



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

INVESTIGACION GEOELECTRICA  
SIERRAS DEL CARCHE Y SOPALMO

ANO 1991



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

40406

## INDICE

- 1.- Introducción
- 2.- Situación y características Geológicas de la zona.
- 3.- Toma de datos.
- 4.- Interpretación Geoeléctrica de los S.E.V.
- 5.- Cortes Geoeléctricos.
- 6.- Conclusiones

## ANEXOS

- Anexo 1.- Relación de Ficheros generados por Resixip y Cortes.
- Anexo 2.- Coordenadas Geográficas de los S.E.V. realizados.
- Anexo 3.- Curvas de campo con interpretación adoptada.

## 1.- INTRODUCCION

A petición de la Subdirección General de Aguas Subterráneas del I.T.G.E. (Oficina Regional de Murcia), se ha realizado una campaña geofísica, mediante sondeos eléctricos verticales, encuadrada dentro del proyecto por Administración "Apoyo Geofísico a investigaciones hidrogeológicas 1989/92".

El sistema acuífero de Ascoy-Sopalmo sufre en la actualidad una intensa sobreexplotación, por lo que es de gran importancia la evaluación de sus reservas.

Dado que la mayor parte del agua subterránea está localizada bajo los rellenos margosos del Mioceno, interesa determinar la posición del techo del acuífero.

El extremo nororiental del acuífero linda con la sierra del Carche. Existe la hipótesis de que el acuífero de Ascoy-Sopalmo y el de Carche puedan estar conectados, motivo por el cual se realizaron unos perfiles geoelectrónicos, con el fin de estudiarlo.

El estudio se ha dividido en 2 partes, una realizada por el I.T.G.E. y que abarca el estudio de los perfiles de la Sierra del Carche y los últimos del acuífero de Ascoy-Sopalmo, y que es el motivo del presente informe.

La otra parte es el estudio del acuífero de Ascoy-Sopalmo, y que ha sido realizada por la Empresa Nacional Adaro dentro del proyecto por concurso "Apoyo Geofísico complementario a investigaciones hidrogeológicas 1991-92", y que es motivo de otro informe.

## 2.- SITUACION Y CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DE LA ZONA

La zona de estudio que abarca este informe, comprende los tres perfiles situados al final de la sierra de Sopalmo, (6, 7 y 8 en la figura 1), y los perfiles situados al sur de la sierra del Carche. Su ubicación corresponde a las hojas del M.T.N. a escala 1:50:000 Jumilla (869) y Pinoso (870). (Figura 1).

Geológicamente se encuentra dentro del Dominio Prebético interno septentrional, y presenta una cierta complejidad estructural.

La alienación correspondiente a la sierra del Carche aparece definida, a grandes rasgos, por un gran anticlinal vergente al N., con un núcleo fallado por ambos flancos. En el flanco meridional, se desarrolla una importante serie que abarca desde finales del Cretácico superior hasta el Neógeno.

La sierra del Sopalmo, y la de Rajica de Enmedio, forman parte de un gran pliegue anticlinal en "Champiñón", afectado en su parte central por numerosas fallas normales de dirección NE-SO, o sea, paralelas a los ejes de los pliegues. Su flanco septentrional cabalga hacia el N.O., mientras que el meridional se introduce bajo las series neógenas buzando subverticalmente, hasta invertirse.

Además de estas estructuras de pliegues fallas de dirección NE-SO, existen numerosas fallas de desgarre de dirección NO-SE, siendo una muy importante la que coincide con la alineación diapírica La Rosa-Jumilla, y que posiblemente separa las series del Carche y de Sopalmo.

Todos estos datos han sido obtenidos de las hojas MAGNA nº 869 (Jumilla), 870 (Pinoso), y de sus memorias correspondientes.

### 3.- TOMA DE DATOS

Los trabajos de campo se realizaron en dos fases, la primera en Noviembre y Diciembre de 1990, y la segunda entre Abril y Mayo de 1991.

El personal empleado fue el siguiente:

-D. Félix M. Rubio Sánchez-Aguililla.- Ingeniero de Minas; redactor de este informe.

-D. Ignacio Arbe.- Ingeniero de Minas; encargado de la planificación, ejecución de los trabajos e interpretación de los S.E.V.

-D. Julián Coronel.- Ingeniero Técnico de Minas; ayudante.

-D. J. F. Nieto.- Operador.

-Peones contratados en la zona de trabajo.

El equipo material empleado ha sido:

- Milivoltmetro y Amperímetro marca Geotrón.
- Electrodos impolarizables de potencial
- Electrodos de corriente (barrenas)
- Cables
- 1 vehículo todo terreno.

Inicialmente el AB pensado para los S.E.V. fue de 3000 m, siendo al final variable condicionado por las irregularidades del terreno, que incluso motivó que alguno se tuviese que cortar a distancias mucho más cortas.

En esta fase el nº total de S.E.V. realizados ha sido de 61, aunque solo 47 se tendrán en cuenta en este informe (del 89 al 149). El resto así como los correspondientes a los perfiles 6, 7 y 8, formarán parte del informe de ADARO. (Figura 1).

Las coordenadas X e Y (U.T.M.) de cada uno de los S.E.V. y la cota z en m. están tomados de las hojas del M.T.N. a escala 1:50.000 correspondientes, y su listado puede verse en el anexo 1.

#### 4.- INTERPRETACION GEOELECTRICA DE LOS S.E.V.

Para el procesado de datos se ha utilizado un ordenador HP modelo vectra QS/16. El programa de interpretación utilizado ha sido el RESIXIP de la casa Interpex.

Hay que hacer notar la mala calidad de muchas curvas de S.E.V., debido posiblemente a la no correspondencia de la zona con la teórica para la utilización de este método.

La gran tectónica de la zona, con sistemas de fallas, hundimientos subverticales, cabalgamientos etc, produce un ruido en la curva que dificulta su interpretación, y que se manifiesta en saltos en las curvas que hace necesario eliminar alguno de sus puntos y también puede llegar como con el S.E.V. 102 a aconsejar su eliminación de la interpretación.

#### 5.- CORTES GEOELECTRICOS

Se han trazado 8 cortes geoelectricos, constituidos por los siguientes S.E.V. (Figuras 2, 3, 4 y 5).

- Corte 1.- S.E.V. 135, 136, 137, 138, 139, 140
- Corte 2.- S.E.V. 129, 130, 130, 131, 132, 133, 134
- Corte 3.- S.E.V. 125, 126, 127, 128
- Corte 4.- S.E.V. 121, 123, 124
- Corte 5.- S.E.V. 117, 118, 119, 120
- Corte 6.- S.E.V. 111, 113, 114, 115
- Corte 7.- S.E.V. 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107,  
108, 109, 110
- Corte 8.- S.E.V. 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 98

Todos los cortes tienen orientación NO-SE. El trazado de estos cortes en color, se ha realizado mediante el programa CORTES, del Servicio de Geofisicoa del I.T.G.E.

Los colores utilizados en la representación de los cortes han sido:

- Rojo.- Resistivos (en general) superficiales.
- Amarillo y Verde.- Tramos conductores, posiblemente pertenecientes a margas miocénicas u oligocénicas.
- Magenta.- Resistivos de carácter miocénico y paleógeno.
- Azul.- Resistivos correspondientes al Cretácico.

La descripción de estos cortes es la siguiente:

\*CORTE 1.- Es el situado más al N.E de la zona, ubicado todo en el flanco meridional de la sierra del Carche, observándose el sistema de fallas antes mencionado. En este perfil se alcanzan las dolomias cretácicas, aflorantes en la sierra del Carche, y que van hundiéndose a medida que nos alejamos de la sierra, no alcanzándose ya en los S.E.V. 139 y 140.

\*CORTES 2, 3, 4, 5, Y 6.- En ninguno de ellos se alcanzan las dolomias del Cretácico, estando constituidas en general por terrenos miocénicos y paleogénicos, tanto sus tramos resistivos como conductores.

\*CORTES 7 Y 8.- En ellos vuelven a aparecer los terrenos cretácicos, esta vez del acuífero Ascoy-Sopalmo y que afloran en la sierra de Sopalmo. Estos siguen el sistema de fallas en forma de bloques, y van hundiéndose progresivamente no alcanzándose ya en el S.E.V. 106 del perfil 7 ni en el 93 del perfil 8. Al final del corte 8 se observa una elevación (¿cabalgamiento?) de materiales resistivos (¿oligocenos sobre miocénicos?). Esto no se observa en el corte 7, debido a que en los S.E.V. del 107 al 110 se han eliminado los últimos puntos debido a su mala calidad.

## 6.- CONCLUSIONES

La conclusión general es que no se ha conseguido encontrar la conexión entre los dos acuíferos. Esta posiblemente exista pero a gran profundidad, lo cual significa que para su estudio sería necesario emplear S.E.V. de AB muy largos, que dada la dificultad orográfica de la zona así como la geología existente, no parece muy aconsejable. Podría enfocarse mediante la realización de S.E.D.T., al alcanzar éstos mayores profundidades de investigación con dispositivos más pequeños y ser más focalizados.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Rubio', with a large, sweeping flourish underneath.

Fdo. Félix M. Rubio



ANEXO 1

COORDENADAS GEOGRAFICAS EN LOS S.E.V. REALIZADOS

COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LOS S.E.V. REALIZADOS

---

N De SEV	X (U.T.M.)	Y (U.T.M.)	Z (M)
42	647350	4241200	320
48	647200	4243900	350
49	648100	4243300	340
50	648750	4242800	320
55	649500	4244900	360
56	650150	4244200	340
64	650950	4246250	380
73	650050	4247950	400
79	659000	4241800	560
80	652950	4249800	400
81	653800	4249050	410
82	654650	4248300	480
84	657250	4246000	480
85	658050	4245300	460
89	658700	4255180	440
90	654500	4251000	410
91	655200	4250250	440
93	656850	4249000	560
94	657800	4248100	580
95	658500	4247500	480
96	659300	4246350	490
98	660950	4245500	480
99	661800	4244850	520
100	654550	4253600	470
101	655300	4253000	460
102	656100	4252250	480
103	656950	4251700	490
104	657650	4251000	520
105	658175	4250500	540
106	659100	4249700	560
107	659950	4249000	560
108	660700	4248300	530
109	661500	4247650	520
110	662200	4247000	520
111	657950	4253000	620
113	659500	4241600	620
114	660200	4250900	620
115	661200	4250000	590
117	661600	4250850	620
118	662100	4249800	580
119	662600	4248900	550
120	663050	4248000	540
121	662600	4253000	730
123	664050	4250650	590
124	664500	4249800	570
125	664500	4253500	700
126	665000	4252850	680
127	665500	4252250	640
128	666050	4251600	620
129	666150	4254650	740
130	666550	4254050	710
131	667150	4253500	670
132	667900	4252700	630

133	668550	4251950	610
134	669250	4251250	580
135	666000	4256650	760
136	666400	4256250	730
137	667050	4256000	710
138	668000	4255700	570
139	668850	4255100	640
140	669550	4254400	610

ANEXO 2

RELACION DE FICHEROS GENERADOS POR RESIXIP Y CORTES

## FICHEROS GENERADOS POR EL PROGRAMA RESIXIP

### 1.- Formato ASCII standard ( .RPD )

El fichero ASCII standard del programa RESIXIP contiene toda la informacion relativa a los datos, pero no contiene nada referente a la interpretaci3n ni a graficos.

La primera linea del fichero contiene el nombre del sondeo (data set name), tipo de dispositivo, la cota del terreno, tama1o del dispositivo ( dipolo-dipolo, polo -dipolo ), un entero indicando las unidades utilizadas (cm. o pulgadas ) y las coordenadas x e y del sondeo. El formato es el siguiente:

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

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

Si no se deja en blanco las lineas segunda a la quinta contienen lo siguiente:

- 2 - Cliente, fecha.
- 3 - Localizacion, numero de sondeo.
- 4 - Provincia, acimut.
- 5 - Trabajo, equipo.

Con el formato siguiente:

```
5X,30A1,10X,15A1
```

La sexta linea es una cabecera y no se lee. De la linea septima hasta la 6+N, siendo N el n2 de puntos medidos contiene los datos referentes a: n2 de puntos, radios, resistividad y polarizacion inducida con el siguiente formato:

```
I5,5F13.4
```

Cuando se utiliza este formato cada sondeo es un fichero.

## 2.-Ficheros binarios. ( .RPX )

Un fichero .RPX ocupa 51172 bytes de memoria y puede almacenar hasta 20 sondeos diferentes. En este caso no solamente se almacenan los datos del sondeo sino que también 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 :

1.-Coordenadas x,y, nombre del sondeo (data set name), tipo de datos (RPDA para IP/resistividad), nº de capas del modelo, error de ajuste y tipo de datos de PI (0=ninguno, 1=mSecV/V, 11= PFE). Su formato es:

2E15.8,2X,A8,1X,A4,I5,F10.3,15

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

8E11.3

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

8E11.3

4.-Espesores de las capas ,excepto de la ultima que es sustituido por el valor de cota, con el mismo formato que el utilizado para las resistividades.

-Ficheros con formato standard del programa Resixip, tipo binario

Cie1.rpx  
Cie2.rpx  
Cie3.rpx  
Cie4.rpx

-Los mismos ficheros pasados a ASCII, mediante el programa Resixip:

Cie1.lst  
Cie2.lst  
Cie3.lst  
Cie4.lst

-Ficheros con los datos para CORTES:

CIEZA.DAT

-Ficheros con los datos de los cortes geolétricos generados por CORTES:

CIEZA.COR

-Ficheros ASCII, generados por RESIXIP:

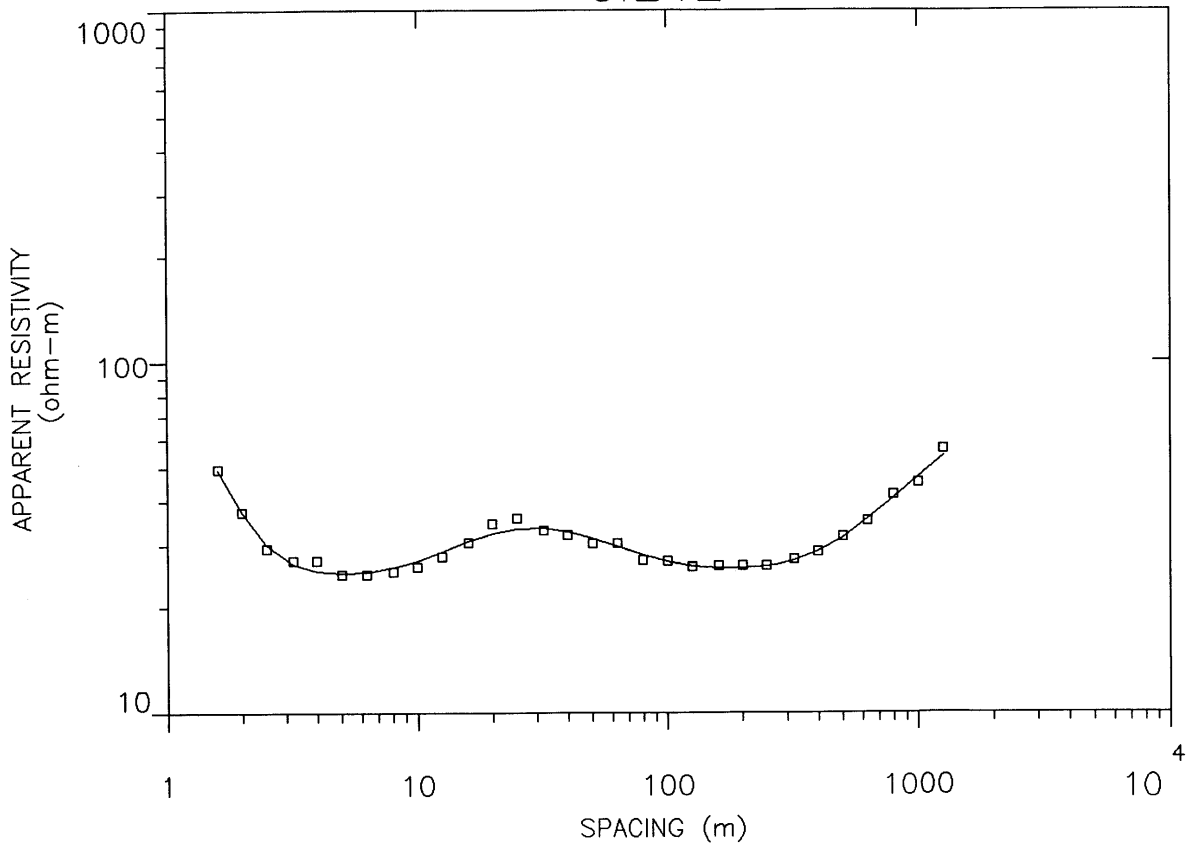
cien.rpd           (n = nº del sondeo)  
                    (Un fichero para cada sondeo)

ANEXO 3

CURVAS DE CAMPO CON INTERPRETACION ADOPTADA

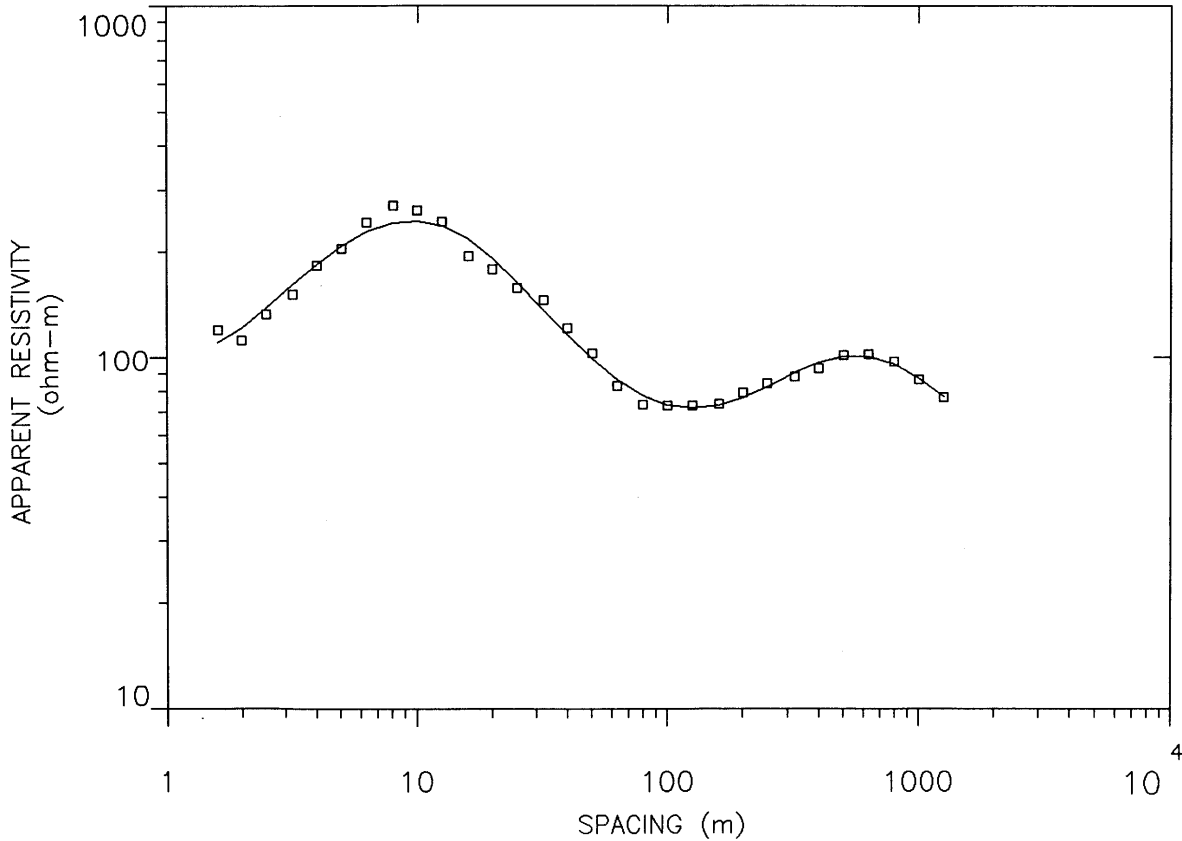


# CIE42



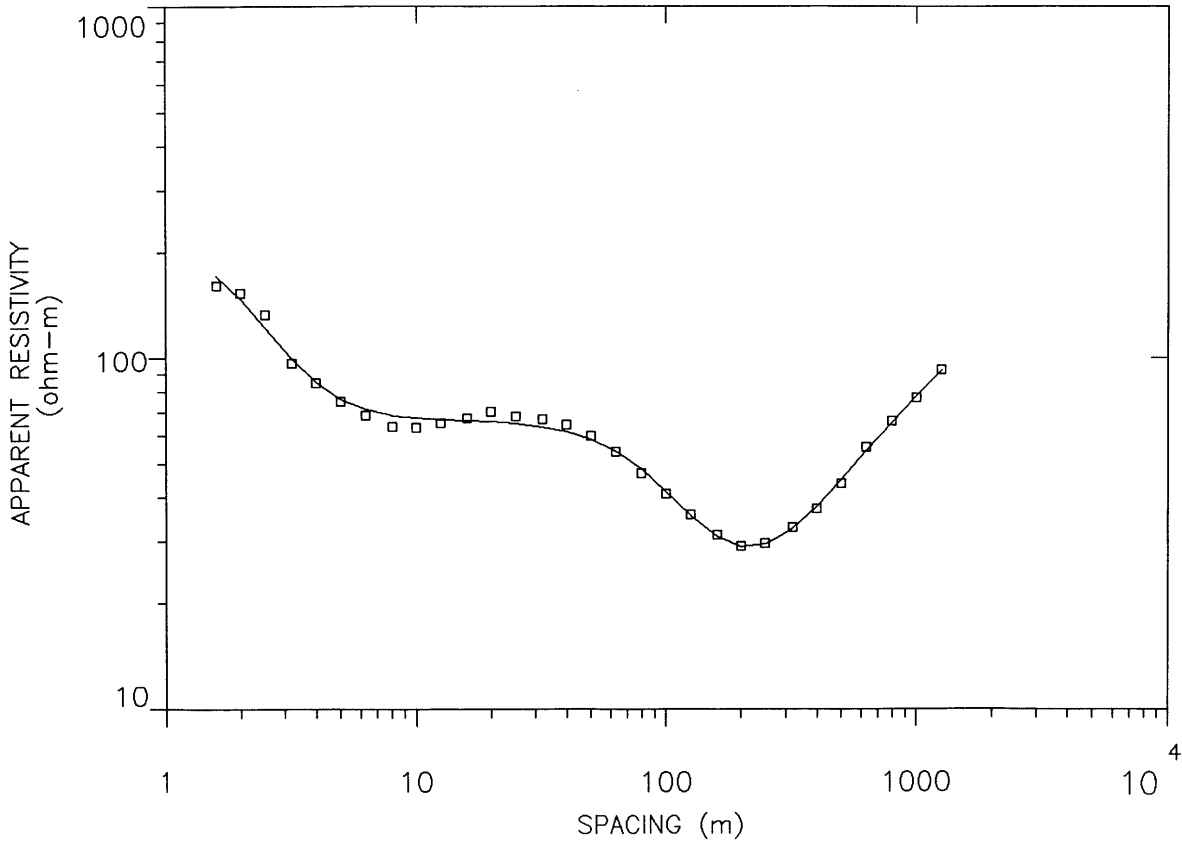
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: ABRIL 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE42	
COORDENADA X	: 647350	
COORDENADA Y	: 4241200	
COTA Z	: 320	
ERROR EN %	: 2.95	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	147.7	.53
2	23.34	7.63
3	62.2	14.71
4	24.52	365.21
5	114.7	

# CIE48



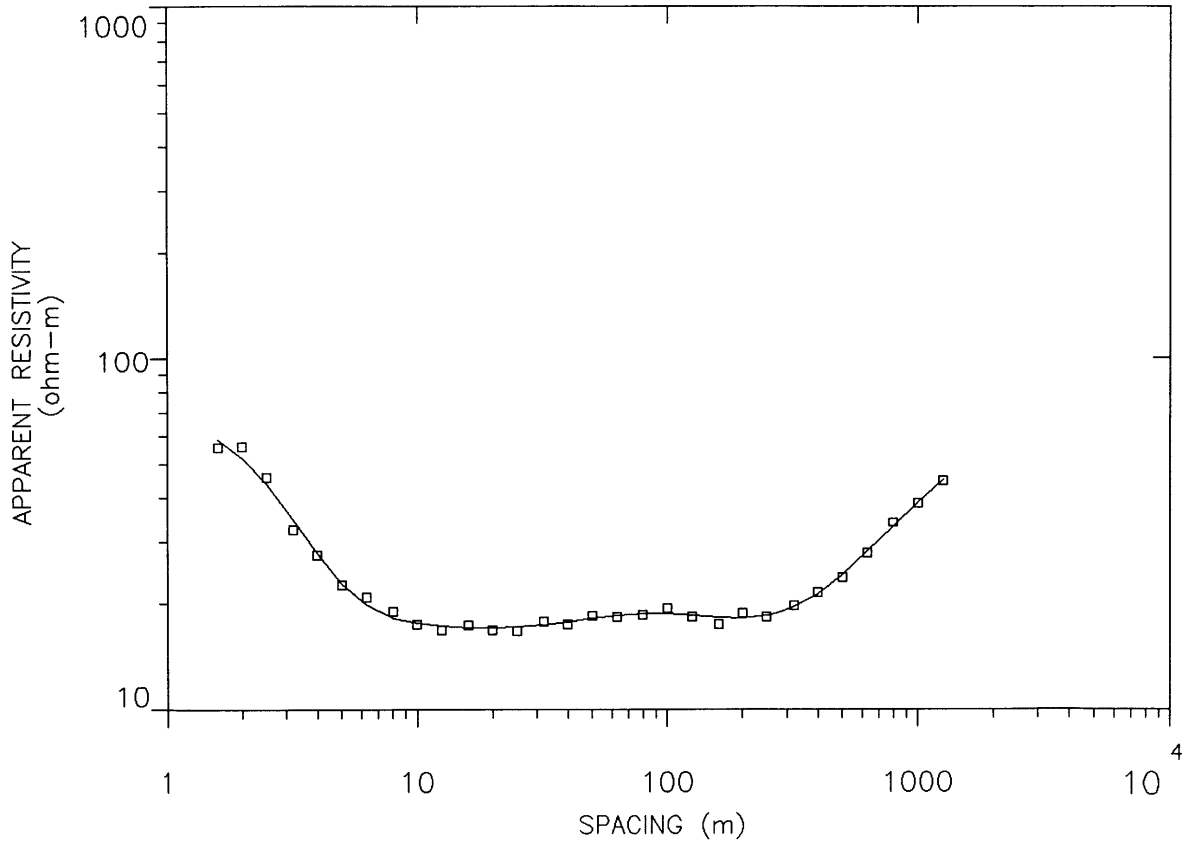
ZONA DE TRABAJO	: cieza	
FECHA	: noviembre 90	
NOMBRE DEL SEV	: CIE48	
COORDENADA X	: 647200	
COORDENADA Y	: 4243900	
COTA Z	: 350	
ERROR EN %	: 5.26	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	92.33	1.47
2	935	3.25
3	122.6	20.47
4	62.46	163.27
5	529.1	232.19
6	48.19	

# CIE49



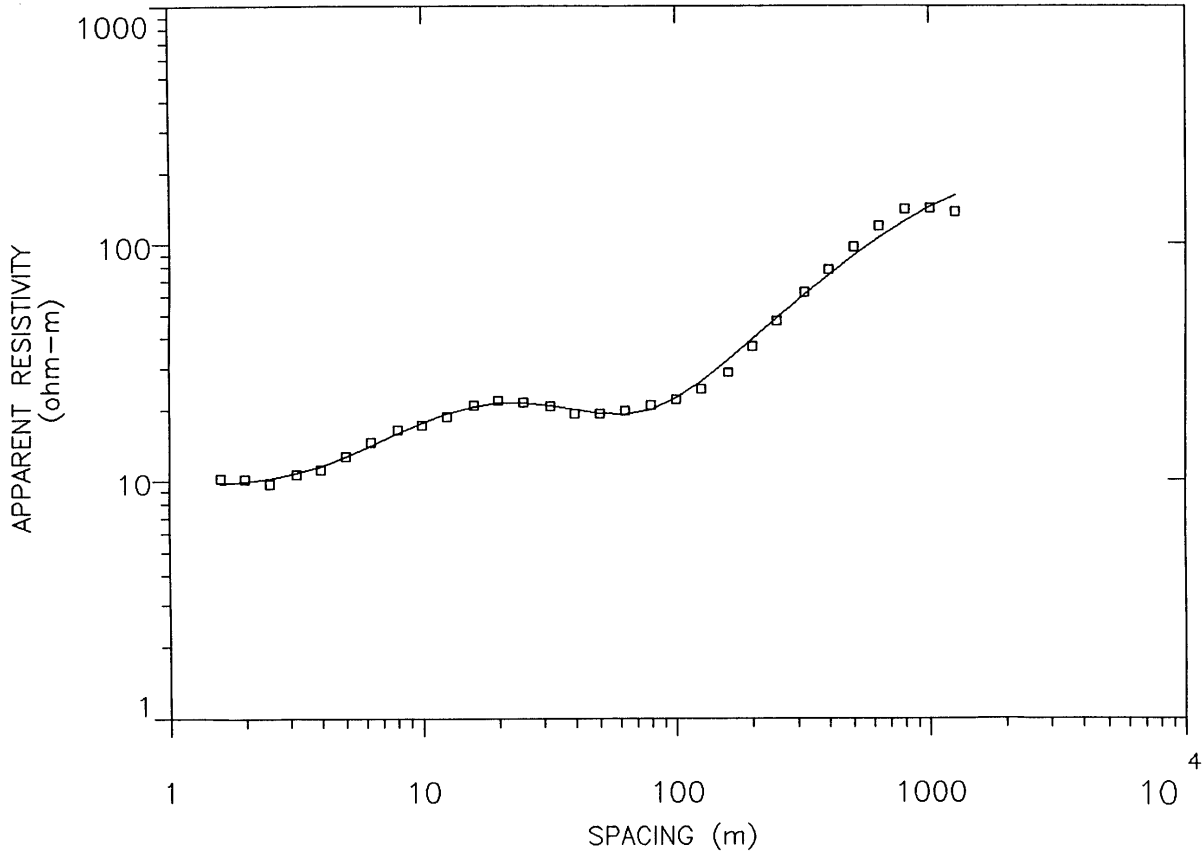
ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE49
COORDENADA X	:	648100
COORDENADA Y	:	4243300
COTA Z	:	340
ERROR EN %	:	3.78
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	233.7	.96
2	65.87	45.37
3	20.96	237.67
4	287.6	

# CIE50



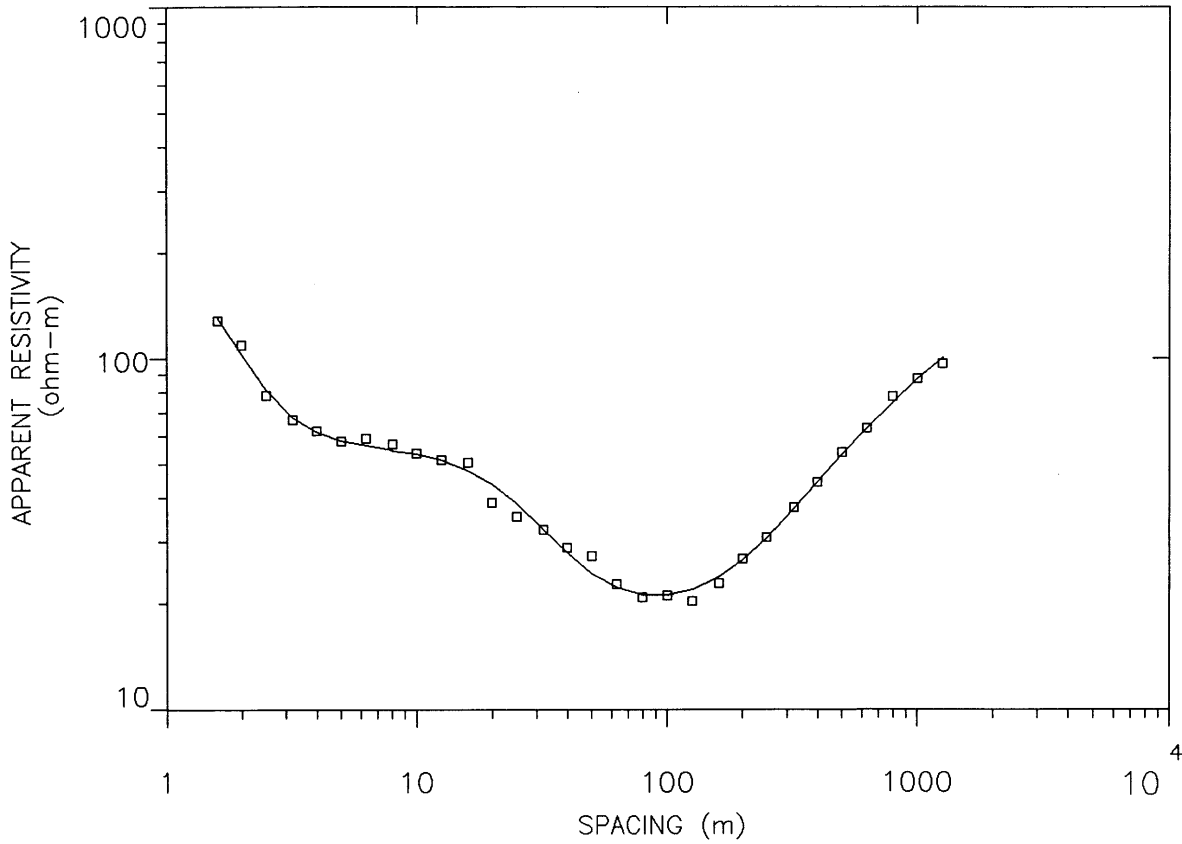
ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE50
COORDENADA X	:	648750
COORDENADA Y	:	4242800
COTA Z	:	320
ERROR EN %	:	3.13
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	71.36	1.24
2	16.65	31.47
3	35.48	42
4	15.85	297.3
5	105.5	

# CIE55



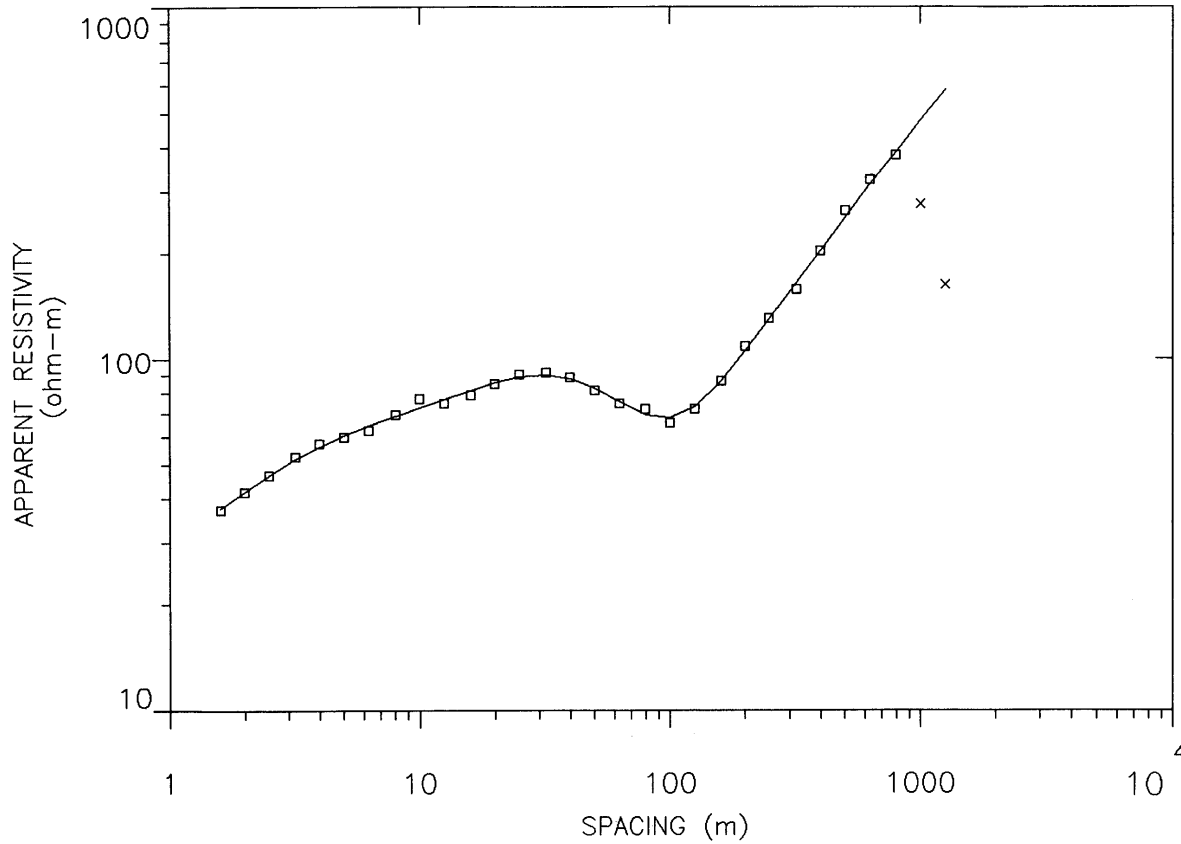
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: ABRIL 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE55	
COORDENADA X	: 649500	
COORDENADA Y	: 4244900	
COTA Z	: 360	
ERROR EN %	: 6.06	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	9.71	3.54
2	55.00	7.91
3	14.22	67.06
4	372.38	

# CIE56



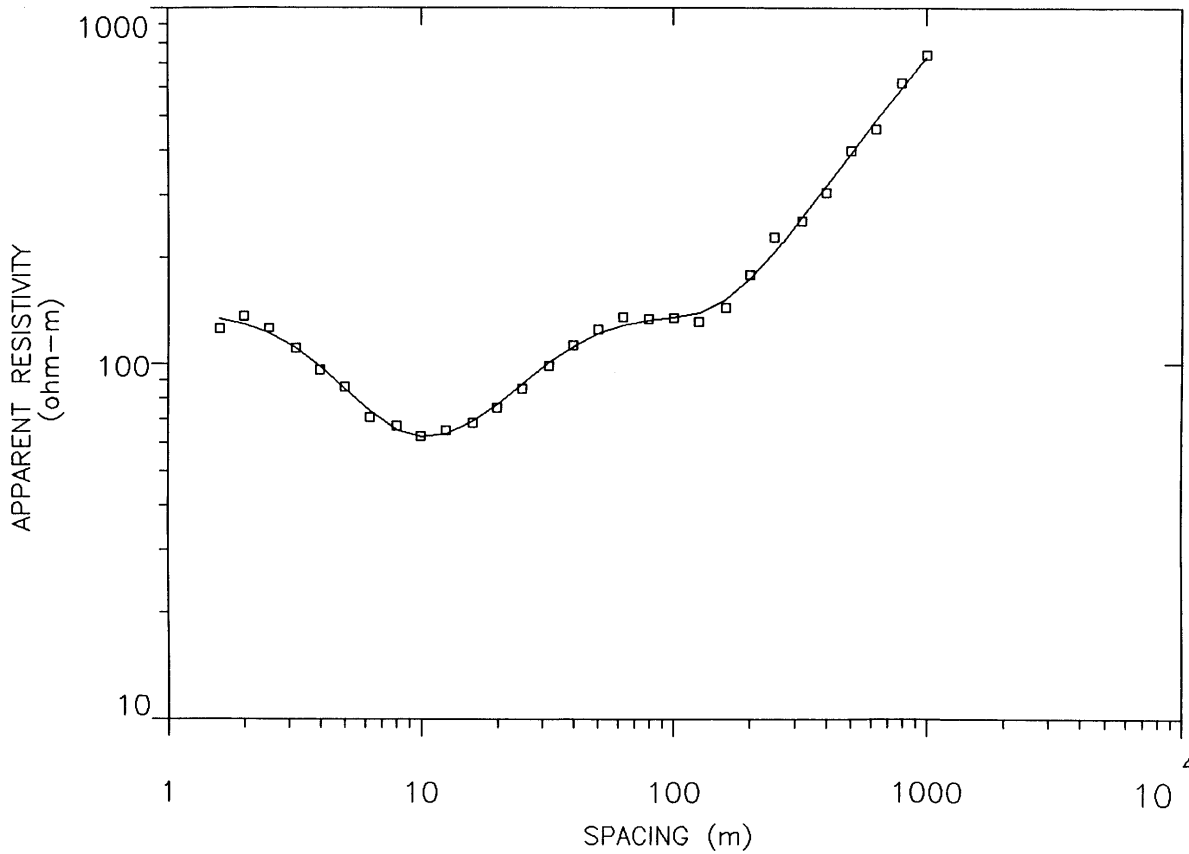
ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE56
COORDENADA X	:	650150
COORDENADA Y	:	4244200
COTA Z	:	340
ERROR EN %	:	4.54
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	263.6	.66
2	55.13	13.18
3	18.79	148.98
4	211.8	

# CIE64



ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE64
COORDENADA X	:	650950
COORDENADA Y	:	4246250
COTA Z	:	380
ERROR EN %	:	2.6
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	24.78	.7
2	75.48	9.82
3	174.4	21.45
4	28.74	55.96
5	82.95	93.08
6	3930	

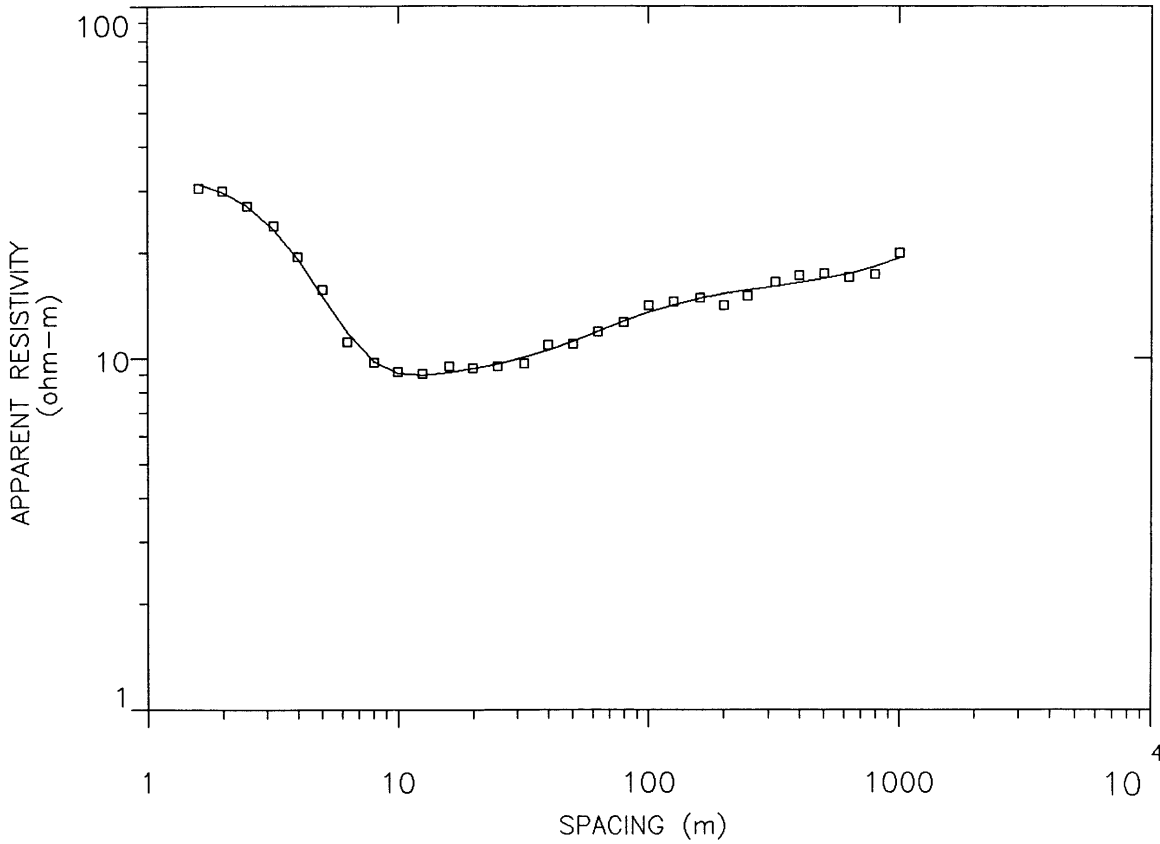
# CIE73



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: ABRIL 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE73	
COORDENADA X	: 652050	
COORDENADA Y	: 4247950	
COTA Z	: 400	
ERROR EN %	: 3.76	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	136.47	2.31
2	43.11	10.38
3	310.81	29.26
4	45.49	51.27
5	126.90	98.21
6	3540.00	

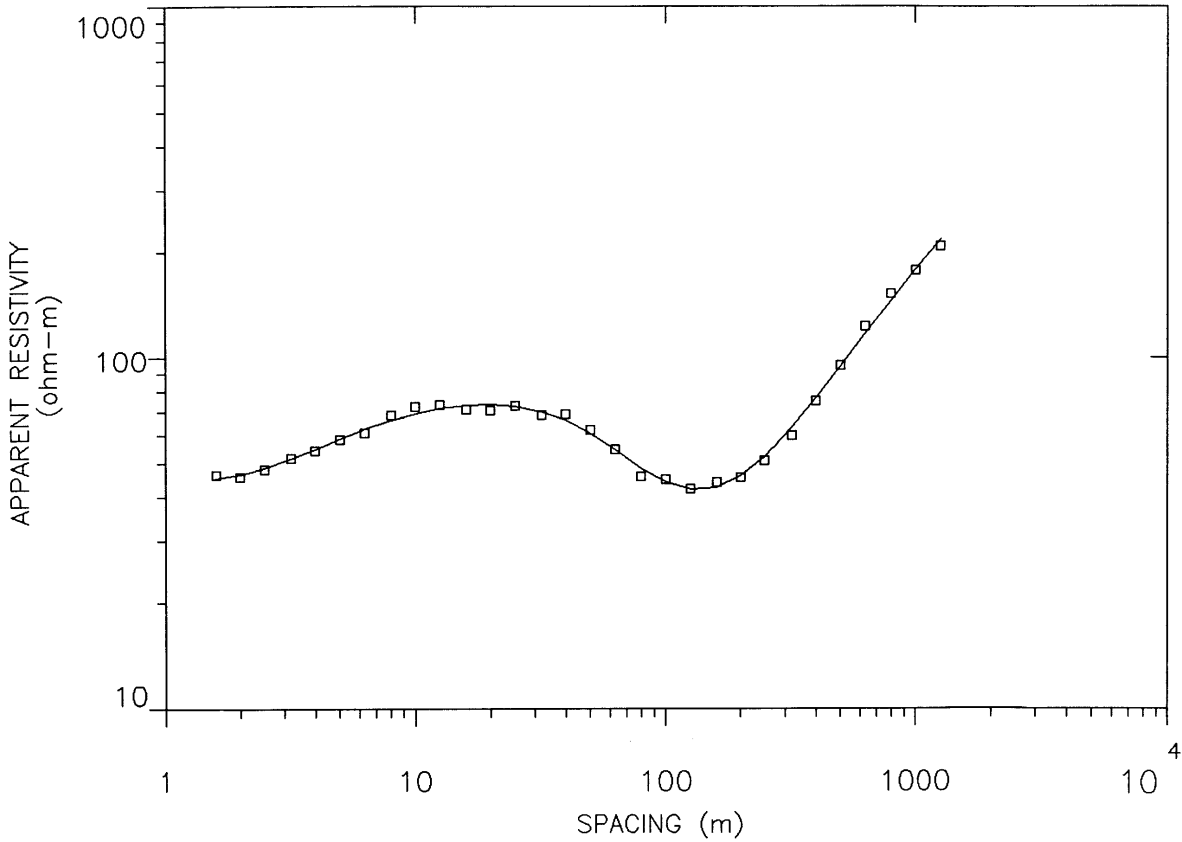


# CIE79



ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE79
COORDENADA X	:	659000
COORDENADA Y	:	4241800
COTA Z	:	560
ERROR EN %	:	3.27
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	33.7	2.04
2	3.25	3.09
3	9.51	26.04
4	16.45	573.94
5	31.01	

# CIE80

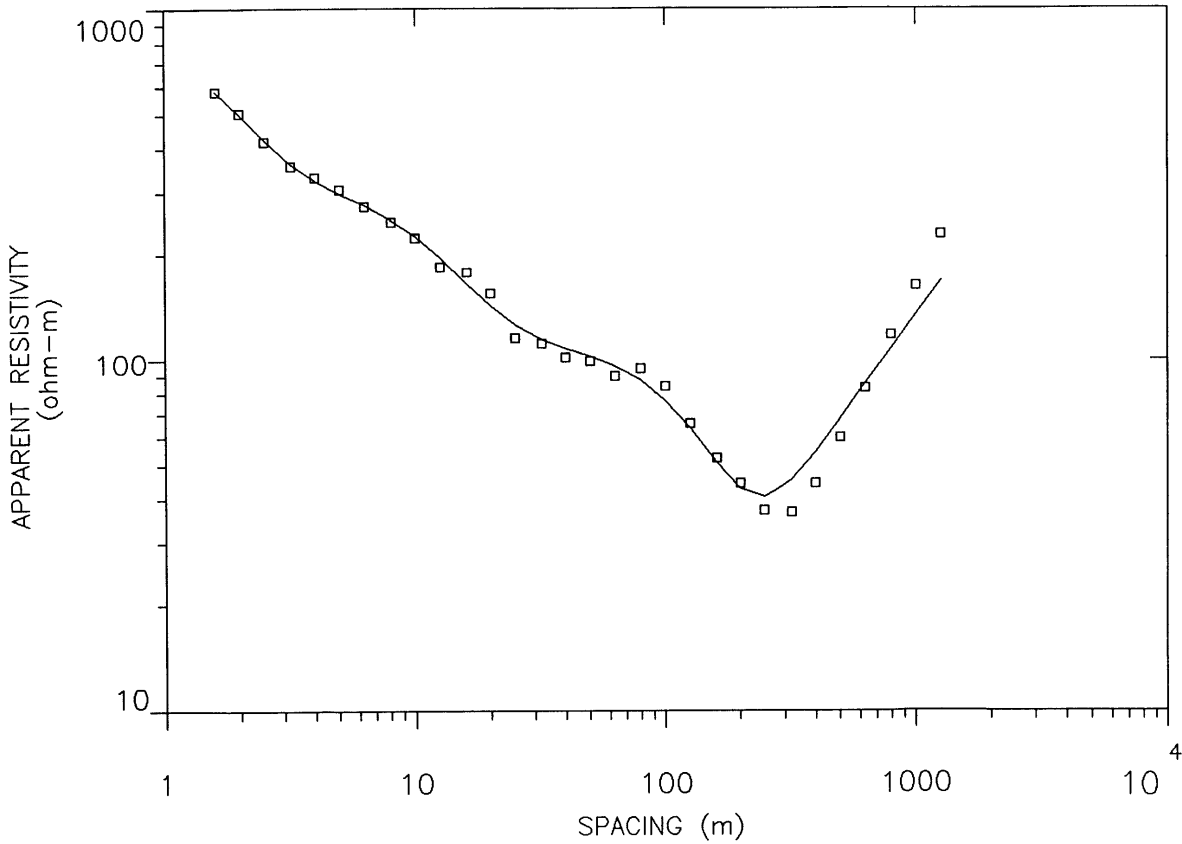


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE80
COORDENADA X	: 652950
COORDENADA Y	: 4249800
COTA Z	: 400
ERROR EN %	: 2.97

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	43.45	1.81
2	79.79	25.87
3	33.32	181.37
4	1464	

# CIE81

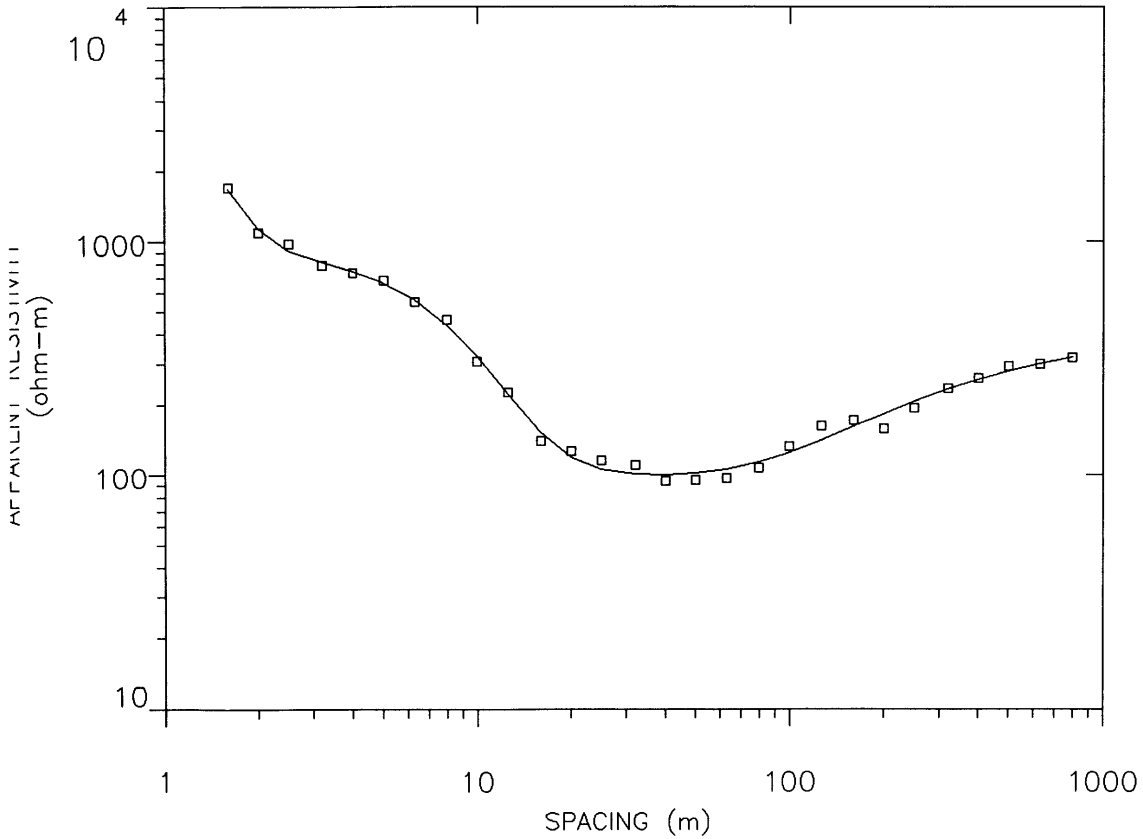


ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	:	CIE81
COORDENADA X	:	653800
COORDENADA Y	:	4249050
COTA Z	:	410
ERROR EN %	:	10.51

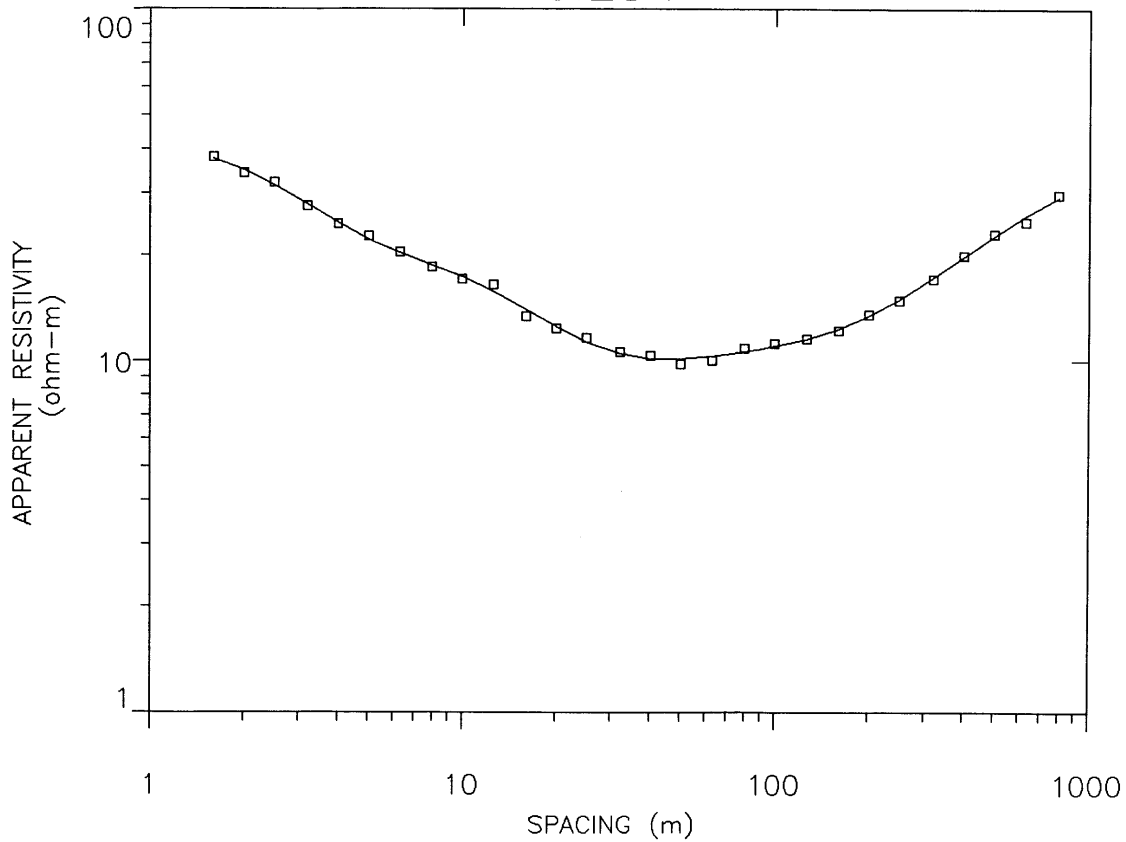
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	855.5	.79
2	290.1	6.25
3	104	73.6
4	1.84	85.76
5	988.9	147.15
6	11620	

# CIE82



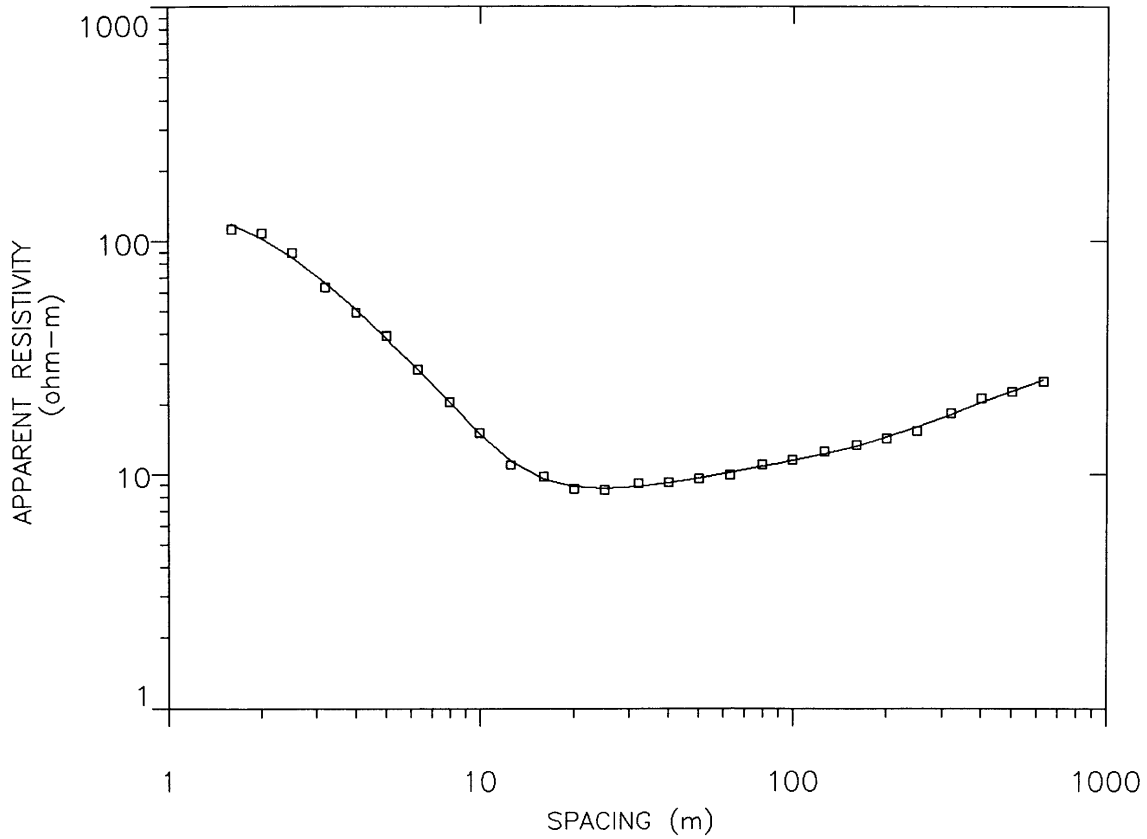
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE82	
COORDENADA X	: 654650	
COORDENADA Y	: 4248300	
COTA Z	: 480	
ERROR EN %	: 6.8	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	14240	.4
2	825.1	4.33
3	93.24	67.64
4	375.4	

# CIE84



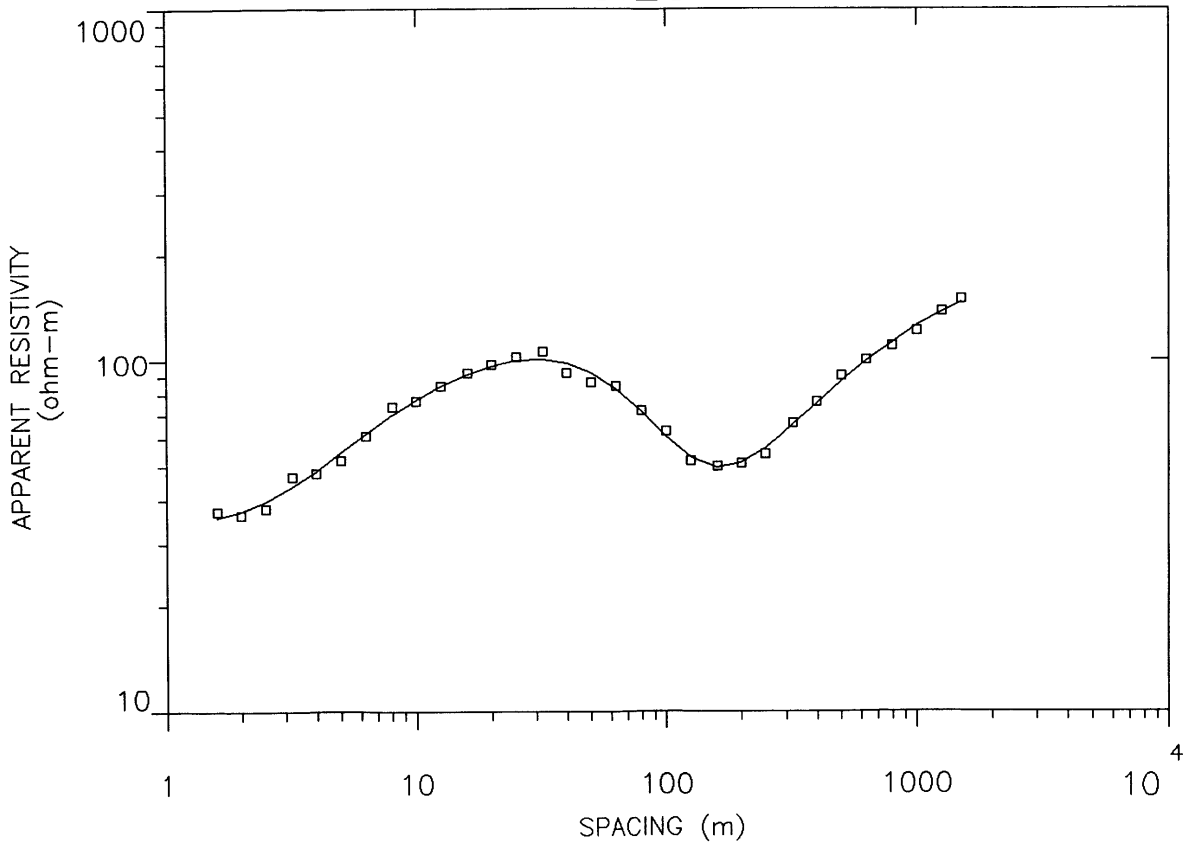
ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE84
COORDENADA X	:	657250
COORDENADA Y	:	4246000
COTA Z	:	480
ERROR EN %	:	2.05
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	42.85	1.22
2	18.96	7.95
3	8.49	25.31
4	11.14	157.51
5	50.3	

# CIE85



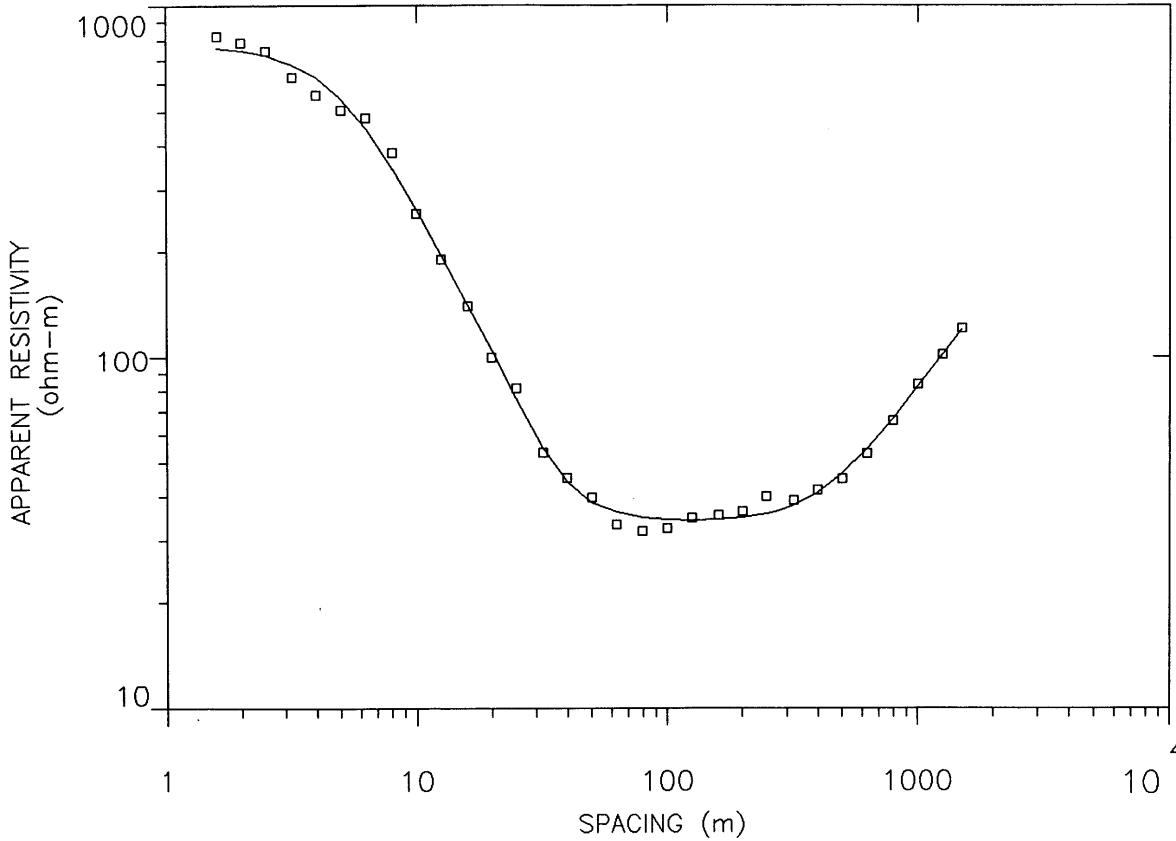
ZONA DE TRABAJO	: cieza	
FECHA	: noviembre 90	
NOMBRE DEL SEV	: CIE85	
COORDENADA X	: 658050	
COORDENADA Y	: 4245300	
COTA Z	: 460	
ERROR EN %	: 2.61	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	147.9	1.14
2	39.39	3.76
3	7.79	24.53
4	12.54	145.53
5	40.12	

# CIE89



ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	:	CIE89
COORDENADA X	:	653700
COORDENADA Y	:	4.25518E+07
COTA Z	:	440
ERROR EN %	:	3.39
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	33.79	2.1
2	121	31.75
3	32.23	139.95
4	193.5	

# CIE90



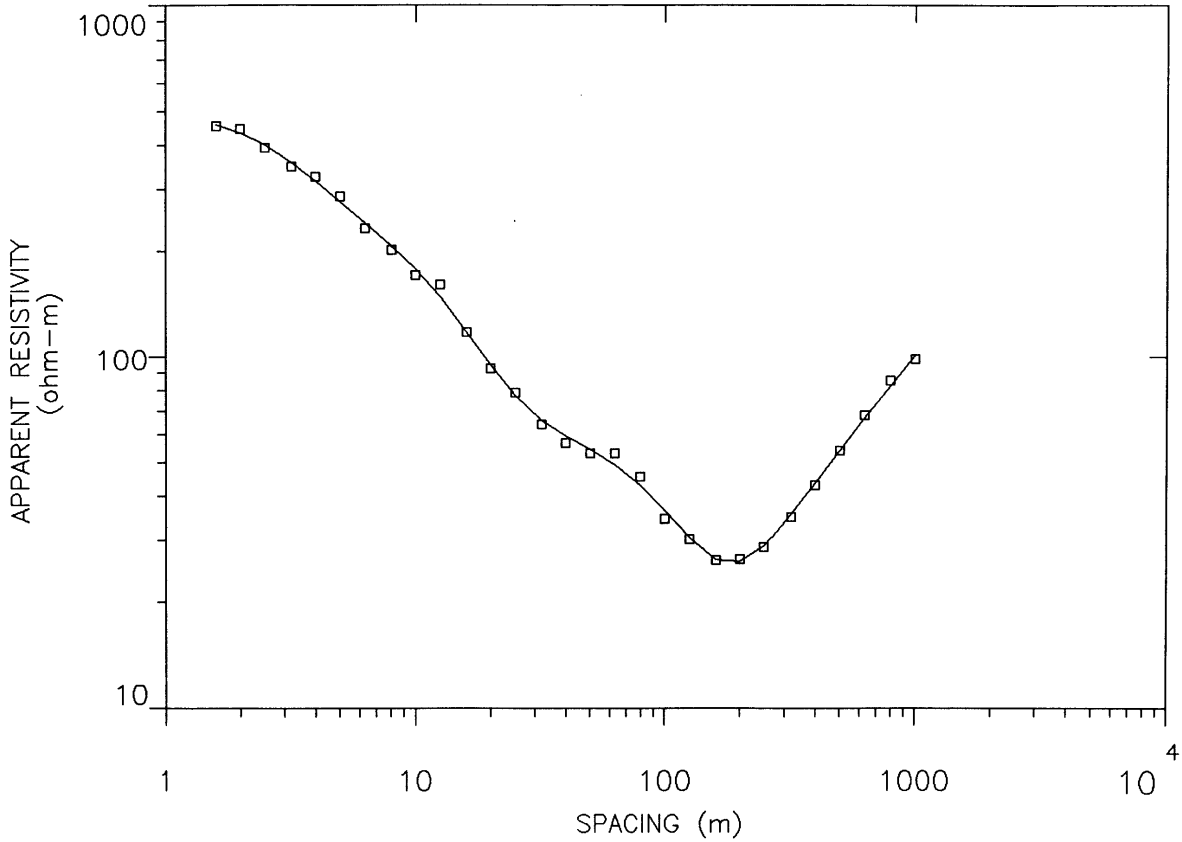
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE90
COORDENADA X	: 654500
COORDENADA Y	: 4251000
COTA Z	: 410
ERROR EN %	: 5.77

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	773.7	3.04
2	172.2	10.78
3	33.36	399.08
4	1620	

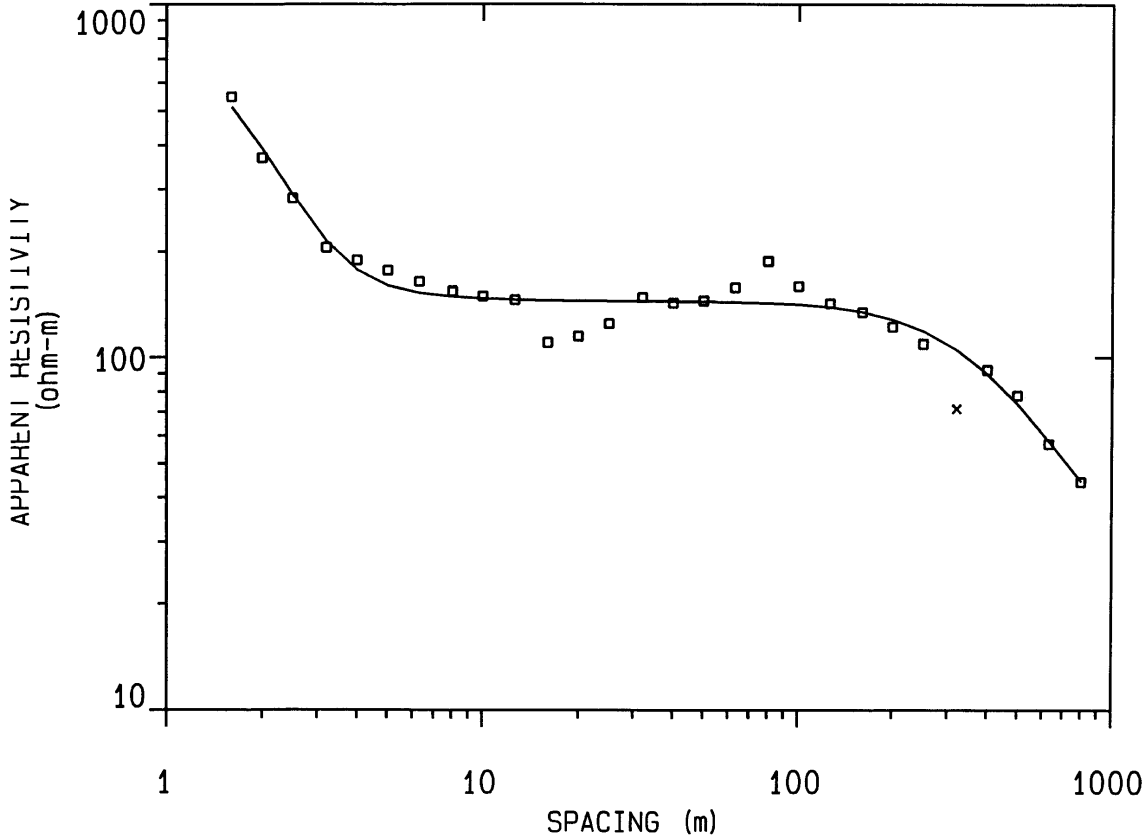


# CIE91



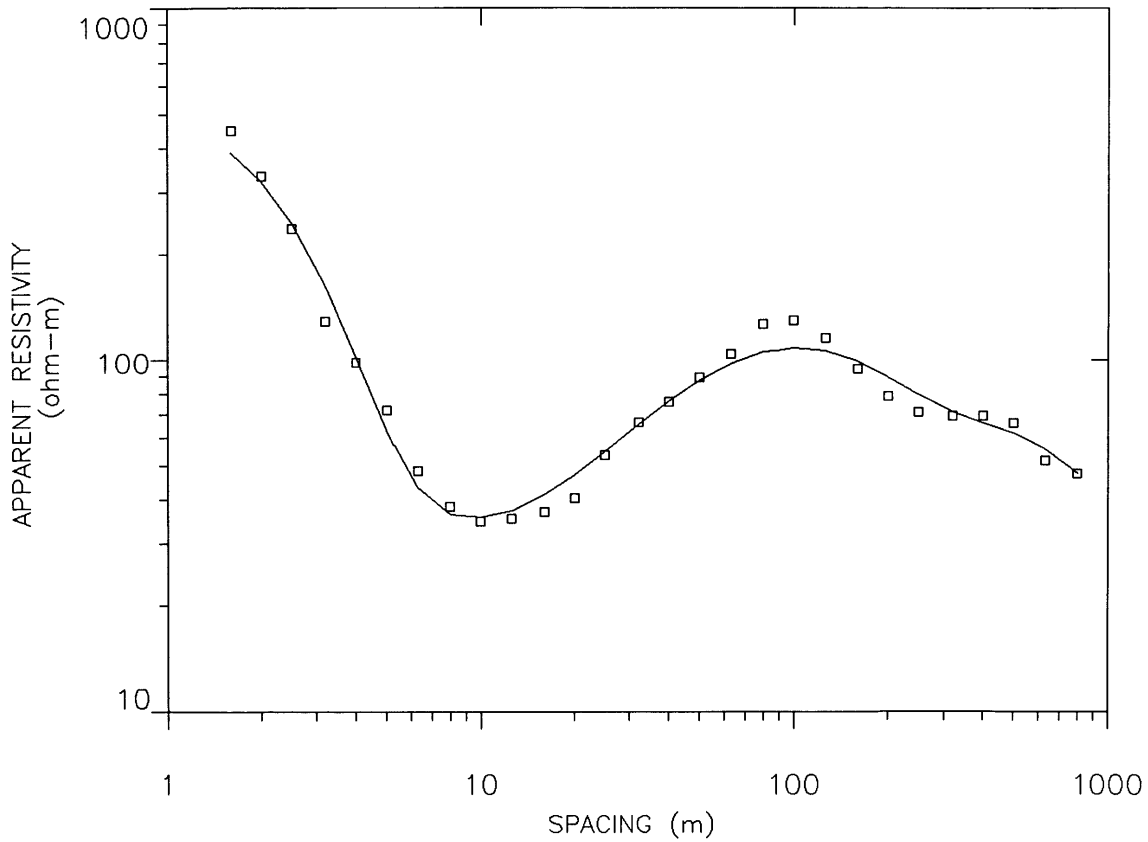
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE91	
COORDENADA X	: 655200	
COORDENADA Y	: 4250250	
COTA Z	: 440	
ERROR EN %	: 3.43	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	494.1	1.54
2	215.6	7.15
3	56.73	57.09
4	9.19	128.81
5	757.3	

# CIE93



ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	1991
NOMBRE DEL SEV	:	CIE93
COORDENADA X	:	656850
COORDENADA Y	:	4249000
COTA Z	:	560
ERROR EN %	:	11.06
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	934.5	.79
2	144.3	141.29
3	94.01	280.49
4	25.66	

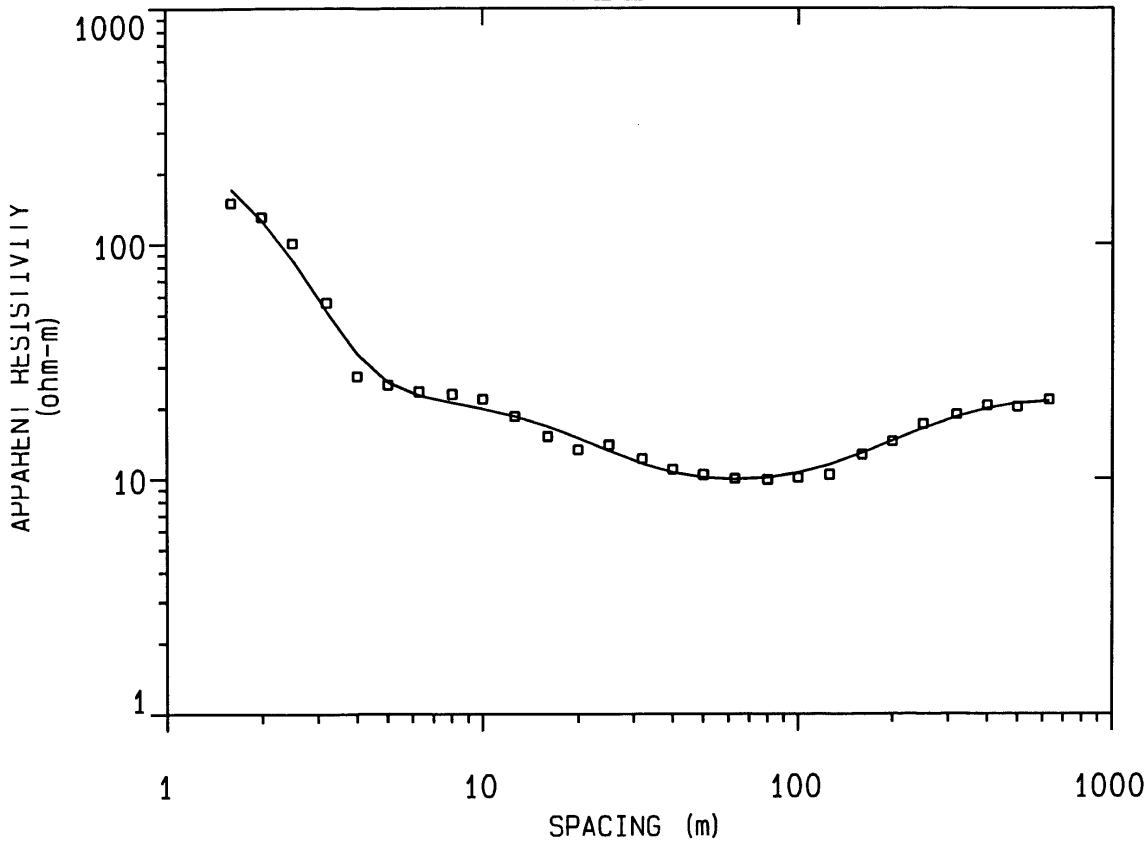
# CIE94



**ZONA DE TRABAJO** : cieza  
**FECHA** : noviembre 90  
**NOMBRE DEL SEV** : CIE94  
**COORDENADA X** : 657800  
**COORDENADA Y** : 4248100  
**COTA Z** : 580  
**ERROR EN %** : 10.38

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	513.6	1.25
2	30.34	13.11
3	278.4	20.31
4	778.6	30.73
5	14.53	71.7
6	498.7	113.88
7	16.48	

# CIE95



ZONA DE TRABAJO : CIEZA

FECHA : 1991

NOMBRE DEL SEV : CIE95

COORDENADA X : 658500

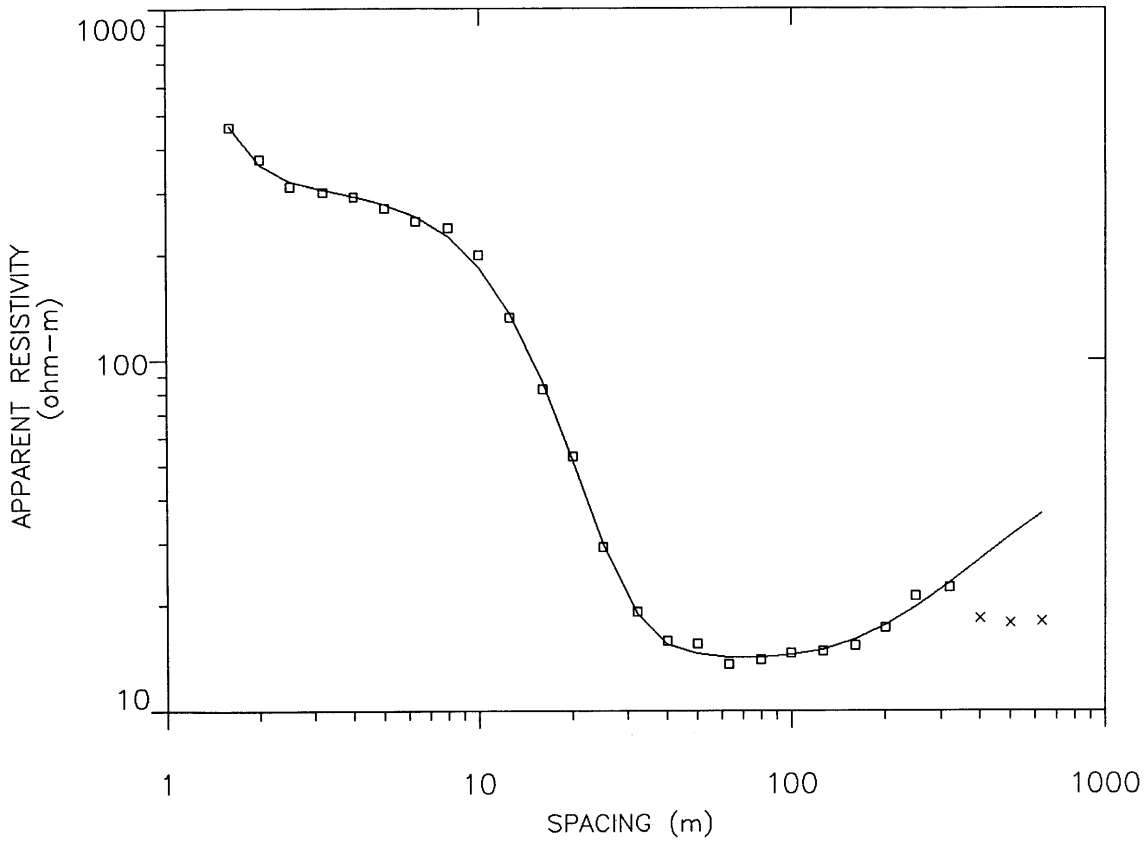
COORDENADA Y : 4247500

COTA Z : 480

ERROR EN % : 8.28

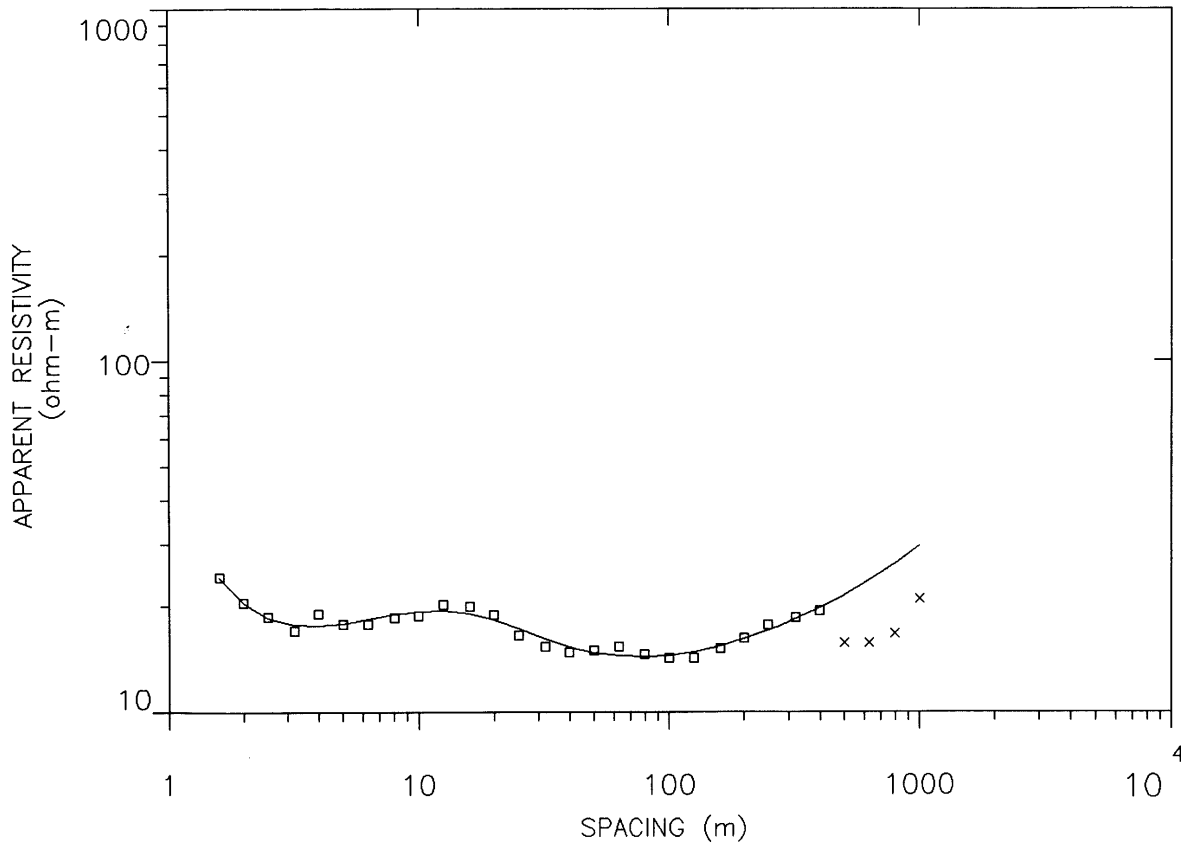
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	298.1	.91
2	21.23	9.62
3	9.01	104.48
4	97.4	162.67
5	16.71	

# CIE96



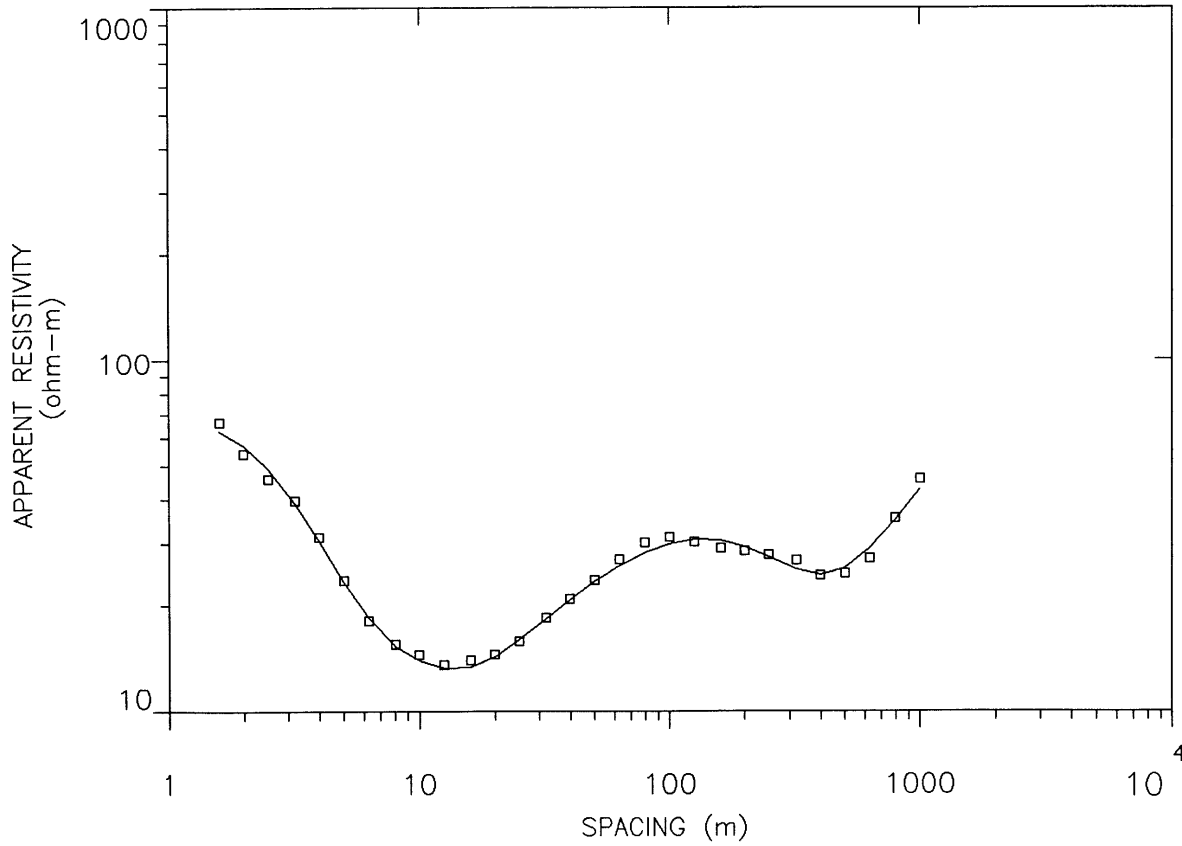
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE96	
COORDENADA X	: 659300	
COORDENADA Y	: 4246850	
COTA Z	: 490	
ERROR EN %	: 3.95	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	4520	.35
2	300.4	6.44
3	13.37	154.64
4	81.7	

# CIE98



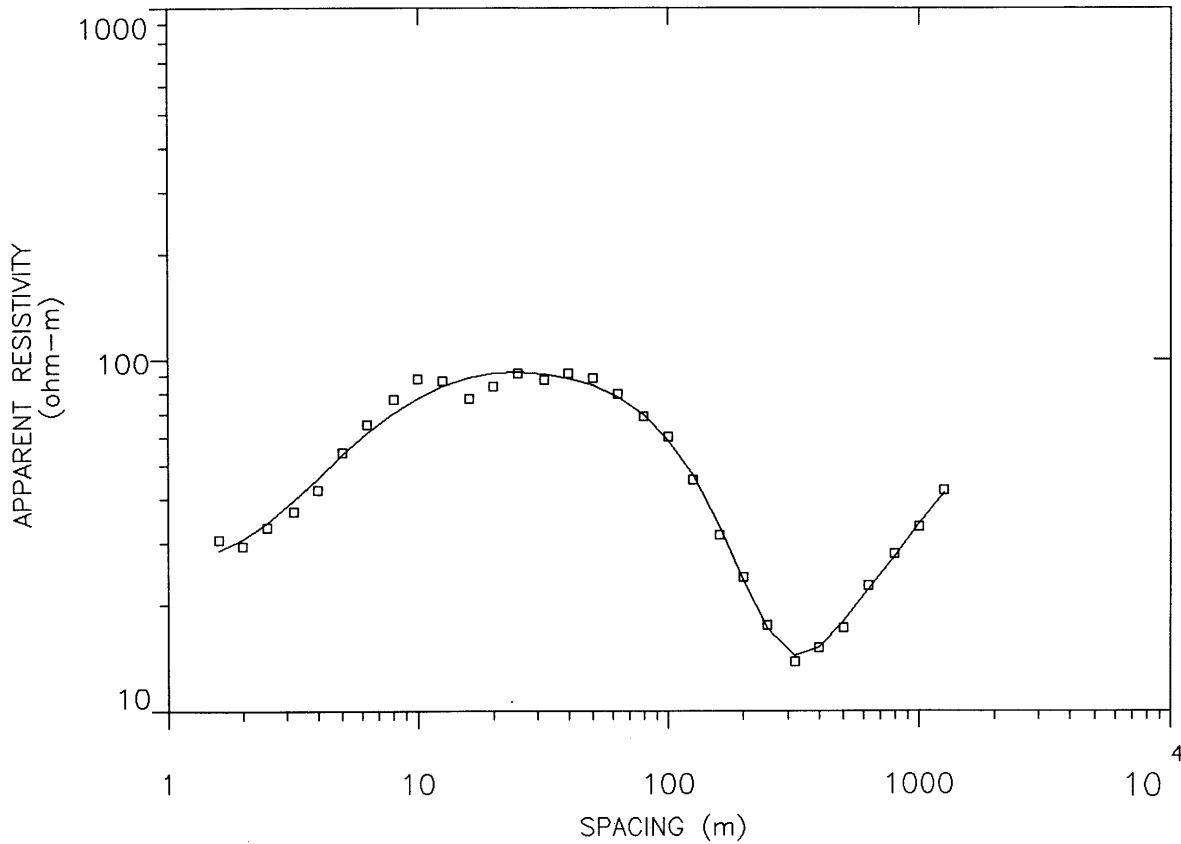
ZONA DE TRABAJO	: cieza	
FECHA	: noviembre 90	
NOMBRE DEL SEV	: CIE98	
COORDENADA X	: 660950	
COORDENADA Y	: 4245500	
COTA Z	: 480	
ERROR EN %	: 3.44	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	74.49	.43
2	16.15	3.9
3	27.23	8.35
4	13.53	95.45
5	20.32	399.15
6	58.03	

# CIE99



ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE99
COORDENADA X	:	661800
COORDENADA Y	:	4244850
COTA Z	:	520
ERROR EN %	:	3.86
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	72.25	1.47
2	14.12	6.62
3	6.78	11.86
4	42.69	102.8
5	11.67	317
6	468.7	

# CIE100

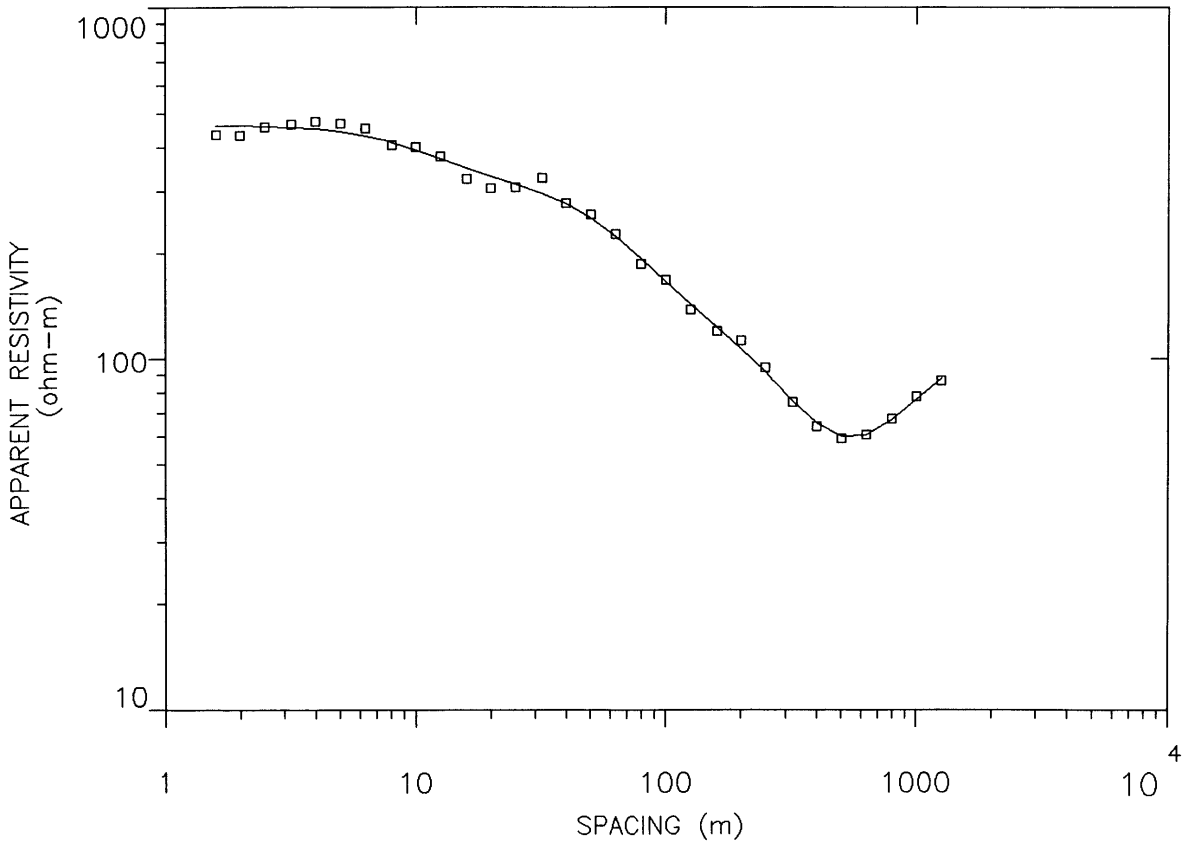


**ZONA DE TRABAJO** : cieza  
**FECHA** : noviembre 90  
**NOMBRE DEL SEV** : CIE100  
**COORDENADA X** : 654550  
**COORDENADA Y** : 4253600  
**COTA Z** : 470  
**ERROR EN %** : 5.63

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	25.42	1.83
2	293.7	3.56
3	89.63	40.19
4	52.88	78.42
5	6.04	233.92
6	353.8	

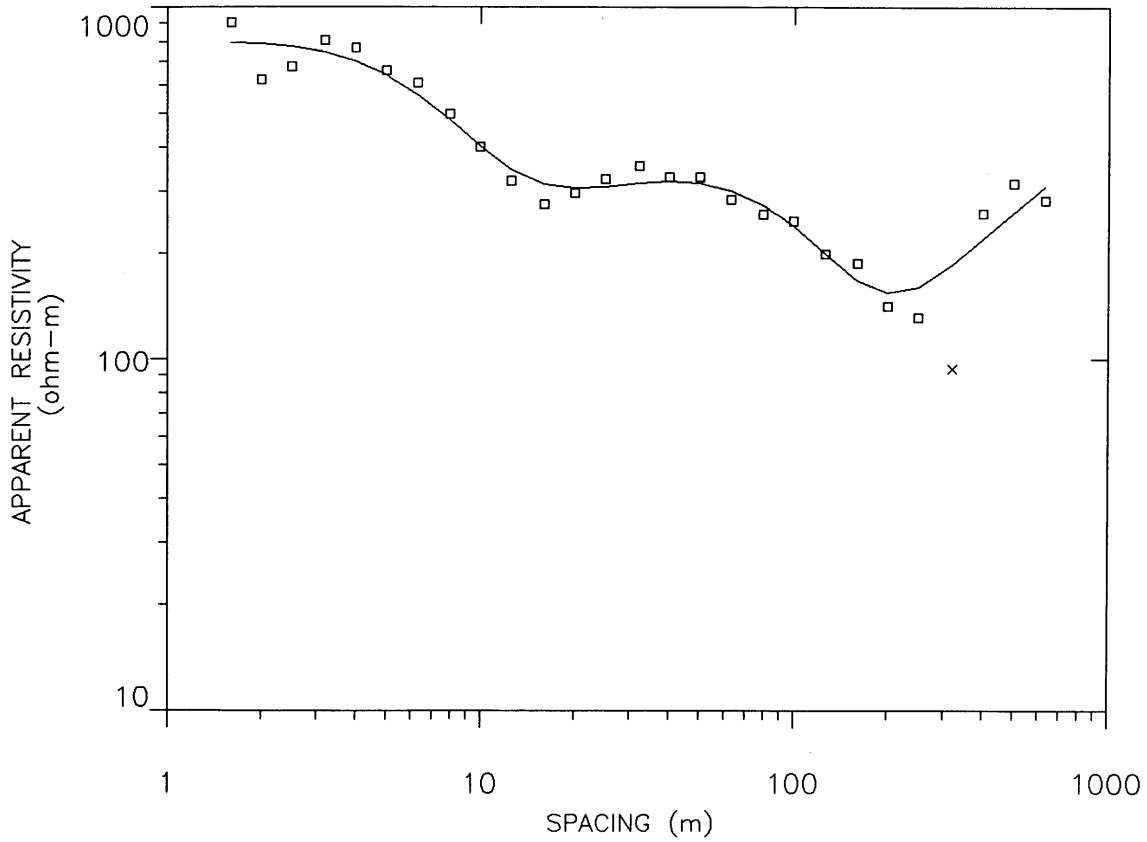


# CIE101



ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	:	CIE101
COORDENADA X	:	655300
COORDENADA Y	:	4253000
COTA Z	:	460
ERROR EN %	:	4.07
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	463	4.77
2	306.8	33.07
3	122	155.37
4	31.72	412.07
5	198.2	

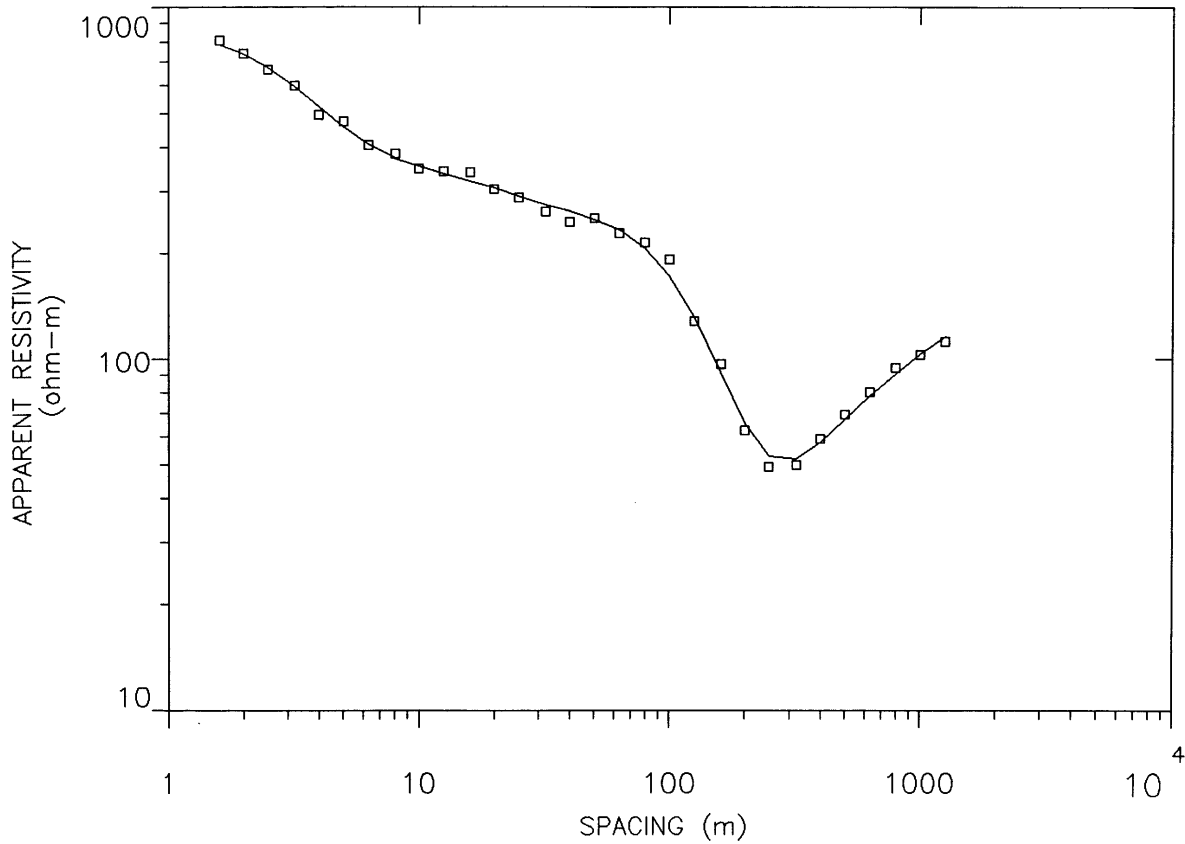
# CIE102



**ZONA DE TRABAJO** : cieza  
**FECHA** : noviembre 90  
**NOMBRE DEL SEV** : CIE102  
**COORDENADA X** : 656100  
**COORDENADA Y** : 4252250  
**COTA Z** : 480  
**ERROR EN %** : 11.23

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	805.1	3.45
2	232.6	11.05
3	365.5	12.05
4	385.9	51.98
5	80.82	81.38
6	41.41	120.91
7	942.6	

# CIE103

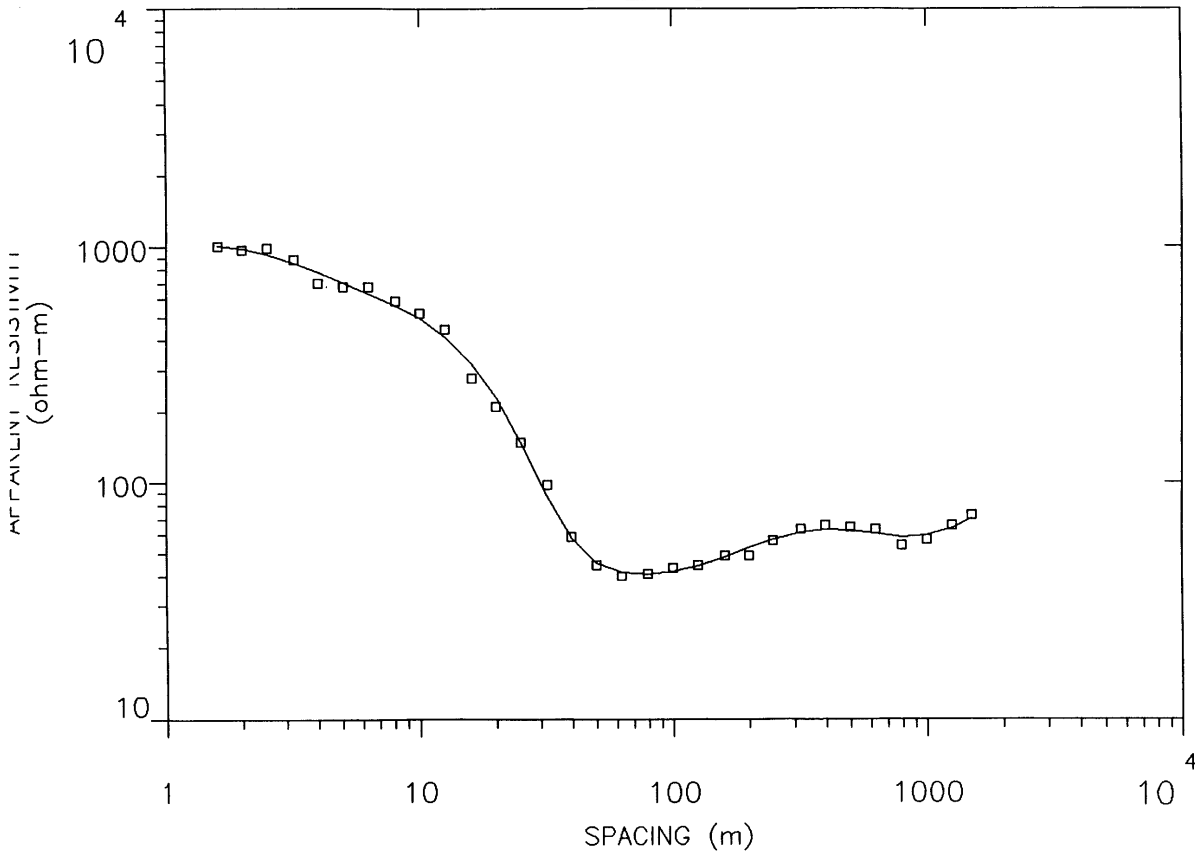


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE103
COORDENADA X	: 656950
COORDENADA Y	: 4251700
COTA Z	: 490
ERROR EN %	: 4.11

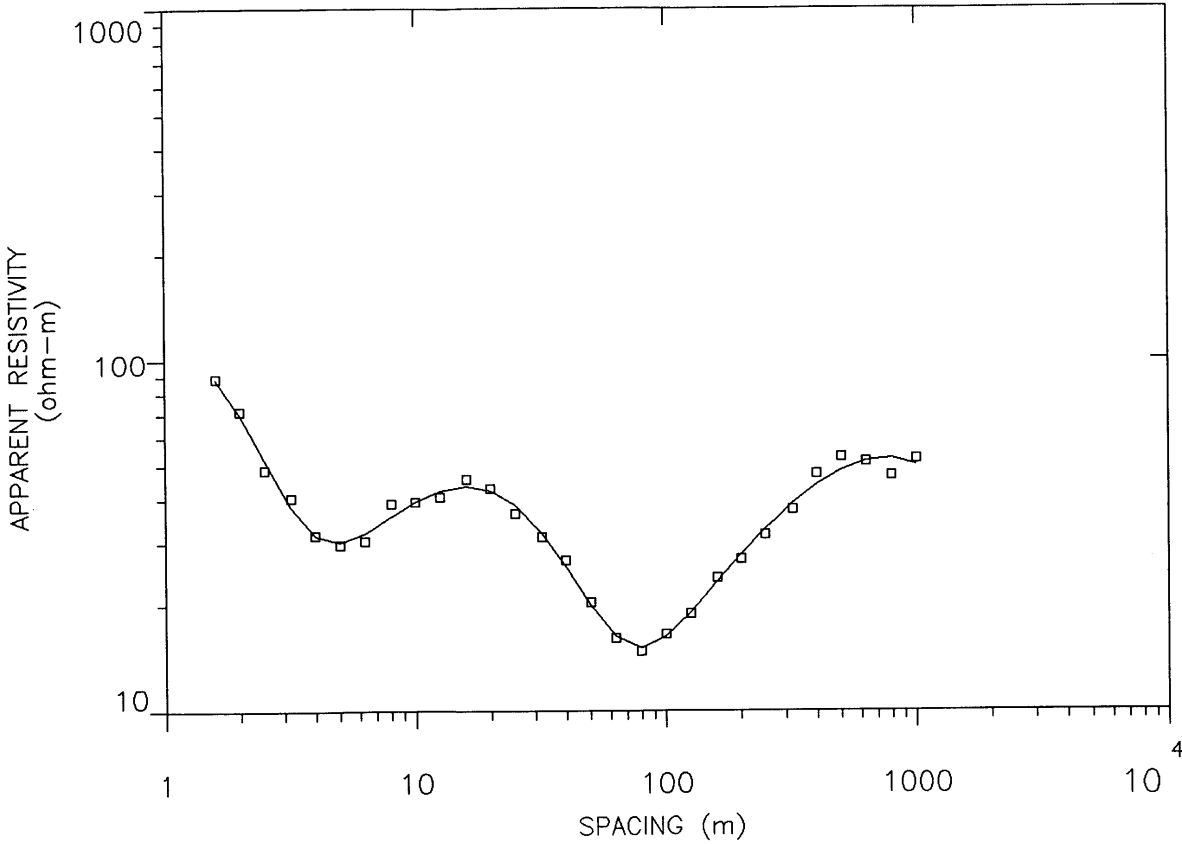
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	856.1	1.49
2	340.2	11.36
3	234.9	32.28
4	414.8	52.71
5	22.35	168.41
6	191.6	

# CIE104



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: ABRIL 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE104	
COORDENADA X	: 657650	
COORDENADA Y	: 4251000	
COTA Z	: 520	
ERROR EN %	: 5.76	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	942.03	4.98
2	165.14	17.79
3	20.49	59.34
4	191.29	149.79
5	20.09	472.32
6	615.00	

# CIE105

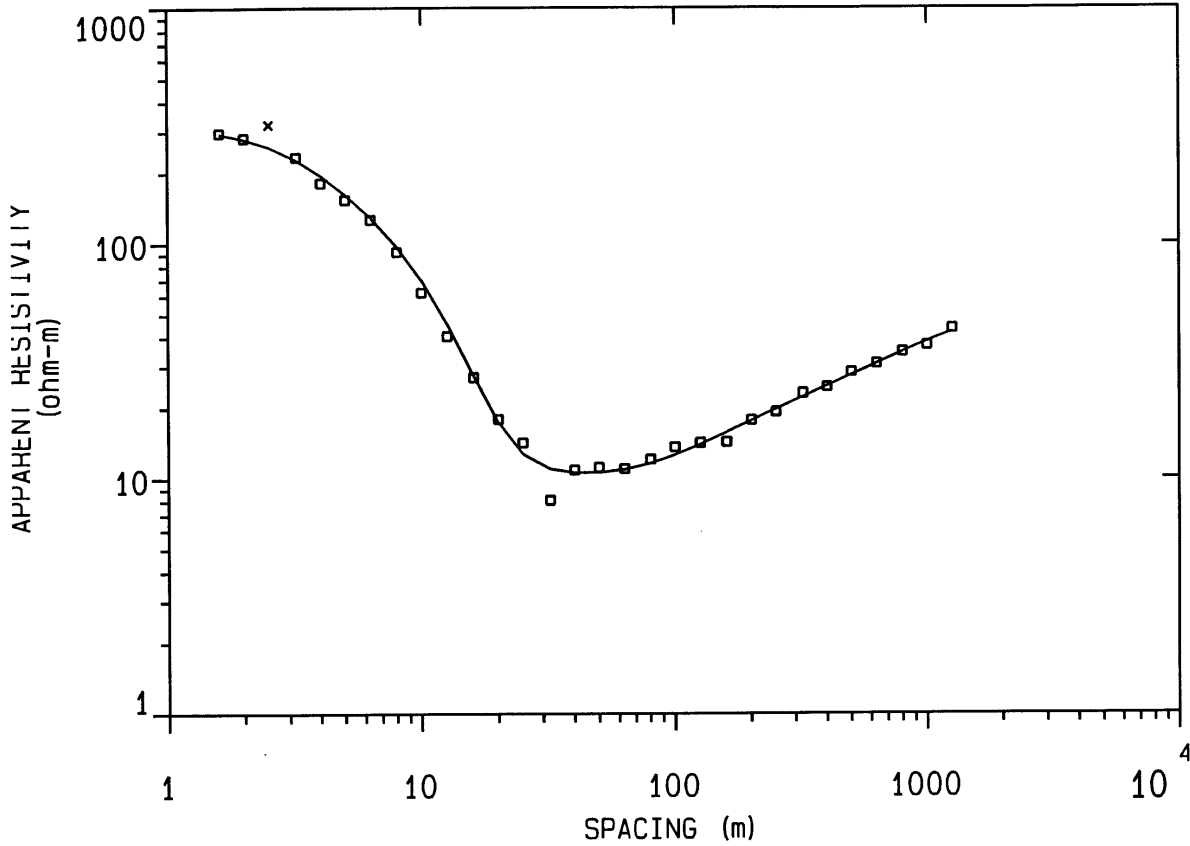


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE105
COORDENADA X	: 658175
COORDENADA Y	: 4250500
COTA Z	: 540
ERROR EN %	: 4.63

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	140.5	.92
2	18.47	3.59
3	108.3	9.79
4	8.54	60.84
5	310.7	165.64
6	19.68	

# CIE106



ZONA DE TRABAJO : CIEZA

FECHA : 1991

NOMBRE DEL SEV : CIE106

COORDENADA X : 659100

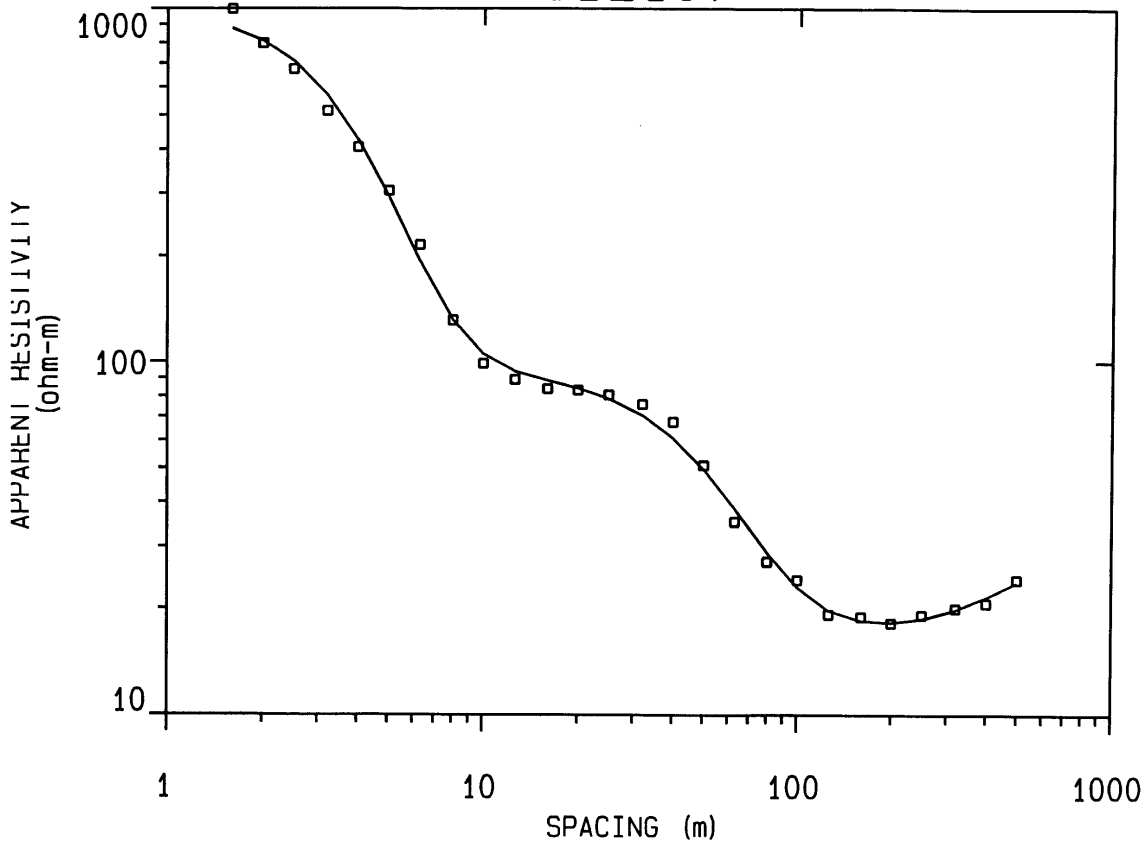
COORDENADA Y : 4249700

COTA Z : 560

ERROR EN % : 8.07

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	315.2	1.66
2	127.5	5.55
3	9.75	66.98
4	28.67	300.48
5	62.45	

# CIE107



ZONA DE TRABAJO : CIEZA

FECHA : 1991

NOMBRE DEL SEV : CIE107

COORDENADA X : 659950

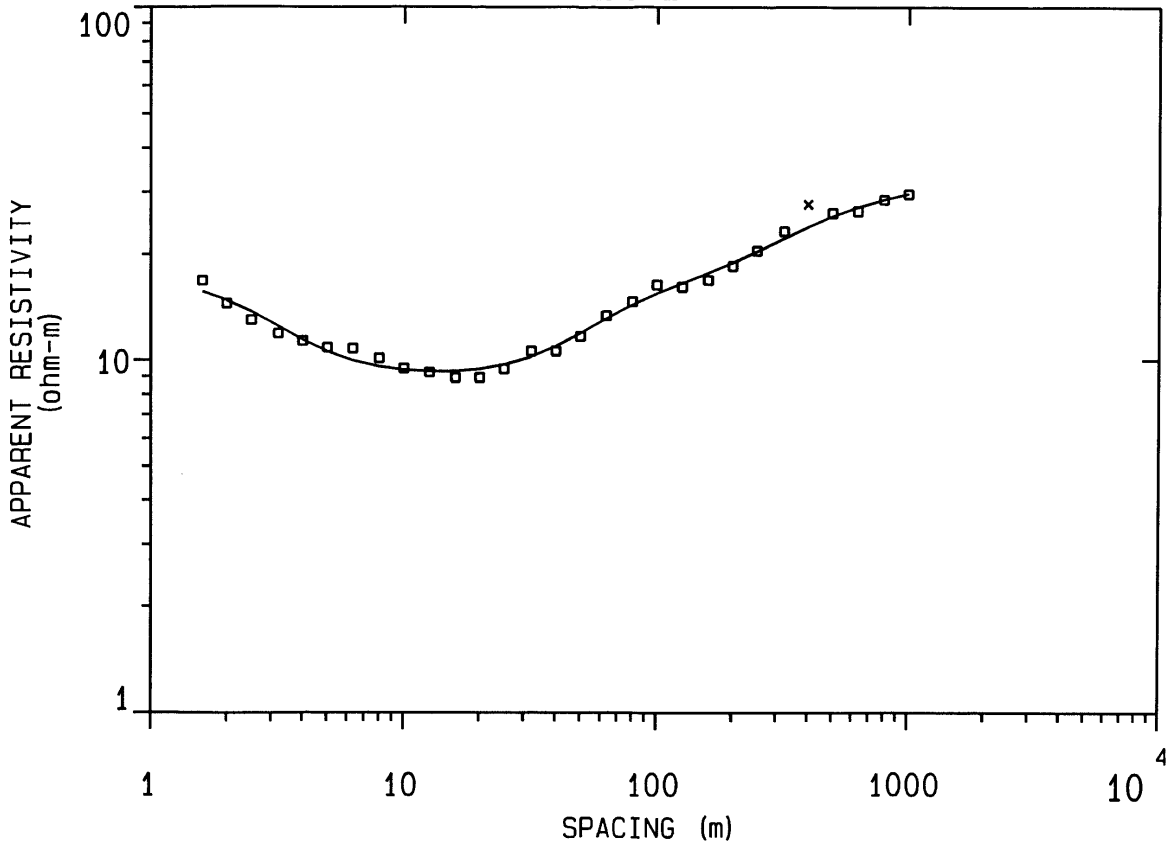
COORDENADA Y : 4249000

COTA Z : 560

ERROR EN % : 6.02

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	978.3	1.79
2	88.1	25.54
3	16.34	247.74
4	45.21	

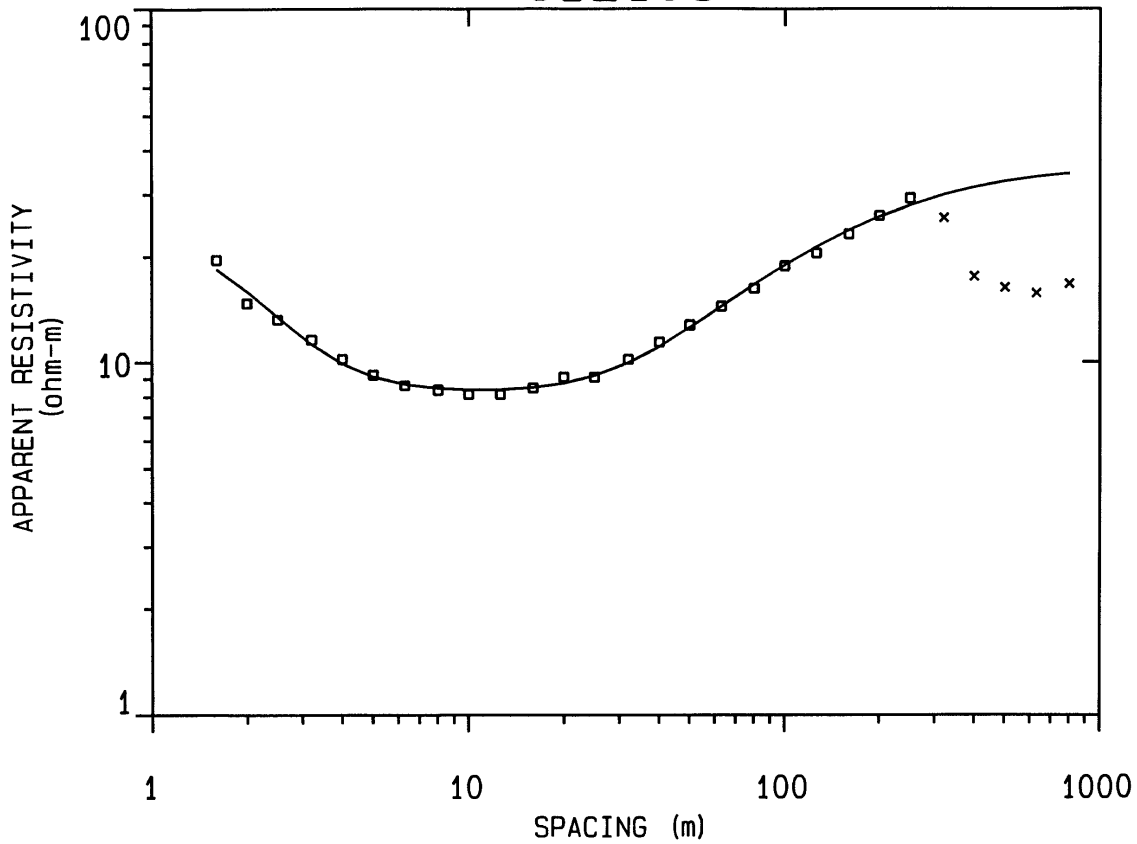
# CIE108



ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	1991
NOMBRE DEL SEV	:	CIE108
COORDENADA X	:	660700
COORDENADA Y	:	4248300
COTA Z	:	530
ERROR EN %	:	3.86
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	17.18	1.28
2	8.99	29.49
3	53.02	43.56
4	7.95	72.25
5	32.6	

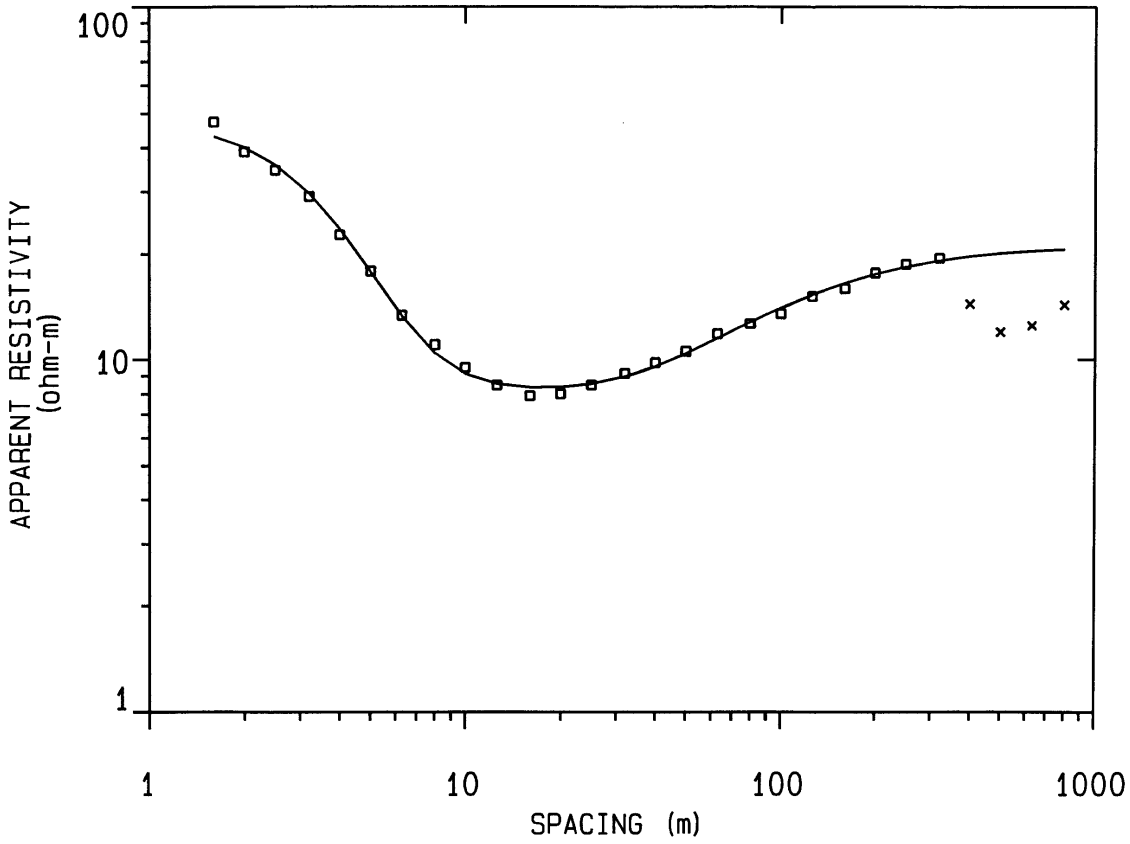


# CIE109



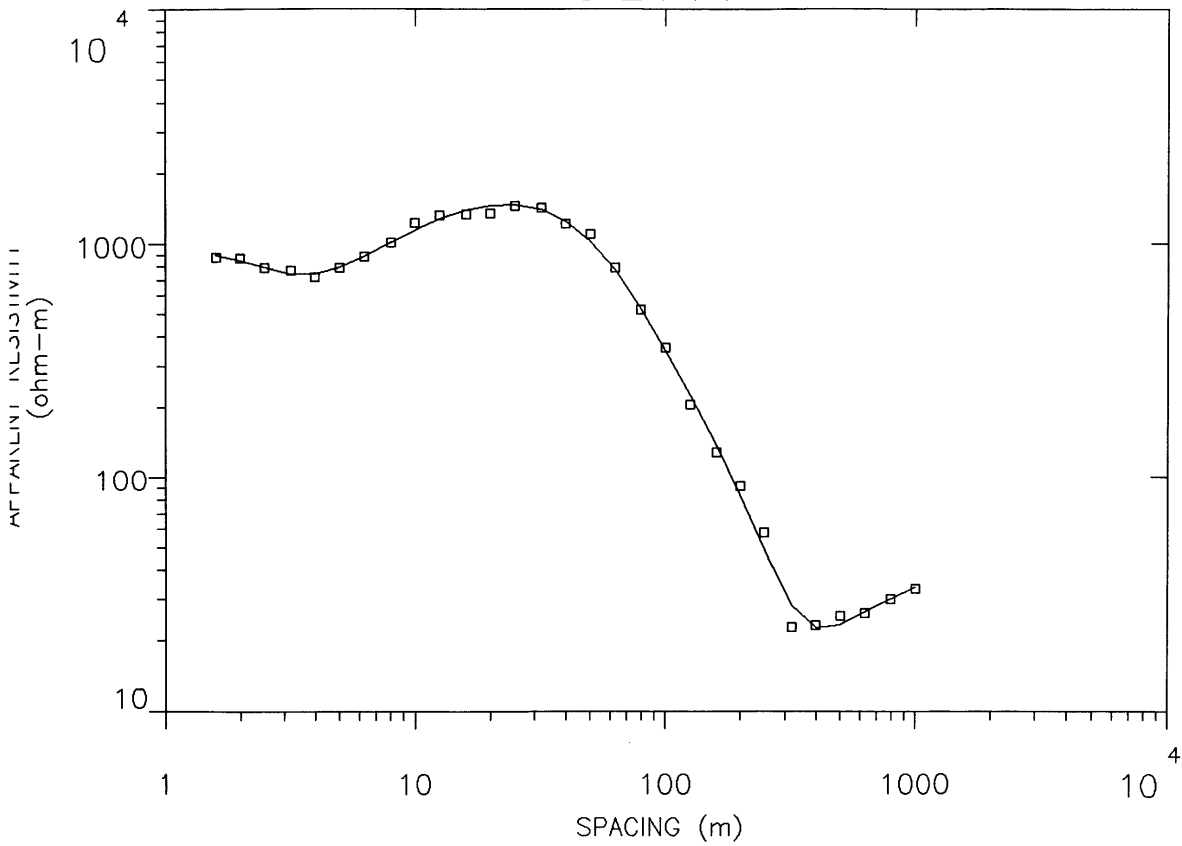
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: 1991	
NOMBRE DEL SEV	: CIE109	
COORDENADA X	: 661500	
COORDENADA Y	: 4247650	
COTA Z	: 520	
ERROR EN %	: 3.19	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	25.22	.9
2	8.08	25.31
3	35.92	

# CIE110



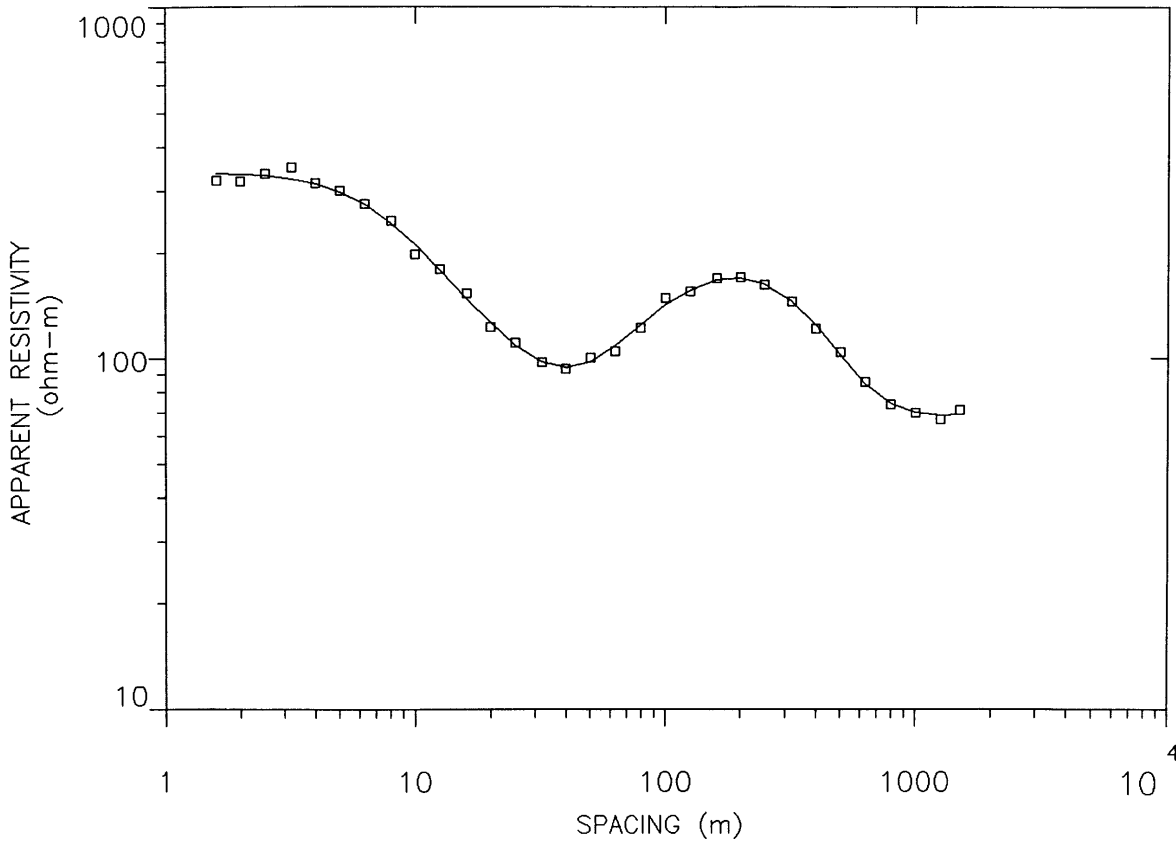
ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	1991
NOMBRE DEL SEV	:	CIE110
COORDENADA X	:	662200
COORDENADA Y	:	4247000
COTA Z	:	520
ERROR EN %	:	3.47
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	47.31	1.77
2	7.84	28.4
3	20.96	

# CIE111



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: ABRIL 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE111	
COORDENADA X	: 657950	
COORDENADA Y	: 4253000	
COTA Z	: 620	
ERROR EN %	: 6.82	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	999.6	1.39
2	218.1	2.18
3	2361	18.57
4	238.1	90.68
5	5.22	165.78
6	56.12	

# CIE113

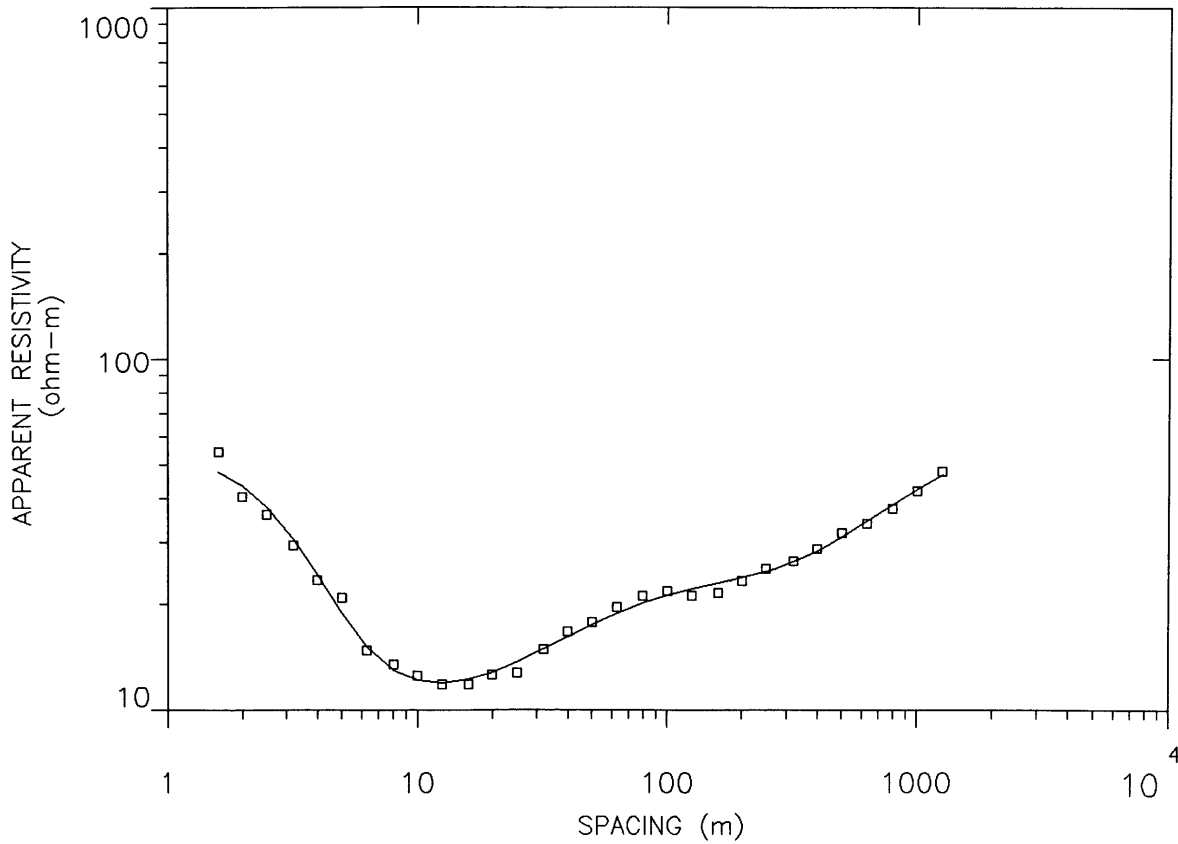


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE113
COORDENADA X	: 659500
COORDENADA Y	: 4241600
COTA Z	: 620
ERROR EN %	: 2.88

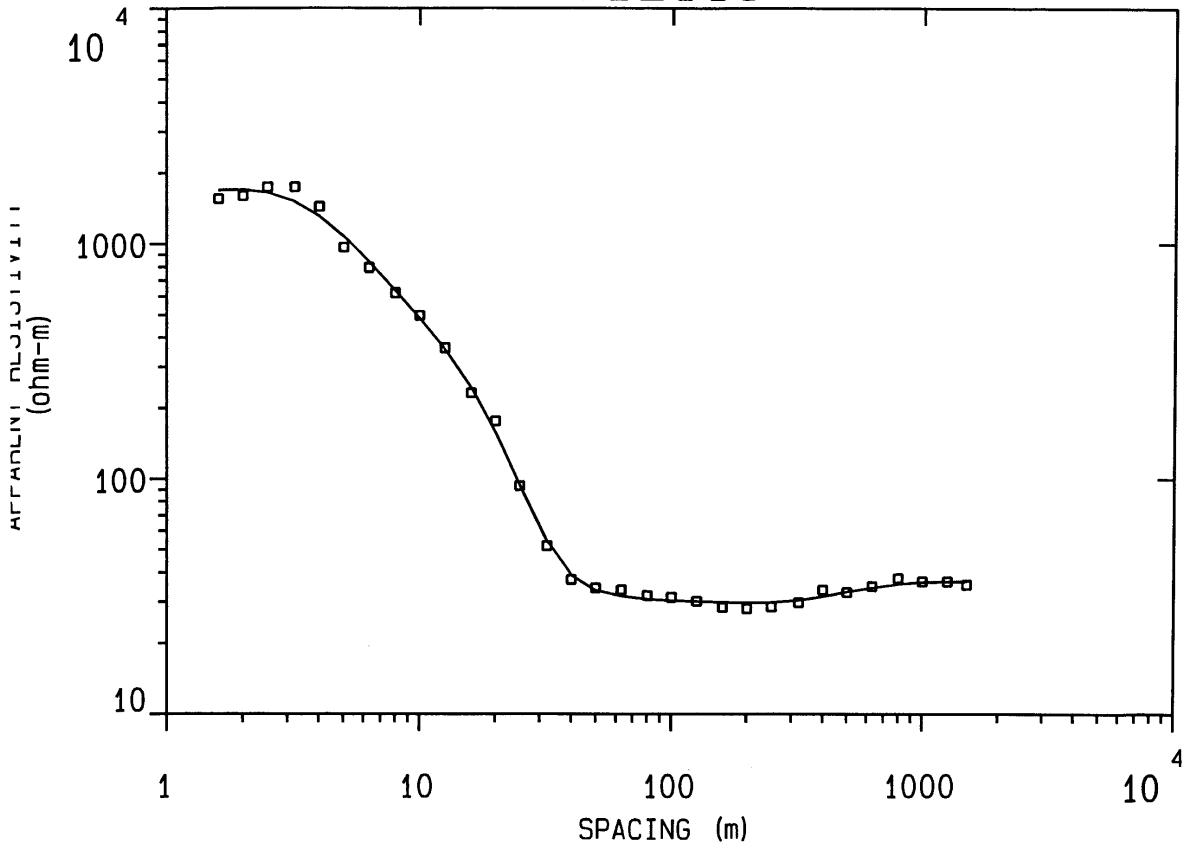
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	339.6	4.1
2	131.6	13.16
3	55.89	36.42
4	844.7	72.94
5	19.76	133.21
6	70.44	

# CIE114



ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	ABRIL 91
NOMBRE DEL SEV	:	CIE114
COORDENADA X	:	660200
COORDENADA Y	:	4250900
COTA Z	:	620
ERROR EN %	:	4.68
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	54.06	1.53
2	10.79	15.01
3	24.02	279.31
4	67.86	

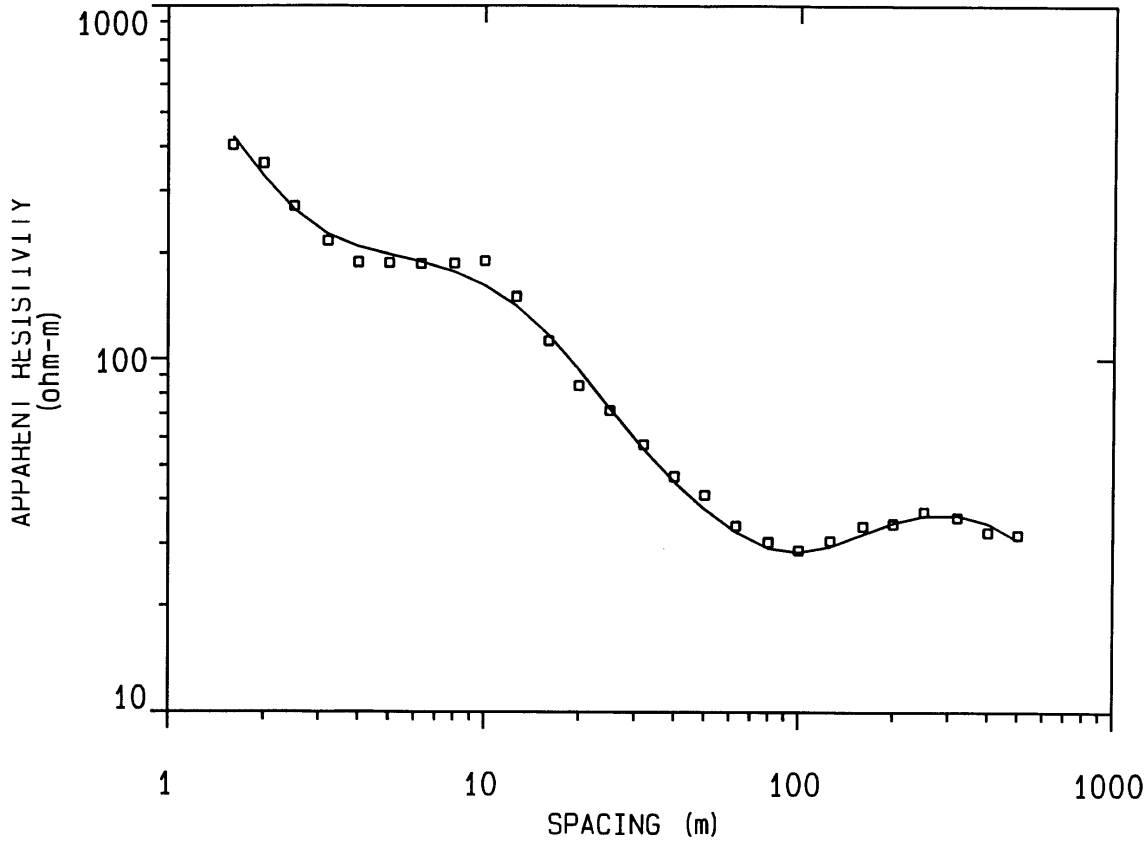
# CIE115



ZONA DE TRABAJO : CIEZA  
 FECHA : 1991  
 NOMBRE DEL SEV : CIE115  
 COORDENADA X : 661200  
 COORDENADA Y : 4250000  
 COTA Z : 590  
 ERROR EN % : 5.9

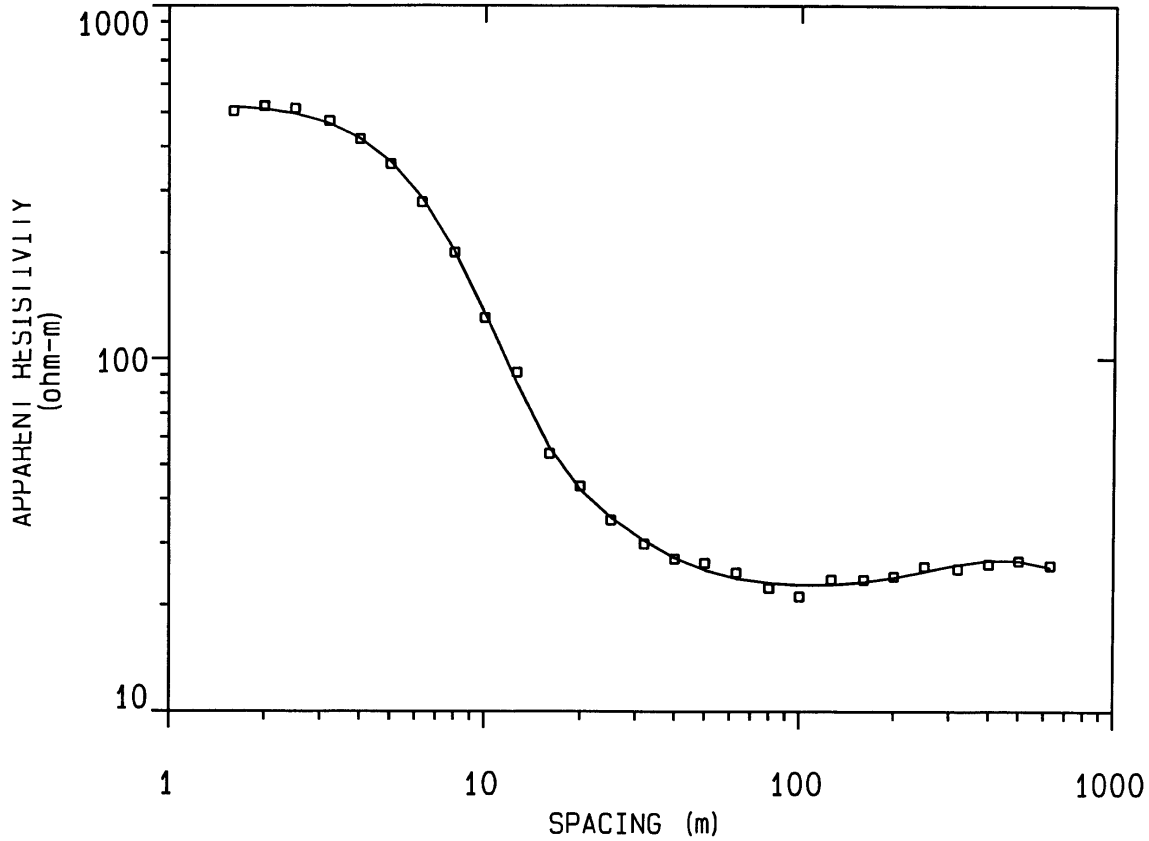
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	1519	.87
2	3521	1.57
3	506.8	8.36
4	30.05	138.96
5	19.12	215.37
6	68.62	318.67
7	35.36	

# CIE117



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: 1991	
NOMBRE DEL SEV	: CIE117	
COORDENADA X	: 661600	
COORDENADA Y	: 4250850	
COTA Z	: 620	
ERROR EN %	: 6.18	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	994.2	.59
2	195.5	8.2
3	45.45	29.13
4	18.49	84.56
5	123.8	153.75
6	11.51	

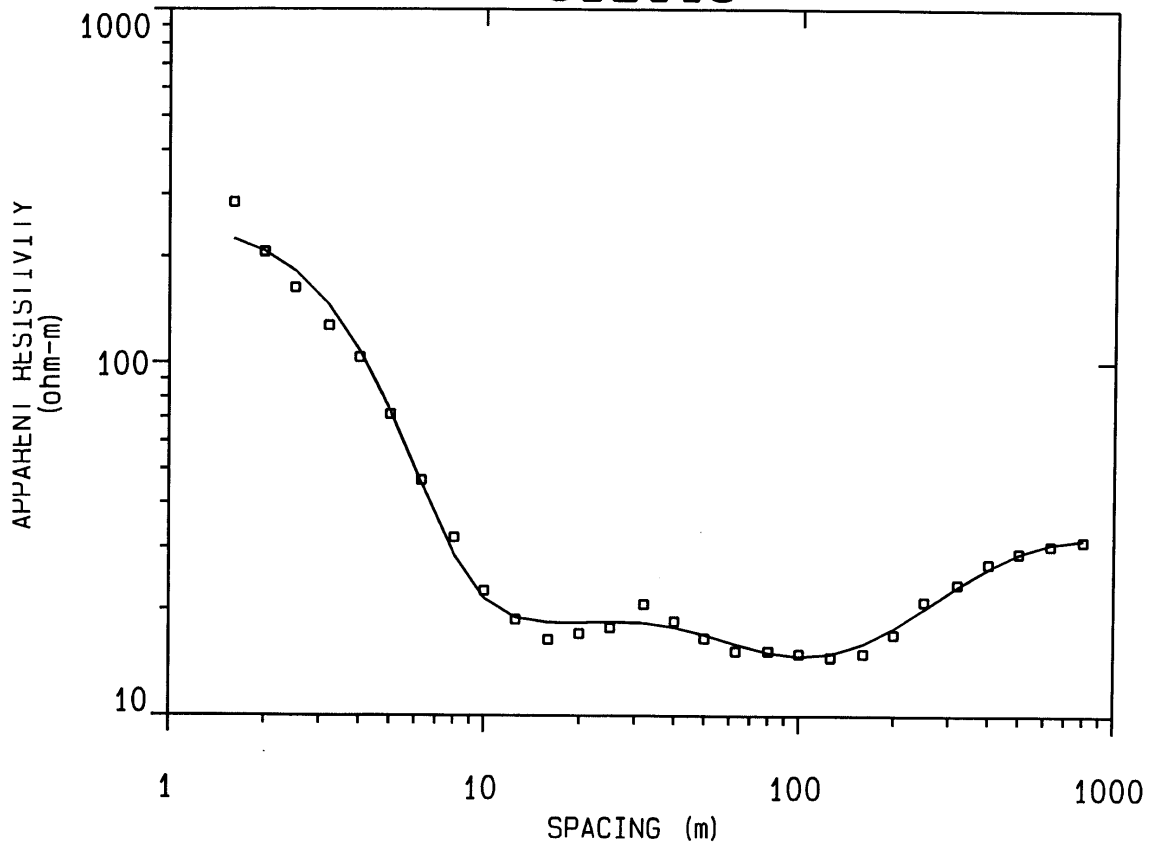
# CIE118



ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	1991
NOMBRE DEL SEV	:	CIE118
COORDENADA X	:	662100
COORDENADA Y	:	4249800
COTA Z	:	580
ERROR EN %	:	3.25
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	529.2	3.35
2	43.54	13.64
3	21.76	181.34
4	82.49	271.68
5	11.6	



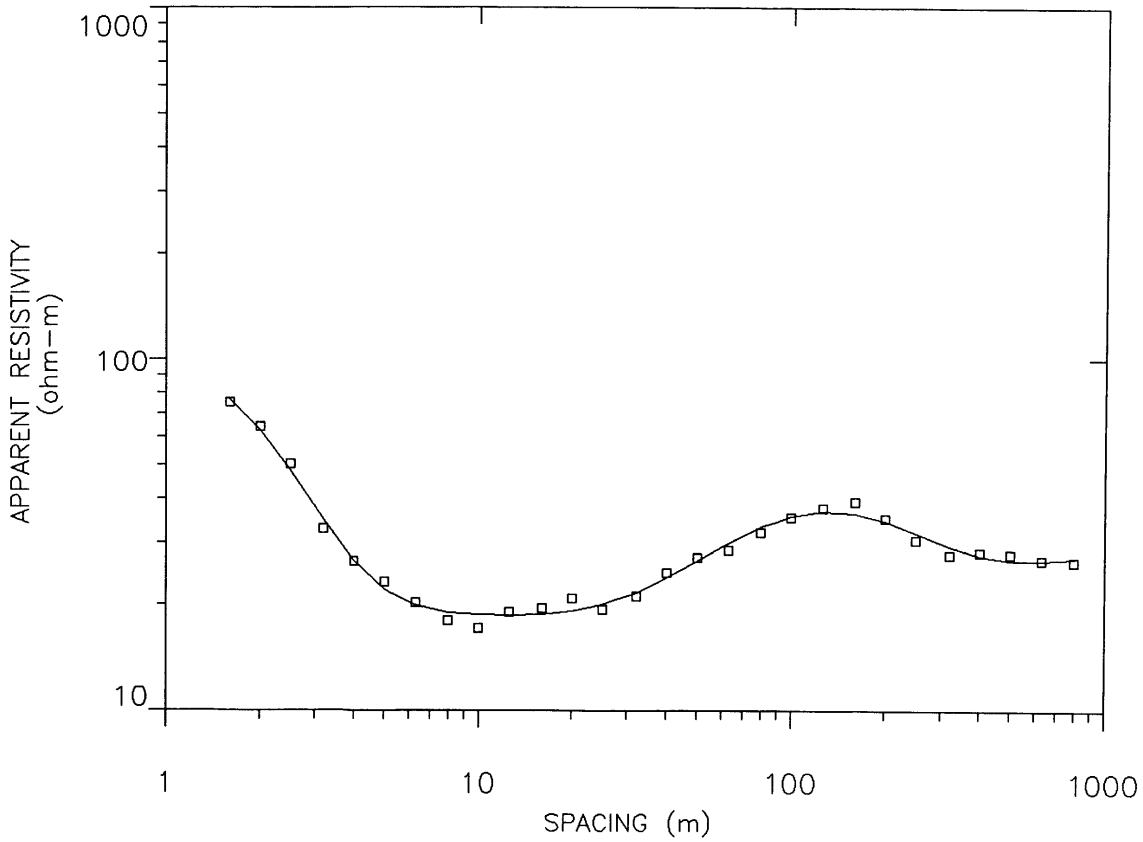
# CIE119



ZONA DE TRABAJO : CIEZA  
 FECHA : 1991  
 NOMBRE DEL SEV : CIE119  
 COORDENADA X : 662600  
 COORDENADA Y : 4248900  
 COTA Z : 550  
 ERROR EN % : 7.64

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	248.6	1.85
2	16.68	15.21
3	75.27	17.59
4	12	130.99
5	129.1	252.59
6	18.35	

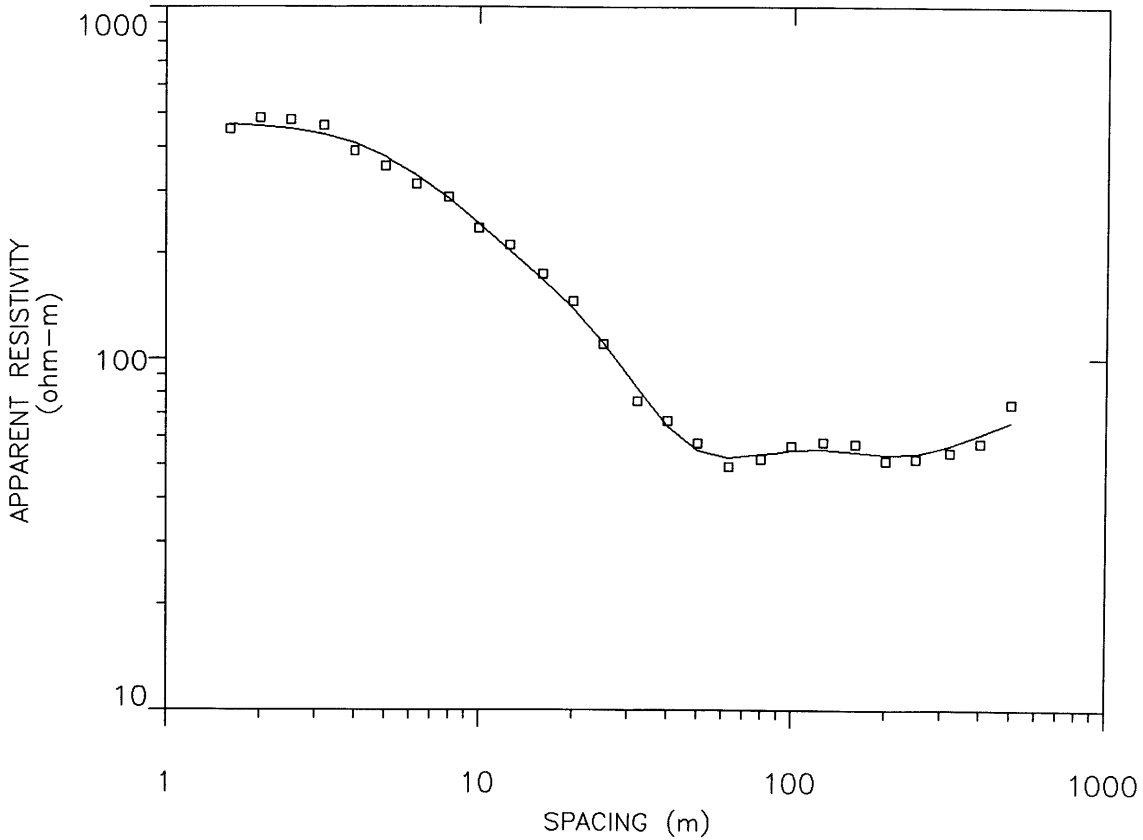
# CIE120



ZONA DE TRABAJO : CIEZA  
 FECHA : MAYO 91  
 NOMBRE DEL SEV : CIE120  
 COORDENADA X : 663050  
 COORDENADA Y : 4248000  
 COTA Z : 540  
 ERROR EN % : 4.3

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	112.4	.99
2	17.89	24.89
3	4.24	25.84
4	782.7	30.73
5	4.61	52.35
6	28.56	

# CIE121

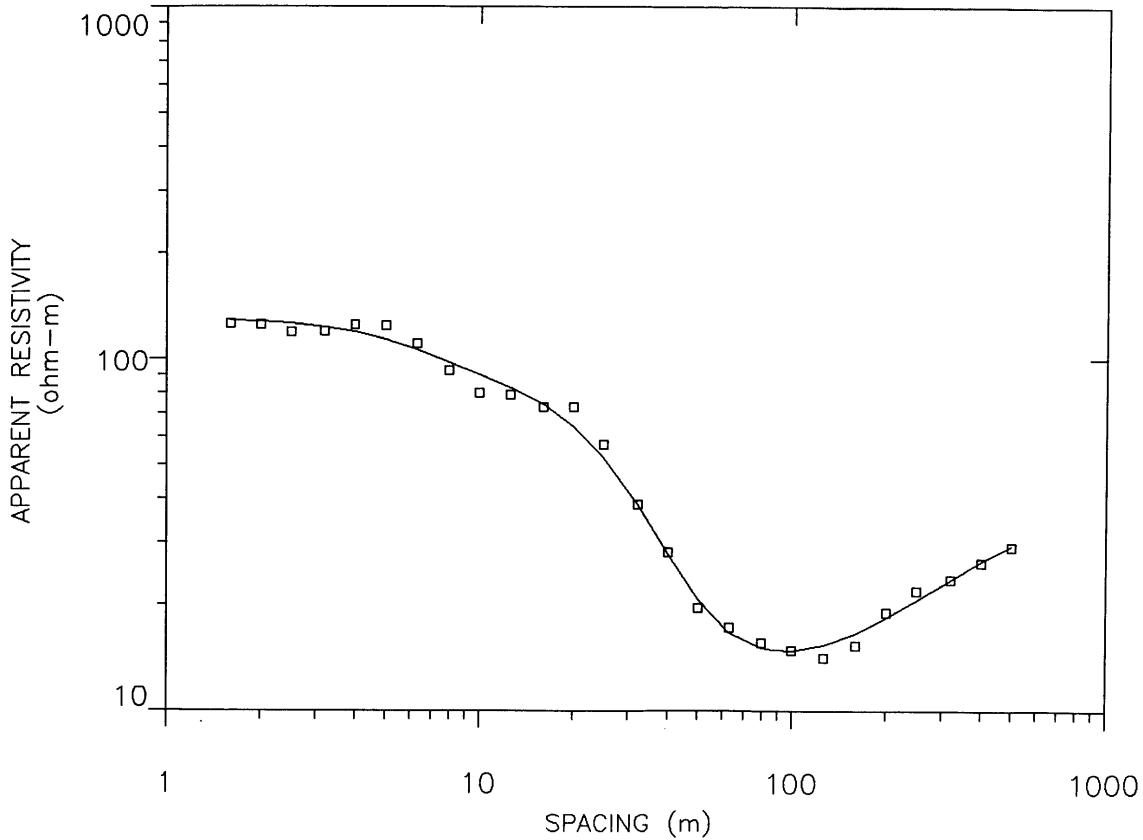


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: MAYO 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE121
COORDENADA X	: 662600
COORDENADA Y	: 4253000
COTA Z	: 730
ERROR EN %	: 5.36

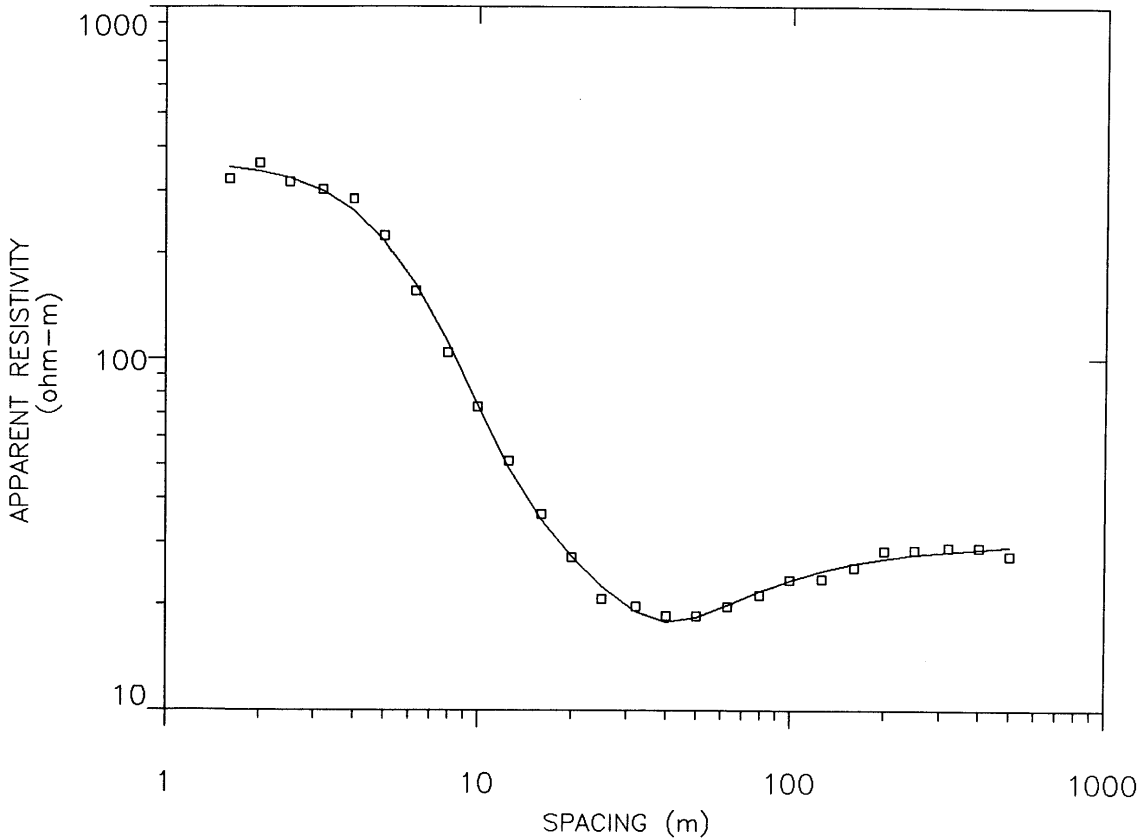
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	469.1	3.22
2	175.2	15.29
3	2.33	17.03
4	819.5	22.19
5	6.06	38.41
6	98.54	

# CIE123



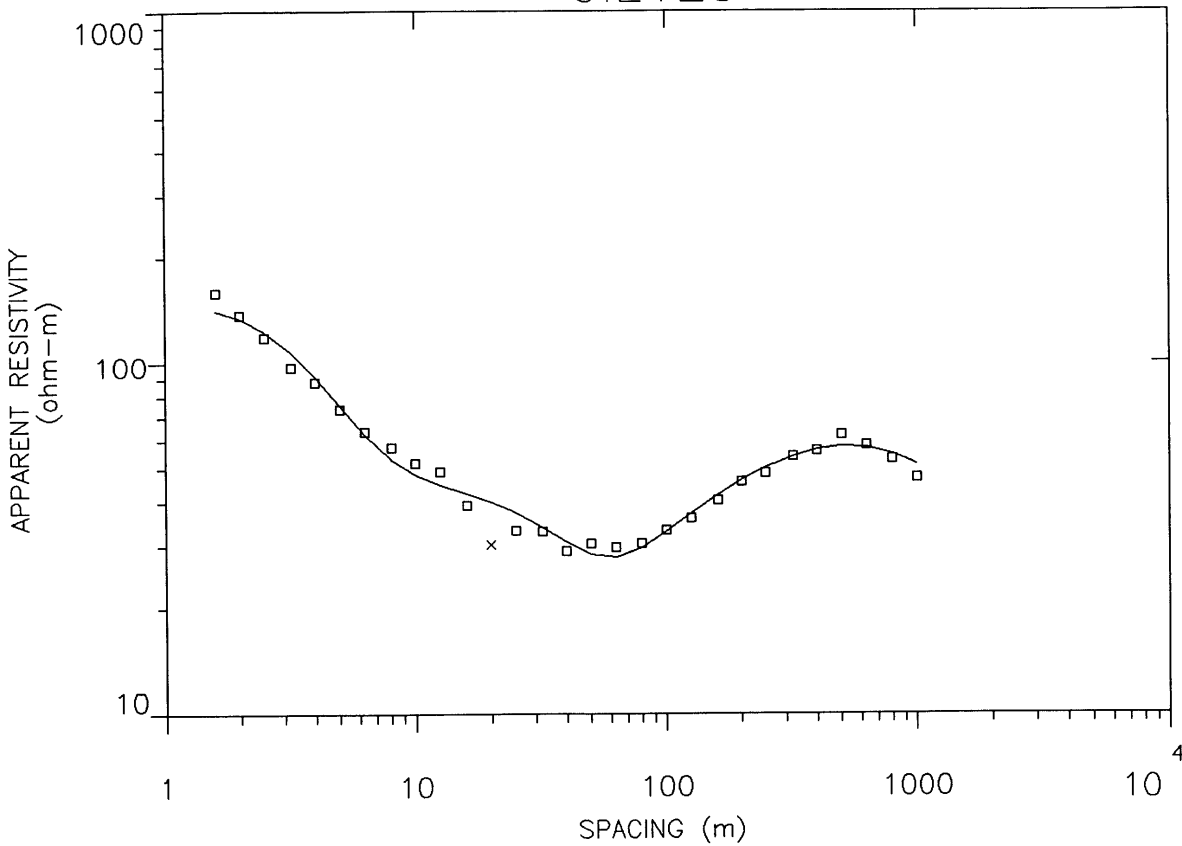
ZONA DE TRABAJO	:	cieza
FECHA	:	noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	:	CIE123
COORDENADA X	:	664050
COORDENADA Y	:	4250650
COTA Z	:	590
ERROR EN %	:	5.75
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	129.6	3.81
2	27.12	4.87
3	140.1	10.33
4	12.98	120.13
5	47.9	

# CIE124



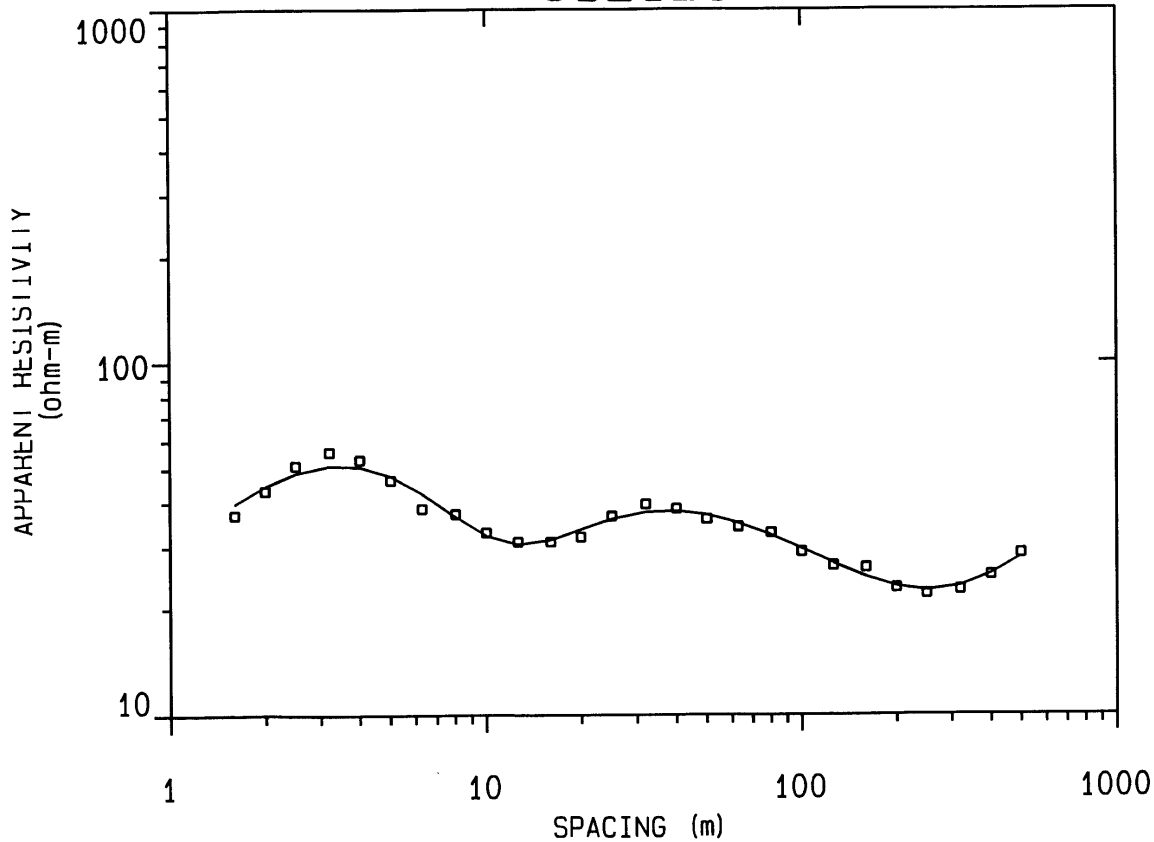
ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE124	
COORDENADA X	: 664500	
COORDENADA Y	: 4249800	
COTA Z	: 570	
ERROR EN %	: 4.28	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	360.4	2.88
2	34.66	14.1
3	1.58	16.8
4	411.6	19.4
5	10.2	28.73
6	29.9	

# CIE125



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE125	
COORDENADA X	: 664500	
COORDENADA Y	: 4253500	
COTA Z	: 700	
ERROR EN %	: 6.21	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	151.5	1.81
2	42.69	21.86
3	2.08	24.92
4	132.3	25.9
5	70.75	439.4
6	29.87	

# CIE126

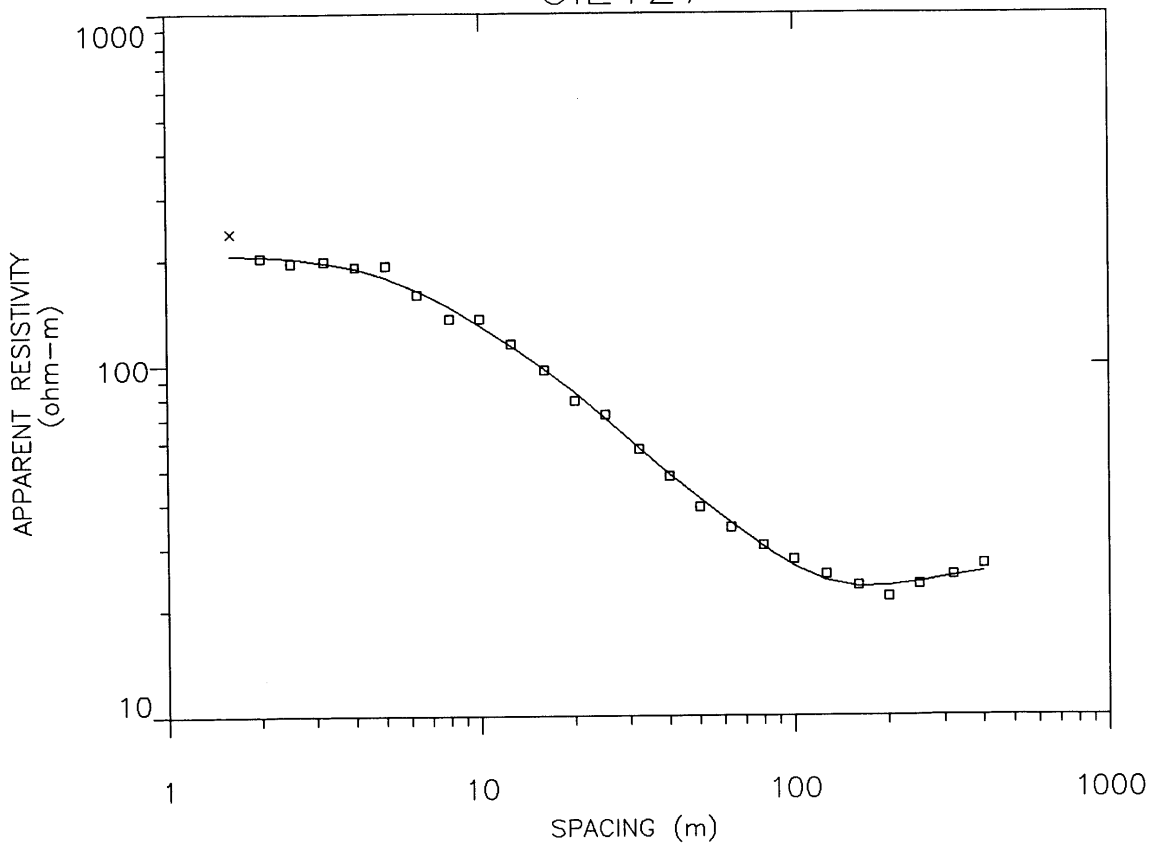


ZONA DE TRABAJO	:	CIEZA
FECHA	:	1991
NOMBRE DEL SEV	:	CIE126
COORDENADA X	:	665000
COORDENADA Y	:	4252850
COTA Z	:	680
ERROR EN %	:	4.21

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	.39	.01
2	365.2	.48
3	8.87	3.45
4	131.9	8.64
5	28.13	63.44
6	16.68	247.84
7	73.74	

# CIE127

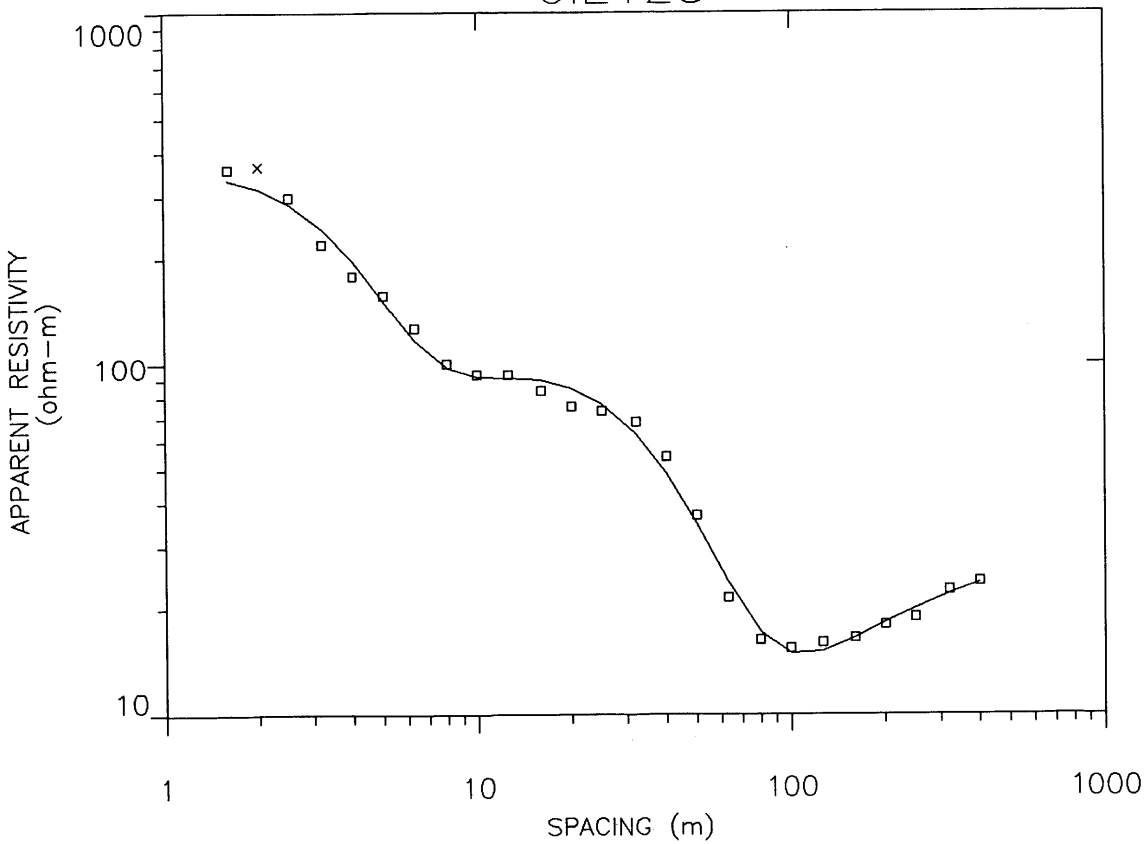


ZONA DE TRABAJO : CIEZA  
 FECHA : MAYO 91  
 NOMBRE DEL SEV : CIE127  
 COORDENADA X : 665500  
 COORDENADA Y : 4252250  
 COTA Z : 640  
 ERROR EN % : 3.97

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	208.3	3.26
2	105.4	11.44
3	41.91	39.16
4	17.1	95.58
5	27.67	

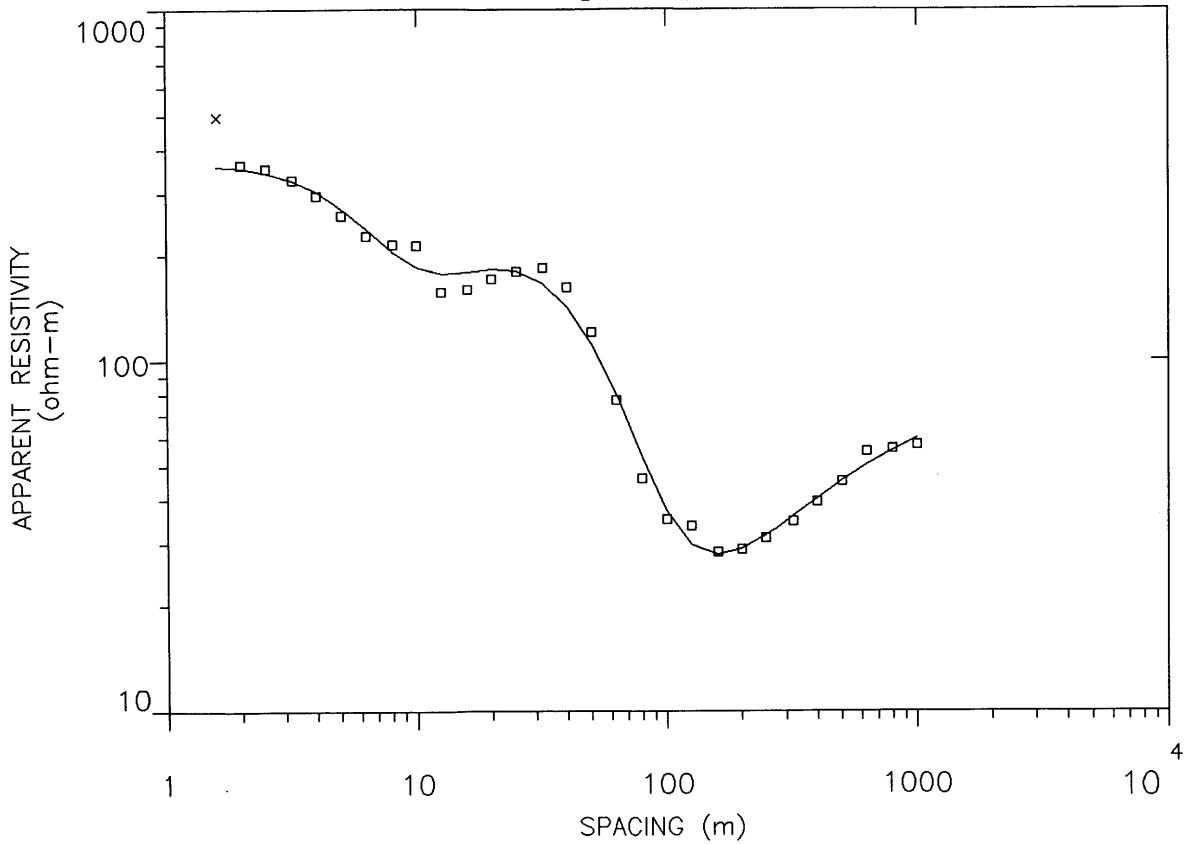


# CIE128



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE128	
COORDENADA X	: 666050	
COORDENADA Y	: 4251600	
COTA Z	: 620	
ERROR EN %	: 6.71	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	362.4	2.04
2	20.3	3.1
3	193.8	6.23
4	84.42	18.23
5	9.1	70.19
6	30.09	

# CIE129

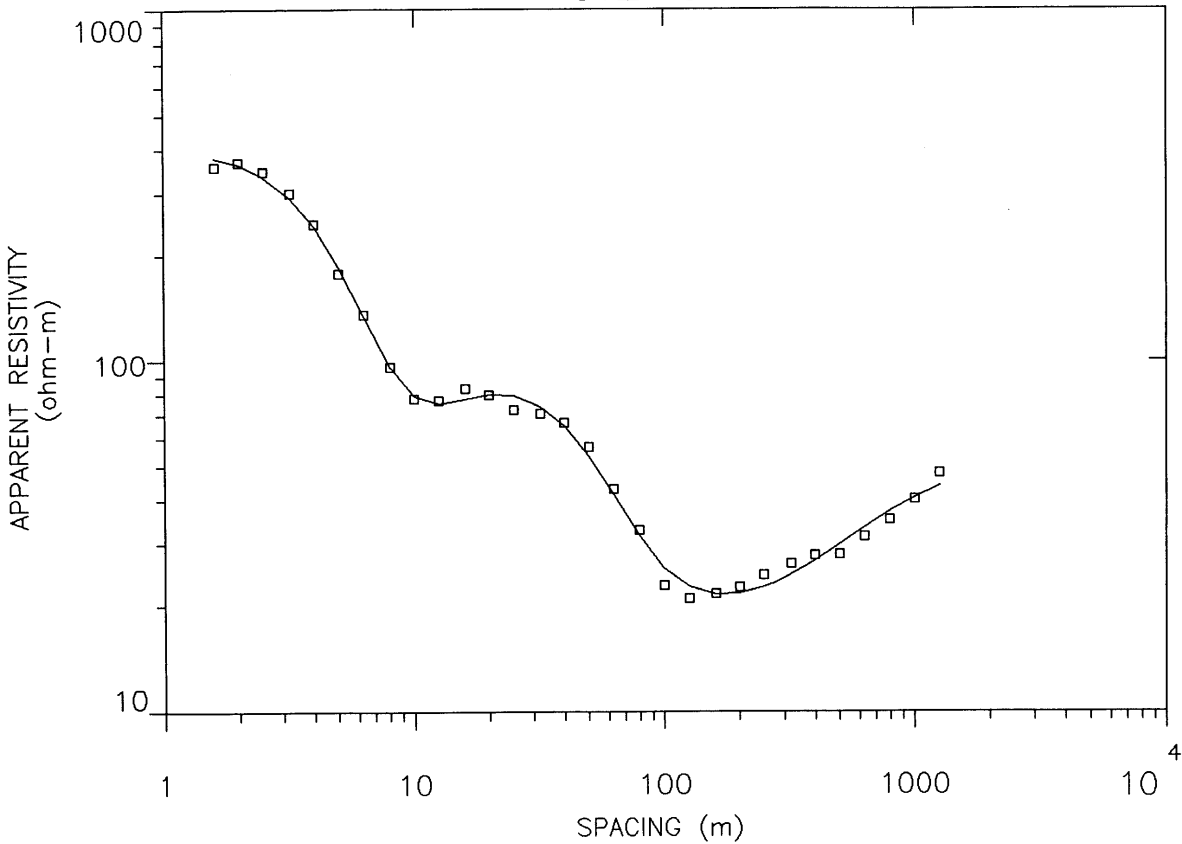


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: MAYO 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE129
COORDENADA X	: 666150
COORDENADA Y	: 4254650
COTA Z	: 740
ERROR EN %	: 7.43

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	366.6	2.96
2	102.1	7.86
3	550	14.83
4	22.18	149.83
5	79.47	

# CIE130

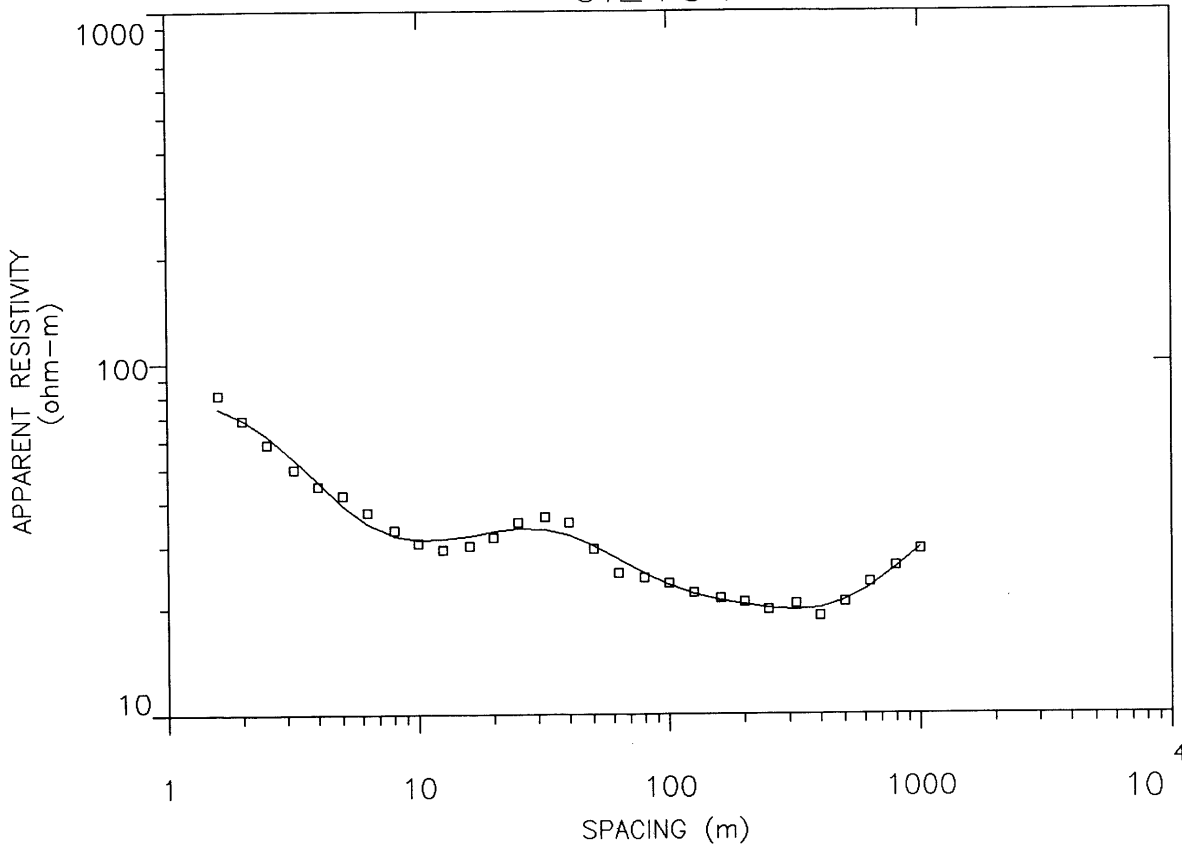


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: MAYO 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE130
COORDENADA X	: 666550
COORDENADA Y	: 4254050
COTA Z	: 710
ERROR EN %	: 5.4

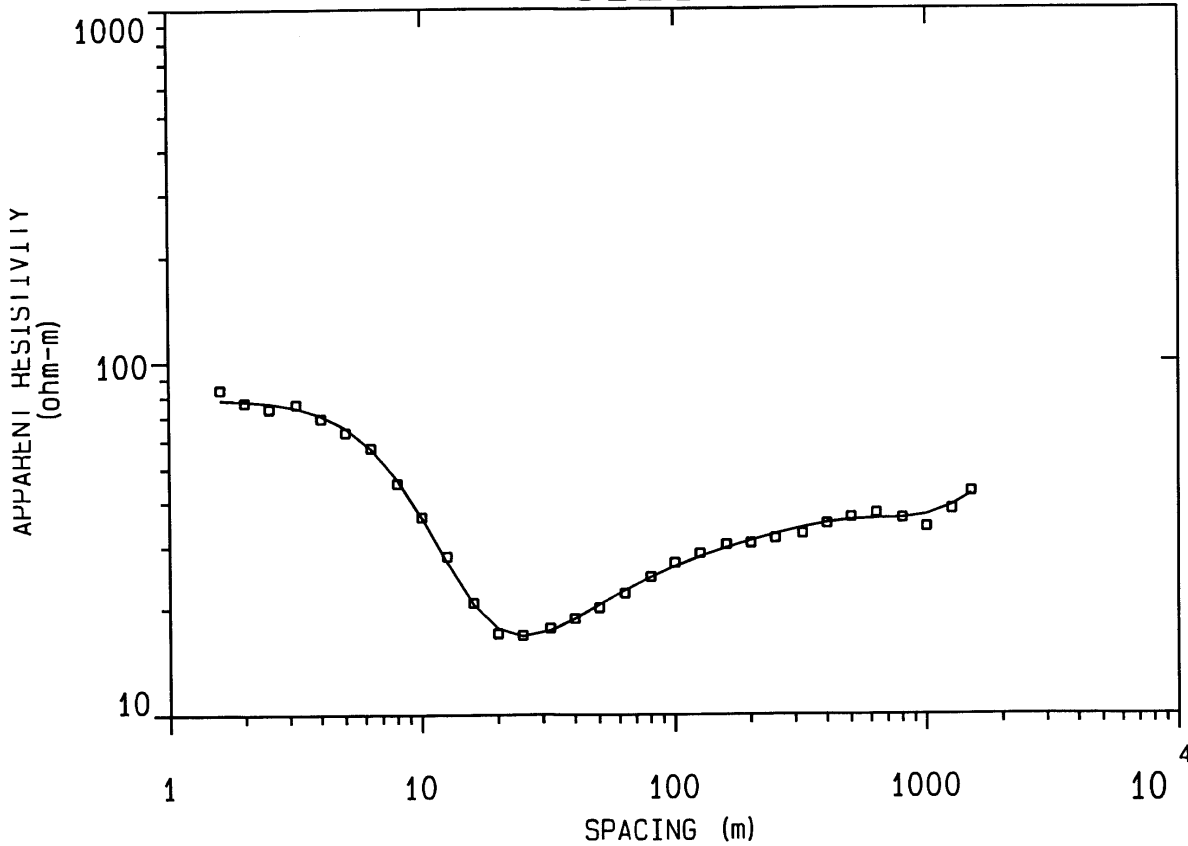
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	401.5	2.27
2	38.53	6.25
3	166	16.07
4	19.09	216.47
5	57.67	

# CIE131



ZONA DE TRABAJO	: cieza	
FECHA	: noviembre 90	
NOMBRE DEL SEV	: CIE131	
COORDENADA X	: 667150	
COORDENADA Y	: 4253500	
COTA Z	: 670	
ERROR EN %	: 5.15	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	83.31	1.45
2	27.97	11.6
3	97.81	16.01
4	20.27	206.81
5	8.67	308.21
6	63.9	

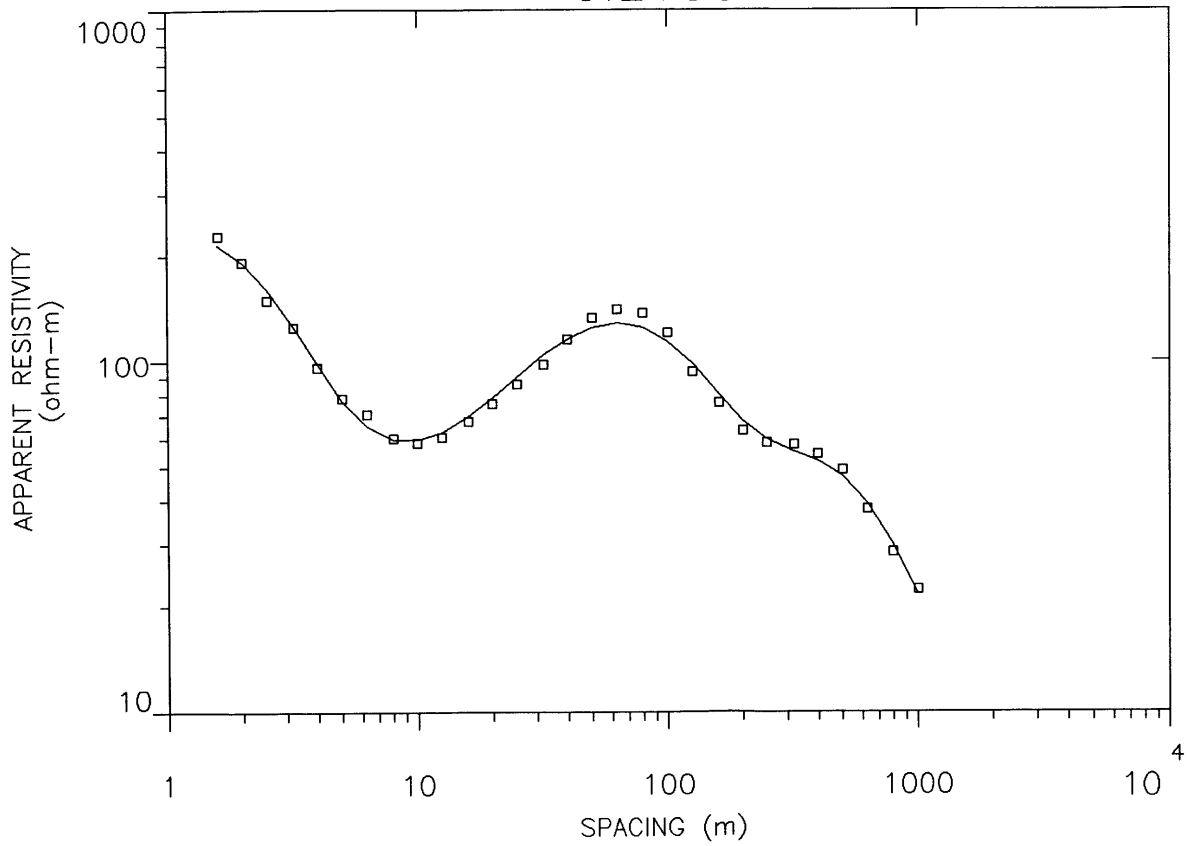
# CIE132



ZONA DE TRABAJO : CIEZA  
 FECHA : 1991  
 NOMBRE DEL SEV : CIE132  
 COORDENADA X : 667900  
 COORDENADA Y : 4252700  
 COTA Z : 630  
 ERROR EN % : 2.87

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	79.13	4.15
2	12.71	20.78
3	33.07	223.68
4	190.3	269.39
5	1.71	303.9
6	126.6	

# CIE133

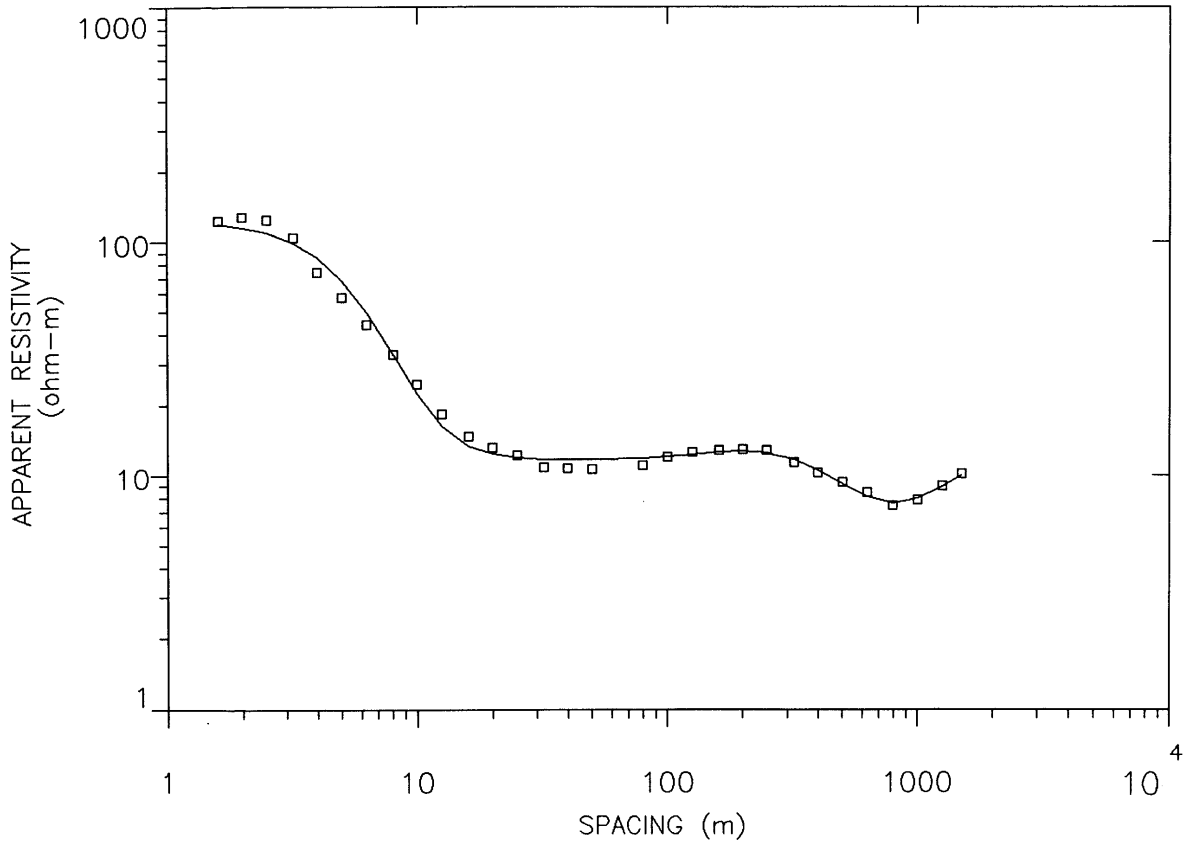


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: MAYO 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE133
COORDENADA X	: 668550
COORDENADA Y	: 4251950
COTA Z	: 610
ERROR EN %	: 5.22

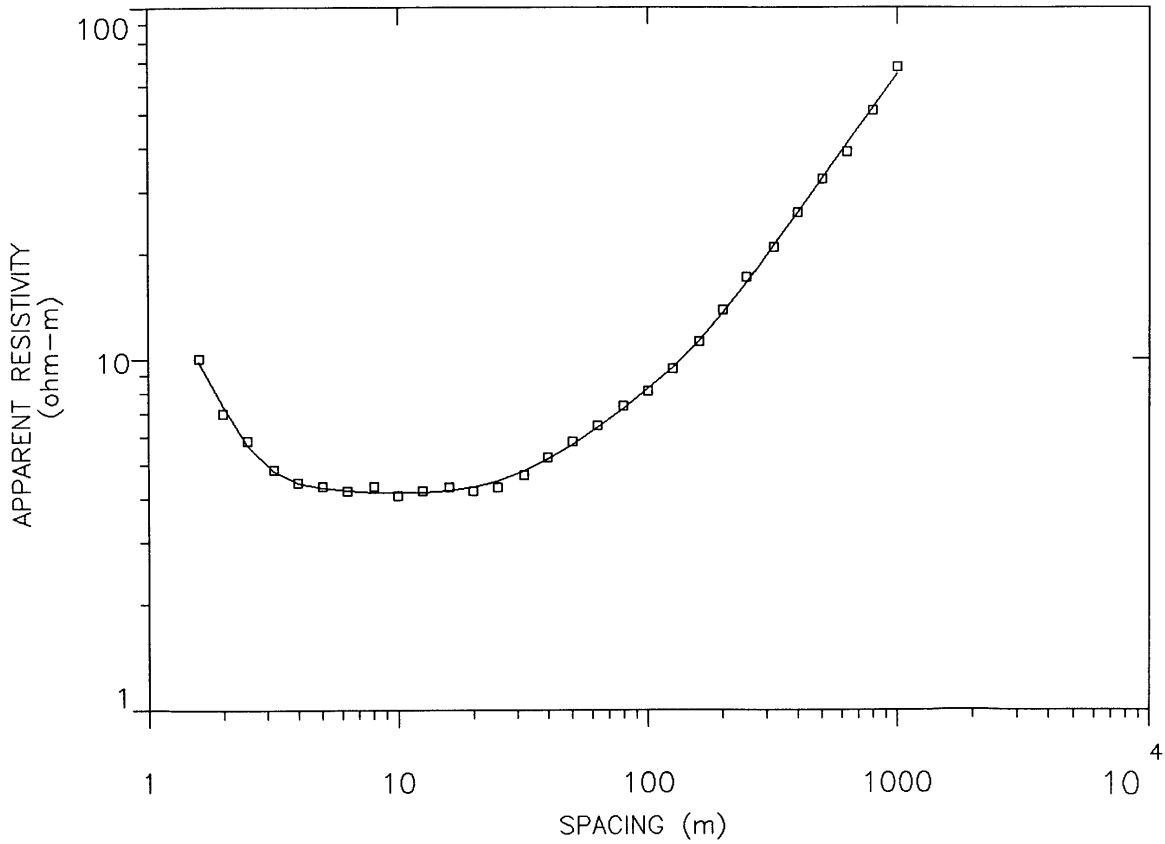
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	258.1	1.33
2	50.19	12.36
3	850	21.81
4	9.89	47.92
5	189.5	135.5
6	8.25	

# CIE134



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE134	
COORDENADA X	: 669250	
COORDENADA Y	: 4251250	
COTA Z	: 580	
ERROR EN %	: 7.72	
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	123.1	2.68
2	11.45	97.8
3	25	174.73
4	3.29	502.43
5	30.93	

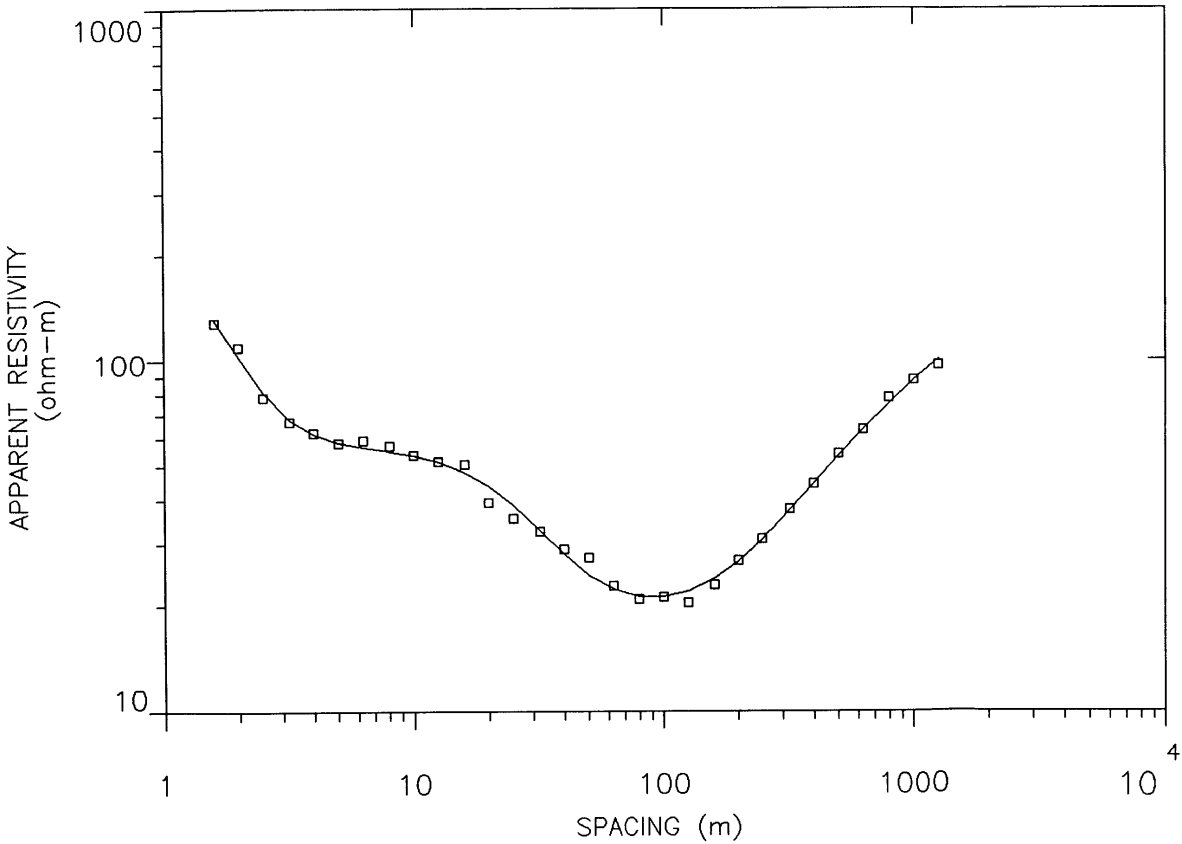
# CIE135



ZONA DE TRABAJO	: CIEZA	
FECHA	: MAYO 91	
NOMBRE DEL SEV	: CIE135	
COORDENADA X	: 666000	
COORDENADA Y	: 4256650	
COTA Z	: 760	
ERROR EN %	: 2.41	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	25.75	.58
2	4.07	24.08
3	10	118.13
4	5640	



# CIE136

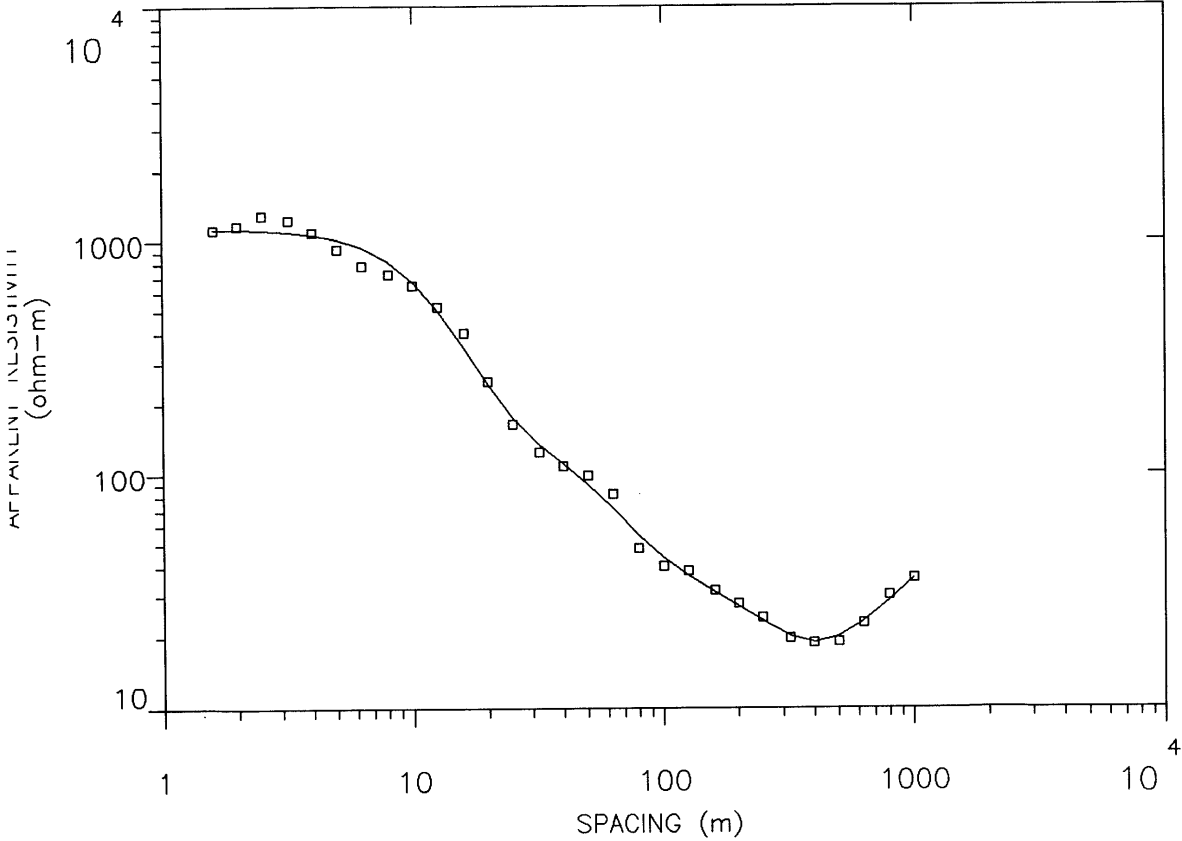


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: MAYO 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE136
COORDENADA X	: 666400
COORDENADA Y	: 4256250
COTA Z	: 730
ERROR EN %	: 4.48

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	263.9	.66
2	55.15	13.21
3	18.77	148.81
4	211.6	

# CIE137

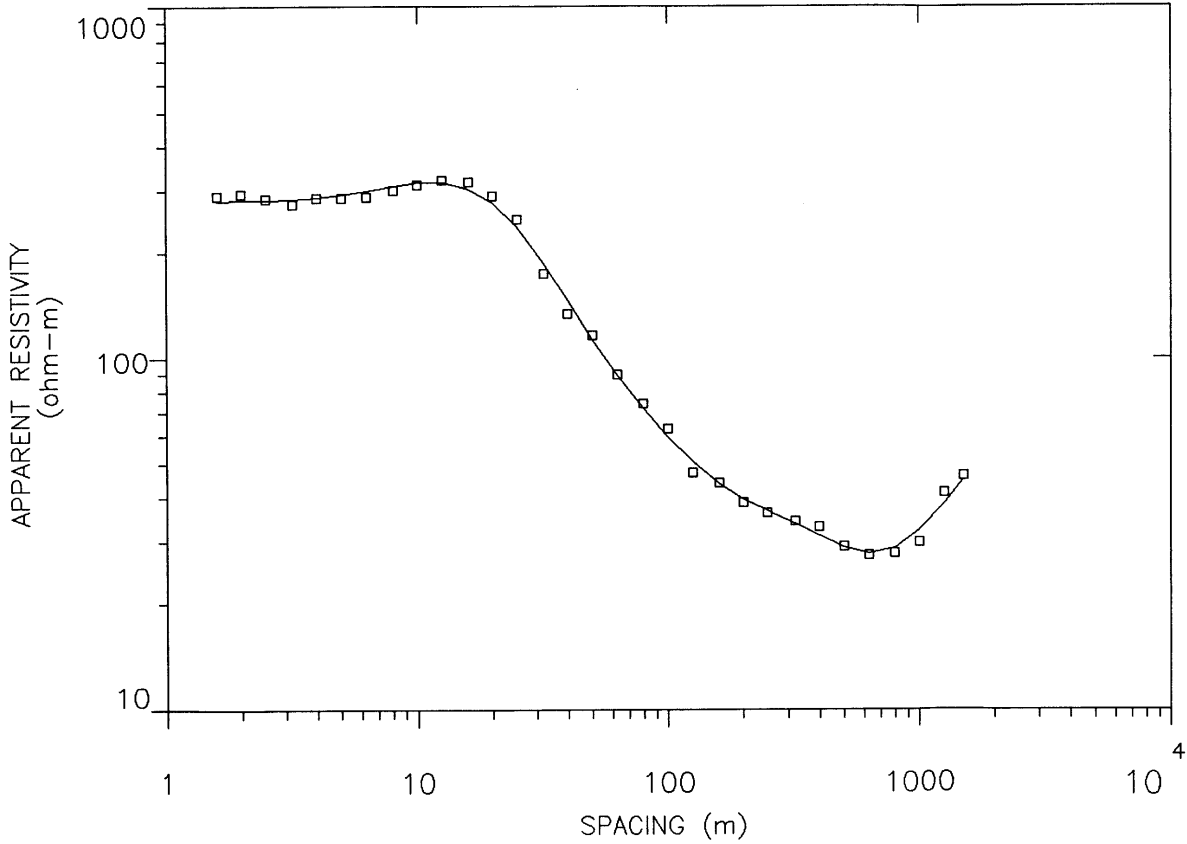


ZONA DE TRABAJO	: CIEZA
FECHA	: MAYO 91
NOMBRE DEL SEV	: CIE137
COORDENADA X	: 667050
COORDENADA Y	: 4256000
COTA Z	: 710
ERROR EN %	: 8.37

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	1137	5.47
2	137.3	28.88
3	33.45	152.98
4	5.22	272.88
5	700.5	

# CIE138

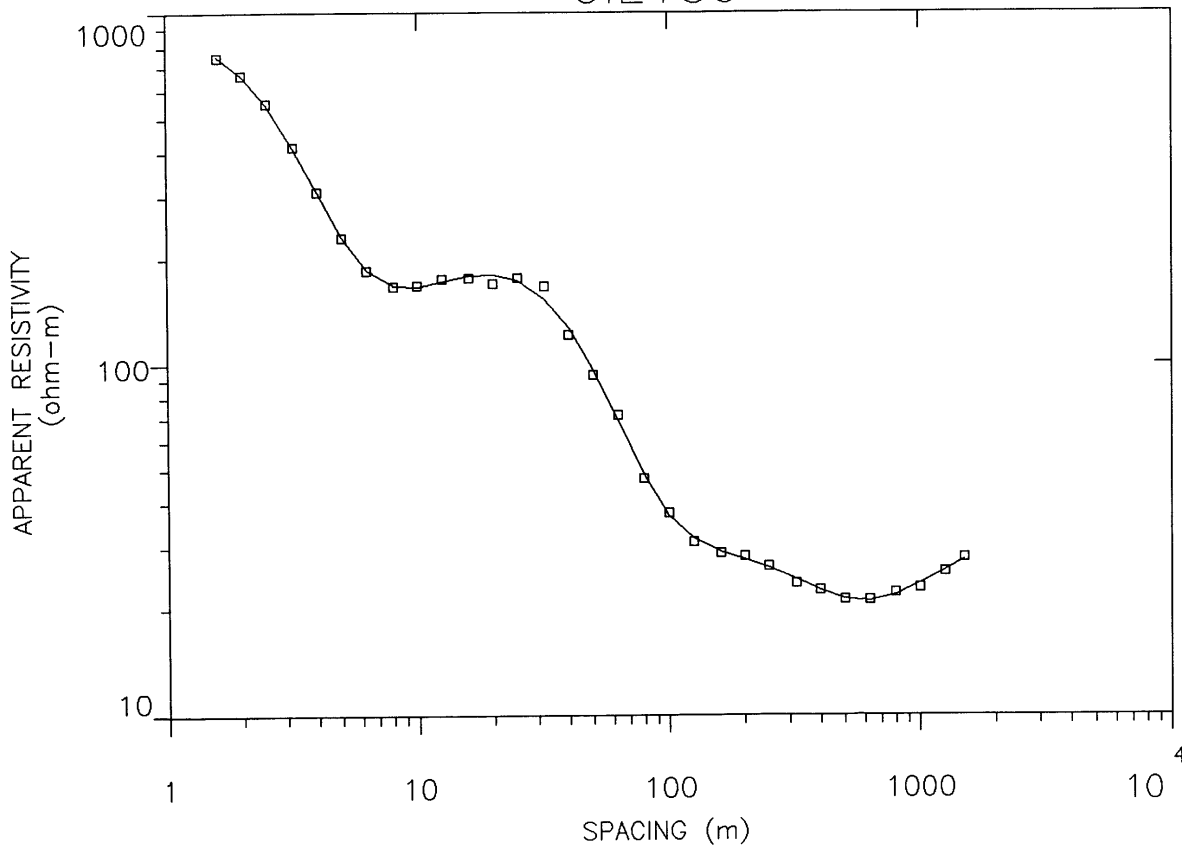


ZONA DE TRABAJO	: cieza
FECHA	: noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	: CIE138
COORDENADA X	: 668000
COORDENADA Y	: 4255700
COTA Z	: 570
ERROR EN %	: 4.3

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	280.5	5.03
2	626	9.62
3	89.15	43.76
4	36.41	294.26
5	6.26	438.96
6	431.6	

# CIE139

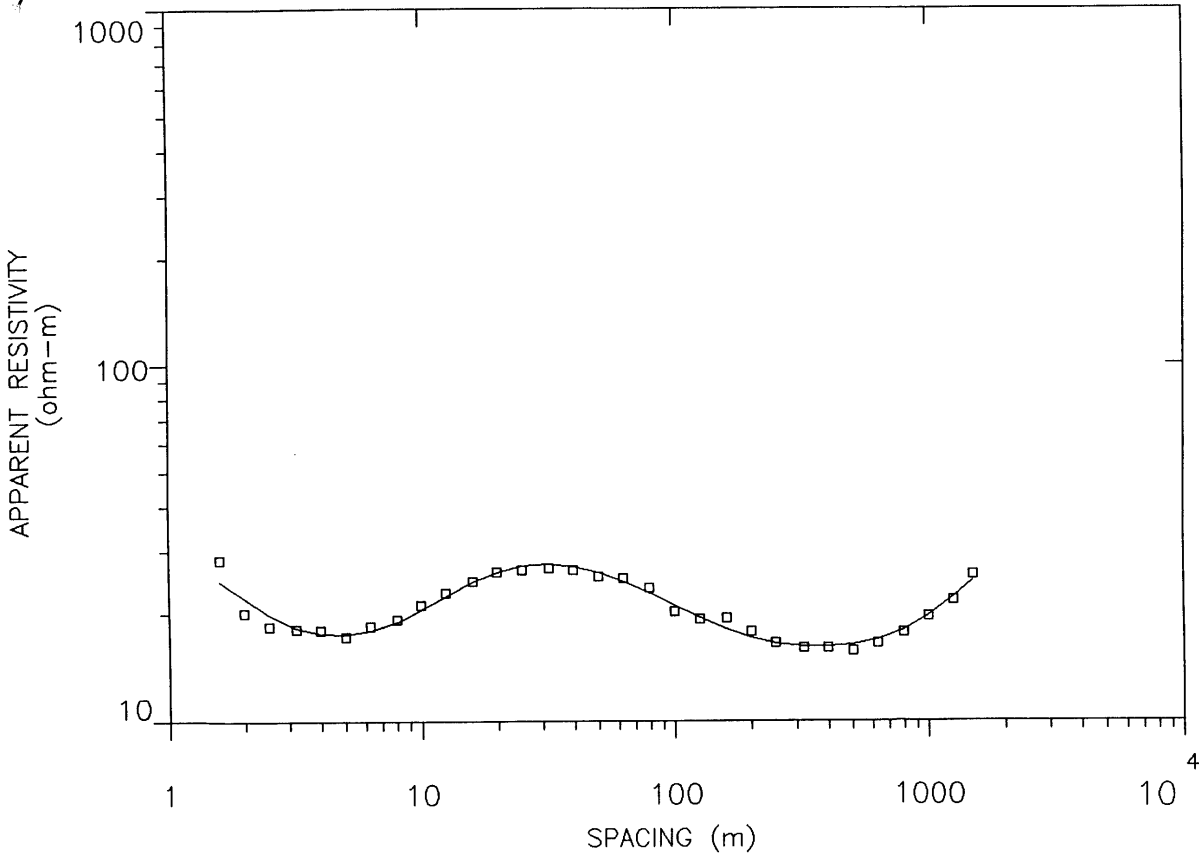


ZONA DE TRABAJO	: cieza
FECHA	: noviembre 90
NOMBRE DEL SEV	: CIE139
COORDENADA X	: 668850
COORDENADA Y	: 4255100
COTA Z	: 640
ERROR EN %	: 2.58

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	912.3	1.36
2	135.1	8.37
3	744.6	12.4
4	28.44	228.7
5	3.77	285.6
6	38.41	

# CIE140



ZONA DE TRABAJO	: cieza	
FECHA	: noviembre 90	
NOMBRE DEL SEV	: CIE140	
COORDENADA X	: 669550	
COORDENADA Y	: 4254400	
COTA Z	: 610	
ERROR EN %	: 4.26	
<b>CAPA</b>	<b>RESISTIVIDAD</b>	<b>PROF.</b>
1	22.60	1.27
2	11.84	3.07
3	28.84	45.51
4	14.25	509.81
5	32.90	