarios-terciarios de 250 m. Existen en el interior de la zona afloramientos cretácicos, apreciándose el rápido hundimiento de la cuenca en la proximidad a estos afloramientos, que podría ser en forma de falla. La cuenca alcanza el máximo desarrollo en dos zonas: Una la situada entre Alcora y S. Juan de Moró, cuya mayor profundidad del sustrato viene indicada por los SEV 2 (390 m), 7 (330 m), 27 (310 m) y 17 (310 m), con una elevación en los SEV 5, 6 y 26 (248 m) y la segunda la indicada por los SEV 10 y 11 (275 m). La separación entre estas dos zonas la marca la carretera de Alcora a Villarreal con una elevación del sustrato indicado por el SEV 18 (120 m) situado entre los afloramientos cretácicos existentes entre la población de Alcora y el embalse de Schar. Los SEV realizados en el borde Oeste de la zona y próximos a la sierra, indican un sustrato resistivo, que en este caso puede no ser Cretácico, debido a la mayor presencia de conglomerados miocenos en esta zona.

En la zona correspondiente al borde occidental de la Plana de Castellón, los sondeos interpretados encajan bien dentro de la interpretación realizada por J.L. Astier, a partir de la campaña realizada por Technydros en 1971.



PL 2

IGME - EPTISA

PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA
 DEL BAJO Y MEDIO JUCAR
 PLAIN DE CASTELLON

CARTE DE L'ENSEMBLE AQUIFERE
 MIO-QUATERNAIRE

ECHELLE 1: 50 000

Sondage électrique et son numéro _____
 Coupe _____
 Forage utilisé pour l'interprétation _____
 Sondage électrique en ligne AB, 3.000 m recommandé _____
 Forage proposé _____

GEOLOGIE

- Helvetien - Vindobonien M2-4 _____
- Aplien G3 _____
- Lias supérieur - Dogger inférieur J1 _____
- Supraokeuper - Lias inférieur Sk _____
- Kaufer Tk _____
- Muschelbalk Tm _____
- Burlandstein Td _____

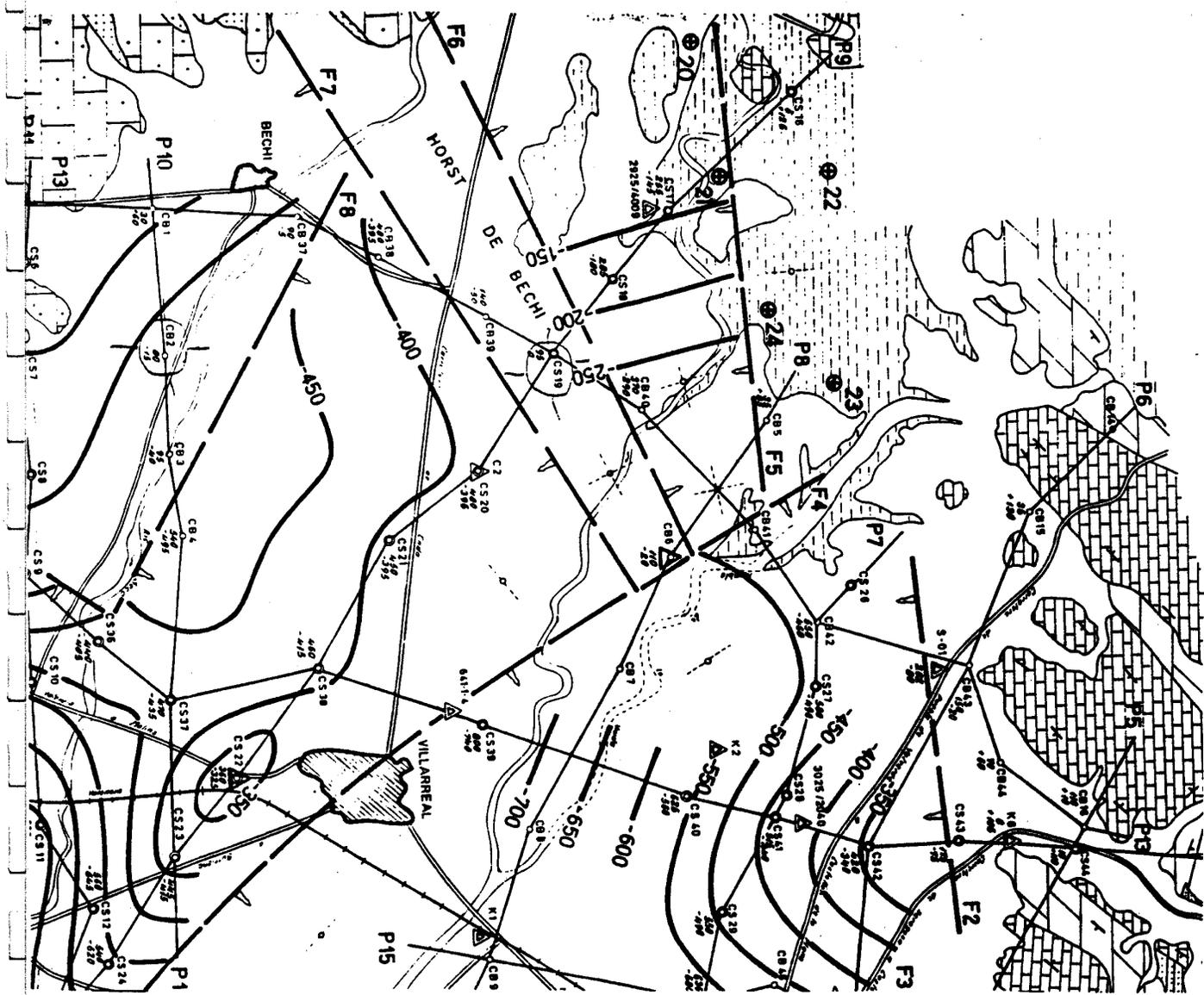
RESULTATS GEOPHYSIQUES

- Limite de l'aquifère _____
- Alimentation possible par d'autres aquifères _____
- Aquifère monocouche _____
- Aquifère bicouche _____
- Epaisseur totale des terrains imbibés de résistivité ≥ 40 ohm m. _____
- Cote absolue de la base de l'aquifère _____
- Courbe de niveau de la base de l'aquifère _____



S.E.V. CAMPAÑA 1.993 22

Fig. 5



PL.1

IGME - EPTISA

PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA
DEL BAJO Y MEDIO JUCAR
PLAINE DE CASTELLON

CARTE DU TOIT DU SUBSTRATUM RESISTANT

ECHELLE 1: 50 000

Sondage électrique et son numero _____

Coupe _____

Forage utilisé pour l'interprétation _____

Sondage électrique en ligne AB: 3 000 m recommandé _____

Forage proposé _____

GEOLOGIE

Helvetien - Vindobonien M2-4 _____

Aplien G3 _____

Lias supérieur - Dogger inférieur J1 _____

Suprakreuper - Lias inférieur SK _____

Keuper K1 _____

Muschelkalk Mm _____

Buntsandstein Td _____

RESULTATS GEOPHYSIQUES

Profondeur du substratum résistant _____

Cote absolue du substratum résistant _____

Faïlle affectant le substratum résistant _____

Courbe de niveau du toit du substratum résistant _____

400

F1

C21 C311

P4

K1

J1 ASTIER-ROUÉ, OCTOBRE 1973

S.E.V. CAMPAÑA 1993 21

Fig. 6

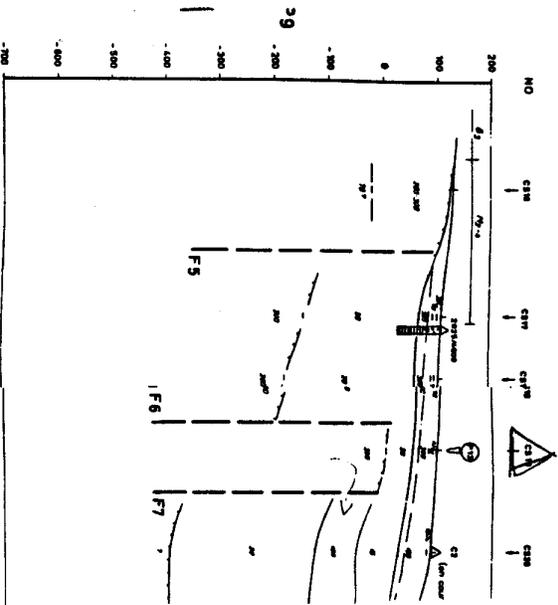
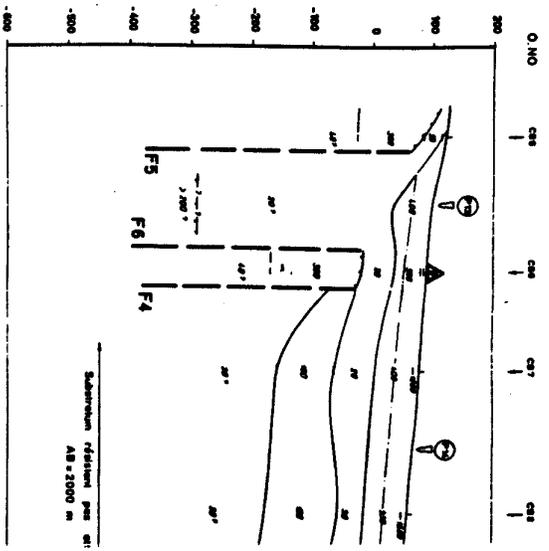
PL 2

IGME - EPTISA

PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA
 DEL BAJO Y MEDIO JUCAR
 PLAINA DE CASTELLON

CUPES 8 A 11

ECHELLES
 horizontale 1:50'000
 verticale 1:5000



- Passage d'une coupe transversale _____
- Sondage électrique _____
- Résistivité d'une formation en ohm m. _____
- Niveau hydrostatique _____
- Corrélation probable _____
- Base de l'ensemble aquifère mio-quadernaire _____
- Toit du substratum résistant _____
- Faïte _____
- Forage proposé _____

SYMBOLOLOGIE GEOLOGIQUE

- gr : graviers
- co : conglomérats
- gr : grès
- ar : argiles
- ma : marnes

- Mz-4 : Helvétien - Vindobonien
- G3 : Aptien
- J1 : Lias supérieur - Dogger inférieur
- SK : Suprakouper - Lias inférieur
- TK : Keuper
- Tm : Muschelkalk
- Tb : Buntsandstein

J.L. ASTIER - ROME. OCTOBRE 1973

9.- BIBLIOGRAFIA

ITGE, ASTIER J.L. 1973, Proyecto de Investigación Hidrogeológica del bajo y medio Júcar, comentarios sobre la prospección geofísica efectuado en 1972. Número de fondo documental del ITGE 31525.

ITGE, 1972, Mapa Geológico de España a escala 1:50000, hoja número 615 (29-24), Alcora.

ITGE, , Mapa Geológico de España a escala 1:50000, hoja número 616 (30-24), Villafamés.

ITGE, 1973, Mapa Geológico de España a escala 1:50000, hoja número 640 (29-25), Segorbe.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Rubio', with several horizontal lines drawn through it.

Fdo.: Felix M. Rubio

ANEXO 1

Formato de los ficheros generados por el programa RESIXIP

FICHEROS GENERADOS POR EL PROGRAMA RESIXIP

1.- Formato ASCII standard (.RPD)

El fichero ASCII standar del programa RESIXIP contiene toda la información relativa a los datos, pero no contiene nada referente a la interpretación ni a gráficos.

La primera línea del fichero contiene el nombre del sondeo (data set name), tipo de dispositivo, la cota del terreno, tamaño del dispositivo (dipolo-dipolo, polo-dipolo), un entero indicando las unidades utilizadas (cm. o pulgadas), coordenadas "x" e "y" del sondeo, y un n^o indicando el tipo de dato de IP (ϕ = ninguno, 1 = mSecV/v y 11=PFE). El formato es el siguiente:

5X, A8, 2X A4 2F10.3, I5, 2F15.3 I5

Si el tipo de dispositivo es dejado en blanco se considera el fichero como de formato libre.

Si no deja en blanco las líneas segunda a la quinta contiene lo siguiente:

- 2 - Cliente, fecha.
- 3 - Localización, número de sondeo.
- 4 - Provincia, acimut.
- 5 - Trabajo, equipo.

Con el formato siguiente:

5X, 30A1, 10X, 15A1

La sexta línea es una cabecera y no se lee. De la línea séptima hasta la 6+N, siendo N el n^o de puntos medidos contiene los datos referentes a: n^o de puntos, radios, resistividad y polarización inducida con el siguiente formato:

I5, 3F13.4

Cuando se utiliza este formato cada sondeo es un fichero.

2.- Ficheros binarios (.RPX)

Un fichero .RPX ocupa 51.172 bytes de memoria y puede almacenar hasta 20 sondeos diferentes. En este caso no solamente se almacenan la interpretación, gráficos y análisis de equivalencia si este se hubiese realizado. Cada sondeo dentro del fichero se identifica por su nombre (data set name).

3.- Ficheros ASCII generados a partir de ficheros binarios (.LST)

Este fichero consta de una cabecera que identifica este fichero como uno generado a partir de un fichero .rpx, indicando el fichero .rpx del cual ha sido generado. Las siguientes tres líneas describen el formato utilizado en cada sondeo. A continuación cuatro líneas por cada uno de los sondeos con lo siguiente:

- 1ª) Coordenadas x, y, nombre del sondeo (data set name), tipo de datos (RPDA para IP/resistividad), nº de capas del modelo, y error de ajuste. Su formato es:

2E15.8, 2X, A8, 1X, A4, I5, F10.3

- 2ª) Resistividades de las capas comenzando por la primera con el formato:

8E11.3

- 3ª) Polarizabilidades de las capas comenzando por la primera con el formato:

8E11.3

- 4ª) Espesores de las capas, excepto de la última que es sustituido por el valor de la cota del punto de aplicación del sondeo, con el mismo formato que el utilizado para las resistividades.

ANEXO 2

Formato de los ficheros generados por el programa CORTES

I

PREPARACION DE FICHEROS DE DATOS1.- INTRODUCCION

Este documento describe el contenido y formato que deben poseer los ficheros que se deseen procesar con el programa "CORTES". Los ficheros contendrán normalmente la información topográfica y litológica resultado de una campaña de Prospección Geoeléctrica. La generación de los ficheros se realiza en el entorno MS-DOS, y requiere el conocimiento y manejo de dos herramientas:

- 1º Un editor que permita la lectura escritura y grabación de ficheros en código ASCII.
- 2º El programa "TABLITA.EXE" o cualquier otro que permita el uso de una mesa digitalizadora en diversos modos de trabajo (puntos x-y, puntos x-y-z, líneas, etc.).

Para facilitar la comprensión de este texto las explicaciones se realizarán apoyándose en fragmentos de ejemplos. Un ejemplo completo se adjunta en el ANEXO, al final de este capítulo.

2.-DESCRIPCION

La información a implementar en los ficheros de datos podemos clasificarla en distintos apartados según su ordenación y contenido :

- 1º CABECERA
- 2º COORDENADAS DE SEV
- 3º COORDENADAS DE SONDEOS MECANICOS
- 4º COORDENADAS DE PUNTOS DE TOPOGRAFIA
- 5º COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE RIOS
- 6º COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE CARRETERAS PRINCIPALES
- 7º COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE CARRETERAS SECUNDARIAS
- 8º COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE FERROCARRILES
- 9º COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE LINEAS DE TENSION
- 10º CONTORNOS DE POBLACIONES
- 11º INTERPRETACION SEV
- 12º COLUMNAS LITOLOGICAS DE SONDEOS MECANICOS
- 13º TRAYECTORIA DE LAS TRAZAS (CORTES)

En los siguientes apartados se analiza cada apartado.

2.1 CABECERA

Constituida por las 6 primeras líneas del fichero su escritura debe realizarse mediante un editor.

Los 5 primeras continen:

- Nombre de proyecto
- Localidad
- Fecha
- Autor
- Escala

Si se desconoce algún dato puede ser introducido despues con el programa "CORTES", pero debe dejarse una línea en blanco por cada uno.

Las cuatro primeras líneas contienen información de texto que debe tener menos de 70 caracteres, comenzando en la primera posición de cada línea.

El quinto (escala) hace referencia a la escala a utilizar por defecto en la salida por plotter del plano de situación, (plano en planta) y puede introducirse como numero real o entero comenzando en la 1ª posición de la 5ª línea.

Si este campo se deja en blanco el valor por defecto será 50000. es decir la escala de representacion gráfica en papel será 1:50000

La línea 6 contiene siempre 10 valores enteros :

-nsev ncol nt nr nc ncc nf nl npob ntra

El significado de cada uno es:

	<u>Valor máximo admitido</u>
nsev= Nº de sev	999
ncol= Nº de columnas litológicas	999
nt = Nº de puntos de topografía	1000
nr = Nº de ríos	10
nc = Nº de carreteras principales	10
ncc = Nº de carreteras secundarias	10
nf = Nº de ferrocarriles	10
nl = Nº de líneas de tensión	10
npob= Nº de poblaciones	10
ntra= Nº de trazas (cortes)	20

Los diez valores deben de estar presentes y en el caso de que no exista alguno de los elementos indicados se pondra un cero en su posición. Los valores máximos se indican en la tabla anterior.

Los diez valores se escriben en la línea 6 como números enteros, comenzando en la posición 1 y separados por espacios en blanco o comas.

Cualquiera de estos valores se actualizará si utilizando el programa "CORTES" se añade o elimina algún elemento (rio, población, etc.).

Usualmente en el fichero de datos original el "ntra" o número de trazas (cortes) será cero, ya que es mucho mas comodo añadirlas mediante el programa referido.

Un ejemplo aclaratorio de cabecera es:

	Posición 1
Línea 1	PROSPECCION G.E. APOYO AGUAS
Línea 2	TORREJON (Madrid)
Línea 3	1-30-90
Línea 4	S. de Geofísica (ITGE)
Línea 5	50000.0
Línea 6	50 10 500 2 2 3 1 1 3 0

2.2 COORDENADAS DE SEV:

De la línea 7 hasta la línea (7+np) se han de grabar en cada línea los siguientes datos:

-x y z nºde sev

x,y,z son tres reales de cualquier formato y el nºde sev es un número entero. En cada línea los datos comienzan en la posición 1 y pueden ir separados por espacios en blanco o comas.

Usualmente los valores de x,y , nºde sev provienen directamente de digitalización sobre la mesa, utilizando el programa "TABLITA" en modo "PXY" y con la opción de grabar el índice activada. Por tanto solo será necesario insertar con un editor los valores de cota topográfica "z"

El máximo nº de SEV admitido es 1000.

Ejemplo de grabación de coordenadas de SEV puede ser:

	Posición 1				
Línea 7	—	234000.00	4567890	679.6	1
Línea 8		256786.34	4353456.23	456.6	2
	.	224564.45	4213456.00	654	24
	.	235433.2	4234567.23	543.2	6
	.				
Línea 7+np		234432.34	4237567.12	321	123

2.3 COORDENADAS DE SONDEOS MECANICOS

En la línea siguiente de la finalización de las coordenadas de los sev comienzan las coordenadas de los puntos en que se encuentran los sondeos mecánicos con columna litológica. De forma que cada línea contiene:

-x y z nºde sondeo

x,y,z son tres reales de cualquier formato y el nºde sondeo es un número entero. En cada línea los datos comienzan en la posición 1 y pueden ir separados por espacios en blanco o comas.

El máximo nº de sondeos admitido es 1000.

Usualmente los valores de x,y,nºde sondeo provienen directamente de digitalización sobre la mesa, utilizando el programa "TABLITA" en modo "PXY" y con la opción de grabar el índice activada. Por tanto solo será necesario insertar los valores de cota topográfica "z"

Un fragmento ejemplo es:

Posición 1

	234345.00	4567647	500.6	10
	256123.34	4367432.23	450.6	43
	224567.45	4213456.00	654	44
	238903.2	4567432.23	870.2	45

.
.
.

2.4 COORDENADAS DE PUNTOS DE TOPOGRAFIA

En la línea siguiente de la finalización de las coordenadas de los sondeos mecánicos comienzan las coordenadas de los puntos de topografía.

Se trata de puntos de los que se conoce x,y,z de forma que sirven de apoyo para trazar la puperficie topográfica en los cortes geoelectricos.

En cada línea se ha de escribir comenzando en la posición 1 los valores de x,y,z en cualquier formato, separados por espacios en blanco o comas.

El máxino nº de puntos de topografía admitido es 1000.

En general estos puntos provienen directamente de la digitalización en la mesa digitalizadora en modo "LXY" y no es necesario intervenir en ellos.

Un fragmento ejemplo es:

```

Posición 1
|
234987.00 4465765 600
254563.34 435678.23 450.4
234423.45 4223145.00 342.54
223456.2 4534542.23 342.2
.
.
.

```

2.5 COORDENADAS DE TRAYECTORIAS

Se incluye en este apartado el procedimiento de grabación de los elementos lineales (ríos, carreteras, ferrocarriles, etc.). Se ha de observar que el dibujo de cada elemento lo realiza el programa "CORTES" siguiendo en cada uno la línea poligonal definida por un conjunto de puntos.

El procedimiento para todos los elementos es el mismo, pero debe respetarse el siguiente orden.

COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE RIOS
 COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE CARRETERAS PRINCIPALES
 COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE CARRETERAS SECUNDARIAS
 COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE FERROCARRILES
 COORDENADAS DE TRAYECTORIA DE LINEAS DE TENSION

Si algún elemento no existe se pasará a grabar el siguiente. A continuación se describe la forma de grabación de los ríos. Para los demás elementos se debe seguir el mismo procedimiento siguiendo el orden indicado.

En la línea siguiente de la finalización de las coordenadas de los puntos de topografía comienzan las coordenadas de los puntos que definen las trayectorias de los ríos.

Cada río se introduce, comenzando con una línea de texto de menos de 70 caracteres que actúa únicamente como separador en el fichero y en la que se puede escribir el comentario que se desee.

En cada línea siguiente se sitúa un par de coordenadas x,y con las que se define la trayectoria del río. El formato de grabación de los pares de números puede ser cualquiera, con tal de que vayan separados por comas o un espacio en blanco.

Las coordenadas del último punto han de estar repetidas de forma que las dos últimas líneas de cada río sean idénticas. En general estos puntos provienen directamente de la digitalización en la mesa digitalizadora en modo "LXYZ" y solo será necesario repetir con un editor el último punto de cada río.

• "PXY"

Especial atención se debe prestar cuando se esta digitalizando para no pulsar el cursor varias veces en el mismo punto, ya que esto se consideraría como final del río. Se admiten hasta 10 ríos y 500 puntos de trayectoria por cada uno.

2.6 CONTORNOS DE POBLACIONES

A continuación de los elementos lineales, se integran en el fichero los nombres de las poblaciones y las coordenadas de los contornos que las definen.

El programa cortes, traza una poligonal siguiendo la trayectoria definida por el contorno de cada población y su interior lo rellena con líneas inclinadas.

El nombre de la población es situado por el programa en el extremo superior derecho del primer punto del contorno, por este motivo y, para evitar solapes, al realizar la digitalización de cada contorno en modo "PXY" del programa TABLITA" se debe comenzar por un punto que se encuentre en la parte superior derecha del contorno.

Para cada población se graba en la primera línea el nombre de la población, comenzando en la posición 1 de la línea y con menos de 70 caracteres. Después se graban las coordenadas que definen el contorno siguiendo el mismo procedimiento y formato que para los elementos lineales es decir pares de coordenadas x y sin repetir, excepto el último punto de cada contorno que se escribirá dos veces.

Se admiten hasta 10 poblaciones y 500 puntos de definición de contorno por cada una.

Un fragmento ejemplo que incluye dos poblaciones es:

Posición 1

VILLANUEVA DEL PARDILLO
245734.00 4556765
254563.34 4313278.23

.
.
254633.45 4234545.00
234536.2 4543542.23
234536.2 4543542.23
EL ESCORIAL
2234245734.00 4245355
2456534.34 4345318.23
2576474.45 4234523.00
2363656.2 4345542.23
2464543.2 45632452.23

.
.
2353636.2 4345435.23
2124334.2 4543542.23
2231224.2 4543542.23
2231224.2 4543542.23
VILLALBA

2.7 INTERPRETACION DE SEV

Finalizada la grabacion de todos los elementos que definen la topografía y rasgos cartográficos, comienza la grabación de los datos que poseen información del subsuelo (SEV y sondeos)

Para cada SEV se graba en la 1ª línea y en la 1ª posición

el número de SEV (número entero que no debe exceder 999). En las siguientes líneas la interpretación, es decir los pares de valores resistividad ($\Omega.m$) y espesor (m.), como números reales con dos cifras decimales de forma que el último número por la derecha de la resistividad ocupe la posición 10 de la línea y el de espesor el 20.

Para la última capa solo se grabará el valor de resistividad. Si se desconoce la interpretación se grabará en una línea el número del SEV y la siguiente se deja en blanco.

Debe grabarse el mismo número de interpretaciones que coordenadas de SEV se grabaron en el punto 2.2 y además los números de SEV deben de coincidir, aunque el orden puede ser diferente. Se admiten hasta 999 SEV con un máximo de 10 capas cada uno (11 resistividades y 10 espesores).

Usualmente esta parte del fichero se deberá escribir directamente con un editor.

Un fragmento ejemplo en el que se incluyen 4 SEV es:

Posición 1		Posición 10	Posición 20
23	734.00	23.65	
	4.60	45.00	
	1000.00		
35	34.67	2.50	
	12.45	20.56	
	1234.00	123.56	
	5000.00		
10			
22	12.45	3.56	
	435.00	10.00	
	2.45	45.00	
	1500.00		
.			
.			
.			

2.8 COLUMNAS LITOLÓGICAS DE SONDEOS MECÁNICOS

La información proveniente los sondeos mecánicos se graba a continuación de la de los SEV. Para cada sondeo se graba en la 1ª línea y comenzando la 1ª posición el número de sondeo mecánico (numero entero menor de 999).

En las siguientes líneas la información litológica, escribiendo en cada línea el código de litología (numero entero cuya última cifra por la derecha ha de coincidir con la posición 10 de la línea) y el espesor correspondiente en m. (número real con dos decimales de forma que la última cifra por la derecha ocupe la posición 20).

Para la última capa solo se graba la litología.

El número de Sondeos admitido es 999 con un máximo de 30 capas cada uno.

Debe grabarse el mismo número de columnas litológicas que coordenadas de sondeos se grabaron en el punto 2.3 y además los números de los sondeos deben de coincidir, aunque el orden puede ser diferente.

Usualmente esta parte del fichero se debiera escribir directamente con un editor.

La tabla para codificar la litología es:

nº código	Litología
1	ARCILLA
2	ARC. ARE.
3	ARE. ARC.
4	ARENA
5	ARENISCA
6	CUARCITA
7	GRAVA
8	CONGLOMERADO
9	MARGA
10	MARGOCALIZA
11	CALIZA
12	DOLOMIA
13	YESO
14	ANHIDRITA
15	PIZARRA
16	ESQUISTO
17	GRANITO
18	GNEIS
19	CARBON
20	----

2.9 TRAZAS DE LOS CORTES

Estos elementos definen las trayectorias sobre la superficie topográfica que se utilizan para la visualización de los cortes. En general estos elementos se añaden con el programa "CORTES" y por tanto originalmente no se graba ninguna, de forma que en la línea 6 del fichero el parámetro 10 (nº de trazas : ntra) valdra 0

En cualquier caso cada traza se graba del siguiente modo. En la primera línea y primera posición el número de traza. En la siguiente dos números enteros, separados por comas que definen el rumbo de la traza.

En las siguientes líneas tres números enteros que significan el código del tipo de elemento por el que pasa la traza, el índice del elemento (1 río=1, 2 río=2, etc.) y el índice que define la posición del punto dentro del elemento. Se admiten hasta 20 trazas de hasta 200 puntos cada una.

El código de rumbos es:

nº código	Dirección	simbolo en el corte
1	Norte	N
2	Noreste	NE
3	Este	E
4	Sureste	SE
5	Sur	S
6	Suroeste	SW
7	Oeste	W
8	Noroeste	NW

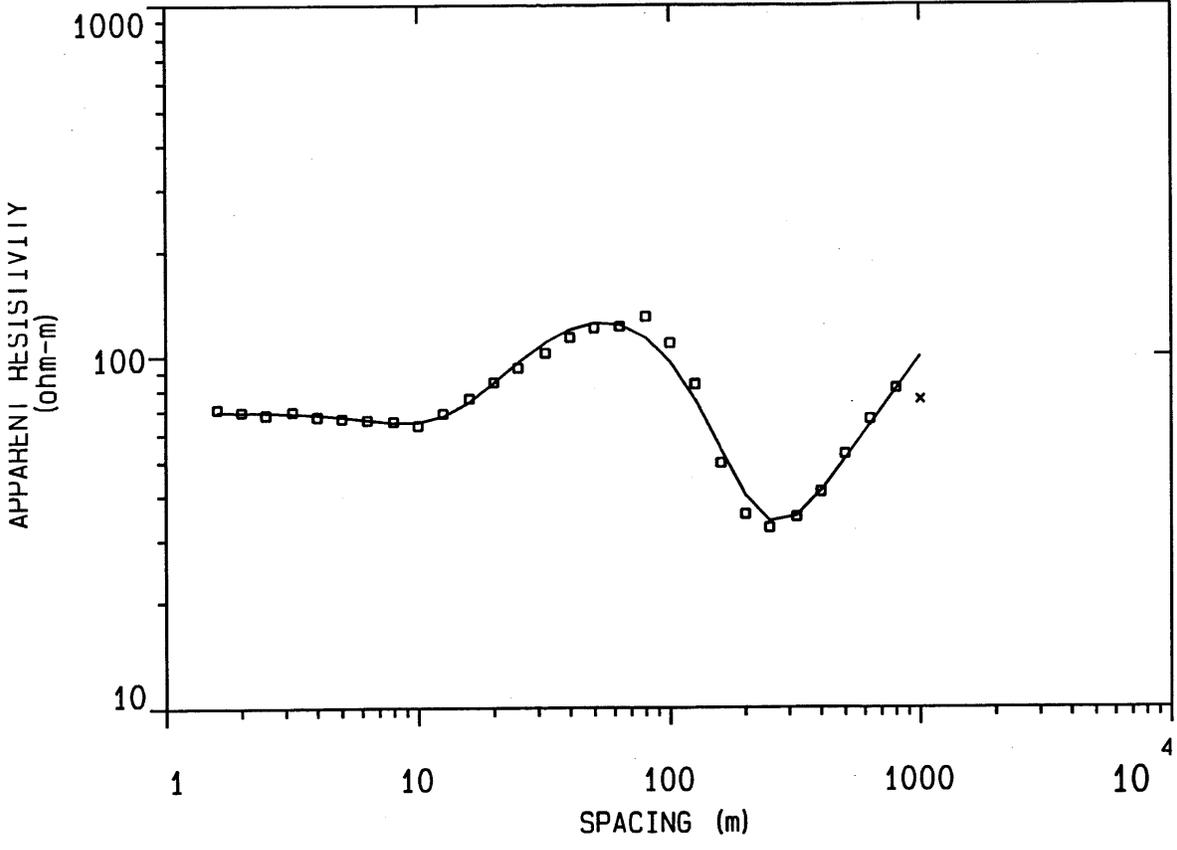
El código de elementos es:

nº código	Elemento	Simbolo en el corte
1	SEV	SEV
2	Columna	COL
3	Río	RIO
4	Carr.	C.P.
5	Carr.	C.S.
6	Ferroc.	FER.
7	L. tensión	L.T.
8	Población	POB.

ANEXO 3

Curvas de campo con la interpretación adoptada

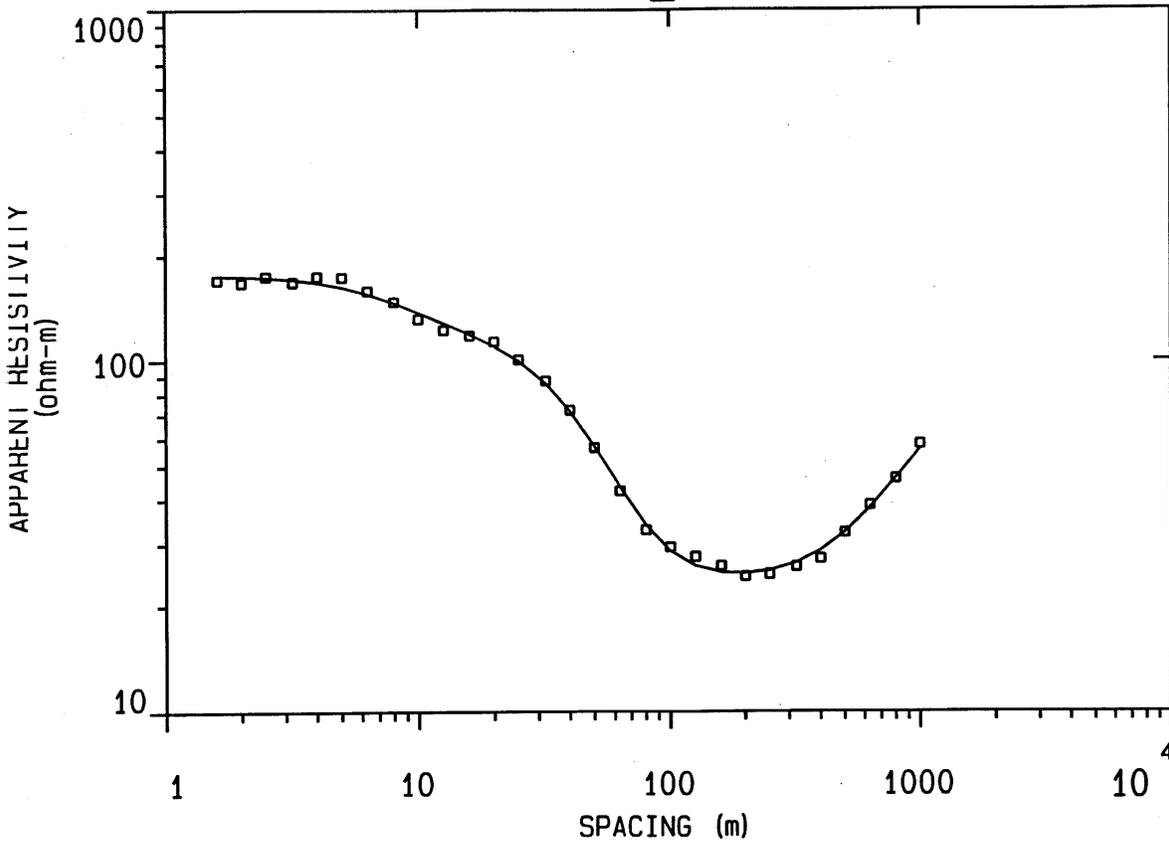
1



ZONA DE TRABAJO : ALCORA
FECHA : 1993
NOMBRE DEL SEV : 1
COORDENADA X : 743025
COORDENADA Y : 4439700
COTA Z : 170
ERROR EN % : 5.64

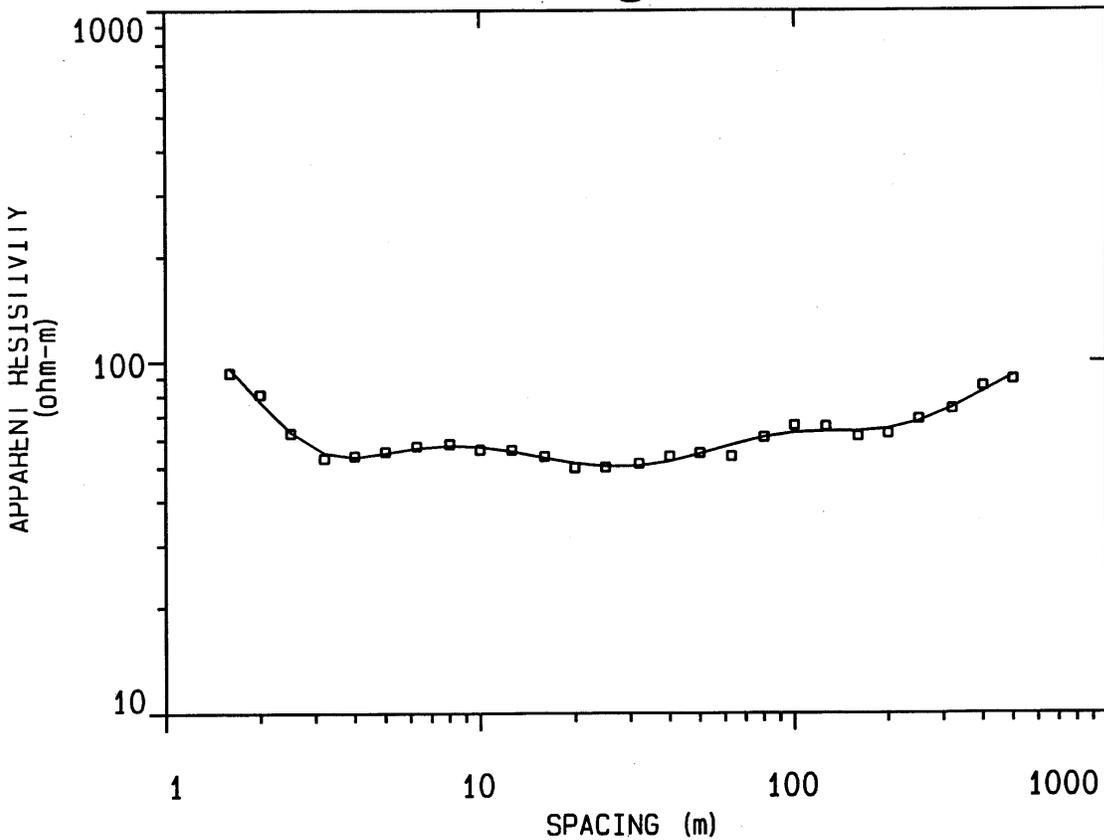
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	69.71	5.39
2	14.98	7.21
3	910.7	15
4	15	157.2
5	2897	

2



ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 2	
COORDENADA X	: 743525	
COORDENADA Y	: 4439100	
COTA Z	: 170	
ERROR EN %	: 3.13	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	175.7	3.67
2	114.3	21.72
3	23.08	390.82
4	497.9	

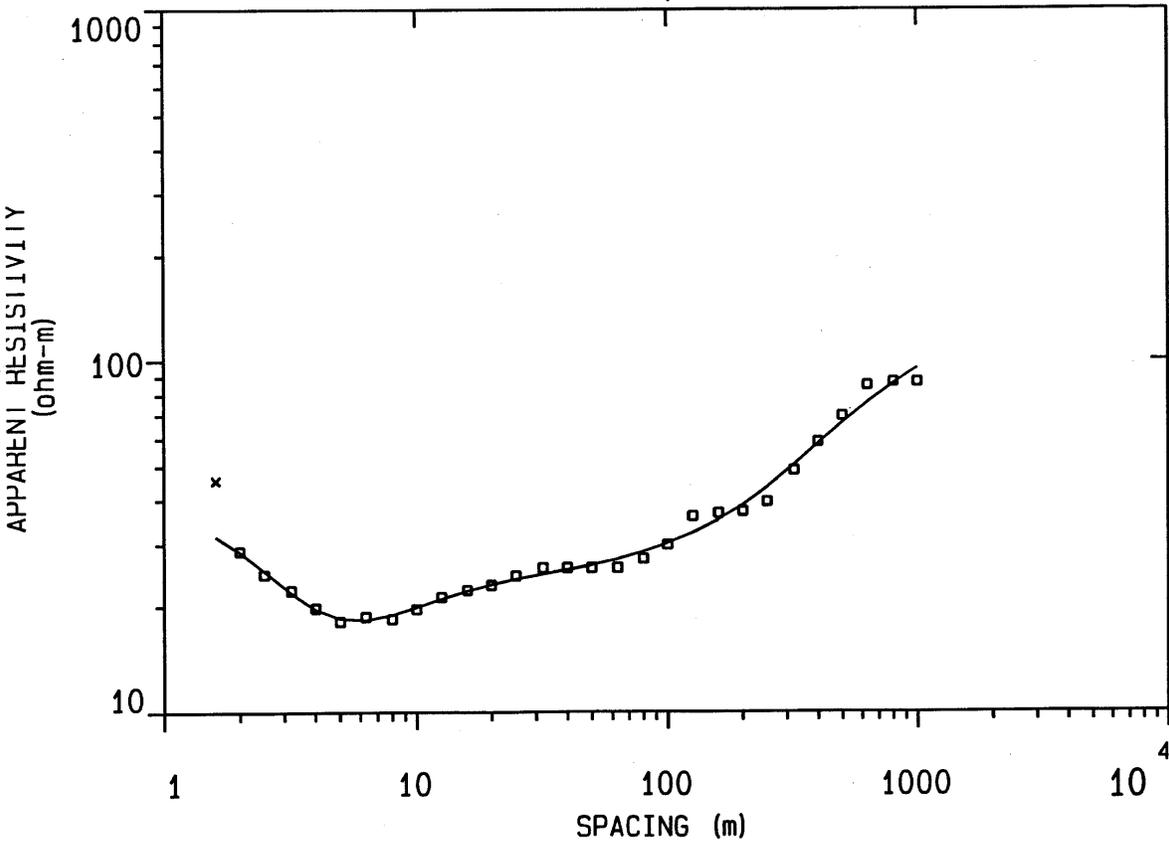
3



ZONA DE TRABAJO : ALCORA
FECHA : 1993
NOMBRE DEL SEV : 3
COORDENADA X : 740725
COORDENADA Y : 4439600
COTA Z : 190
ERROR EN % : 2.84

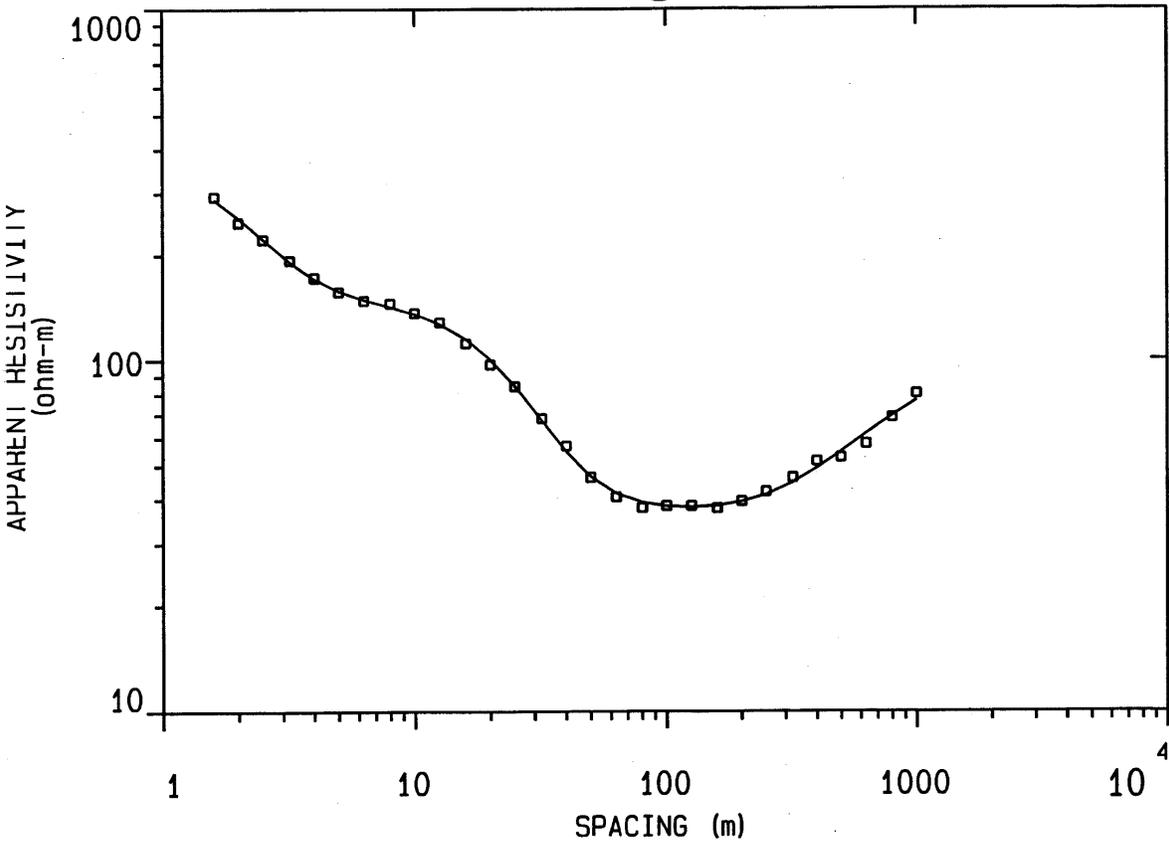
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	166.4	.79
2	26.58	1.78
3	86.23	4.54
4	43.85	32.26
5	197.4	50.01
6	21.35	94.13
7	152.9	

4



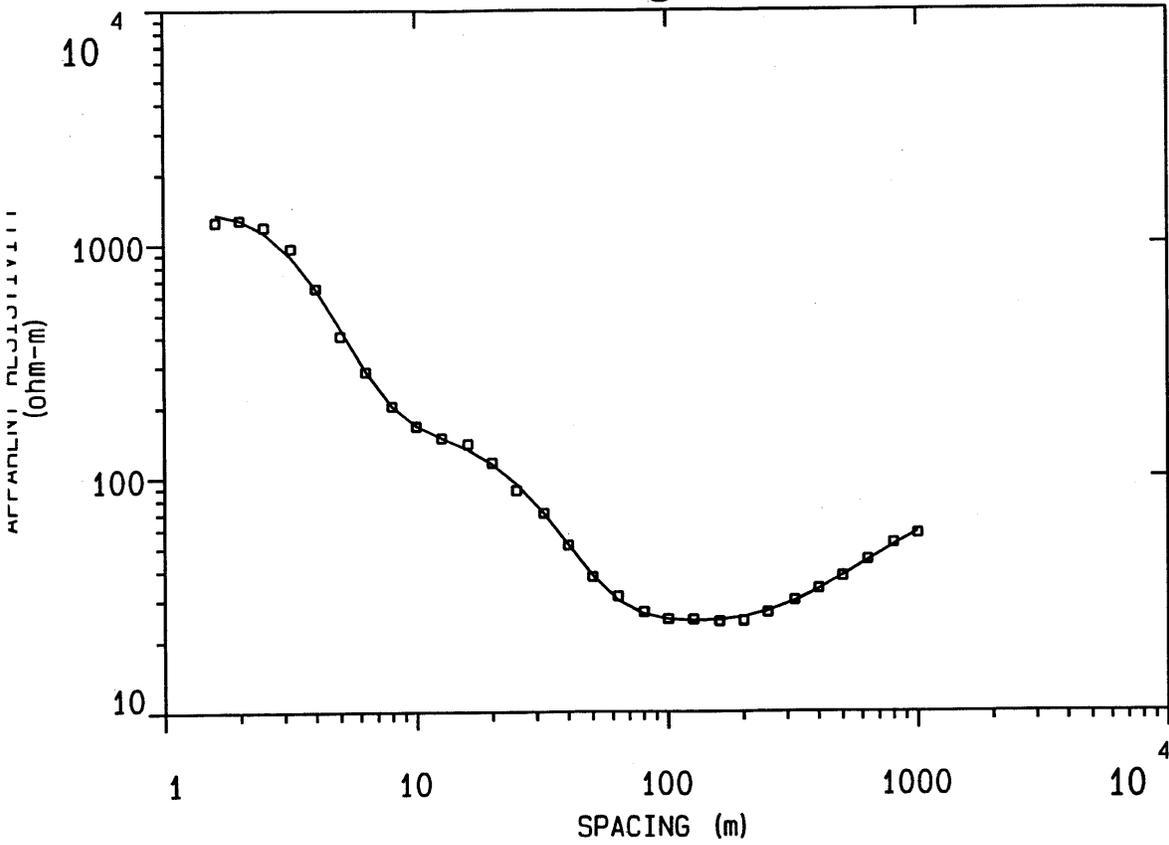
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 4	
COORDENADA X	: 741300	
COORDENADA Y	: 4439450	
COTA Z	: 180	
ERROR EN %	: 4.76	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	38.1	1.1
2	14.09	4.03
3	25.72	48.47
4	43.3	81.99
5	23.19	129.77
6	145.8	

5



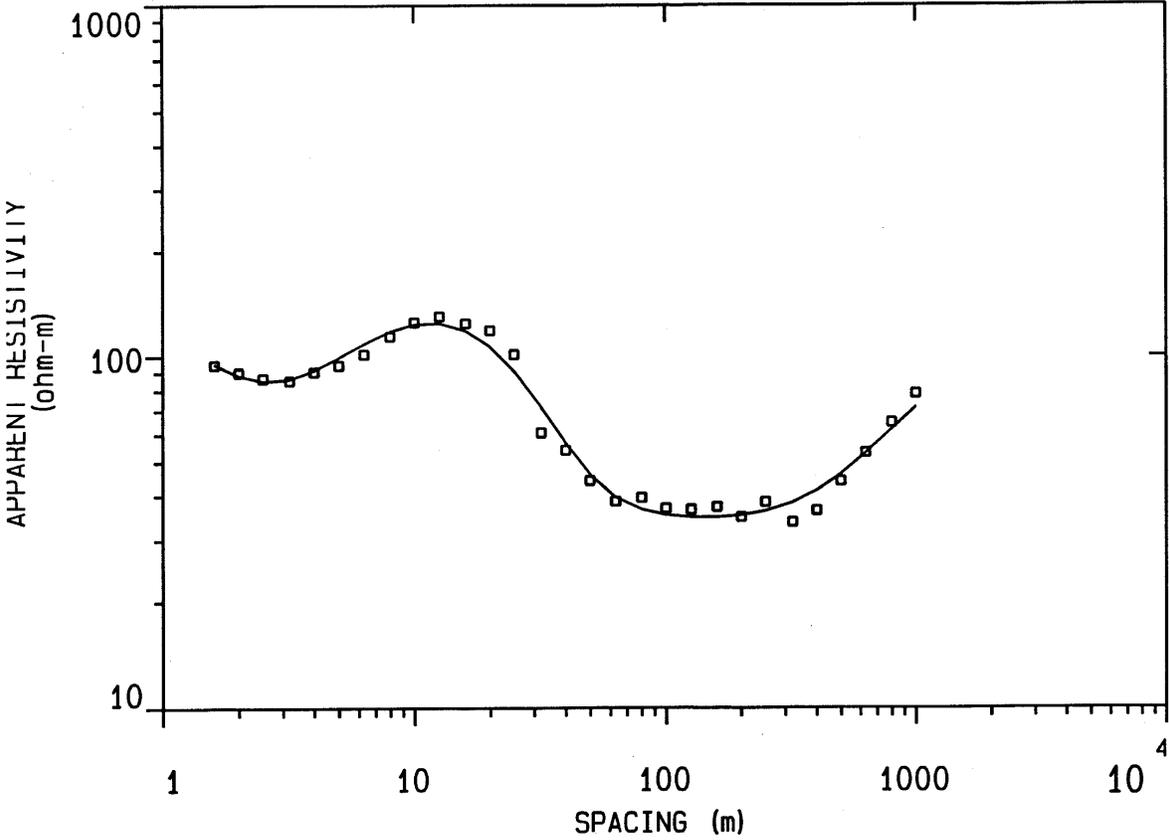
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 5	
COORDENADA X	: 741900	
COORDENADA Y	: 4439150	
COTA Z	: 140	
ERROR EN %	: 2.65	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	372.6	.93
2	142.1	12.01
3	36.34	236.81
4	117.9	

6



ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 6	
COORDENADA X	: 742875	
COORDENADA Y	: 4438725	
COTA Z	: 140	
ERROR EN %	: 3.5	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	780.5	.35
2	2988	1.04
3	154.4	14.24
4	22.92	247.94
5	119.1	

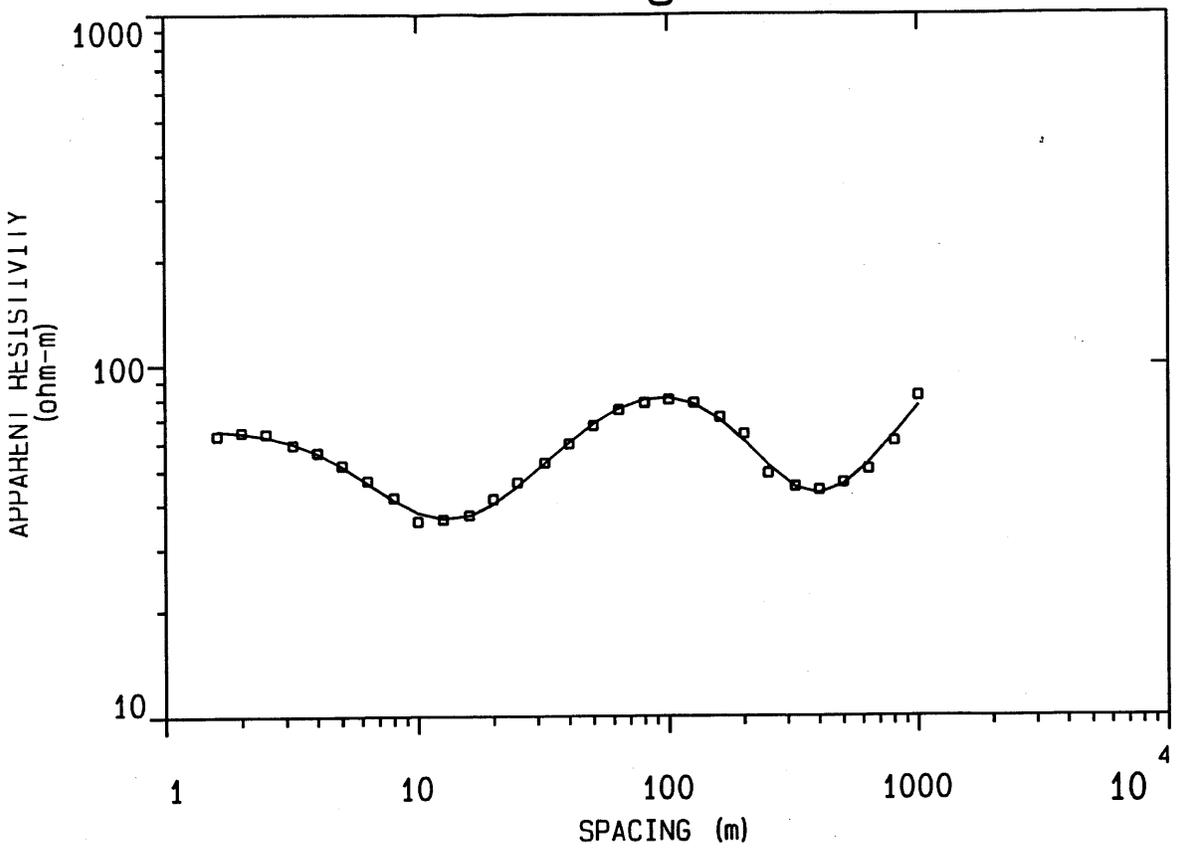
7



ZONA DE TRABAJO : ALCORA
FECHA : 1993
NOMBRE DEL SEV : 7
COORDENADA X : 743375
COORDENADA Y : 4438275
COTA Z : 150
ERROR EN % : 7.01

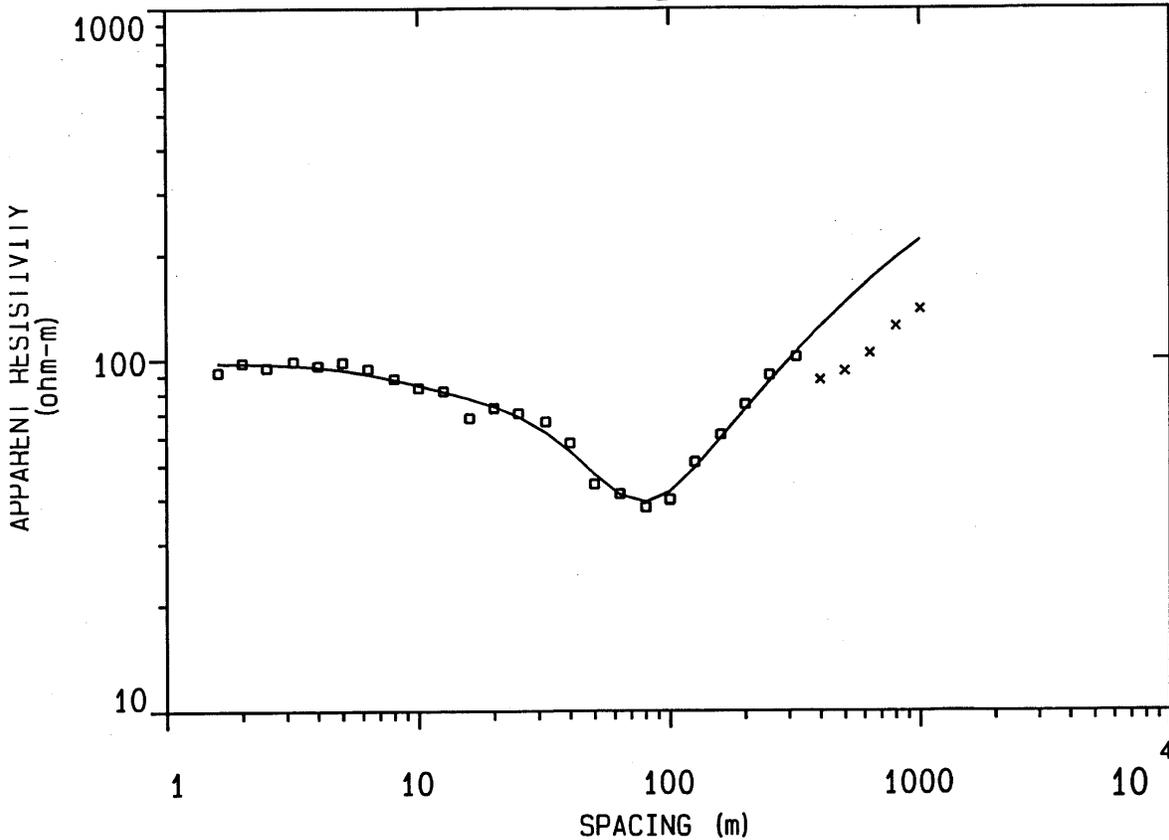
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	140.3	.59
2	65.43	2.51
3	214.6	8.95
4	33.5	331.15
5	184.5	

8



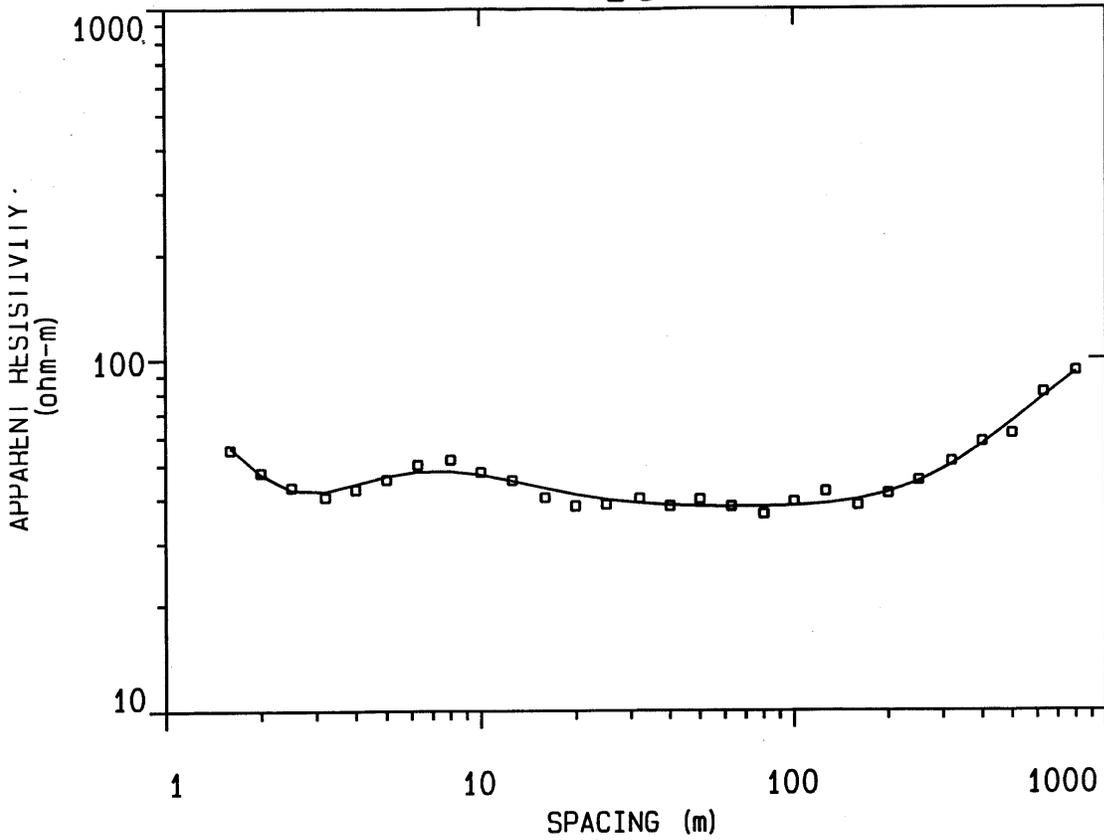
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 8	
COORDENADA X	: 735300	
COORDENADA Y	: 4438100	
COTA Z	: 300	
ERROR EN %	: 2.77	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	66.23	2.7
2	28.77	15.73
3	295.5	37.47
4	26.99	328.08
5	485.2	

9



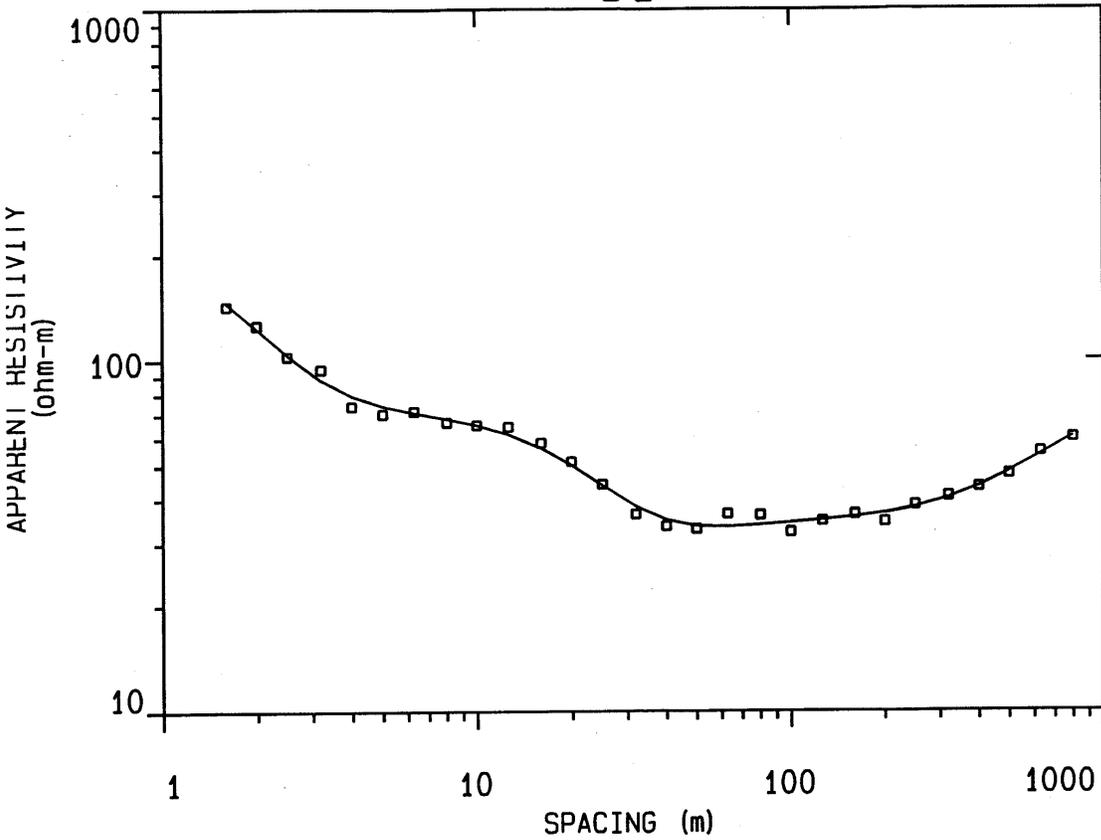
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 9	
COORDENADA X	: 735925	
COORDENADA Y	: 4436825	
COTA Z	: 220	
ERROR EN %	: 4.57	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	98.12	3.64
2	75.65	24.51
3	12.15	48.88
4	380.1	

10



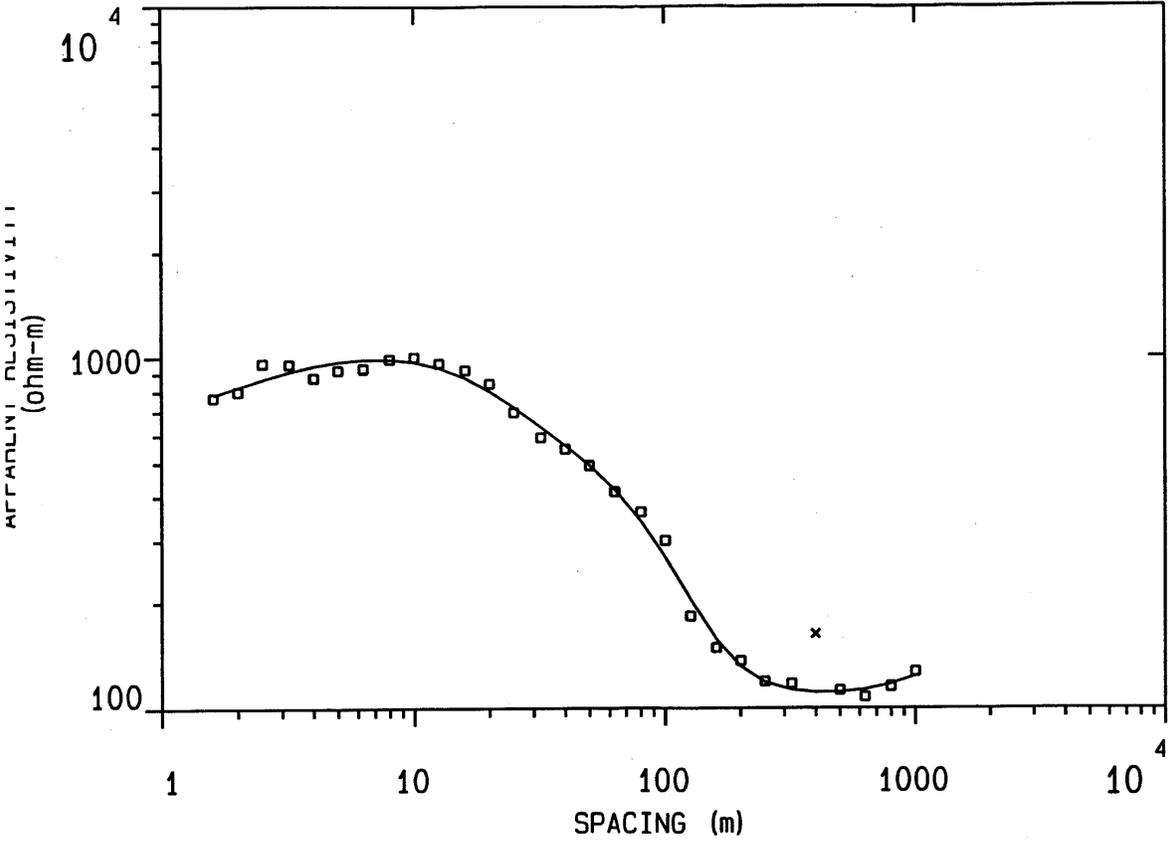
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 10	
COORDENADA X	: 736225	
COORDENADA Y	: 4436350	
COTA Z	: 230	
ERROR EN %	: 4.09	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	105.6	.7
2	13.69	1.34
3	177.2	2.15
4	37.48	227.35
5	245.5	

11



ZONA DE TRABAJO	:	ALCORA
FECHA	:	1993
NOMBRE DEL SEV	:	11
COORDENADA X	:	736875
COORDENADA Y	:	4435900
COTA Z	:	200
ERROR EN %	:	3.97
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	220.3	.78
2	68.8	11.61
3	16.46	17.87
4	35.34	275.67
5	109.6	

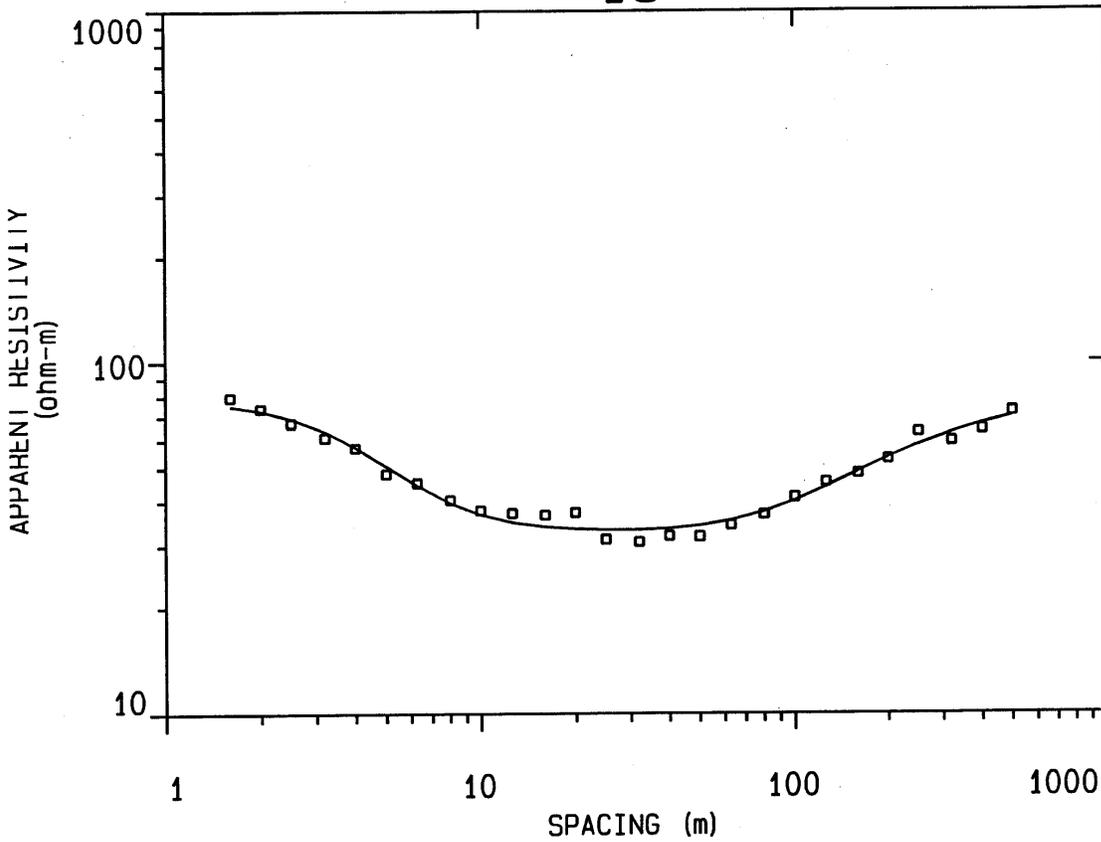
12



ZONA DE TRABAJO : ALCORA
FECHA : 1993
NOMBRE DEL SEV : 12
COORDENADA X : 737675
COORDENADA Y : 4434300
COTA Z : 220
ERROR EN % : 5.43

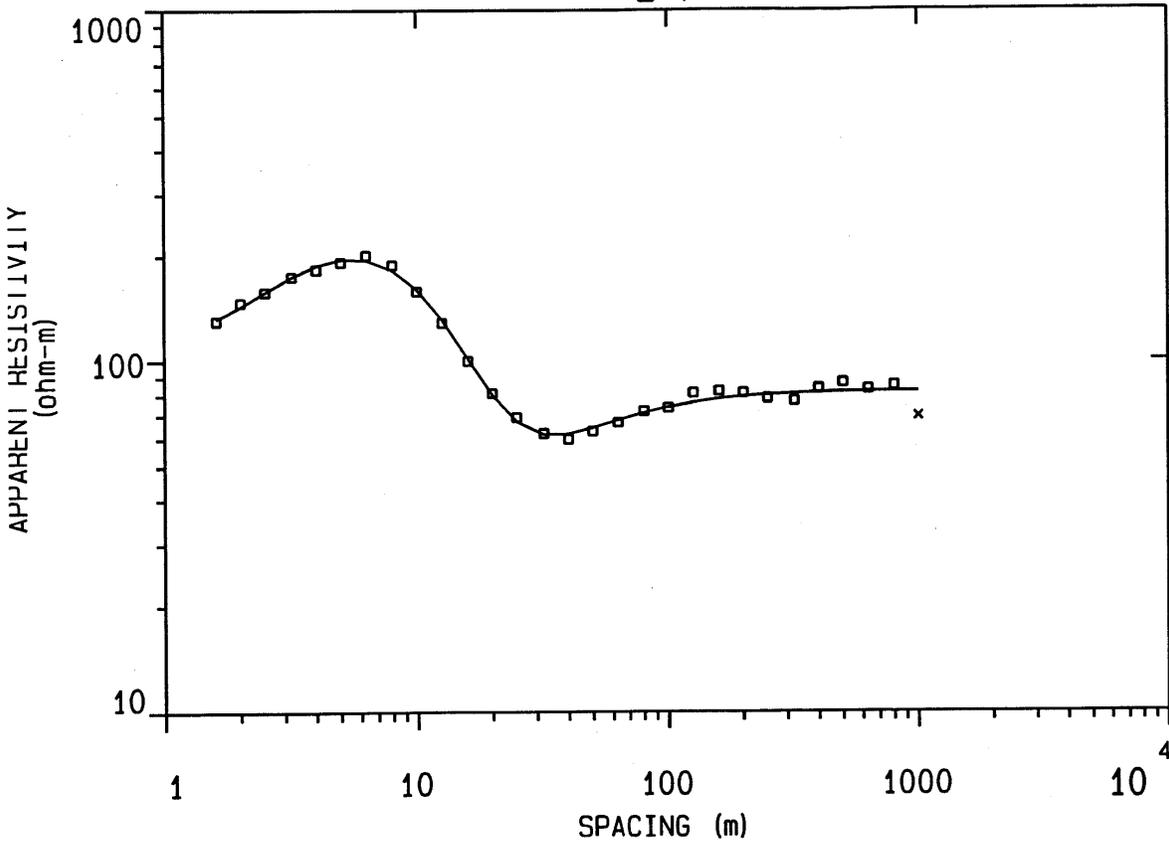
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	668.2	.81
2	1069	9.25
3	518.2	45.59
4	105.1	665.49
5	207.1	

13



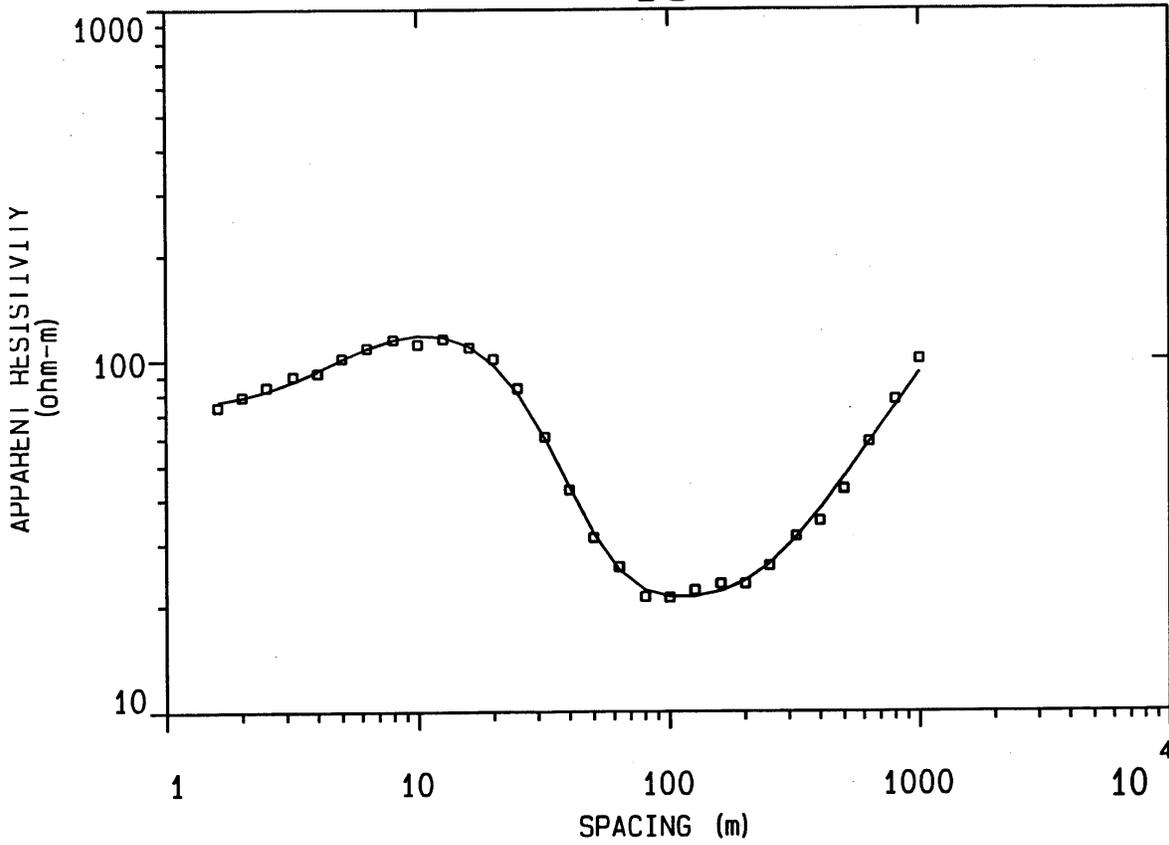
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 13	
COORDENADA X	: 732975	
COORDENADA Y	: 4438350	
COTA Z	: 350	
ERROR EN %	: 5.13	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	78.43	1.99
2	32.46	62.76
3	80.63	

14



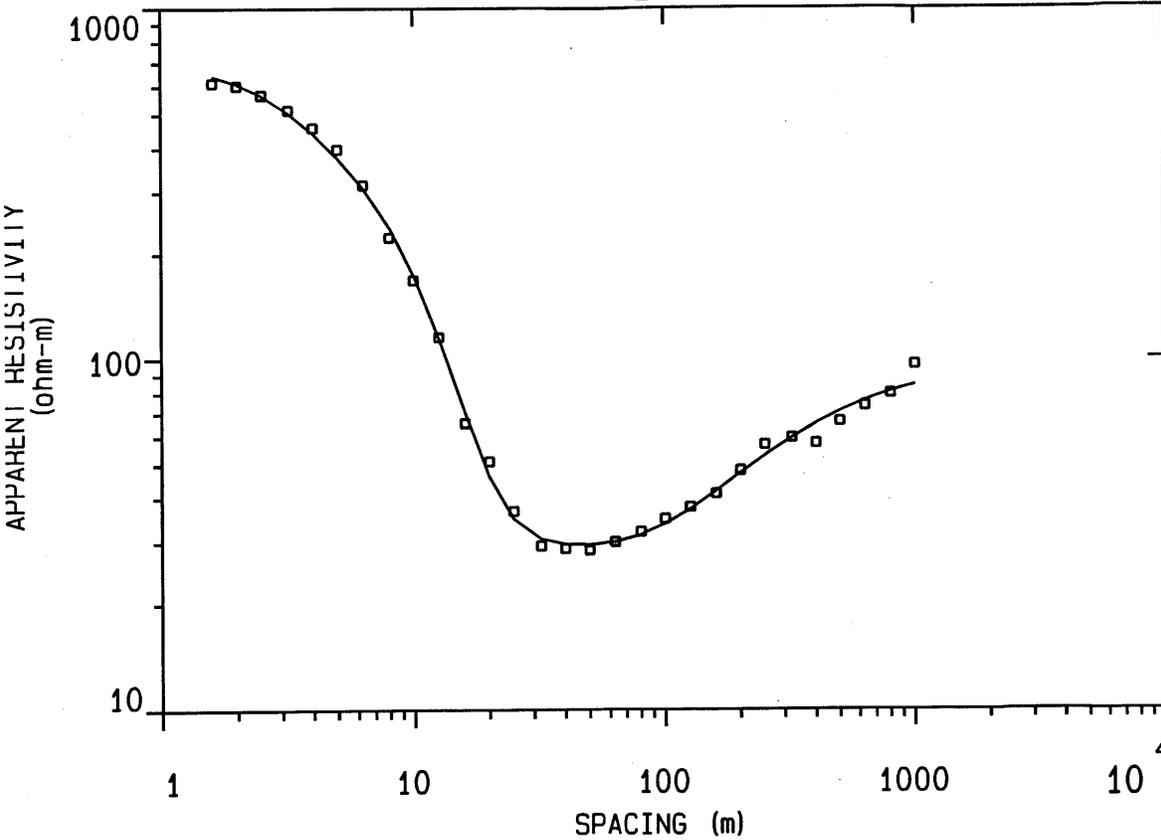
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 14	
COORDENADA X	: 733600	
COORDENADA Y	: 4435350	
COTA Z	: 250	
ERROR EN %	: 2.97	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	111.5	1.23
2	392.7	3.82
3	45.58	19.31
4	81.87	

15



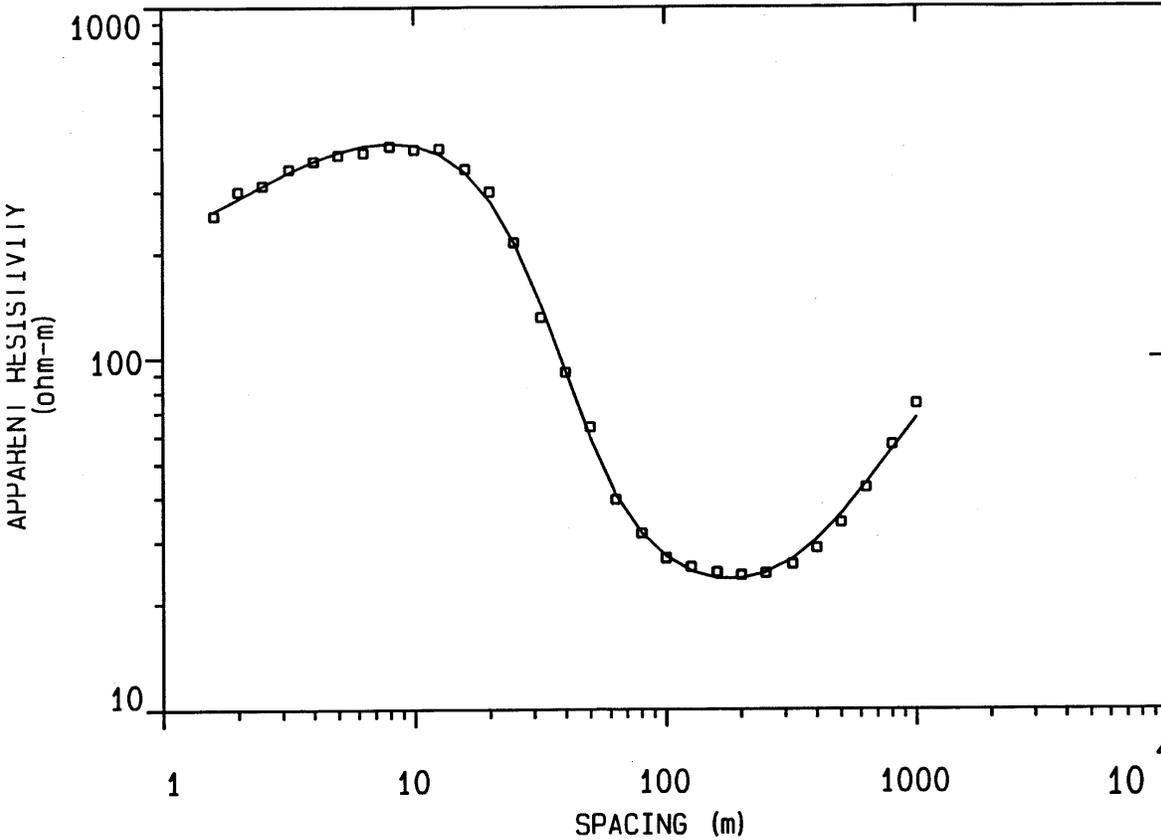
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 15	
COORDENADA X	: 744625	
COORDENADA Y	: 4439775	
COTA Z	: 160	
ERROR EN %	: 3.79	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	73.72	2.04
2	160.9	11.06
3	19.43	213.56
4	148	255.94
5	93270	

16



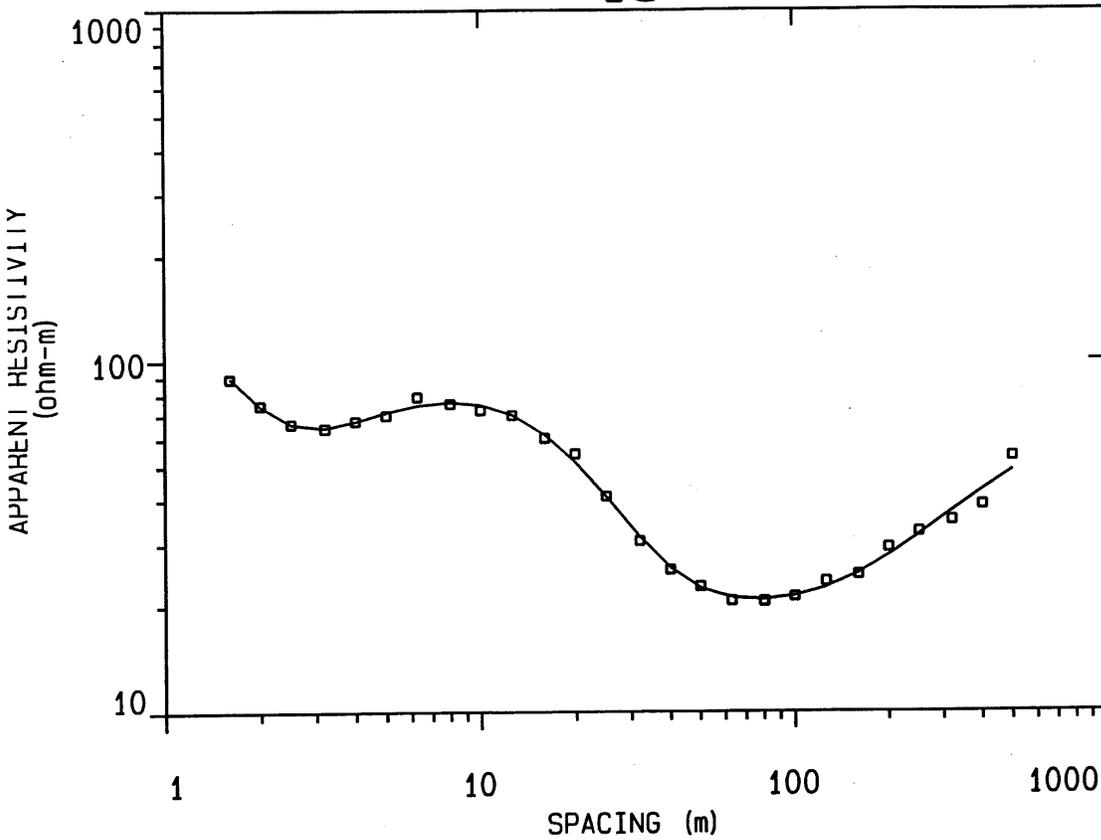
ZONA DE TRABAJO	:	ALCORA
FECHA	:	1993
NOMBRE DEL SEV	:	16
COORDENADA X	:	744275
COORDENADA Y	:	4437575
COTA Z	:	160
ERROR EN %	:	5.46
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	693.4	1.48
2	340.5	5.28
3	27.55	78.68
4	94.15	

17



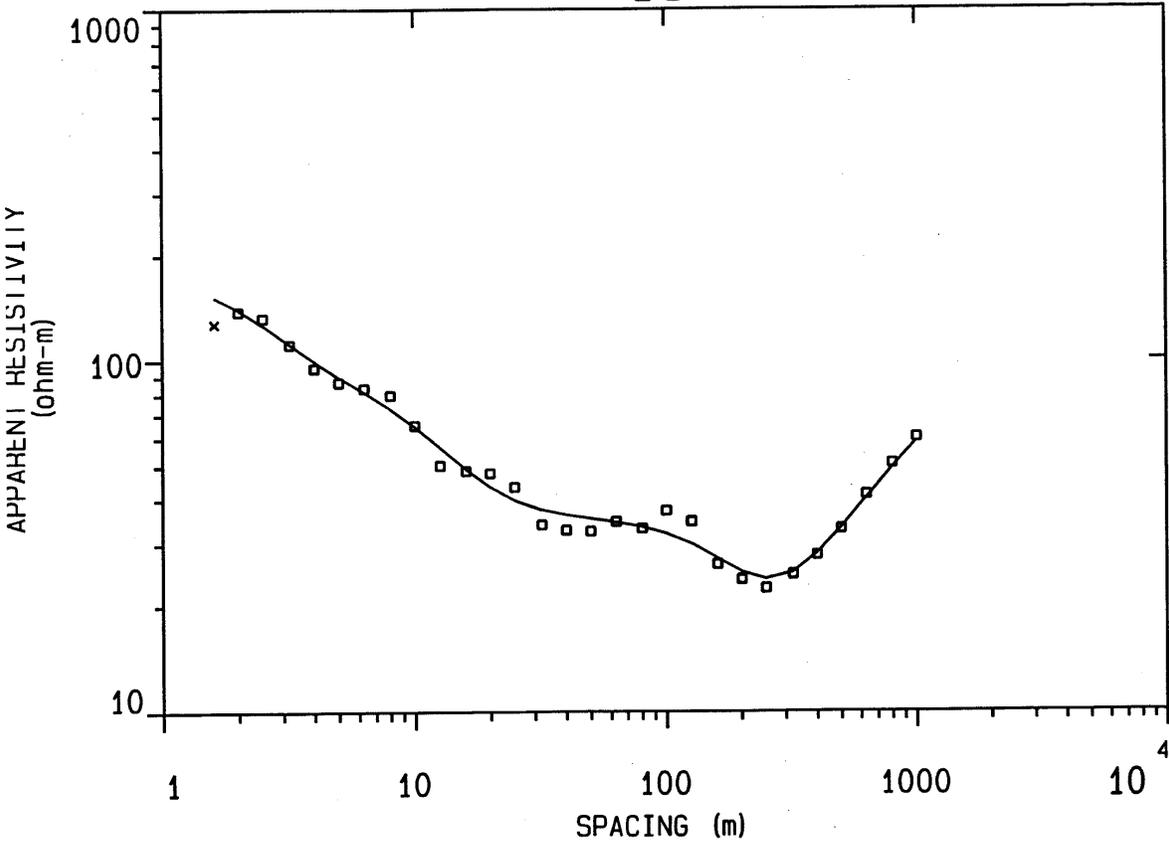
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 17	
COORDENADA X	: 740000	
COORDENADA Y	: 4436925	
COTA Z	: 160	
ERROR EN %	: 4.07	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	213.5	.94
2	490	10.59
3	41.29	36.06
4	20.7	311.76
5	1097	

18



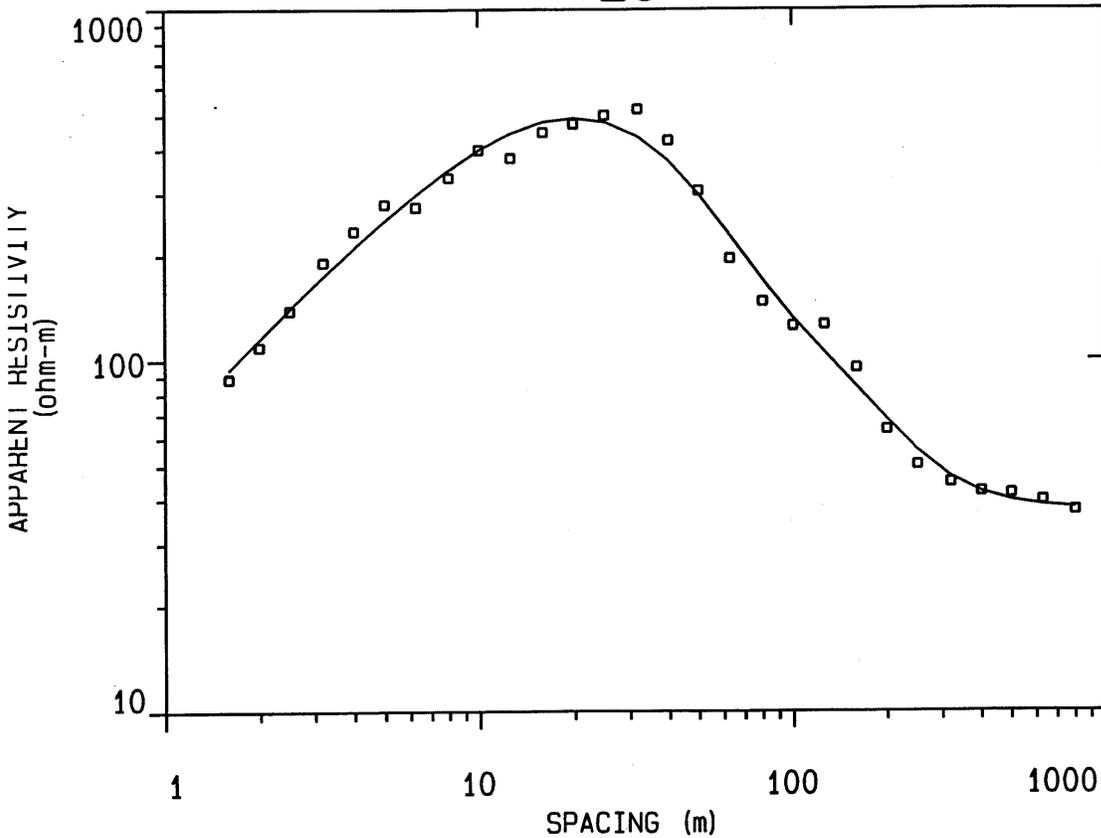
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 18	
COORDENADA X	: 738600	
COORDENADA Y	: 4436650	
COTA Z	: 210	
ERROR EN %	: 3.81	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	181.7	.64
2	33.5	1.52
3	102.1	8.21
4	18.88	119.41
5	93.76	

19



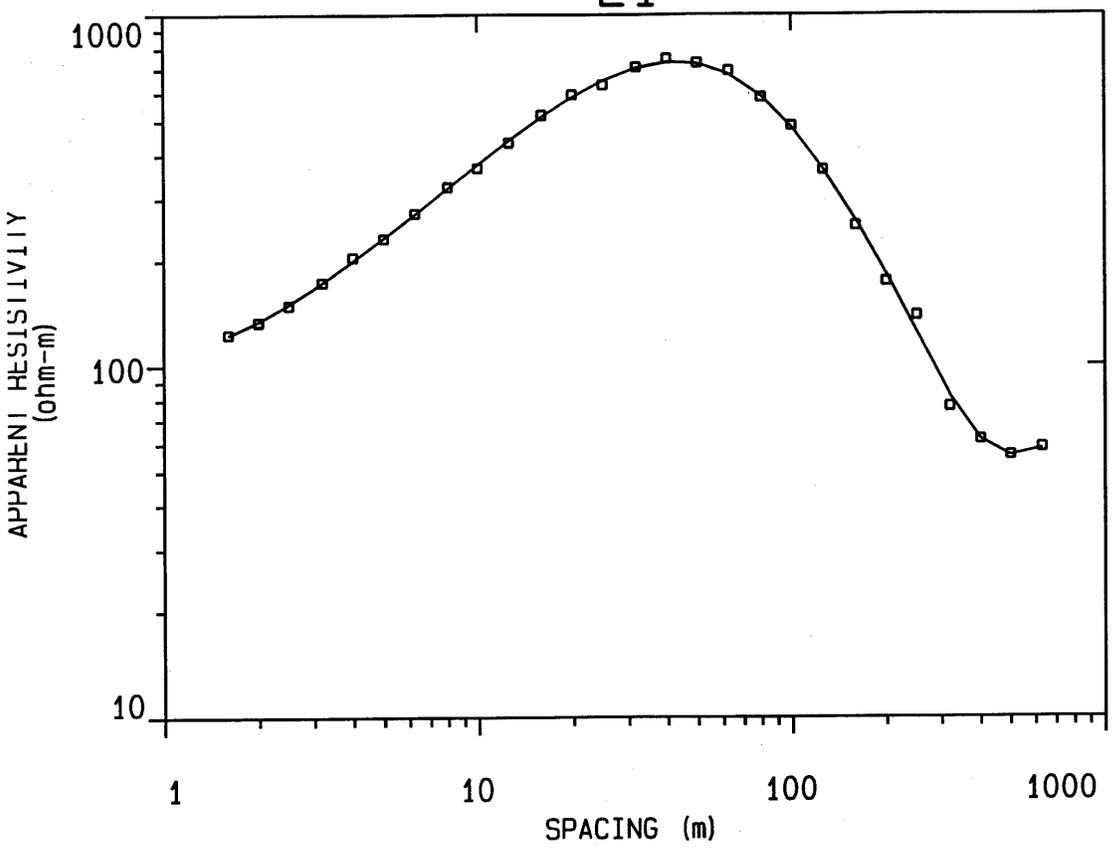
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 19	
COORDENADA X	: 738225	
COORDENADA Y	: 4435650	
COTA Z	: 210	
ERROR EN %	: 6.92	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	176.6	1.1
2	82.56	5.73
3	34.73	65.03
4	58.8	82.18
5	8.46	177.29
6	236.3	

20



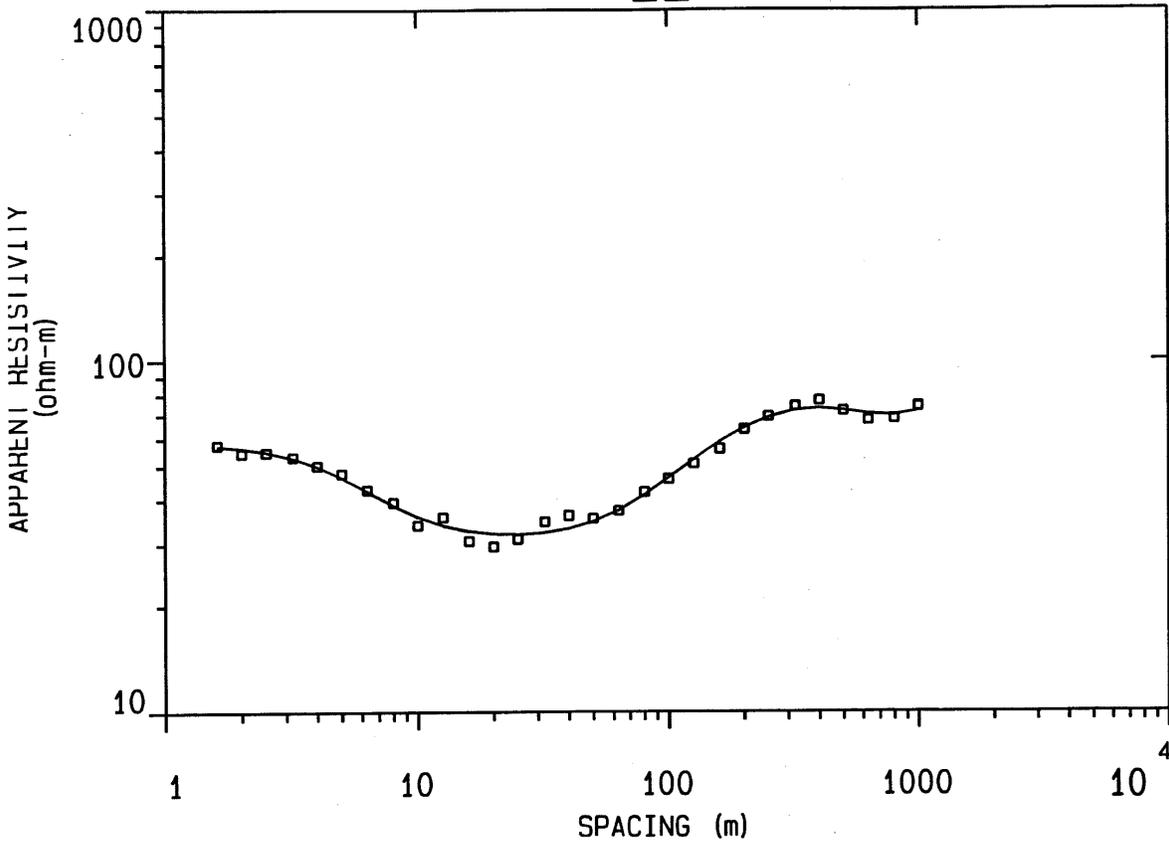
ZONA DE TRABAJO	:	ALCORA
FECHA	:	1993
NOMBRE DEL SEV	:	20
COORDENADA X	:	737750
COORDENADA Y	:	4429500
COTA Z	:	122
ERROR EN %	:	9.82
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	10.43	.15
2	120.3	.32
3	1142	8.79
4	126.8	76.38
5	36.85	

21



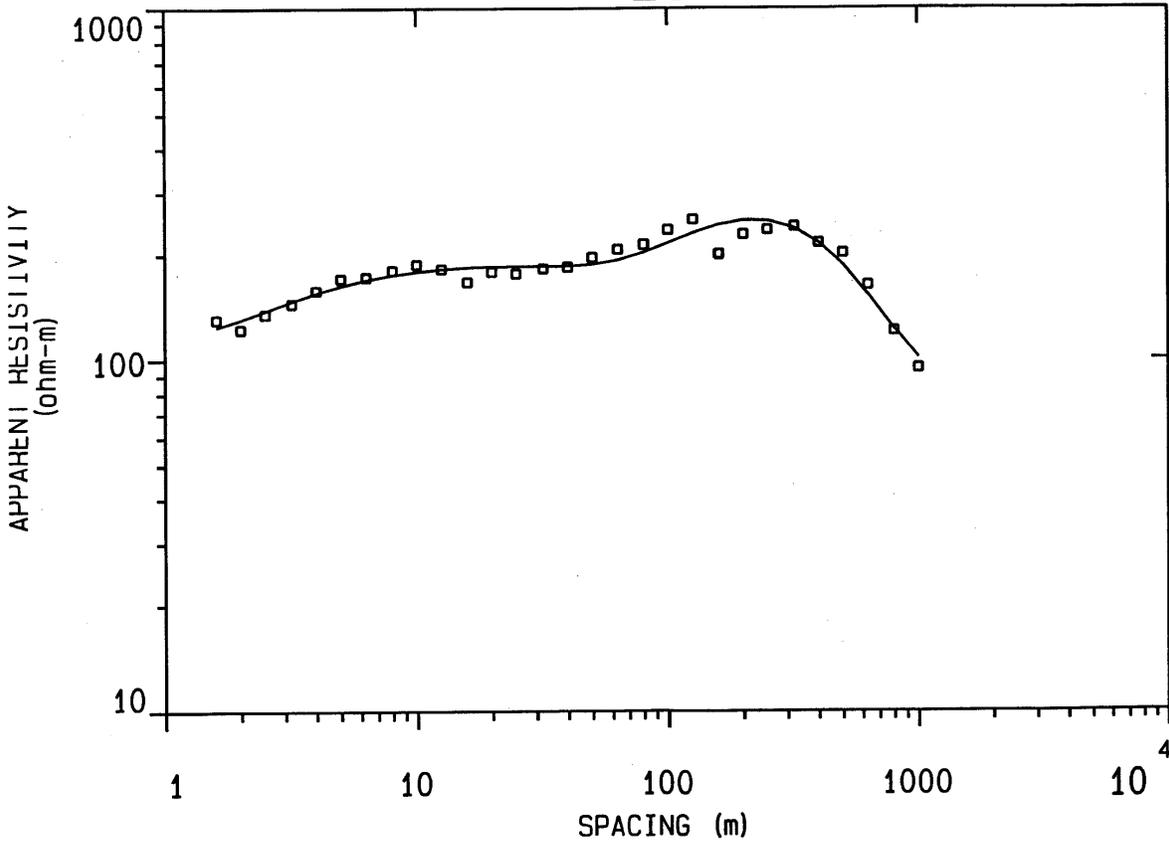
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 21	
COORDENADA X	: 739600	
COORDENADA Y	: 4429900	
COTA Z	: 120	
ERROR EN %	: 3.08	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	103.1	1.09
2	206.4	2.18
3	496.8	5.49
4	1572	23.38
5	226.6	116.96
6	18.95	239.46
7	116.3	

22



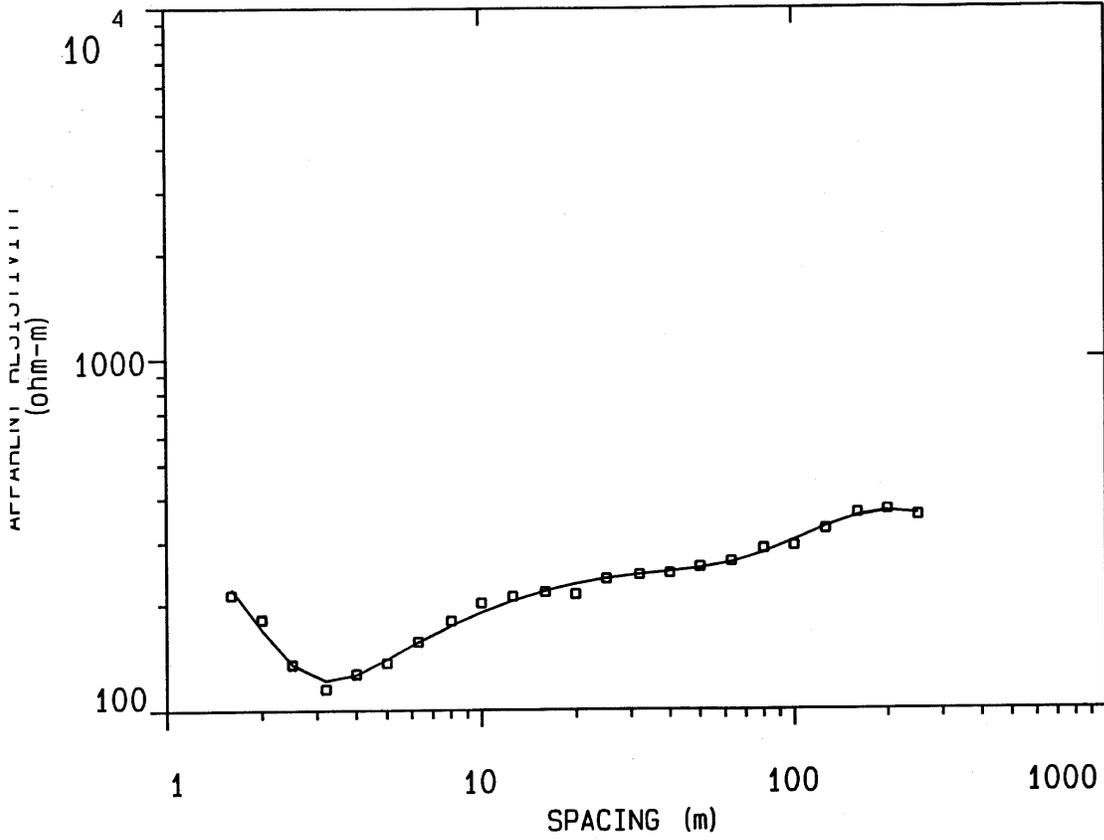
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 22	
COORDENADA X	: 739475	
COORDENADA Y	: 4431400	
COTA Z	: 150	
ERROR EN %	: 3.96	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	58.07	2.52
2	30.6	47.93
3	111	237.23
4	21.64	396.63
5	149	

23



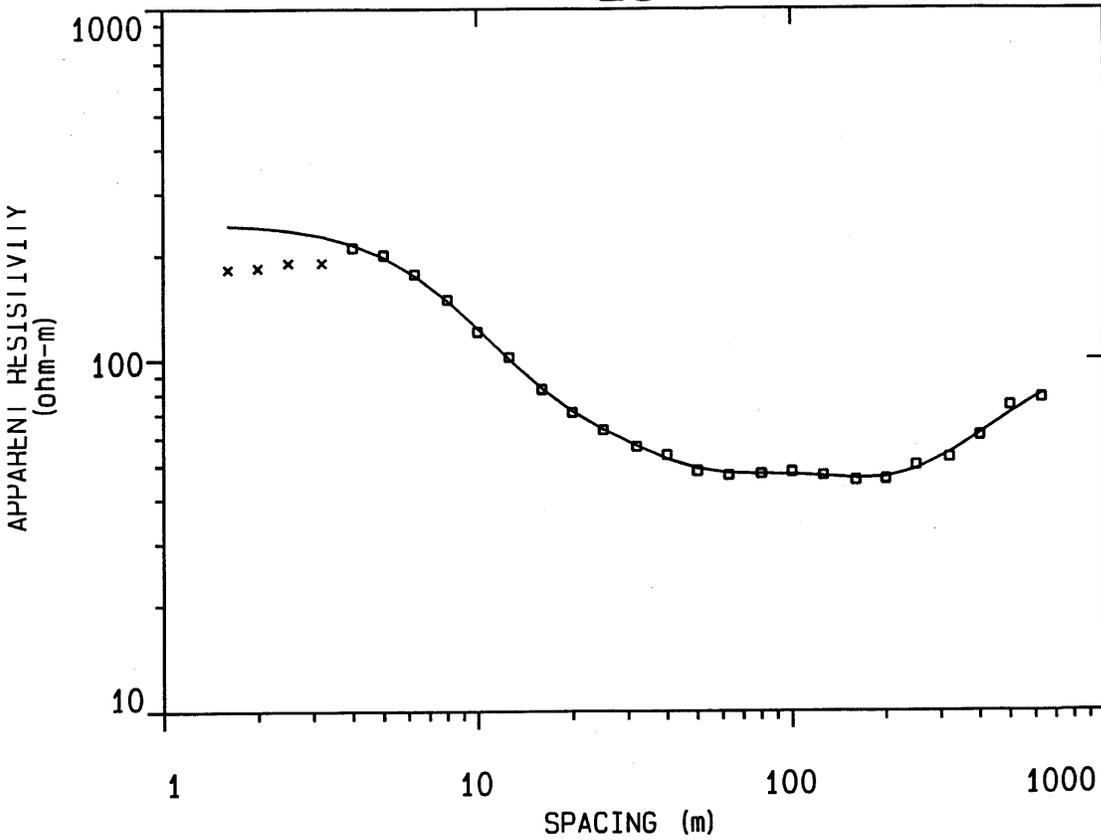
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 23	
COORDENADA X	: 742300	
COORDENADA Y	: 4431300	
COTA Z	: 120	
ERROR EN %	: 6.51	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	112.1	1.1
2	188.4	28.69
3	74.28	35.46
4	331.9	214.16
5	73.7	

24



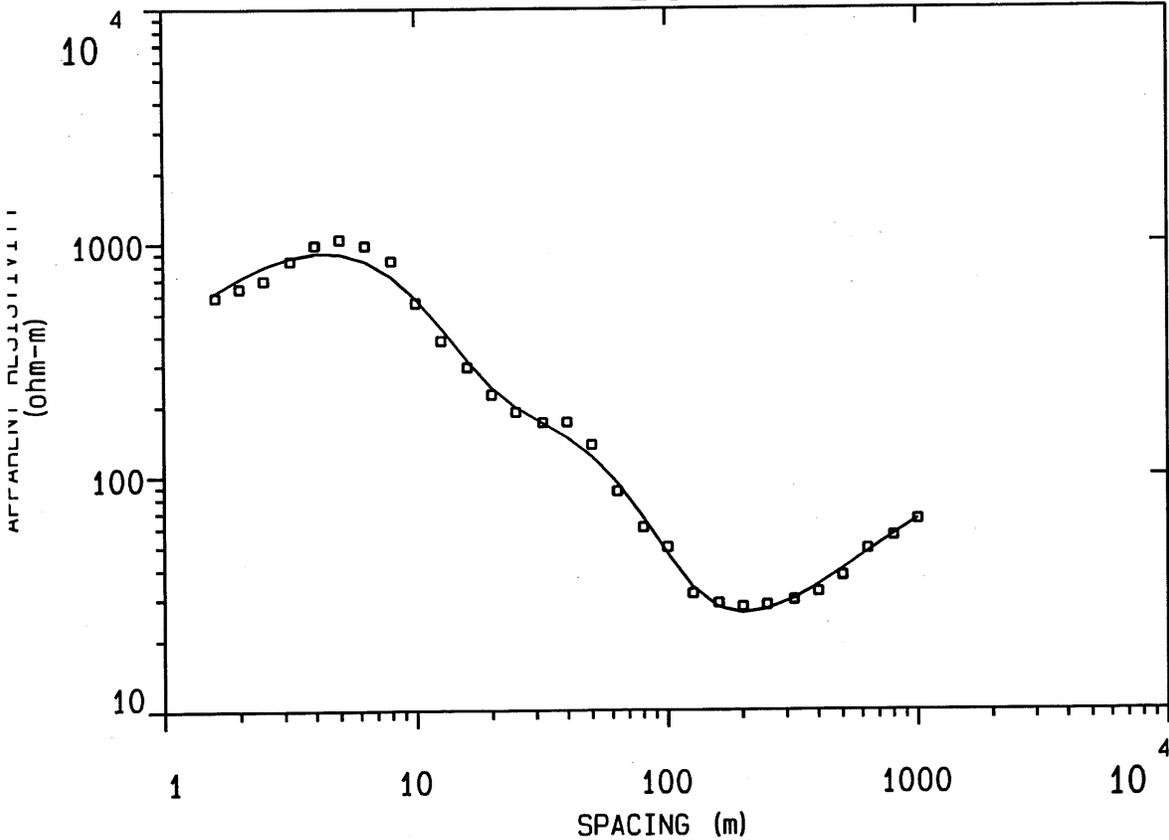
ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 24	
COORDENADA X	: 741400	
COORDENADA Y	: 4430450	
COTA Z	: 130	
ERROR EN %	: 3.21	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	444.6	.76
2	23.79	1.21
3	261.6	29.62
4	92.95	40.02
5	990.9	109
6	98.96	

25



ZONA DE TRABAJO	: ALCORA	
FECHA	: 1993	
NOMBRE DEL SEV	: 25	
COORDENADA X	: 741925	
COORDENADA Y	: 4436325	
COTA Z	: 140	
ERROR EN %	: 1.97	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	246	2.56
2	165.4	4.7
3	63.33	21.38
4	24.82	35.88
5	103.7	62.54
6	13.25	105.94
7	148.7	

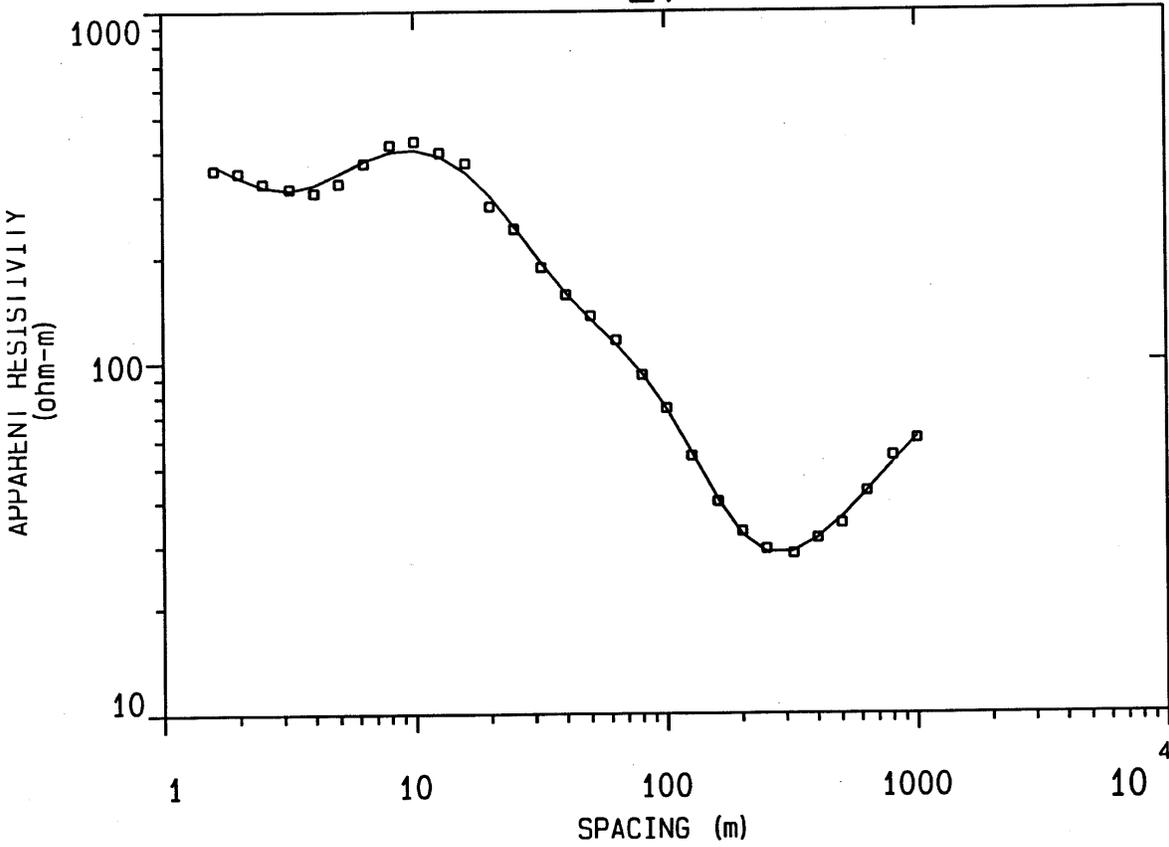
26



ZONA DE TRABAJO : ALCORA
FECHA : 1993
NOMBRE DEL SEV : 26
COORDENADA X : 742125
COORDENADA Y : 4437975
COTA Z : 160
ERROR EN % : 8.97

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	182.9	.34
2	204.7	2.31
3	180.7	31.75
4	21.2	248.05
5	168.5	

27



ZONA DE TRABAJO	:	ALCORA
FECHA	:	1993
NOMBRE DEL SEV	:	27
COORDENADA X	:	740700
COORDENADA Y	:	4438425
COTA Z	:	183
ERROR EN %	:	3.35
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	448.4	.96
2	171.1	2.35
3	1402	4.65
4	130.6	50.17
5	21.42	311.47
6	218.9	