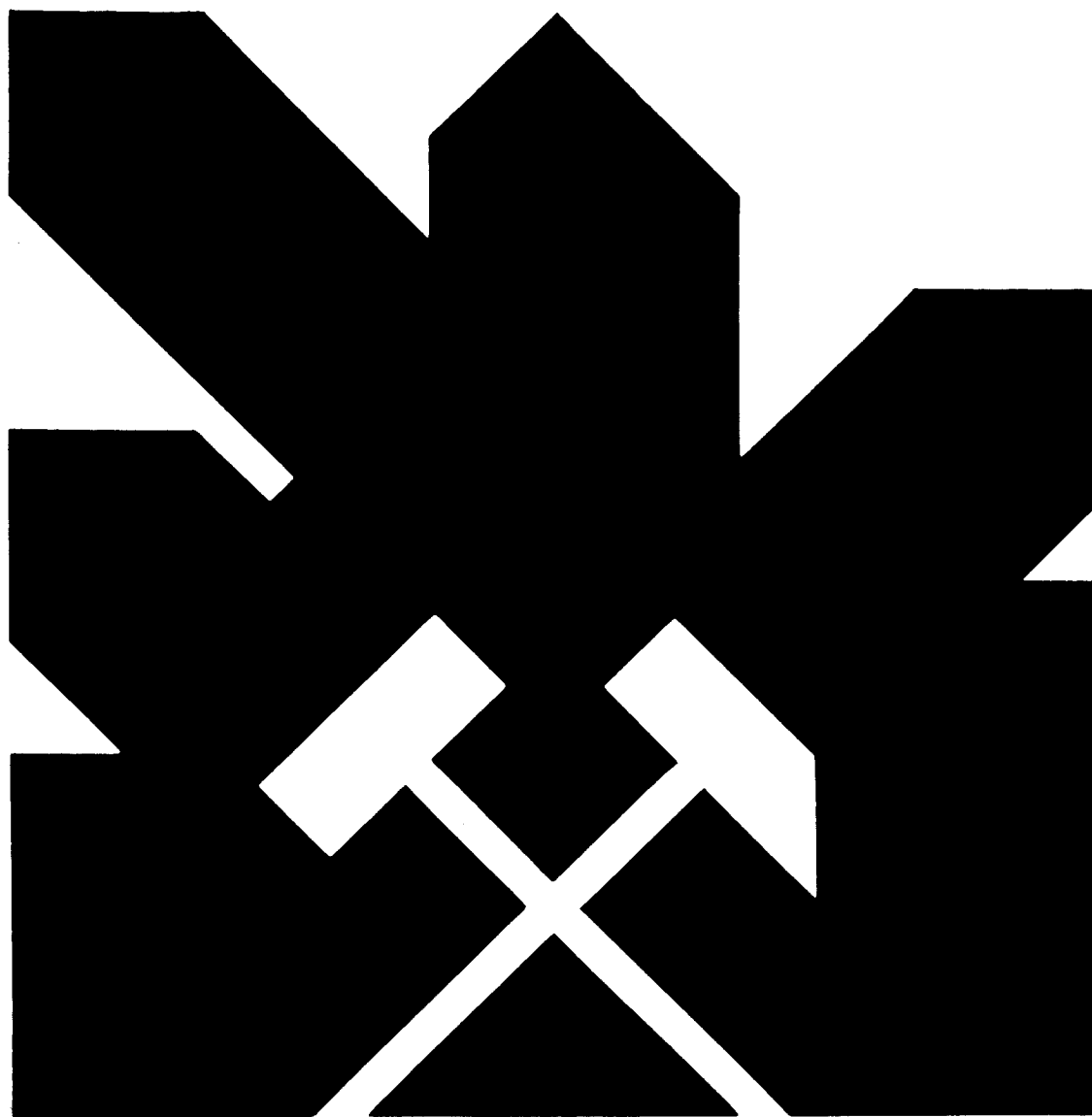


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO HIDROECONOMICO PARA LA VIABILIDAD DE  
MEJORA EN LOS REGADIOS DE LAS COMARCAS DEL -  
VALLE ALTO Y VALLE BAJO. ALFARO (LA RIOJA)

Octubre 1988



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

34150

## I N D I C E

### 1. INTRODUCCION

### 2. GEOLOGIA

#### 2.1. Estratigrafía

##### 2.1.1. Terciario

2.2.2. Aquitaniense Superior - Vindonboniense Formación Alfaro

##### 2.1.2. Cuaternario

###### 2.1.2.1. Pleistoceno

2.1.2.1.1. Terraza alta

2.1.2.1.2. Terrazas medias

2.1.2.1.3. Glacis

###### 2.1.2.2. Holoceno

2.1.2.2.1. Terraza baja

2.1.2.2.2. Aluvial del rio Ebro y del rio Alhama

2.1.2.2.3. Meandros abandonados

2.1.2.2.4. Barras de acreción lateral actual

#### 2.2. Tectónica

### 3. GEOFISICA

#### 3.1. Trabajo realizado

#### 3.2. Tratamiento de datos

**3.3. Resultados obtenidos**

3.3.1. Aluvial del Ebro

3.3.2. Aluvial del rio Alhama

**4. HIDROGEOLOGIA**

**4.1. Inventario de puntos acuíferos**

**4.2. Características hidrogeológicas de los materiales que afloran en las proximidades de la población de Alfaro.**

4.2.1. Terciario Continental

4.2.1.1. Formación Alfaro

4.2.2. Cuaternario

4.2.2.1. Terraza alta

4.2.2.2. Terrazas medias

4.2.2.3. Glacis

4.2.2.4. Terraza baja

4.2.2.5. Aluvial del rio Ebro y rio Alhama

**5. USOS Y DEMANDAS DE AGUA EN LOS REGADIOS DE LAS COMARCAS DEL VALLE BAJO Y VALLE ALTO.**

**6. UBICACION DE CAPTACIONES**

**7. COSTE DEL M<sup>3</sup> DEL AGUA SUBTERRANEA**

## **7.1. Coste del M<sup>3</sup> en boca de sondeo**

7.1.1. Coste de Amortización

7.1.2. Evaluación de las inversiones

7.1.2.1. Sondeos

7.1.2.2. Maquinaria

7.1.2.3. Costes de Mantenimiento

7.1.2.4. Gastos de energía eléctrica

7.1.2.5. Coste total del m<sup>3</sup> en boca de sondeo

## **7.2. Coste del M<sup>3</sup> a pie de parcela**

## **8. CONCLUSIONES**

## 1. INTRODUCCION

El Instituto Geológico y Minero de España y la Conserjería de Obras Públicas del Gobierno de la Rioja, firmaron en Septiembre de 1986 un Convenio Marco - de Asistencia Técnica.

Dentro de este Convenio, la Comunidad Autónoma de la Rioja, a través de la Conserjería de Obras públicas, ha solicitado al Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) un estudio hidroeconómico para la viabilidad de mejora en los regadíos de las Comarcas del Valle Alto y Valle Bajo en el término municipal de Alfaro.

El Estudio que recoge esta memoria, ha sido realizado por personal técnico del Instituto geológico y Minero de España. Miguel del Pozo Gómez y Antonio Piñero Coronel (Dirección y Supervisión del Estudio). Jose Manuel Murillo Diaz (Autor del Estudio).

## 2. GEOLOGIA

Los materiales que se han catografiado pertenecen al Terciario Continental y al Cuaternario. Este último presenta un gran desarrollo dentro de la zona estudiada.

Los depósitos del terciario Continental están constituidos por la Formación Alfaro que abarca desde el Aquitaniense Superior al Vindoboniense.

En el cuaternario, y dentro de la llanura aluvial o terraza de inundación, se han hecho una serie de diferenciaciones a partir de la fotografía aérea, como han sido los meandros abandonados y las barras de acreción lateral.

### 2.1. Estratigrafía

#### 2.1.1. Terciario

##### 2.1.1.1. Aquitaniense Superior-Vindoboniense. Formación Alfaro (FA).

La potencia de dicha formación en las proximidades de Alfaro es del orden de los 50 m.

Las características generales de esta Unidad son : el color rojo y la predominación de limos y arcillas con intercalaciones de areniscas. Las areniscas presentan una proporción de granos de cuarzo elevada, que en algunas muestras pueden -

llegar a ser del 60 por 100; el resto de los granos se reparten entre fragmentos de calizas, de rocas metamórficas y feldespatos, la matriz es calcárea y ferruginosa. En general están muy poco cementadas y se deshacen fácilmente.

## 2.1.2. Cuaternario

### 2.1.2.1. Pleistoceno

#### 2.1.2.1.1. Terraza alta (TA)

Se encuentra a una altura sobre el nivel actual del río de 120-130 m.

Basicamente está constituido por gravas y conglomerados, con algunos lentejones de limos y arcillas.

Los cantos presentan, en algunos puntos, una clara imbricación y son heterogéneos, con predominio de las calizas secundarias y terciarias, aunque también hay areniscas del Terciario Continental y en menor proporción cantos del Permotriás.

Cabe destacar el desarrollo de una costra calcárea (caliche), a veces superior al metro de espesor, en la parte alta de los depósitos, que en total pueden tener más de 10 m.

#### 2.1.2.1.2. Terrazas medias

En las terrazas medias se pueden distinguir dos niveles , el primero de ellos está relacionado con un glacis.

Las alturas respectivas sobre el nivel actual del rio - son las siguientes :

TM 1 : entre 60 y 70 m.

TM 2 : entre 30 y 50 m.

Estos niveles están formados principalmente por gravas , con arenas, limos y arcillas en la parte más alta.

Las gravas están algunas veces consolidadas, especialmente en la TM 1.

#### 2.1.2.1.3. Glacis ( Q G )

Se han desarrollado tanto a partir de las terrazas aluviales antiguas como a partir de los relieves producidos por los - materiales del Terciario Continental.

Litologicamente están constituidos por gravas, englobadas en arcillas y limos de tonalidades pardas y rojizas.



## 2.1.2.2. Holoceno

### 2.1.2.2.1. Terraza Baja (TB)

Este nivel de terraza está entre 5 y 10 m. sobre el nivel del río. Está constituido principalmente por gravas en la base y un nivel de limos en la parte superior; también pueden existir lentejones de arena.

### 2.1.2.2.2. Aluvial del río Ebro y del río Alhama. (AL).

La llanura aluvial del río Ebro presenta un gran desarrollo, fundamentalmente en la margen izquierda. Está constituida principalmente por gravas y limos, - aunque existen lentejones de arenas.

El aluvial del río Alhama presenta una escala - mucho más reducida, y está constituido en general por gravas y limos.

### 2.1.2.2.3. Meandros abandonados

A partir de las fotografías aéreas se han diferenciado los antiguos meandros que se hallan dispersos en la llanura aluvial.

Normalmente estos meandros abandonados se rellenan con material fino, más que el resto de la terraza, puesto que es un relleno posterior al abandono del curso fluvial, y se va colmatando con las grandes avenidas que dejan al meandro como un lago y se sedimentan arcillas, limos y arenas finas.

#### 2.1.2.2.4. Barras de acreción lateral actual ( $Q_b$ )

En este apartado se incluyen los depósitos de meandro actuales, donde hay una deposición de acreción lateral por efecto de la mecánica fluvial en estos puntos, y constan fundamentalmente de arenas, gravas y limos.

## 2.2. Tectónica

La zona estudiada presenta una tectónica completamente tranquila, con buzamientos muy suaves y en algunos puntos casi subhorizontales.

### 3. GEOFISICA

En el área que abarca este trabajo el interés se centra en el aluvial y terrazas de los Rios Ebro y Alhama, por ello se ha planteado su estudio mediante el método clásico de SEV.

El objetivo que se pretende alcanzar con este estudio geofísico es el de definir la posición y desarrollo de los niveles detríticos, y la relación que pueda existir entre ellos, especialmente en lo que respecta a las terrazas y su conexión con el aluvial.

#### 3.1. Trabajo realizado

En el aluvial del río Ebro se midieron 19 SEV distribuidos en cuatro perfiles cuya posición se indica en la figura 1. La apertura media de estos SEV fué  $AB = 200$  m, si bien en algunos casos se llegó a 300 m. De cualquier modo, en la ejecución de cada punto se siguió el criterio de continuar las lecturas hasta que la curva de resistividad puso de manifiesto la influencia del basamento arcilloso (conductor) con un mínimo de tres puntos con tendencia descendente en el tramo final.

En el aluvial del río Alhama y en su entorno se hicieron 10 SEV de características semejantes a los anteriores y distribuidos en dos perfiles (fig. 1).

La toma de datos se llevó a cabo con un equipo convencional de GEOTRON.

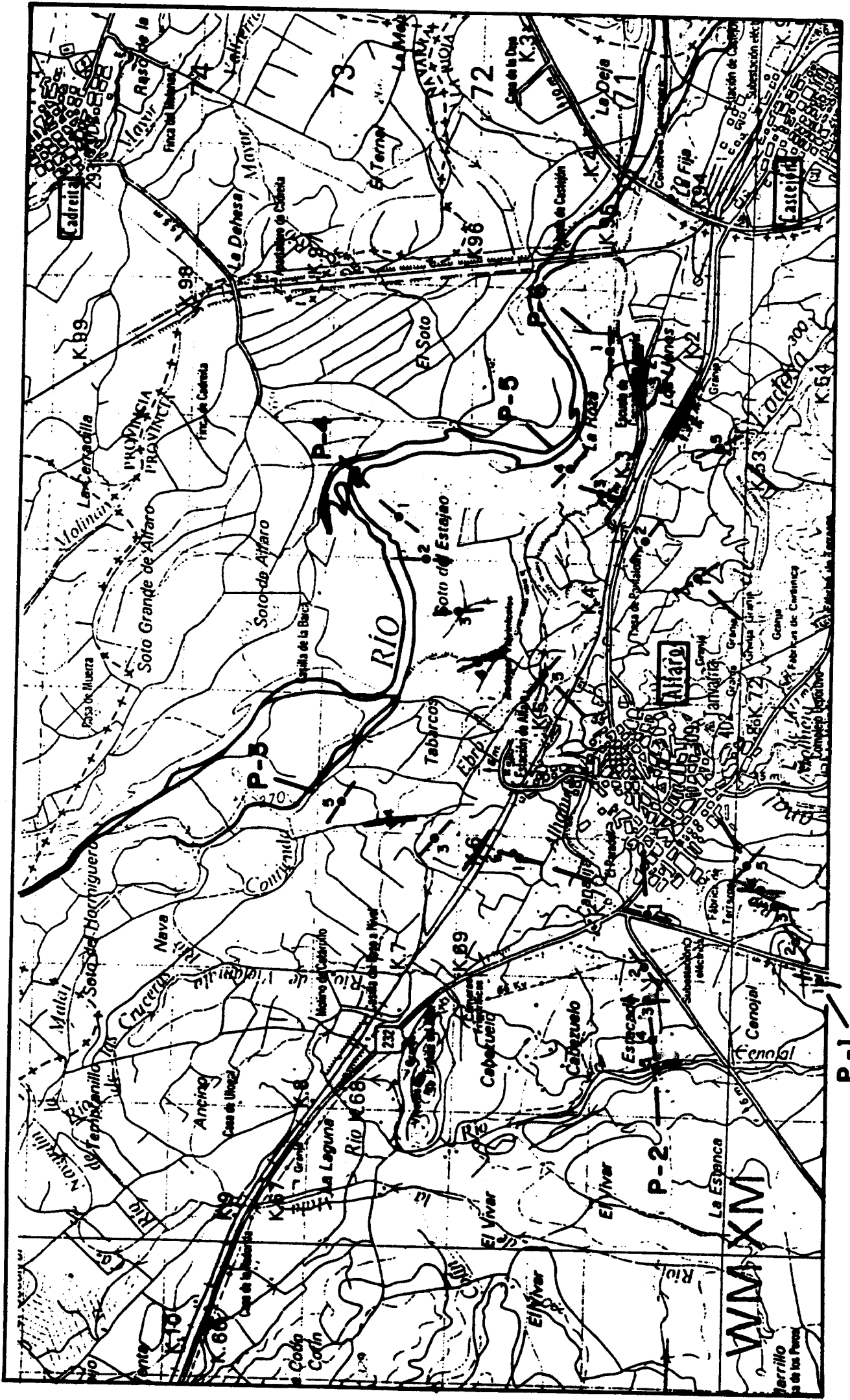
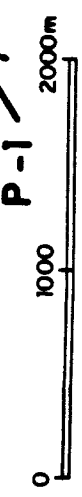


FIG. 1 PLANO DE SITUACION DE LOS S. E. V.



### 3.2. Tratamiento de datos

Para los SEV el tratamiento es el clásico mediante cálculo de las curvas de resistividad aparente en función de  $AB/2$  y su posterior interpretación de forma automática mediante un programa que resuelve el problema directo.

En el Anexo se adjuntan las curvas de SEV con su correspondiente interpretación. Mediante cuadraditos se indican los datos de campo y mediante trazo continuo las curvas teóricas. En un recuadro de cada gráfico se expresan los parámetros numéricos del corte geoelectrico: espesores y resistividades de las diferentes capas de la sección.

Una vez interpretadas cada una de las curvas, se ha elaborado como documento final del trabajo los perfiles geoelectricos clásicos (Plano nº 1).

### 3.3. Resultados obtenidos

#### 3.3.1. Aluvial del Ebro

El orden de magnitud de los valores de resistividad determinados configura dos unidades litoeléctricas principales : materiales arcillosos con resistividad del orden o inferior a 20 ohm.m y formaciones de tríticas, gravas o arenas, cuya resistividad es muy variable dependiendo del grado de suciedad o limpieza de las mismas. Cuanto mayor sea la componente arcillosa más baja es la resistividad de la formación. Los valores típicos de resistividad varían normalmente entre algunas decenas y varios centenares de ohm.m.

Así pues, observando en el plano nº 1, los perfiles 3, 4, 5, y 6 que corresponden a esta zona es fácil apreciar como el mayor desarrollo de las formaciones detríticas corresponde a los perfiles 3 y 4 donde llega a alcanzar puntualmente los 30 m. de espesor. Evidentemente los puntos de mayor desarrollo de los tramos detríticos son en principio los de mayor interés de cara a la ejecución de posibles sondeos.

En los dos perfiles citados; 3 y 4; parece definirse un umbral en el sustrato arcilloso que se localiza respectivamente en los puntos 3-3 y 4-3.

Otro punto importante a destacar puesto que constituye uno de los objetivos del estudio es la posible conexión de las formaciones detríticas de las terrazas con el aluvial en los perfiles 5 y 6.

Al respecto cabe comentar dos aspectos significativos. Por una parte la escasa presencia de formaciones detríticas en las terrazas y por otra parte su posición colgada respecto al aluvial. Consecuentemente ha de considerarse las zonas de terraza como de interés muy escaso o prácticamente nulo.

### 3.3.2. Aluvial del Rio Alhama

Unicamente en el perfil 2 puede considerarse que existe un desarrollo reseñable de las formaciones detríticas pese a que escasamente sobrepasan los 15 m.

De cualquier modo los valores de resistividad de estos tramos son relativamente bajos lo que debe interpretarse como indicativo de que su fracción de limos o arcillas es considerable.

#### 4. HIDROGEOLOGIA

##### 4.1. Inventario de puntos acuíferos

Se ha realizado en la zona objeto de estudio, un inventario de puntos acuíferos con el fin de tener un conocimiento de las características hidráulicas de los acuíferos. Dicho inventario figura en el anexo nº 1 y en el cuadro adjunto.

La naturaleza de los puntos inventariados es la siguiente :

Manantiales	1
Sondeos	3
Pozos	<u>10</u>
Total	14

Y las formaciones acuíferas a las que pertenecen son :

- Aluvial del Ebro 6
- Terrazas medias 7

En general, los pozos y sondeos que se encuentran ubicados en el aluvial del Ebro, presentan unos caudales importantes. Los resultados de ensayos de bombeo efectuados en los mismos han dado caudales de explotación que están comprendidos entre 66 l/s y 147 l/s.



RELACION DE INVENTARIO

<u>Nº de Registro</u>	<u>Término Municipal</u>	<u>Toponimia</u>	<u>Naturaleza</u>	<u>Caudal l/s</u>	<u>Profundidad (m)</u>	<u>Cota</u>	<u>Destino</u>
251160001	Alfaro	del Pueblo	Manantial			388	Abastecimiento
251160002	Alfaro	Estajao	Pozo	85	8	268	Abastecimiento
251160003	Cadreita	Rio Mayor	Sondeo		37,5	270	Investigación
251160004	Cadreita	Rio Mayor	Pozo investigación	120	31,5	272	Investigación
251160005	Cadreita	Soto de Alfaro	Sondeo		53	262	Investigación
251160006	Cadreita	Soto de Alfaro	Pozo investigación	147	33	263	Investigación
251160007	Cadreita	Dehesa	Pozo	66	23	270	Abastecimiento
251220001	Alfaro	Valle Alto	Sondeo	2	114	330	
251220002	Alfaro	Valle Alto	Pozo		3,5	330	Agricultura
251220003	Alfaro	Valle Bajo	Pozo		5	320	Agricultura
251220004	Alfaro	Valle Bajo	Pozo		7	314	Agricultura
251220005	Alfaro	Valle Alto	Pozo		3	330	Agricultura
251220006	Alfaro	Valle Alto	Pozo		5	342	Agricultura
251220007	Alfaro	Valle Bajo	Pozo		6	318	Agricultura

Las profundidades de estos pozos y sondeos son variables oscilando - desde los 8 m. del pozo del Estajao (abastecimiento a Alfaro) a los 53 m. - del sondeo realizado por el Gobierno de Navarra en el término municipal de Cadreita, e inventariado por el IGME con el número 251160005. La profundi\_ dad media de las seis obras que se han inventariado en esta zona es de 31 - m. Es importante destacar que tan solo el sondeo inventariado con el núme\_ ro 251160005 ha cortado el Mioceno a los 52,5 m.

En la formación acuífera correspondiente a las terrazas medias (Comar\_ cas del Valle Alto y Valle Bajo) se han inventariado siete pozos y un sondeo que ha sido realizado por el I.N.C., y que se ha inventariado con el número 2512-20001 del INVENTARIO NACIONAL DE PUNTOS ACUIFEROS DEL IGME. La columna de dicho sondeo es la siguiente :

- 0-4 m. Marga pardo amarillenta con gravas (Cuaternario)
- 4-10 m. Marga rosada
- 10-16 m. Marga rojiza con yeso hacia la base.
- 16-41 m. Marga marrón plástica.
- 41-46 m. Marga marrón con nódulos grises y yeso.
- 46-76 m. Marga marrón con yeso
- 76-91 m. Marga marrón
- 91-96 m. Marga marrón con nódulos grises y yeso
- 96-114 m. Marga pardo rojiza con algo de yeso

Este sondeo presentó nivel de agua a los 4 m. Durante la realización del mismo se efectuó una prueba de achique, bajando el nivel del m. 4 al 25, estimándose su caudal en 2 l/s.

En esta zona, los pozos son obras de gran diámetro (1 - 1,5 m) y - pequeña profundidad (menor de 7 m), que presentan un caudal de explotación muy reducido. Existen en dicha área unos 60 pozos de las mismas características de las siete obras inventariadas en este trabajo.

#### **4.2. Características hidrogeológicas de los materiales que afloran en las proximidades de la población de Alfaro.**

Estos materiales se pueden clasificar en dos grandes grupos :

- Terciario Continental
- Cuaternario

##### **4.2.1. Terciario Continental**

###### **4.2.1.1. Formación Alfaro**

Dicha Formación está constituida por arcillas que presentan frecuentes bancos de areniscas, de tamaño de grano variable, - que pueden dar lugar a pequeños niveles acuíferos dada su permeabilidad intergranular.

Por consiguiente, se puede considerar que la Formación Alfaro se comporta como un acuífero multicapa, detrítico, complejo y anisótropo.

En general, se puede estimar en función de las características geológicas e hidrogeológicas expuestas anteriormente, - que la Formación Alfaro no presenta condiciones aptas para la extracción de grandes canales. Además la explotación de este nivel mediante una captación profunda, representa un problema bastante difícil, debido a los numerosos cambios litológicos existentes, que impiden conocer la distribución exacta en profundidad de los más bien escasos horizontes más transmisivos.

#### 4.2.2. Cuaternario

Entre los depósitos cuaternarios se pueden distinguir en función de sus características hidrogeológicas los siguientes :

- Terraza alta
- Terraza media
- Glacis
- Terraza baja
- Aluvial del Ebro y Alhama

##### 4.2.2.1. Terraza alta

Se trata de una terraza elevada que puede llegar a tener más de 10 m. de espesor. Está constituida por gravas

y conglomerados, con algunos lentejones de arcillas. La base impermeable la constituyen los materiales de la Formación Alfaro. La alimentación unicamente procede de la infiltración directa del agua de lluvia, y la descarga se realiza a través de zonas de rezume.

Dadas sus características hidrogeológicas este nivel presenta pocas posibilidades, debido a que las gravas suelen estar cementadas, y existe una costra calcárea (caliche), a veces superior al metro de espesor, en la parte alta de los depósitos que dificulta la infiltración.

Por otro lado, al quedar colgados pierden el agua acumulada con relativa rapidez.

#### 4.2.2.2. Terrazas medias

Están formados principalmente por gravas, arenas, limos y arcillas. En la terraza TM1 las gravas están algunas veces consolidadas reduciendo notablemente las posibilidades hidrogeológicas de este nivel.

El nivel TM2 presenta mejores condiciones de permeabilidad, pero el espesor del mismo es reducido (2 a 7 m. según datos obtenidos del inventario realizado en la zona).

La alimentación procede de la infiltración directa del agua de lluvia y de los retornos de regadio del área de Corrella y Citruenigo. La descarga se produce principalmente a través de la explotación de unos 60 pozos, que se encuentran localizados fundamentalmente en las comarcas del Valle Alto y Valle Bajo.

En general, se puede estimar que en la actualidad los - recursos del nivel TM2 se encuentran explotados.

#### 4.2.2.3. Glacis

Litologicamente están constituidos por gravas englobadas en una matriz arcilloso-limosa. Sus posibilidades hidrogeológicas son muy reducidas debido a su poco espesor, a su - fuerte pendiente tanto mayor cuanto más se aproximan a los - relieves, y a que están drenados en todo su contorno.

#### 4.2.2.4. Terraza Baja

Este nivel de terraza presenta un gran desarrollo en la margen derecha del río Ebro.

Según datos de la geofísica realizada en la zona, presenta valores de resistividad no muy elevados, lo que indica que la

componente arcillosa es importante; asimismo hay que destacar su posición colgada con respecto al aluvial (Perfiles 5 y 6 - Plano nº 1). Consecuentemente, hay que considerar este nivel como de interés escaso o prácticamente nulo, con respecto a la explotación del agua subterránea a la escala de las necesidades que se precisan en este estudio.

#### 4.2.2.5. Aluvial del río Ebro y río Alhama

El aluvial del río Ebro presenta un gran desarrollo en la margen izquierda del mismo. Según datos de los sondeos y pozos realizados por el Gobierno de Navarra en esta zona, el espesor puede ser superior a los 35 m. de gravas, y las captaciones pueden suministrar caudales superiores a los 100 l/s con depresiones de pequeña cuantía, ya que los valores de transmisividad obtenidos para la zona varían entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>/día.

En la margen derecha, el aluvial presenta un menor desarrollo, circunscribiéndose únicamente a las zonas del Estajao, La Roza y Soto del Hormiguero.

Los resultados de los sondeos realizados por el Gobierno de Navarra en el área del Soto del Hormiguero, indican que el espesor de gravas es superior a los 50 m, y las captaciones pueden suministrar caudales del orden de los 140 l/s.

En la zona del El Estajao y La Roza, se ha realizado para este estudio una geofísica, que ha puesto de manifiesto, que el espesor de gravas en El Estajao puede ser del orden de los 45 m, y en La Roza de 10 a 20 m.

La recarga del acuífero se produce a partir de :

- La infiltración procedente de la lluvia directa sobre el acuífero, o zonas impermeables próximas cuya esco\_rrentía va a parar al aluvial.
- La infiltración procedente del excedente de riego. En los estudios realizados por la Diputación Foral de Na\_varra se ha estimado que los retornos de riego son - del orden de los 90 Hm<sup>3</sup>/año.
- Las inundaciones por desbordamiento de los rios y el almacenamiento en las riberas en épocas de fuertes - crecidas.

Según datos de la Diputación Foral de Navarra los recursos se pueden estimar en 135 Hm<sup>3</sup>/año (45 Hm<sup>3</sup>/año infiltración por lluvia y 90 Hm<sup>3</sup>/año retornos de regadíos), y las reservas en - 348 Hm<sup>3</sup> y 592 Hm<sup>3</sup>, en función de los datos expuestos a conti\_nuación.



Acuífero	Superficie Km <sup>2</sup>	Espesor saturado medio (m)	Porosidad %	Reservas Hm <sup>3</sup>
Ebro	530	16	10	848
Zona aluvial perteneiente a Navarra	370	16	10	592

Por lo que se refiere al aluvial del río Alhama, los estudios de geofísica realizados para este trabajo, han puesto de manifiesto que los valores de resistividad son relativamente bajos, lo que debe interpretarse como indicativo de que su fracción de limos o arcillas es considerable.

Según información de la Diputación Foral de Navarra, las reservas de este acuífero son las siguientes :

Acuífero	Superficie Km <sup>2</sup>	Espesor saturado medio (m)	Porosidad %	Reservas Hm <sup>3</sup>
Alhama	905	4	10	12
Zona aluvial perteneiente a Navarra	735	4	10	8

5. USOS Y DEMANDAS DE AGUA EN LOS REGADIOS DE LAS COMARCAS DEL VALLE BAJO Y  
VALLE ALTO

---

Los cultivos existentes en estas comarcas ocupan una extensión de 318 hectáreas que se distribuyen de la siguiente forma :

VALLE BAJO

Viñedo	83 has
Almendro	21 has
Cereal	104 has
Superficie total cultivada ..	<u>208 has</u>

VALLE ALTO

Viñedo	33 has
Almendro	12 has
Cereal	65 has
Superficie total cultivada ..	<u>110 has</u>

El viñedo y el almendro no se riegan salvo en años secos. En cuanto al cereal, el número total de riegos/año puede oscilar entre 1 y 3 dependiendo de la tipología climática. Si se considera una dotación para el cereal de  $1250 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$ , la demanda de agua por riego es de  $70.416 \text{ m}^3$ .

Es evidente, que una mejora de los regadíos de estas comarcas exige una -

reestructuración de los cultivos. A continuación se indica una posible distribución de los mismos.

VALLE BAJO

Frutal (melocoton, pera)	125 Ha
Huerta (alcachofas, pimientos, tomates, espárrago, espinaca, coliflor etc)	<u>83 Ha.</u>
Superficie total cultivada .. ..	208 Ha.

VALLE ALTO

Frutal (melocoton, pera)	66 Ha.
Huerta (alcachofas, pimientos, tomates, espárrago, espinaca, coliflor etc)	<u>44 Ha.</u>
Superficie total cultivada .. ..	110 Ha

La distribución óptima de riegos para estos cultivos, se estima que podría ser la siguiente :

Tipo de cultivo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Frutal				1	1	2	2	1					6
Huerta			1	1	1	2	3	3	2	1	1		15

Para el cálculo de la demanda teórica de agua se ha considerado la siguiente distribución de dotaciones :

Frutal .. ..	6.500 m <sup>3</sup> /Ha/año
Huerta .. ..	10.000 m <sup>3</sup> /Ha/año

Por consiguiente, la demanda teórica de agua será de 2.511.000 m<sup>3</sup>/año - (dotación media de 8100 m<sup>3</sup>/ha/año). De esta cantidad 1.642.000 m<sup>3</sup>/año corresponden al Valle Bajo y 869.000 m<sup>3</sup>/año al Valle Alto. Esta demanda representa un caudal continuo de 80 l/s a lo largo de todo el año. Ahora bien, si se tiene presente la distribución de riegos, se observa que la mayor demanda se produce durante los meses de verano (Junio Julio y Agosto). Deduciéndose que en el mes de Julio se precisaría un caudal punta continuo de 330 l/s a lo largo de todo el día . De esta cantidad 215 l/s corresponderían al Valle Bajo y 115 l/s al Valle Alto. Dado que el coste de energía es más económico en las horas Valle, el caudal punta que se precisaría bombear sería del orden de 650-700 l/s.

## 6. UBICACION DE CAPTACIONES

El área de estudio está situada sobre la terraza TM1, que tiene una extensión aproximada de 6-7 km<sup>2</sup>. El valor de la lluvia util en esta zona es del orden de 50 mm., por consiguiente la recarga teórica por infiltración de lluvia se puede estimar en 0,3-0,35 Hm<sup>3</sup>/año. Si se tienen en cuenta los actuales consumos de agua en esta zona, se puede considerar que las disponibilidades de este nivel acuífero cuaternario se encuentran prácticamente explotados.

Del examen de las características de los acuíferos próximos a la zona objeto de este estudio, se considera que el único que presenta posibilidades de ser explotado a la escala de las necesidades expuestas en el apartado anterior, es el aluvial del río Ebro.

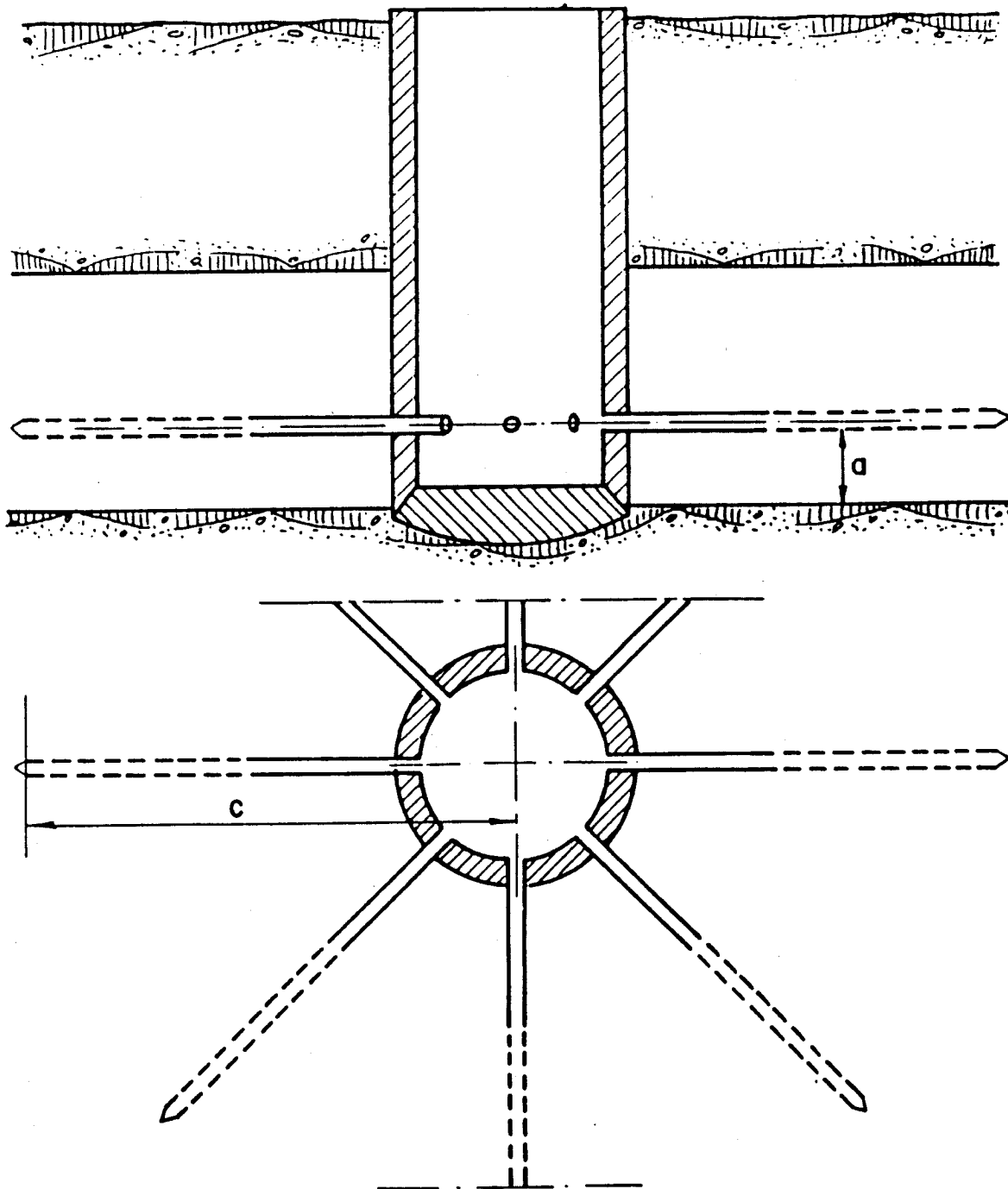
Las características de dicho acuífero se han desarrollado en el apartado 4.2.2.5, estimándose que las zonas más adecuadas para la realización de obras de captación se ubican en El Estajao y La Roza.

En el área de El Estajao es previsible esperar caudales comprendidos entre 80-120 l/s. En La Roza, dado el menor espesor de acuífero, que implica valores más bajos de transmisividad para una permeabilidad análoga a la del área de El Estajao, los caudales serán sensiblemente inferiores.

Teniendo presente la cuantía del caudal punta que se precisa bombear, se

considera que será necesario realizar del orden de 5 sondeos de 50-60 m. en el área de El Estajao, y de 3 ó 4 pozos de gran diámetro (3 m.) y profundidad 15-20 m. en la zona de La Roza. En la misma puede tener interés realizar un estudio comparativo de un pozo de drenes horizontales, puesto que dichos pozos son muy aptos para este tipo de acuíferos, pudiéndose admitir que, a igualdad de descenso, los caudales que pueden obtenerse con un pozo radial son unas 3 a 6 veces superiores a los que podría dar un pozo vertical.

La realización de este estudio precisaría un conocimiento exacto de la transmisividad de la zona, con el objetivo de poder cuantificar con la mayor precisión posible el caudal de descenso esperados, en función de una optimización adecuada de los elementos característicos de este tipo de obras (nº de drenes y longitud de los mismos). (Fig. nº 1 y 2).



**CORTE ESQUEMÁTICO DE POZO DE COLECTORES RADIALES HORIZONTALES**

Figura n° 1

# Pozos de drenes horizontales

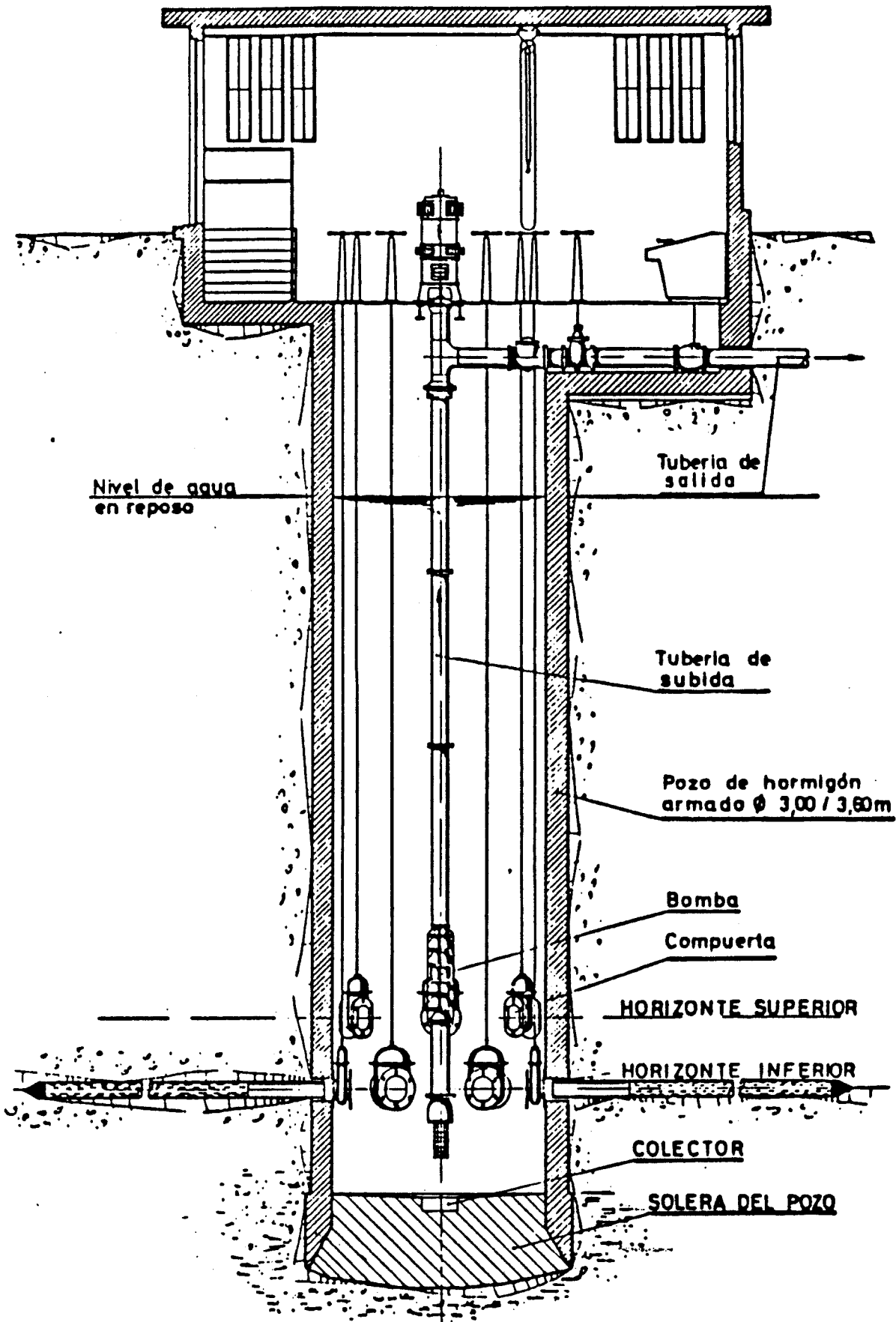


Figura n° 2



## 7. COSTE DEL M<sup>3</sup> DEL AGUA SUBTERRANEA

El objeto del presente apartado es la evaluación del coste del metro cúbico de agua subterránea utilizada para riegos agrícolas.

El coste del metro cúbico se ha calculado en dos puntos de la instalación a boca de sondeo y a pie de parcela. En el primer punto el coste se ha estudiado con minuciosidad, limitándose en el segundo a dar unos costes orientativos en función de distintas inversiones, debido a la existencia de múltiples alternativas de riego, así como de diversas posibilidades de creación de infraestructura, cuyo diseño óptimo es competencia de técnicos especializados en planificación y realización de proyectos de regadío.

### 7.1. Coste del m<sup>3</sup> en boca de sondeo

La fórmula general empleada para el cálculo del coste del m<sup>3</sup> de agua bombeada es :

$$C = \frac{A_p \cdot P + A_m \cdot M + G}{3,6 \cdot Q \cdot t} + E$$

En donde

C = Coste en pesetas del m<sup>3</sup> de agua bombeada.

A<sub>p</sub> = Tasa de anualidad de amortización del capital invertido en la construcción del pozo.

Am = Tasa de anualidad de amortización del capital invertido en maquinaria.

G = Gastos de conservación, reparación e inspección.

P = Capital invertido en la construcción del pozo.

M = Capital invertido en maquinaria.

E = Gastos de energía en  $\text{ft}/\text{m}^3$ . Depende de la potencia instalada (que a su vez depende del caudal bombeado y la altura manométrica de impulsión), del consumo unitario y del precio del Kwh.

Q = Caudal bombeado

t = horas de bombeo al año. En general, se pueden estimar para los cultivos propuestos en este estudio 2000 horas/año.

#### 7.1.1. Coste de Amortización

Para su evaluación se ha utilizado una amortización financiera compuesta, en la que el valor de cada anualidad de amortización se ha calculado mediante la fórmula :

$$A = C \frac{(1+i)^t \cdot i}{(1-i)^t - 1}$$

donde :

A = Anualidad de amortización

C = Capital invertido

i = Tipo de interés

t = Período de amortización

En el presente Estudio se ha fijado el tipo de interés en un 12,5% que es el habitual del Banco de Crédito Agrícola para préstamos a medio y largo plazo. El período de amortización se ha considerado de 10 años.

#### 7.1.2. Evaluación de las inversiones

##### 7.1.2.1. Sondeos

En este subapartado se estudia el coste total de los sondeos y pozos en función de los distintos factores que intervienen en su construcción. En estos precios, se considera incluido empaque de gravas, entubación con tubería de 8 mm, zonas filtrantes y ensayo de bombeo.

##### Zona del Estajao

5 sondeos (percusión) de 60 m. .. .. 7.500.000 Ptas.

##### Zona de la Roza

4 pozos (excavación) de 20 m. .. .. 4.200.000 Ptas.

##### 7.1.2.2. Maquinaria

En este apartado hay que incluir :

- Instalaciones de elevación
- Tubería de impulsión, transformador y aparellaje.
- Tendido de alta tensión.

La potencia necesaria para elevar un determinado caudal de agua a una altura geométrica dada, puede ser calculada a partir de la fórmula

$$P = \frac{H \cdot Q}{Rm \cdot Re \cdot 75}$$

donde

P = Potencia en CV

H = Altura geométrica de elevación (m)

Rm = Rendimiento mecánico ( 0,7)

Re = Rendimiento eléctrico ( 0,9)

Pudiéndose utilizar en la mayor parte de los casos la relación :

$$P \text{ (cv)} = \frac{H(m) \cdot Q \text{ (l/s)}}{50}$$

Por otro lado, las instalaciones elevadoras definitivas suelen contar con un centro de transformación a pie de sondeo. La potencia necesaria que debe tener un transformador o generador para poder accionar una bomba determinada, viene dada por la relación :

$$P = \frac{Pb}{Rm}$$

siendo  $P_b$  la potencia en caballos de la bomba y  $R_m$  el rendimiento del motor (0,9)

Como 1 C.V. = 0,736 Kw, la potencia expresada en Kw será :

$$P = \frac{P_b}{0,9} \times 0,736 \text{ kw}$$

Si se tiene presente que un transformador o generador suministra conjuntamente energía activa y reactiva (KVA), y que el factor de potencia ( $\cos \varphi = 0,85$ ), la potencia teórica, necesaria en KVA para alimentar una bomba, vendrá dada por la siguiente relación :

$$P_t = \frac{P_b \times 0,736}{0,9 \times 0,85} = 0,96 P_b$$

Es frecuente que los generadores de los equipos móviles tengan que soportar intensidades muy superiores a la nominal como consecuencia del arranque en directo de las bombas. Resulta, por tanto, aconsejable sobredimensionar moderadamente la fuente de energía para poder absorber las intensidades punta que se originan en el arranque.

Teniendo presente los caudales que es previsible esperar en las obras que se realicen en el área del Estajao y la

Roza, y considerando, que la cámara de bombeo se sitúe a 20 m. de profundidad en la primera de las zonas, y a 15 m. en la segunda. Las instalaciones de elevación y transformación que se sitúen en estas áreas deben tener las siguientes características :

#### ESTAJAO

- 5 instalaciones de elevación con grupo sumergible de 60 CV de potencia.
- 1 centro de transformación de 350 KVA.

#### LA ROZA

- 4 instalaciones de elevación con grupo sumergible de 35 CV de potencia.
- 1 centro de transformación de 150 KVA

El coste de tendido eléctrico de alta tensión se puede estimar en 1.160.000 ₧ por kilómetro de tendido. Por tanto el coste total de la maquinaria para las distintas zonas consideradas en este estudio se puede estimar en la siguiente cuantía :

Zona de El Estajao	..	12.200.000 ₧
Zona de La Roza	.. ..	6.200.000 ₧

### 7.1.2.3. Costes de Mantenimiento

Se entiende por costes de mantenimiento a todos aquellos que derivan de la reparación de equipos e instalaciones, y que deben ser realizados por empresas especializadas. Su cuantía suele evaluarse como un porcentaje - sobre la inversión, según el siguiente baremo :

<u>Concepto</u>	<u>Porcentaje</u>
Sondeo	1%
Grupo sumergible	5%
Transformador	2%
Tendido eléctrico alta tensión	2%

El coste total de mantenimiento para las distintas zonas consideradas en este estudio se puede estimar en la siguiente cuantía :

Zona de El Estajao ..	1.150.000 Ptas.
Zona de La Roza .. ..	617.000 Ptas.

### 7.1.2.4. Gastos de energía eléctrica

Para un conjunto moto-bomba con un rendimiento - del 70%, el coste de energía eléctrica en  $\text{Pts}/\text{m}^3$  viene dado por la siguiente expresión :

$$E = \frac{0,4}{100} \cdot K \cdot Hm$$

Donde K es el precio del kwh. En este estudio se ha considerado que dicho valor es de 7,77 Rs.

El coste del m<sup>3</sup> debido a los gastos en energía eléctrica se puede estimar en la siguiente cuantía para las distintas zonas consideradas en este estudio.

Zona de El Estajao .. 0,777 Rs./m<sup>3</sup>

Zona de La Roza .. .. 0,622 Rs./m<sup>3</sup>

#### 7.1.2.5. Coste total del M<sup>3</sup> en boca de sondeo

El coste total del m<sup>3</sup> de agua bombeada en las zonas consideradas en este estudio se puede estimar en la siguiente cuantía :

Zona de El Estajao .. 2,10 Rs./m<sup>3</sup>

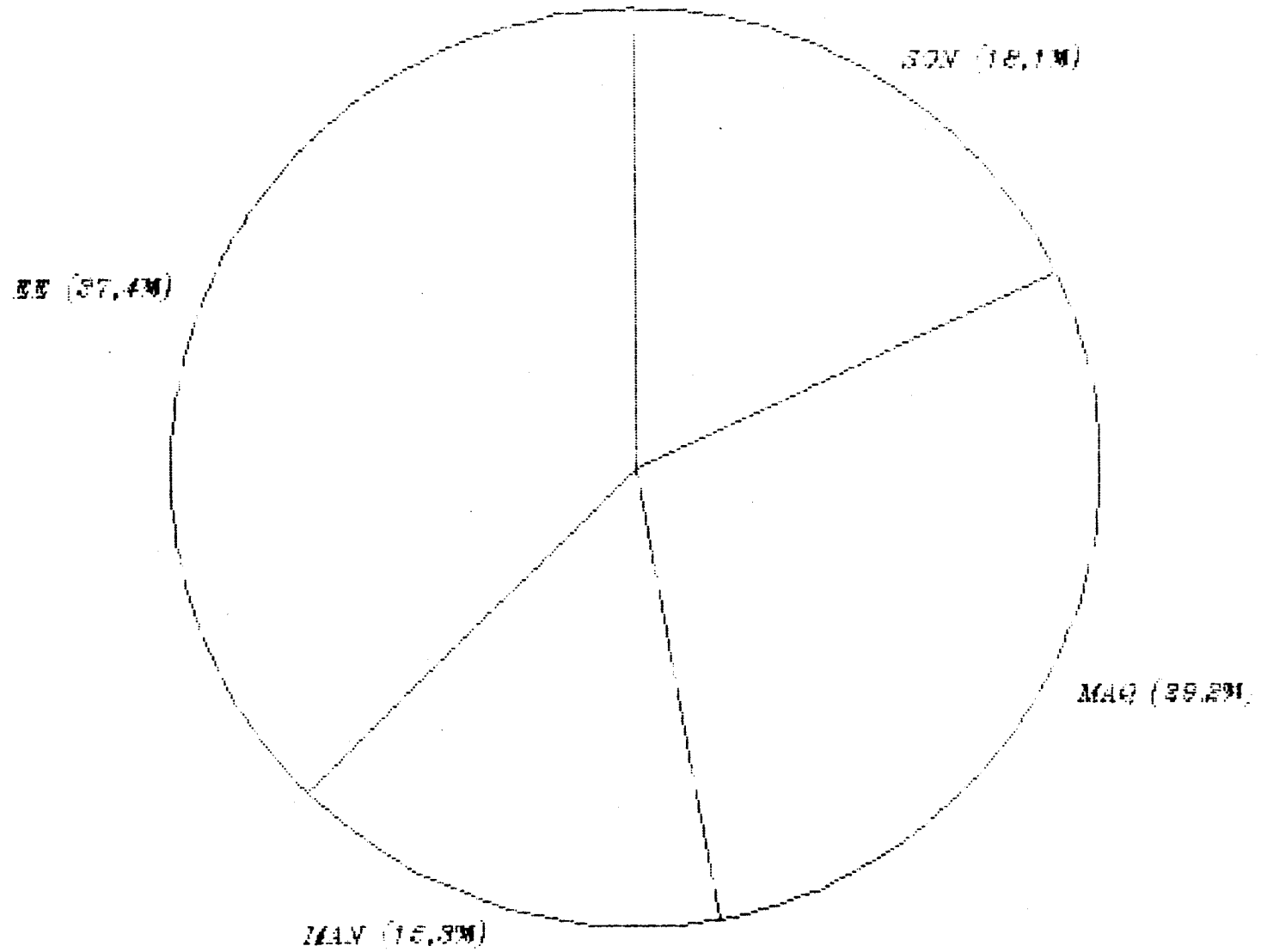
Zona de La Roza .. .. 2,35 Rs./m<sup>3</sup>

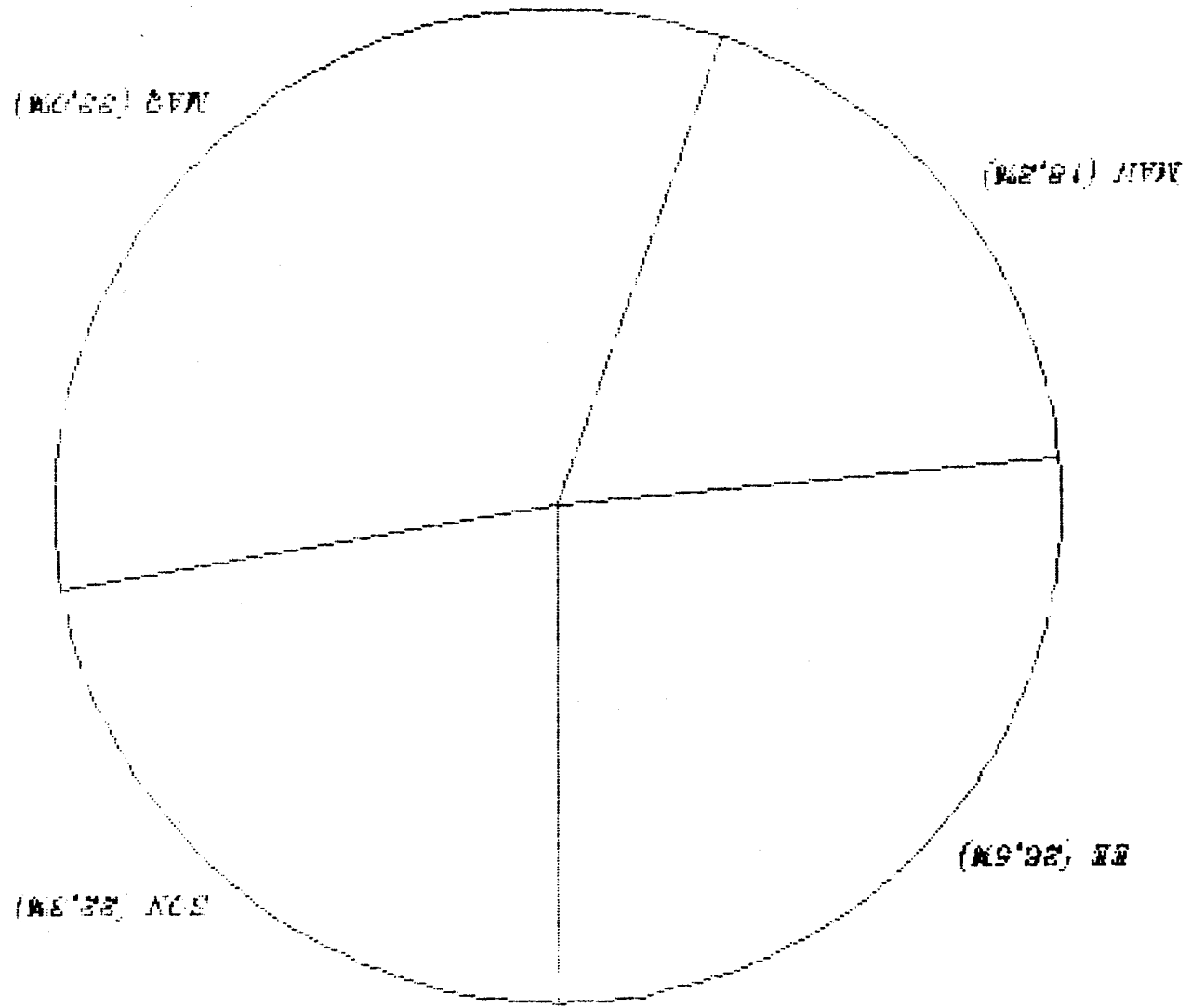
Desglosando la formula general por capítulos, las diferentes partidas influyen en el valor final en la forma que se indica a continuación, y en los gráficos de sectores que se adjuntan.



<u>Concepto</u>	<u>El Estajao</u>	<u>La Roza</u>
Sondeos - pozos	18,1%	22,3%
Maquinaria	29,2%	33 %
Mantenimiento	15,3%	18,2%
Energía Eléctrica	37,4%	26,5%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

EL ESTAJAO





LA ROZA



## 7.2. Coste del M<sup>3</sup> a pie de parcela

Aproximadamente el 70% del área cuyos regadíos se pretende mejorar se encuentra localizada entre las cotas 300 m - 325 m. (Zona I Plano nº 3 ), mientras que el 30% restante (Zona II) está entre las cotas 325 m - 340 m.

El área que se ha recomendado para la ubicación de captaciones presenta una cota comprendida entre 260 m y 270 m. Por tanto, habrá que elevar el agua del orden de 65 m en el primer caso y de 80 m en el segundo.

Dado que se pretende bombear durante las horas valle, será preciso ubicar una serie de depósitos, a una cota suficiente para dominar las extensiones anteriormente mencionadas. Se estima que estos depósitos deben tener una capacidad de 11.000 m<sup>3</sup> cada uno para los dos que se encuentren localizados sobre la cota 325 m, y de 10.000 m<sup>3</sup> para el situado sobre la cota 340 m.

Como se ha comentado en el apartado anterior, en El Estajao se podrían realizar del orden de 5 sondeos, que podrían suministrar un caudal total de aproximadamente 400-500 l/s, que en principio, serían suficientes para satisfacer la demanda de la ZONA I, y que serían regulados en los dos depósitos situados a cota de 325 m. En el área de La Roza se podrían realizar 3 ó 4 pozos de gran diámetro (ó un pozo de dre

nes horizontales) que podrían suministrar un caudal total de aproximadamente 200 - 250 l/s, que sería suficiente para satisfacer la demanda de la ZONA II, y que serían regulados en el depósito situado a cota de 340 m.

Dado que muy probablemente las captaciones no tendrán el mismo nivel estático, ni suministrarán todas ellas el mismo caudal, se deberá situar entre las captaciones, y los depósitos anteriormente mencionados unos depósitos de regulación de pequeña capacidad. En estos depósitos se instalarán bombas superficiales para impulsar el agua a través de conducciones de fibrocemento a los depósitos almacén, que se encontrarán situados a cota de 325 m y 340 m. (En el plano nº 3 se muestra un esquema general de la infraestructura).

El coste del m<sup>3</sup> a pie de parcela, se calcula sumando al coste en boca de sondeo la incidencia de la inversión en conducciones, depósitos, grupos de impulsión superficial, transformadores, mantenimiento de todos estos elementos, y gastos de energía eléctrica derivados de impulsar el agua desde los depósitos reguladores a los depósitos almacén.

La infraestructura que se ha descrito anteriormente únicamente ha pretendido mostrar un diseño orientativo. Por esta razón, se han evaluado los costes a pie de parcela para distintos valores de la inversión.

La fórmula general empleada para el cálculo del  $m^3$  de agua bombeada ha sido la siguiente :

$$C = \frac{A \cdot I + G}{3,6 \cdot Q \cdot t} + E$$

En donde

$C$  = Coste en pesetas del  $m^3$  de agua bombeada

$A$  = Tasa de anualidad de amortización del capital invertido

$$A = \frac{(1 + i)^t \cdot i}{(1 + i)^t - 1} \quad \begin{array}{l} i = 12,5\% \\ t = 10 \text{ años} \end{array}$$

$G$  = Gastos de conservación, reparación e inspección. Su cuantía suele elevarse como un porcentaje sobre la inversión. En este caso se ha considerado un 2%.

$E$  = Gastos de energía en  $Rs/m^3$ .

En el cuadro que se adjunta se muestra el coste del  $m^3$  a pie de parcela para distintos valores de la inversión.

<u>INVERSION</u> (millones)	<u>COSTE M<sup>3</sup> A PIE DE</u> <u>PARCELA EN Ptas.</u>
200	11,01
250	12,97
300	14,98
350	16,96
400	18,95

Teniendo presente la distribución de dotaciones que se indica en el apartado 5.

Frutal ...	6.500 m <sup>3</sup> /Ha/año
Huerta ...	10.000 m <sup>3</sup> /Ha/año
Dotación me_	
dia .. ..	8.100 m <sup>3</sup> /Ha/año

Regar una Ha. supondra el siguiente coste anual en Ptas.

Coste m <sup>3</sup> a pie de parcela	11,01 Ptas.	12,97 Ptas.	14,98 Ptas.	16,96 Ptas.	18,95 Ptas.
<u>Cultivo</u>					
Frutal	71.565	84.305	97.370	110.240	123.175
Huerta	110.100	129.700	149.800	169.600	189.500
Frutal-Huerta	89.181	105.057	121.338	137.376	153.495
Dotación media					

Con objeto de que se pueda tener un cierto grado de conocimiento, de cual puede ser la posible rentabilidad, que conllevaría un cambio de los cultivos en el área de estudio. Se ha calculado en función de la superficie cultivada, producción y precios medios percibidos por los agricultores, (Anexo nº 2 ), el beneficio bruto por hectárea, tanto para los actuales cultivos, que se desarrollan en las comarcas del Valle Alto y Valle Bajo, como para los cultivos alternativos que se proponen en este estudio.

#### CULTIVOS ACTUALES

Trigo	..	..	58.000 Pts./Ha
Cebada	..	..	46.000 Pts./Ha
Almendra	.	..	52.000 Pts./Ha

#### CULTIVOS QUE SE PROPONEN

Melocotón	..	..	498.000 Pts./Ha
Pera	..	..	492.000 Pts./Ha
Alcachofa	..	..	506.000 Pts./Ha
Pimiento	..	..	1.000.000 Pts./Ha
Tomate	..	..	949.000 Pts./Ha
Espárrago	..	..	592.000 Pts./Ha
Coliflor	..	..	762.000 Pts./Ha
Alfalfa	..	..	591.000 Pts./Ha



## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos realizados durante el presente estudio, y a la información precedente de que disponía el IGME, se pueden emitir las conclusiones siguientes :

- a) Desde el punto de vista geológico, las formaciones presentes en el área de estudio, corresponden a los sedimentos continentales que rellenan el surco terciario Ebro-Rioja, y a materiales cuaternario que presentan un gran desarrollo dentro de la zona cartografiada.
- b) La zona presenta una tectónica completamente tranquila, con buzamientos muy suaves y en algunos puntos casi subhorizontales.
- c) Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales cuaternarios del aluvial del río Ebro son los que presentan mejores características para constituir acuíferos de entidad.

El resto de materiales cuaternarios, que afloran en el área cartografiada, presentan un interés escaso o prácticamente nulo, con respecto a la explotación del agua subterránea a la escala de las necesidades que se precisan en este estudio.

Los materiales terciarios del curso continental tienen un carácter impermeable, aunque las areniscas de la Formación Alfaro, dada su permeabi

lidad intergranular, puede dar lugar a pequeños niveles acuíferos.

- d) De los datos obtenidos a través del inventario de puntos acuíferos y de los estudios de geofísica que se han realizado en la zona, se deduce que dentro de la extensión que abarca el término municipal de Alfaro en la margen derecha del Rio Ebro, las zonas más favorables para realizar obras de captación de aguas subterráneas son las denominadas "El Estajao" y "La Roza".
- e) Del análisis de datos hidrogeológicos obtenidos a través de la Diputación Foral de Navarra, se estima, que en las zonas anteriormente mencionadas, es probable, que puedan obtenerse caudales comprendidos entre 50 l/s y 120 l/s.
- f) Una reestructuración de los cultivos actuales (cereal, viñedo, almendro) de las Comarcas del Valle Alto y Valle Bajo por cultivos de tipo frutal (melocotón, pera) y huerta (alcachofa, pimiento, tomate, espárrago, coliflor, etc) implicaría la necesidad de bombear en el mes de Julio un caudal punta del orden de 650 - 700 l/s.
- g) Para resolver este deficit sería necesario realizar del orden de 5 sondeos de 50-60 m. en el área de El Estajao, y de 3 ó 4 pozos de gran diámetro (3 m) y profundidad de 15-20 m. en la zona de La Roza. En la misma, puede tener interés realizar un estudio comparativo de un pozo de drenes horizontales, puesto que dichos pozos son muy aptos para acuíferos de tipo aluvial, pudiéndose admitir que, a igual

dad de descenso, los caudales que pueden obtenerse con un pozo radial son unas 3 a 6 veces superiores a los que podría dar un pozo vertical.

h) Se puede estimar que el coste del  $M^3$  de agua subterránea en boca de sondeo presenta la siguiente cuantía :

Zona de EL ESTAJAO	..	2,10 $\text{Pt}/\text{m}^3$
Zona de LA ROZA	.. ..	2,35 $\text{Pt}/\text{m}^3$

Se ha realizado también una evaluación del coste del  $M^3$  de agua subterránea a pie de parcela. Dicha evaluación se ha efectuado con el único objetivo de dar unos costes orientativos para distintas inversiones, debido a la existencia de múltiples alternativas de riego, así como de diversas posibilidades de creación de infraestructura, cuyo diseño y evaluación económica óptima es competencia de técnicos especializados en planificación y realización de proyectos de regadío. En función de los valores que se han obtenido, también se ha calculado el coste anual en pesetas que supone regar una Ha. de frutal y de huerta. Asimismo, también se ha calculado el beneficio bruto que produce una Ha. para una serie de diferentes cultivos. Todos estos datos figuran en el apartado 7.2.

Por tanto, para evaluar correctamente la viabilidad de mejora de los regadíos de las Comarcas del Valle Alto y Valle Bajo se recomienda :

- 1) Efectuar un estudio por técnicos especializados en planificación y realización de proyectos de regadío, del diseño óptimo de la infraestructura

tura, que es necesario crear para bombear el agua desde las zonas de El Estajao y Las Rozas a las Comarcas del Valle Alto y Valle Bajo. - Este estudio debería incluir un apartado sobre sistemas de riego (aspersión, goteo). El empleo de estos sistemas puede reducir notablemente las dotaciones que se utilizan en un determinado tipo de cultivo.

- 2) Una vez que se conozca la inversión que es necesario realizar, se recomienda determinar con exactitud el precio del M<sup>3</sup> a pie de parcela y a pie de planta, así como el beneficio bruto y neto por hectárea - para diferentes cultivos.
  
- 3) Si los estudios anteriores indican que el proyecto es viable, se recomienda realizar dos sondeos, uno en el área de El Estajao y otro en el área de La Roza. La evaluación de estos sondeos mediante sus correspondientes ensayos de bombeo, determinarán correctamente las posibilidades del nivel acuífero del aluvial del río Ebro en dichas zonas, así como, el número mínimo de obras de captación que es necesario realizar para satisfacer la demanda de agua en los regadíos de las comarcas del Valle Bajo y Valle Alto.

Madrid, Octubre 1.988

EL AUTOR DEL INFORME

V<sup>o</sup> B<sup>o</sup>

**EL DIRECTOR DE AGUAS SUBTERRANEAS  
Y GEOLOGIA AMBIENTAL**

Jose Manuel Murillo Diaz

**Agustín NAVARRO ALVARGONZALEZ**

**ANEXO**  
**CURVAS DE SEV Y SU INTERPRETACION**

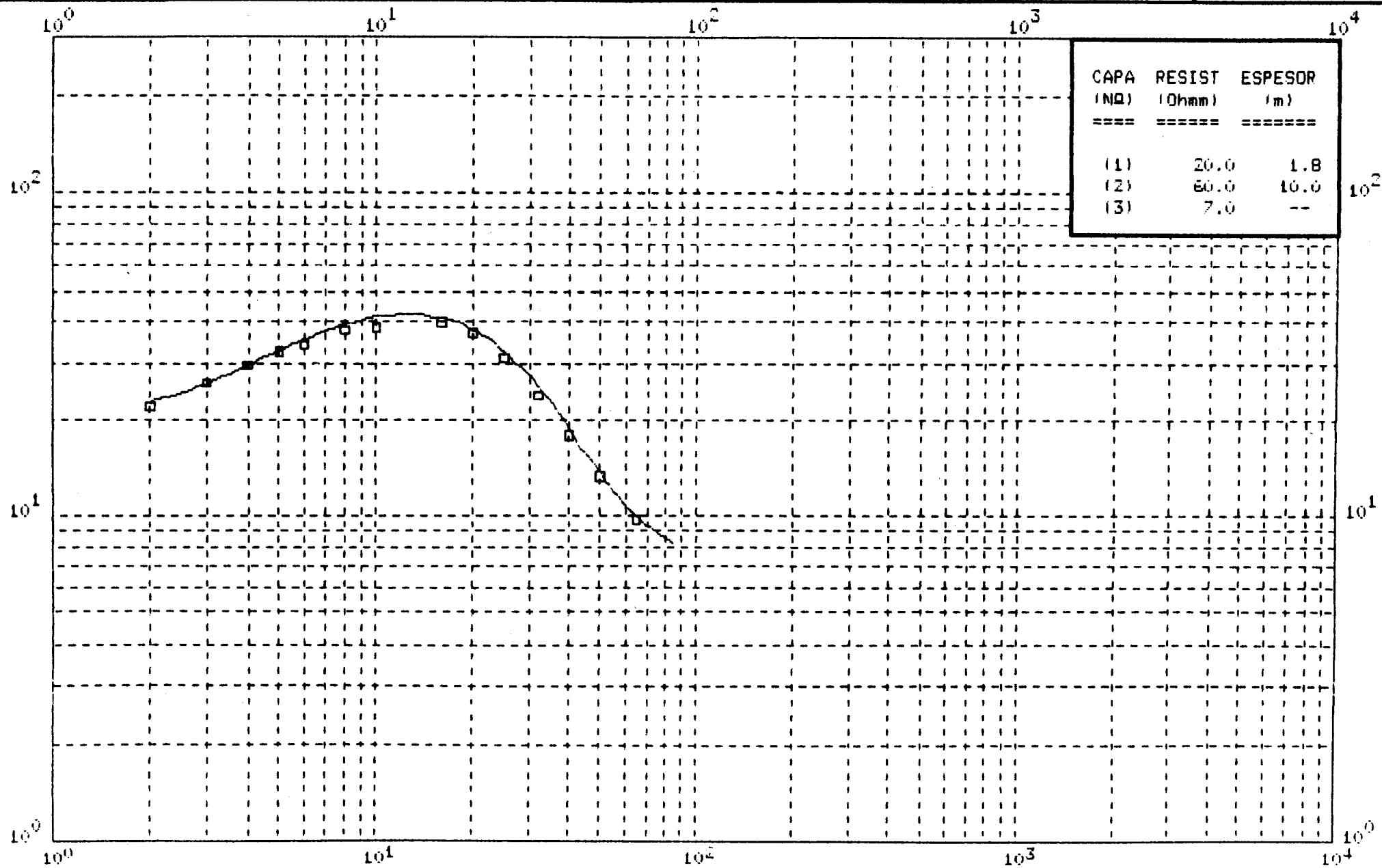
---

PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
1-1

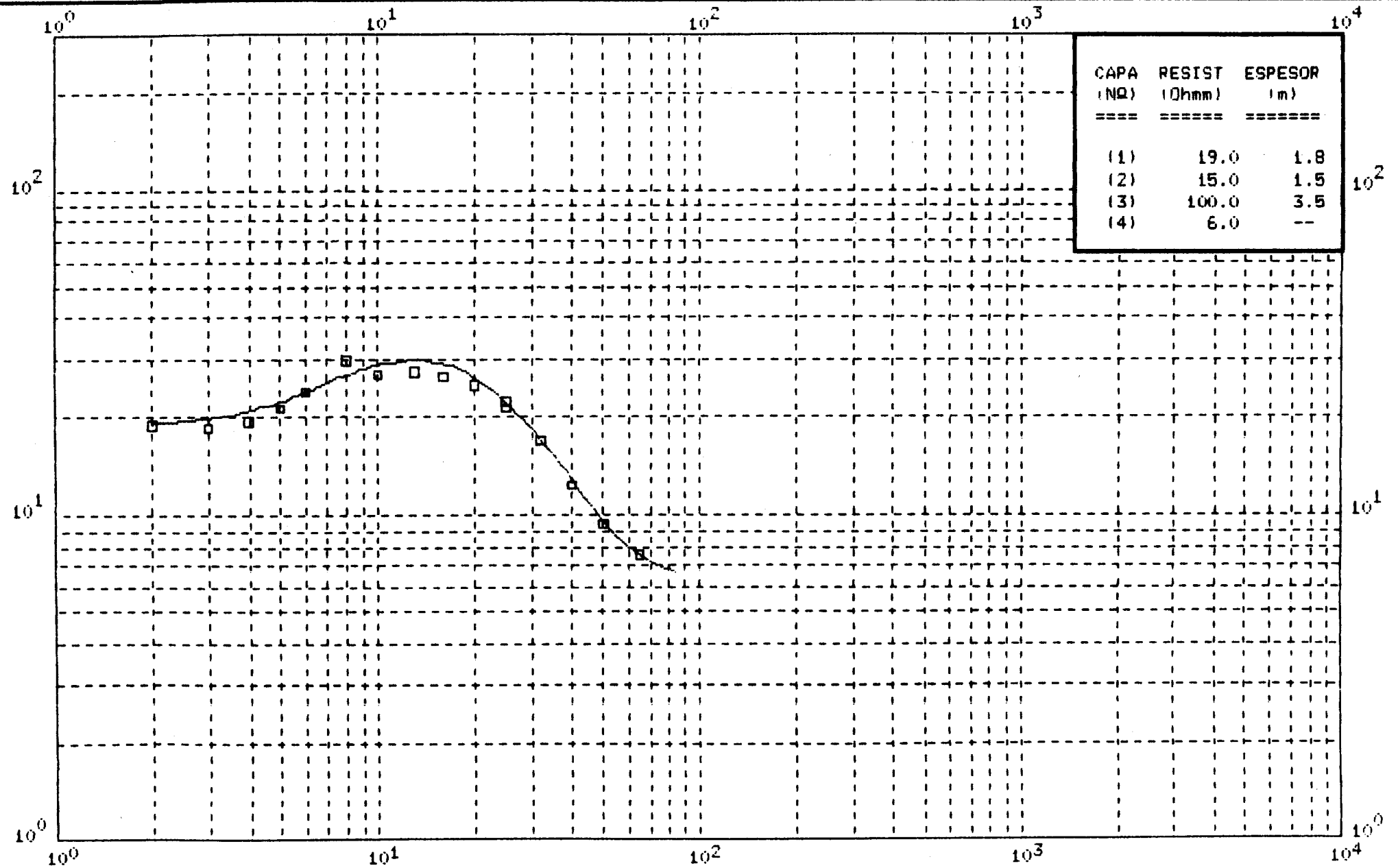


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
1-2

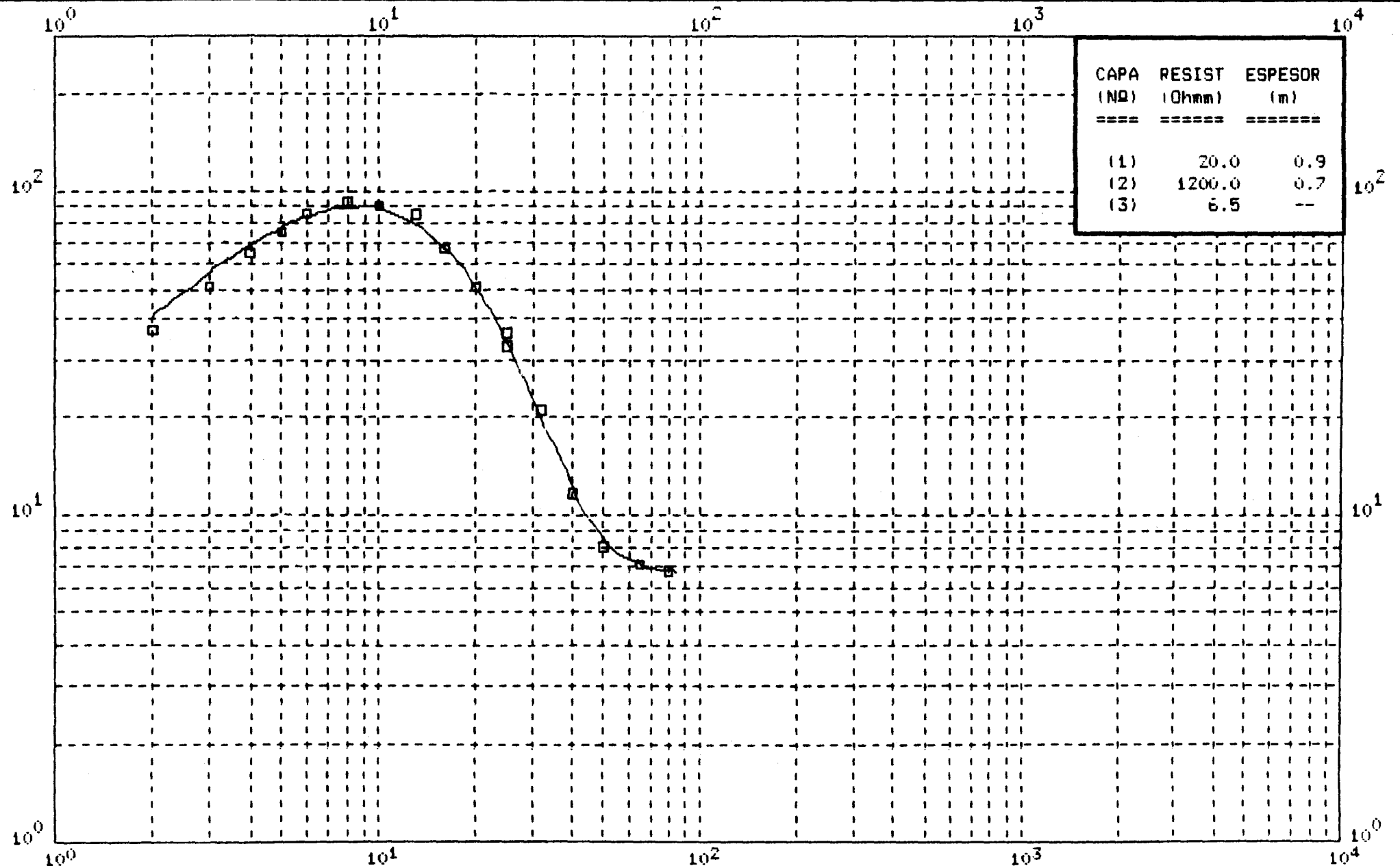


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
1-3



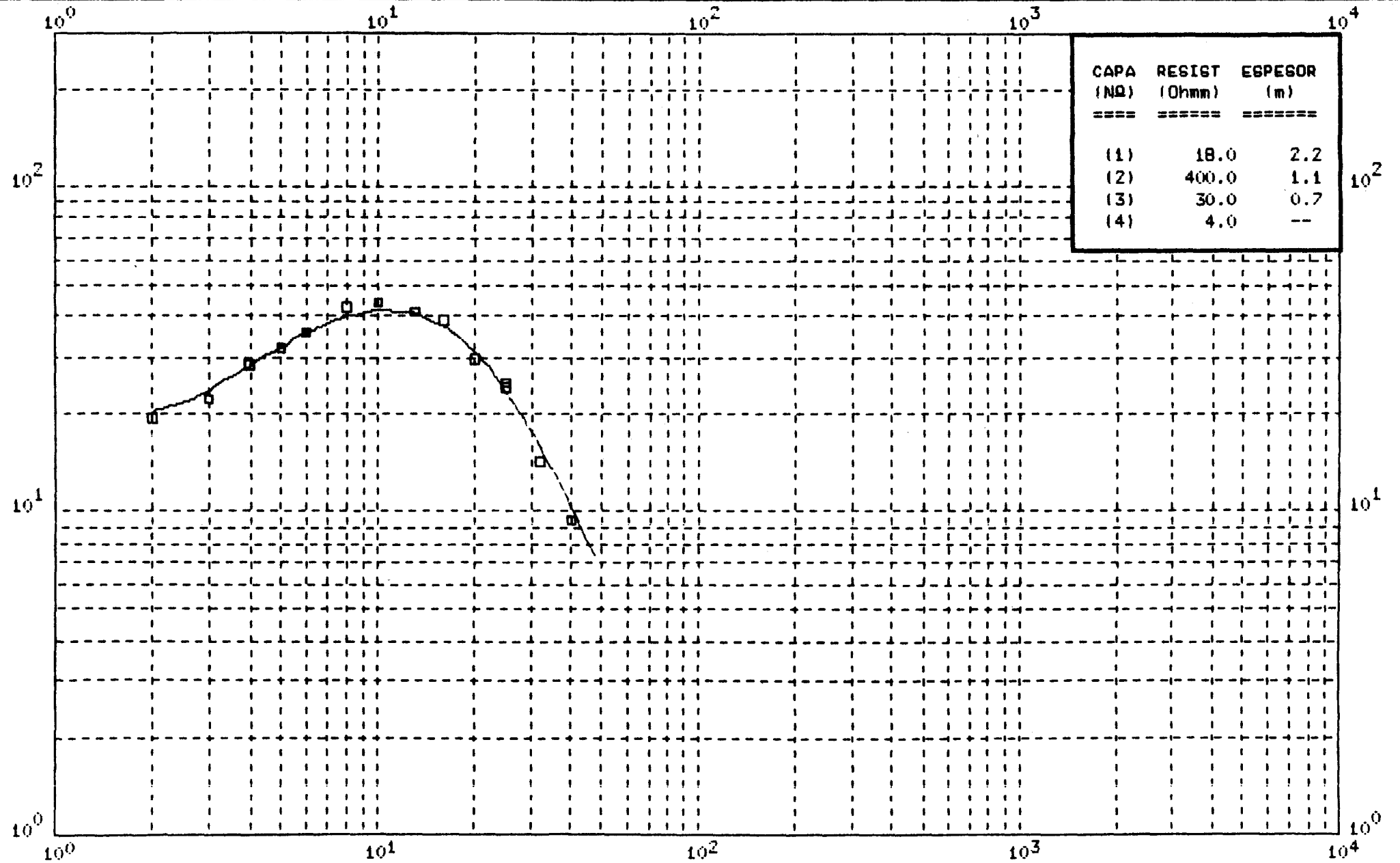


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
1-4

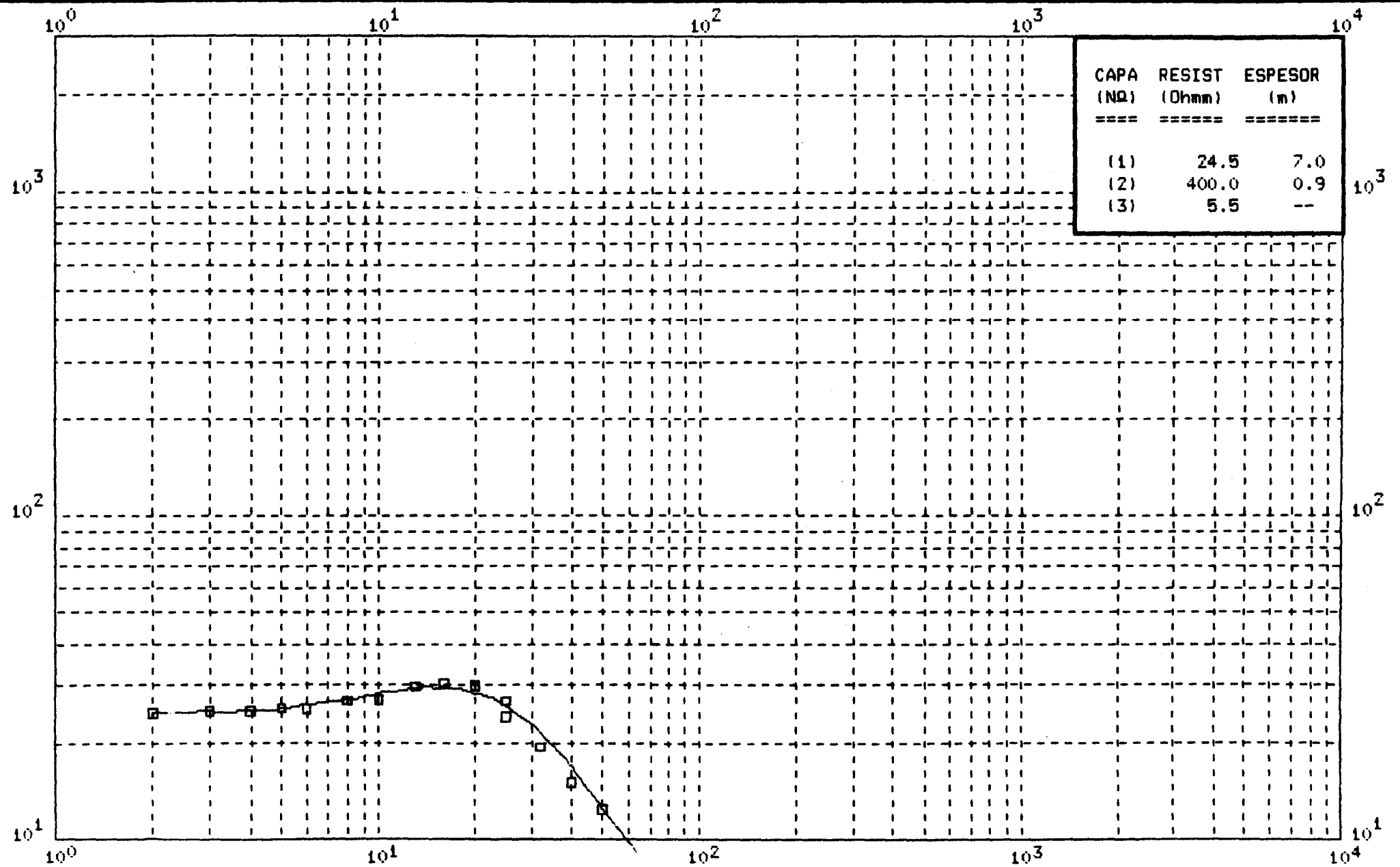


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
1-5

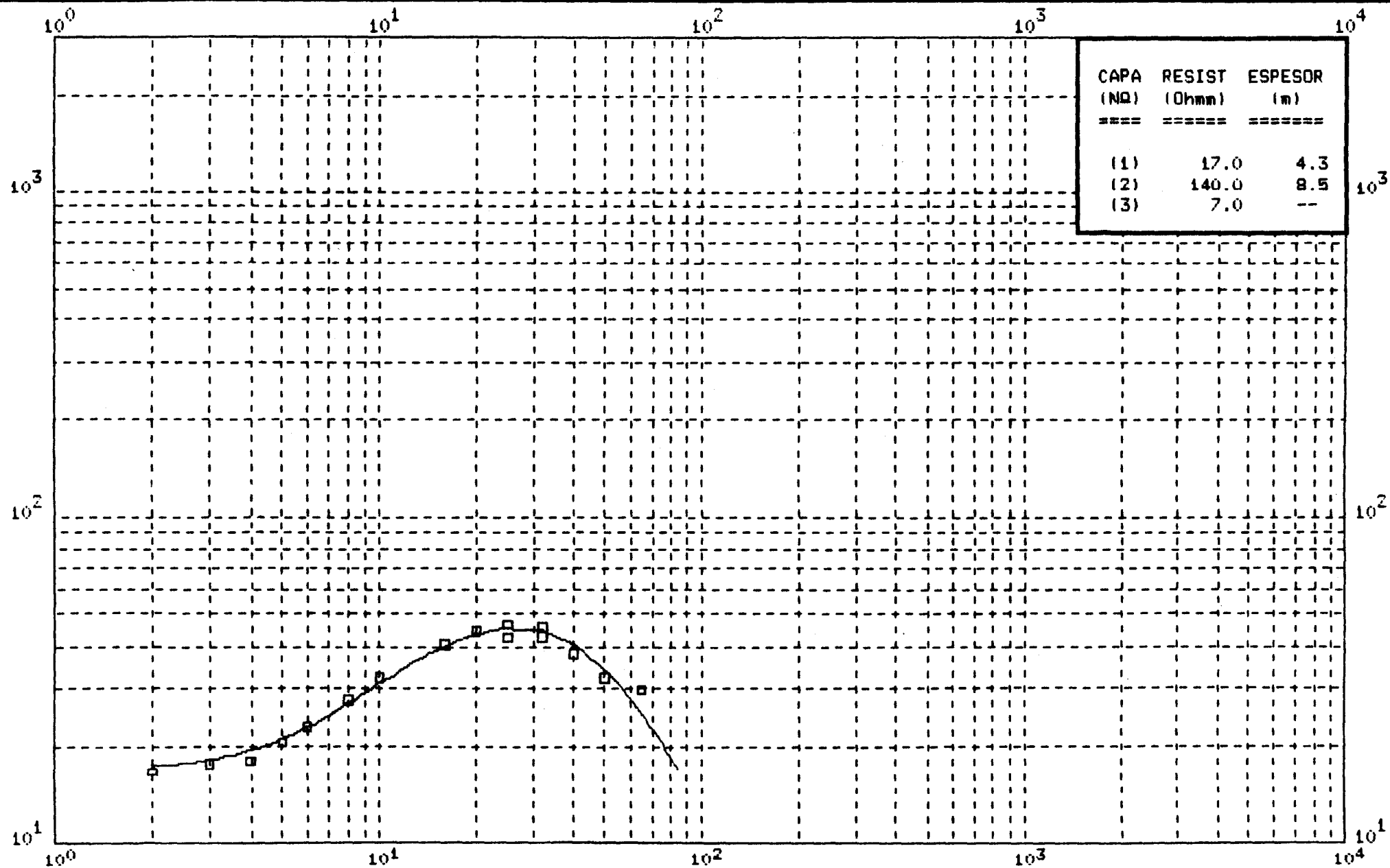


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
2-1

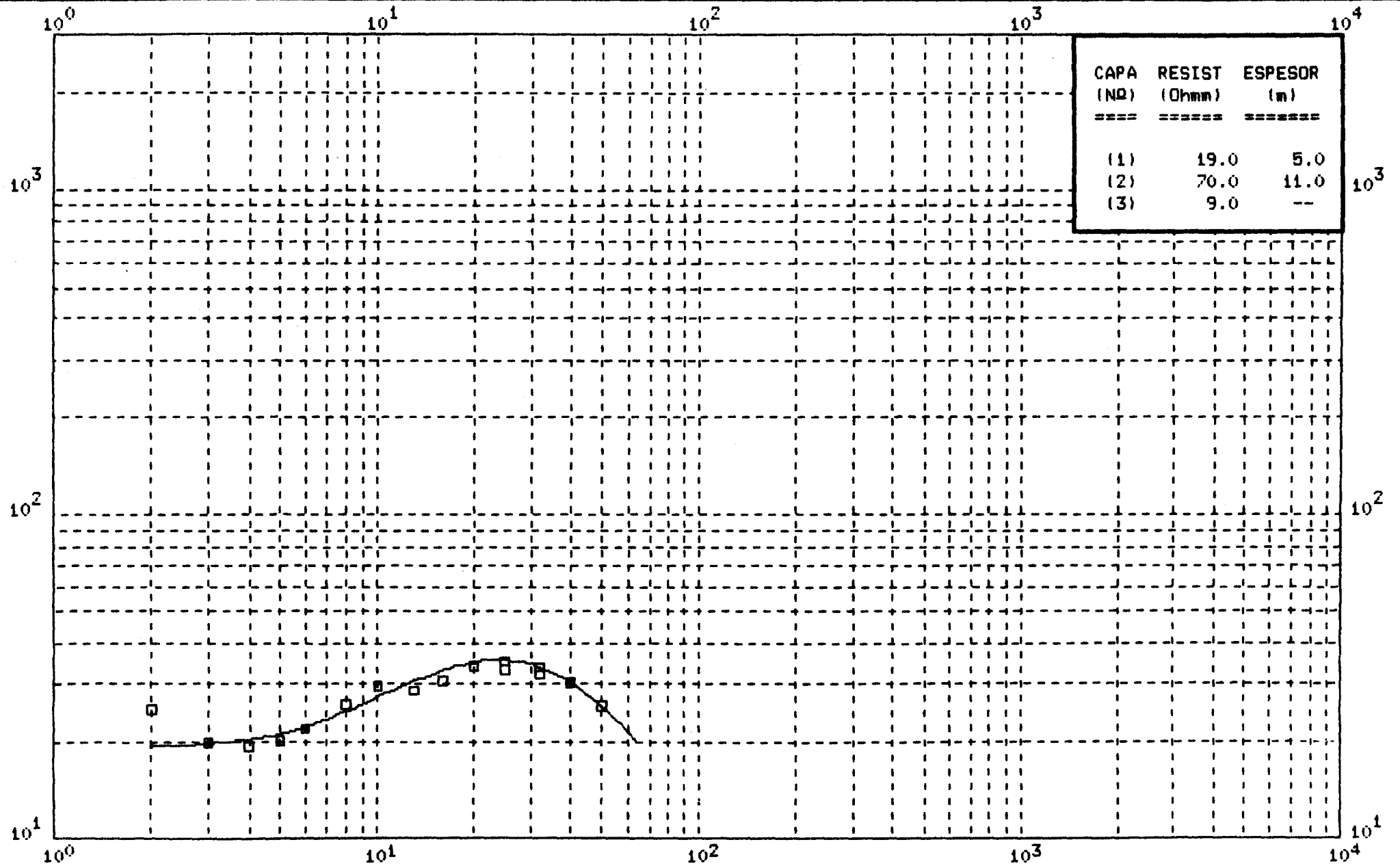


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
2-2

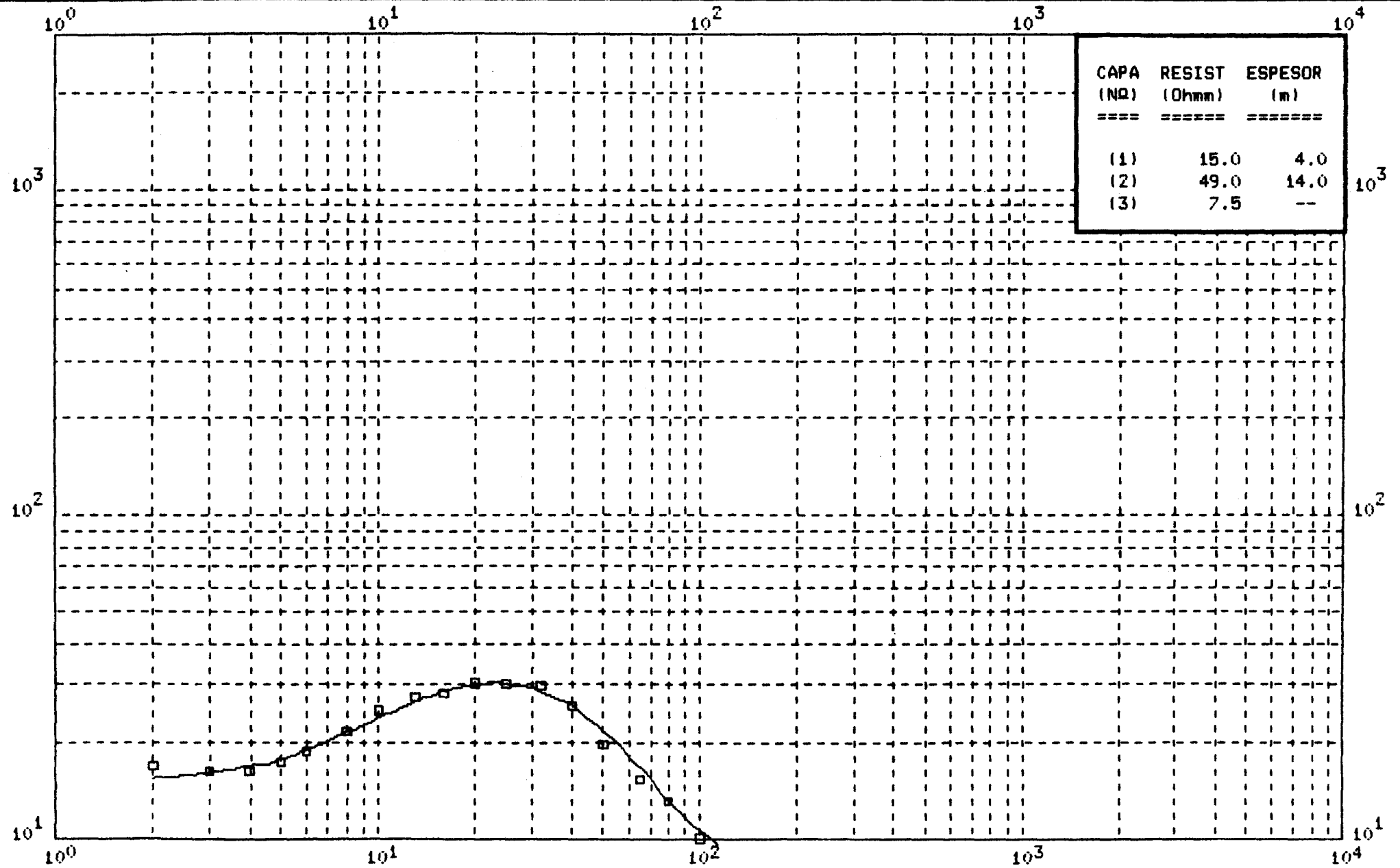


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
2-3

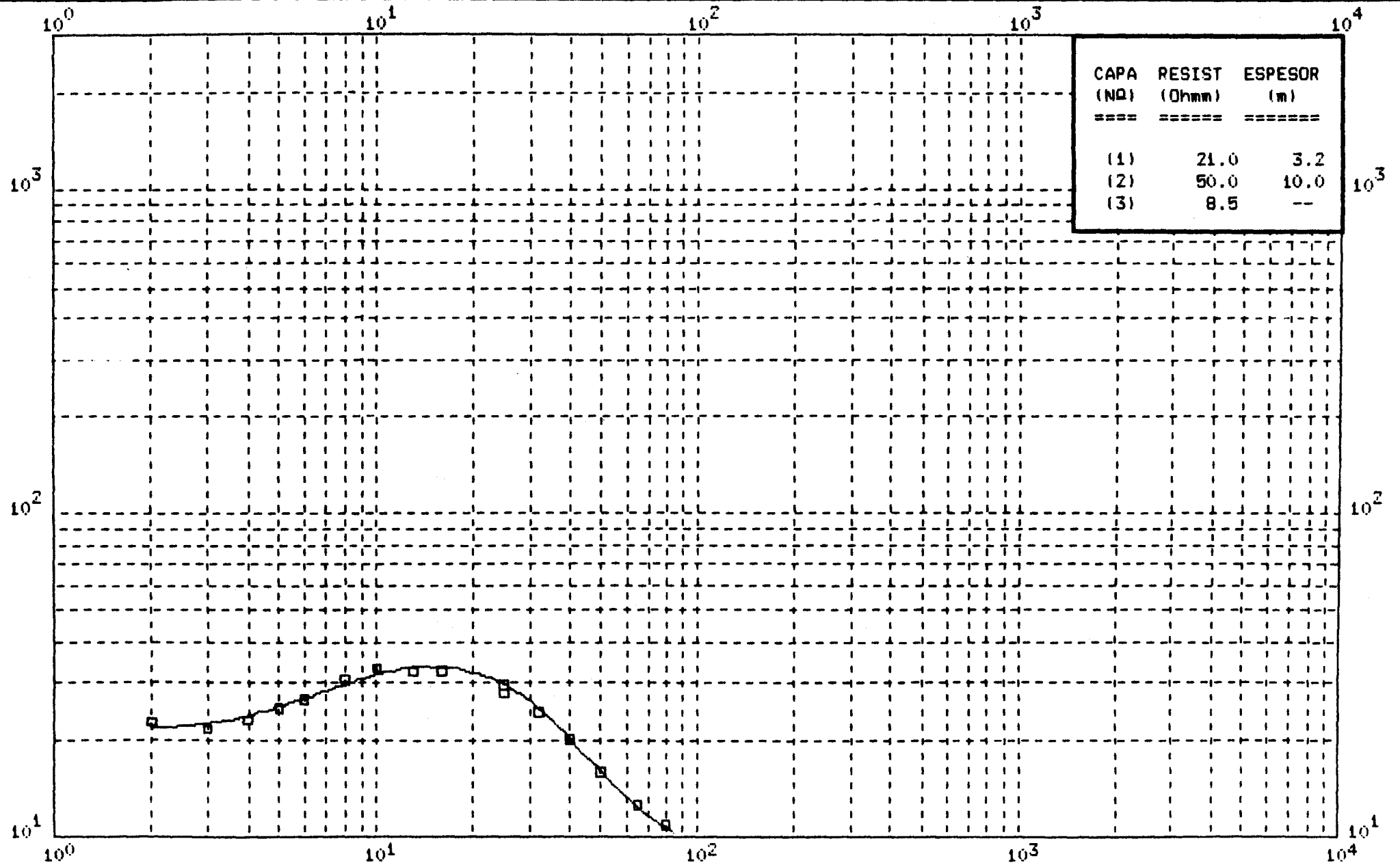


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
2-4

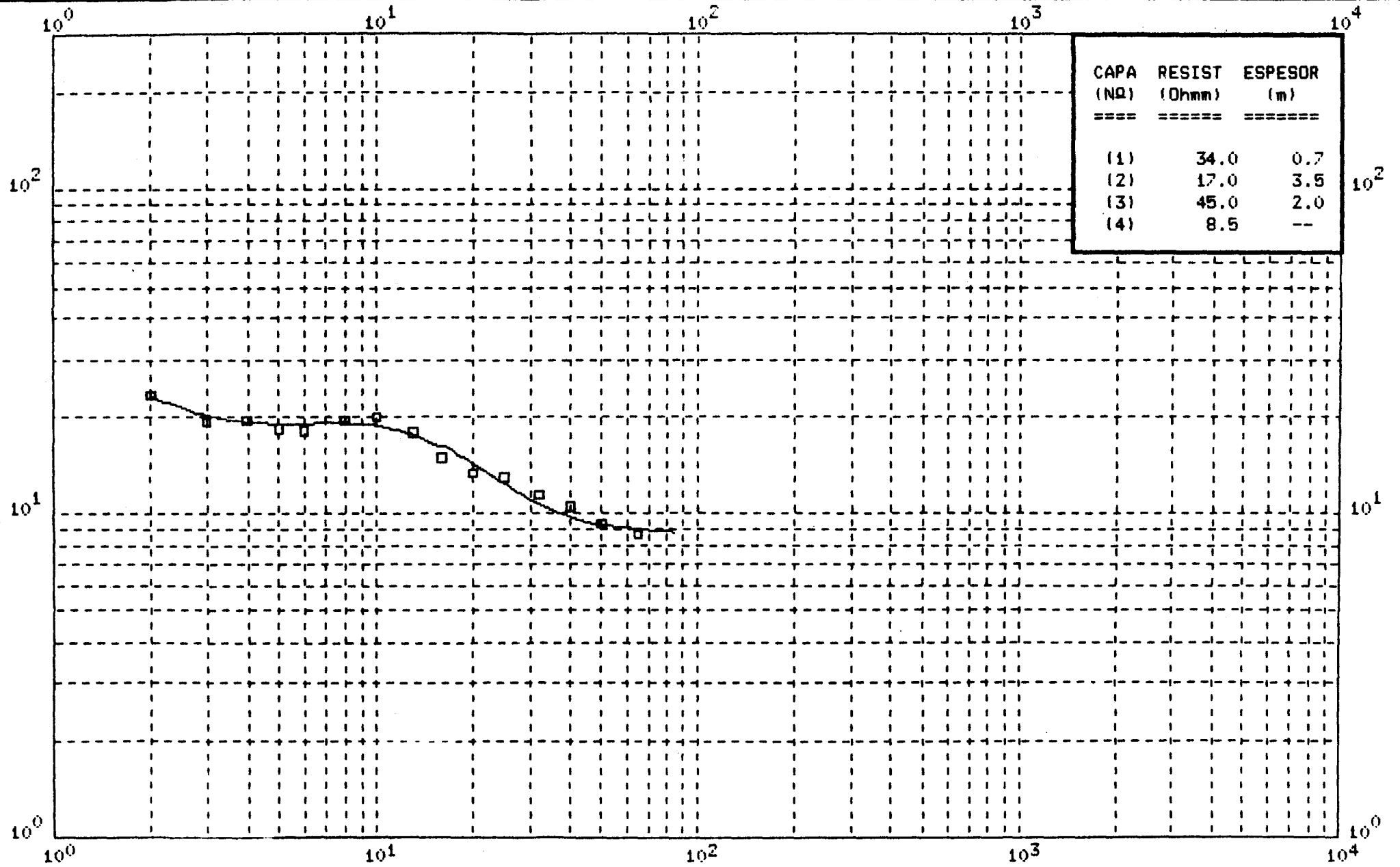


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 97

SEV  
2-5

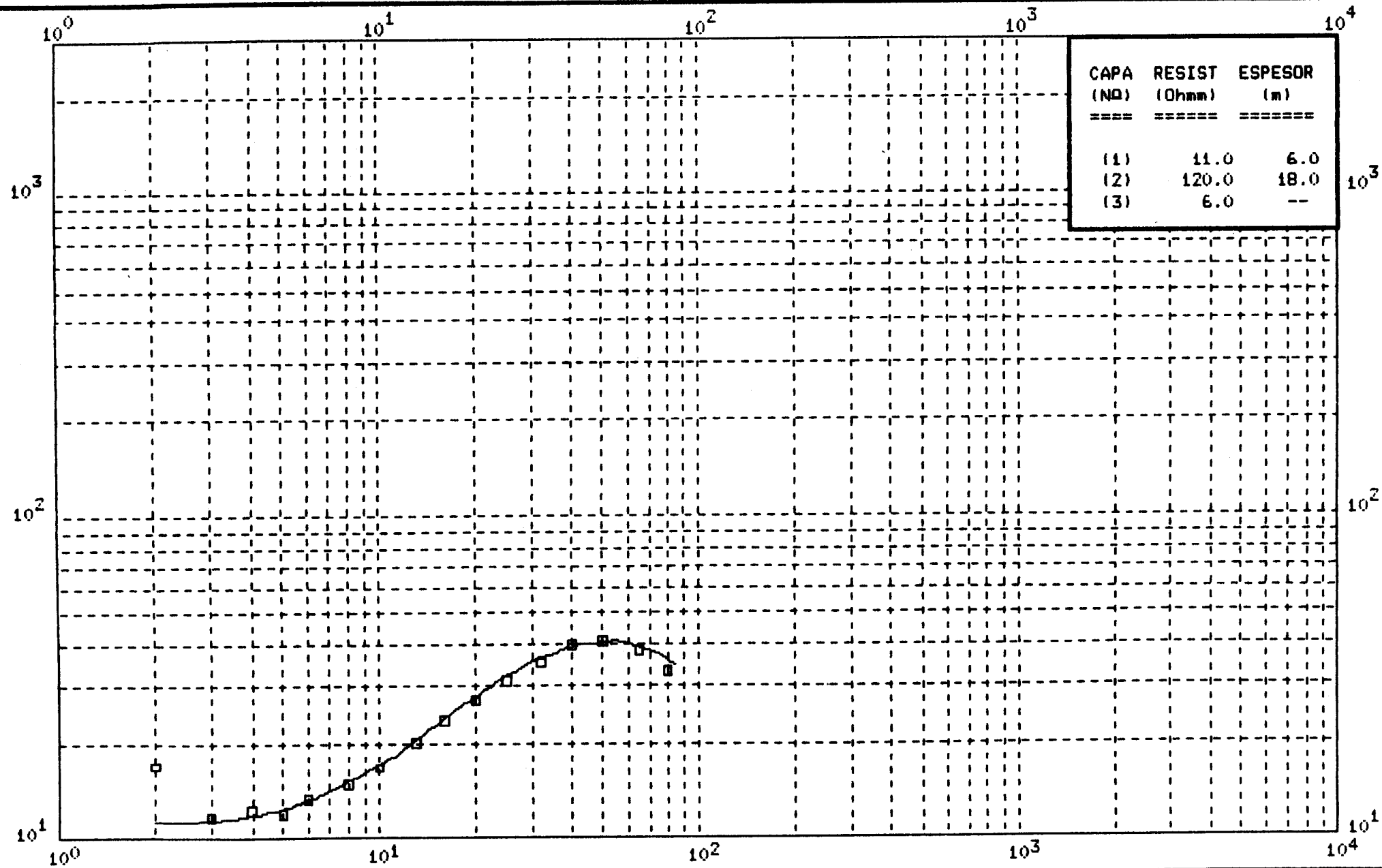


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
3-1



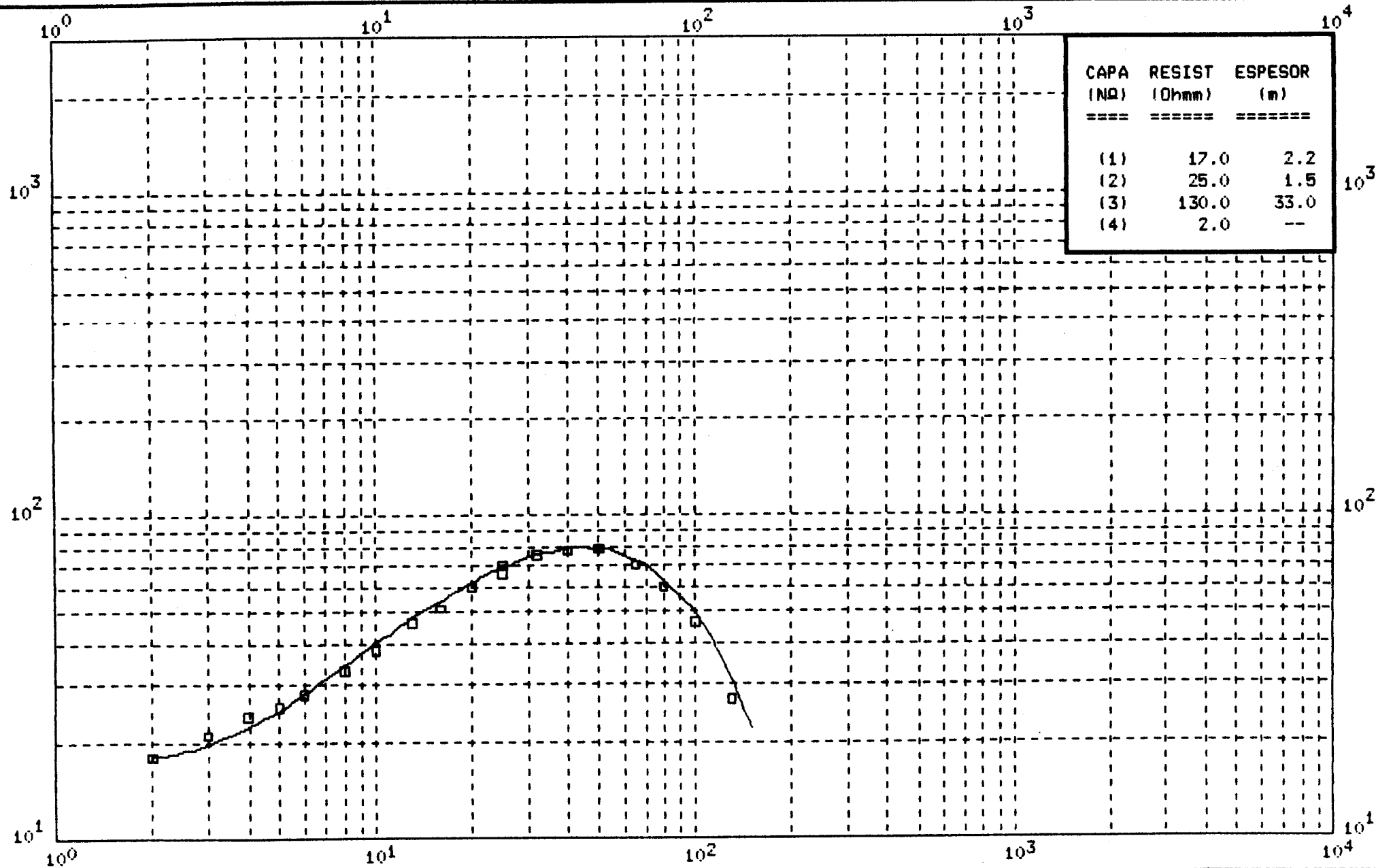


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
3-2

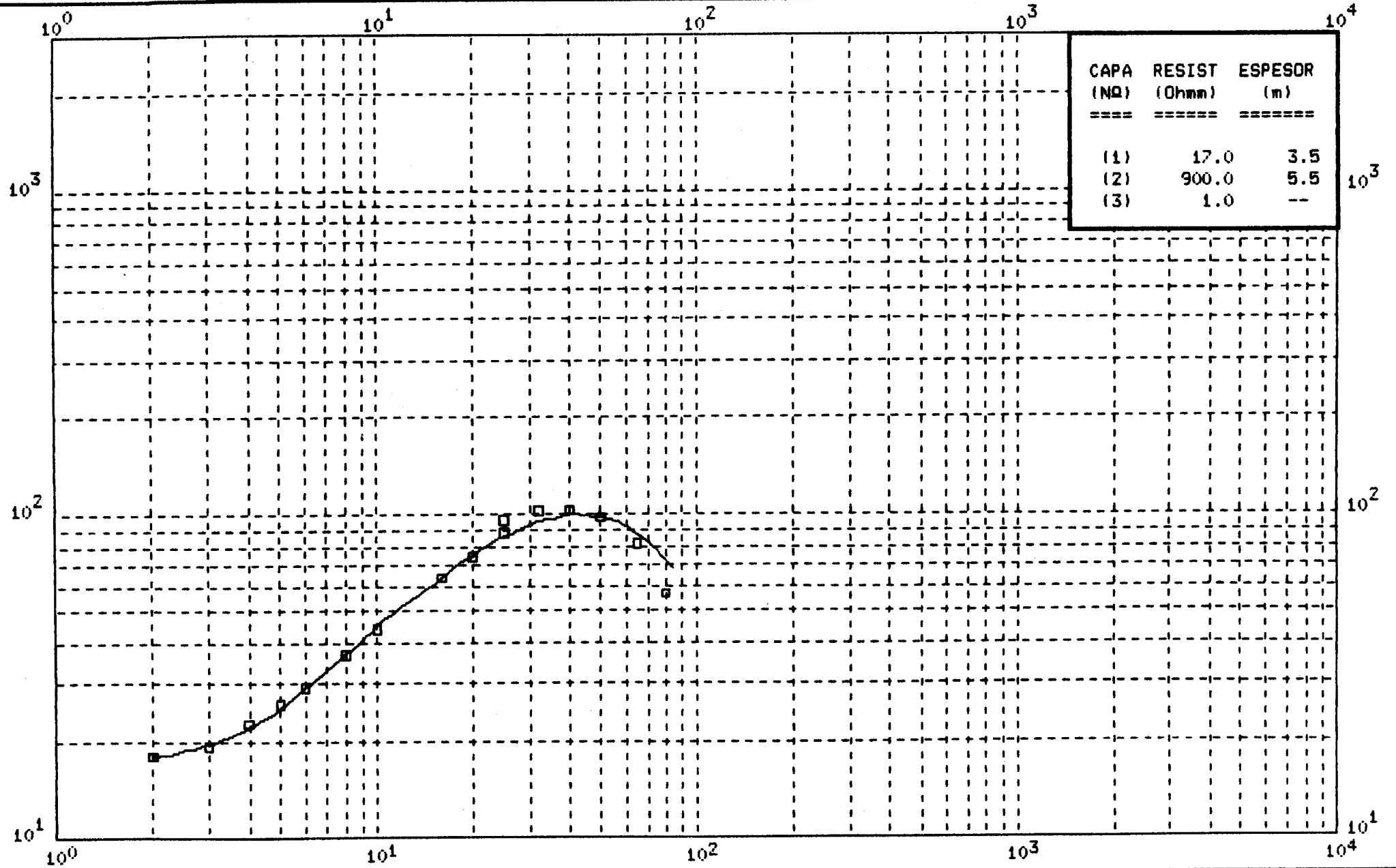


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
3-3



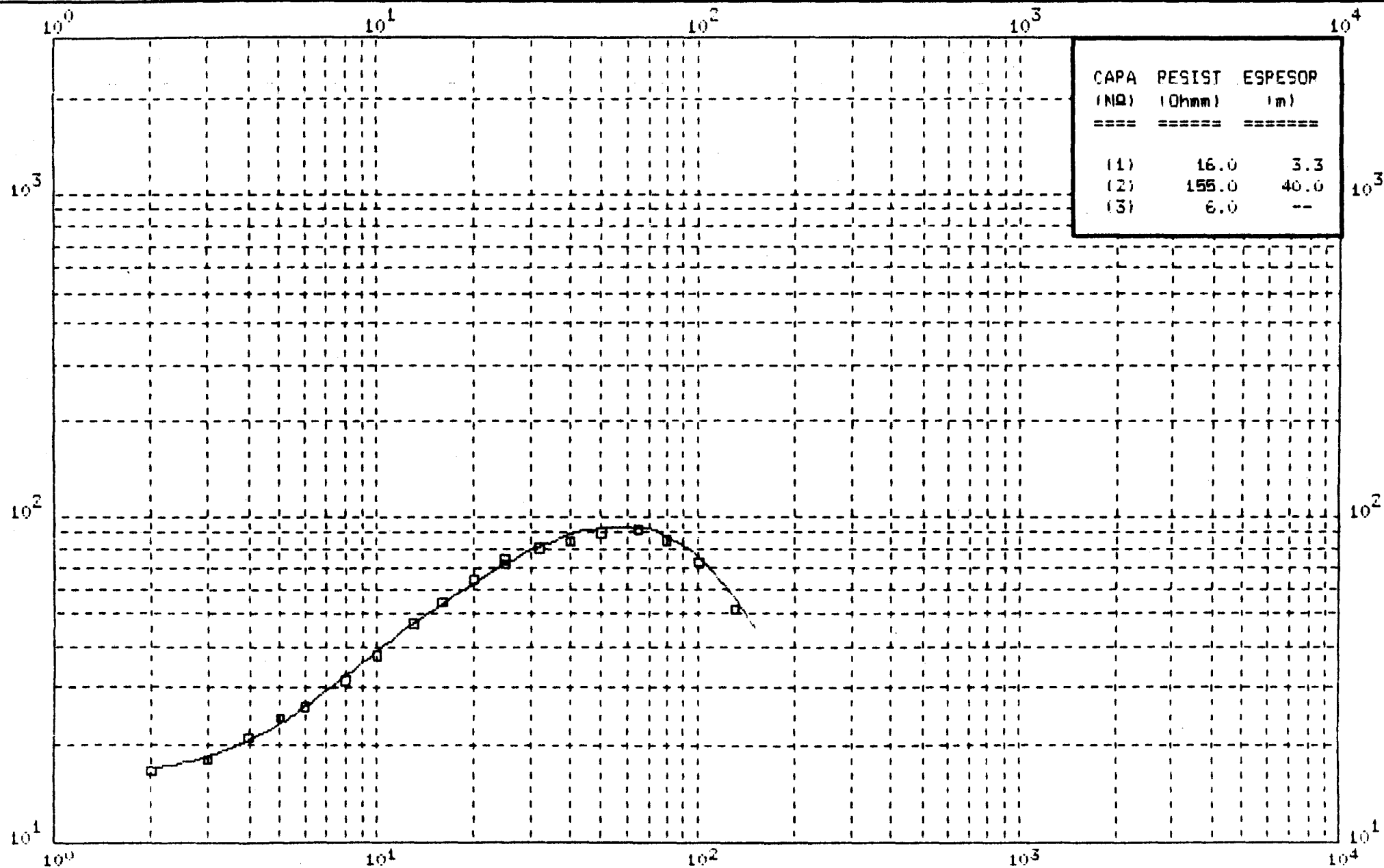
CAPA (nº)	RESIST (Ohm)	ESPEJOR (m)
(1)	17.0	3.5
(2)	900.0	5.5
(3)	1.0	--

PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
3-4

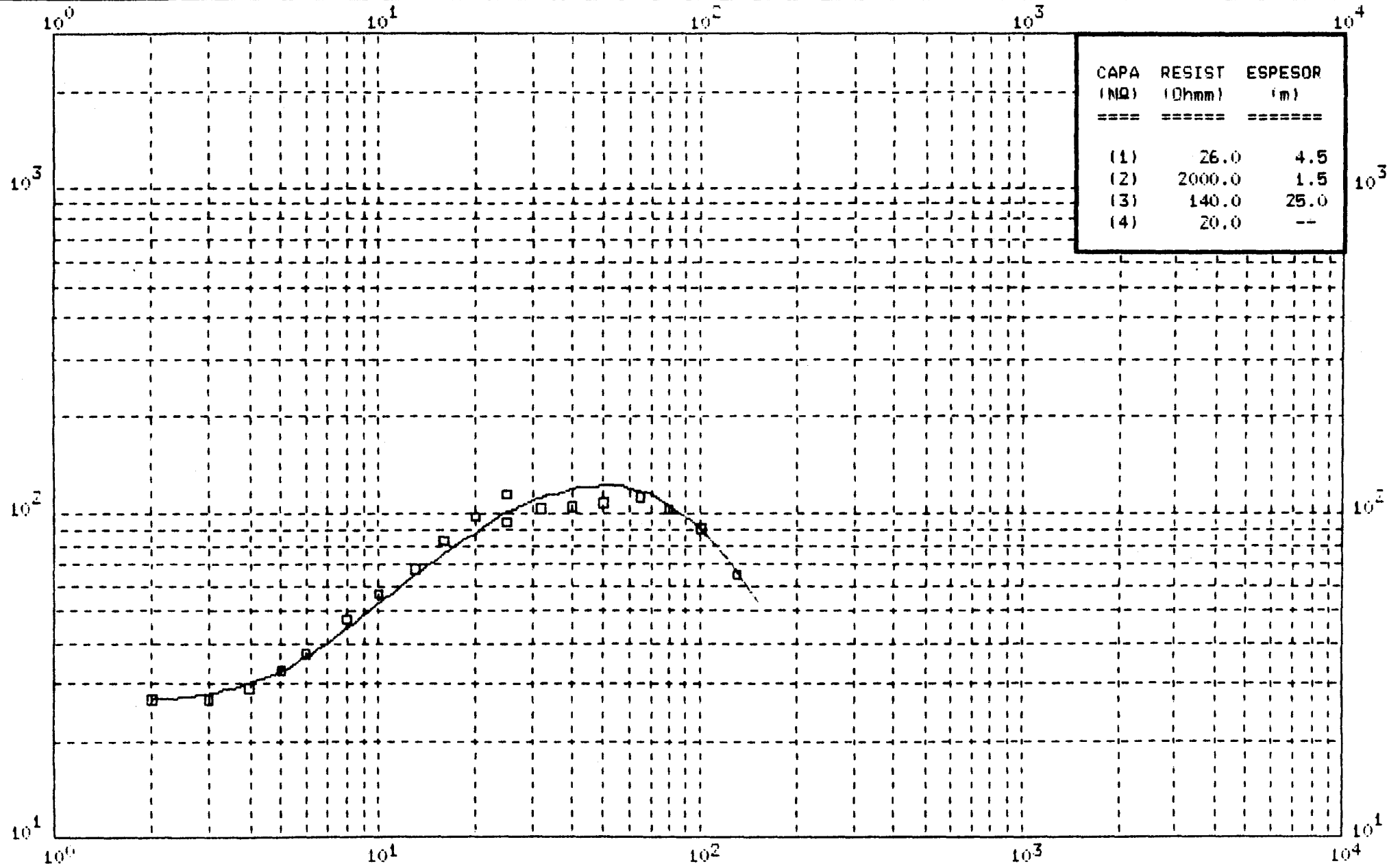


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
3-5

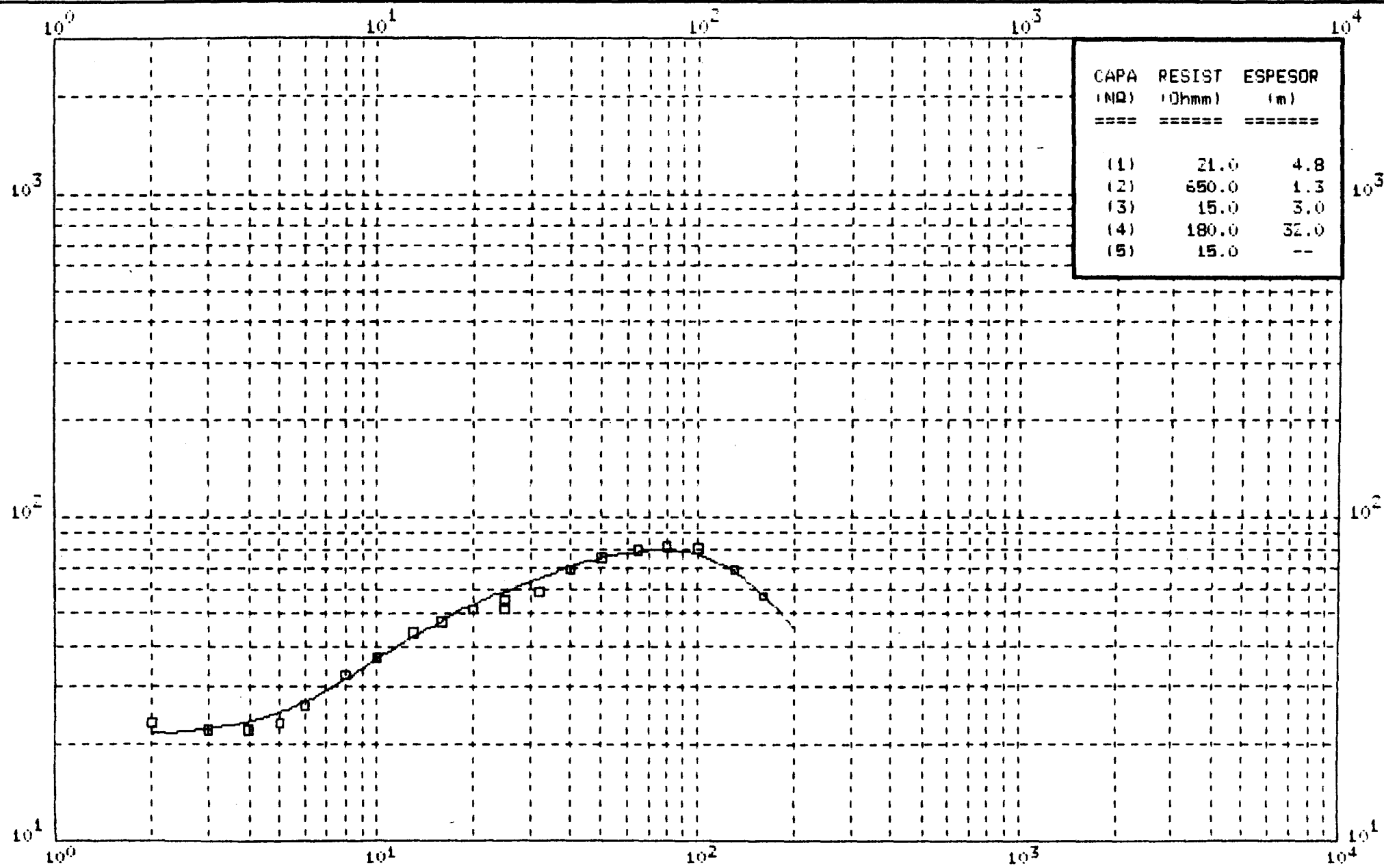


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 97

SEV  
4-1

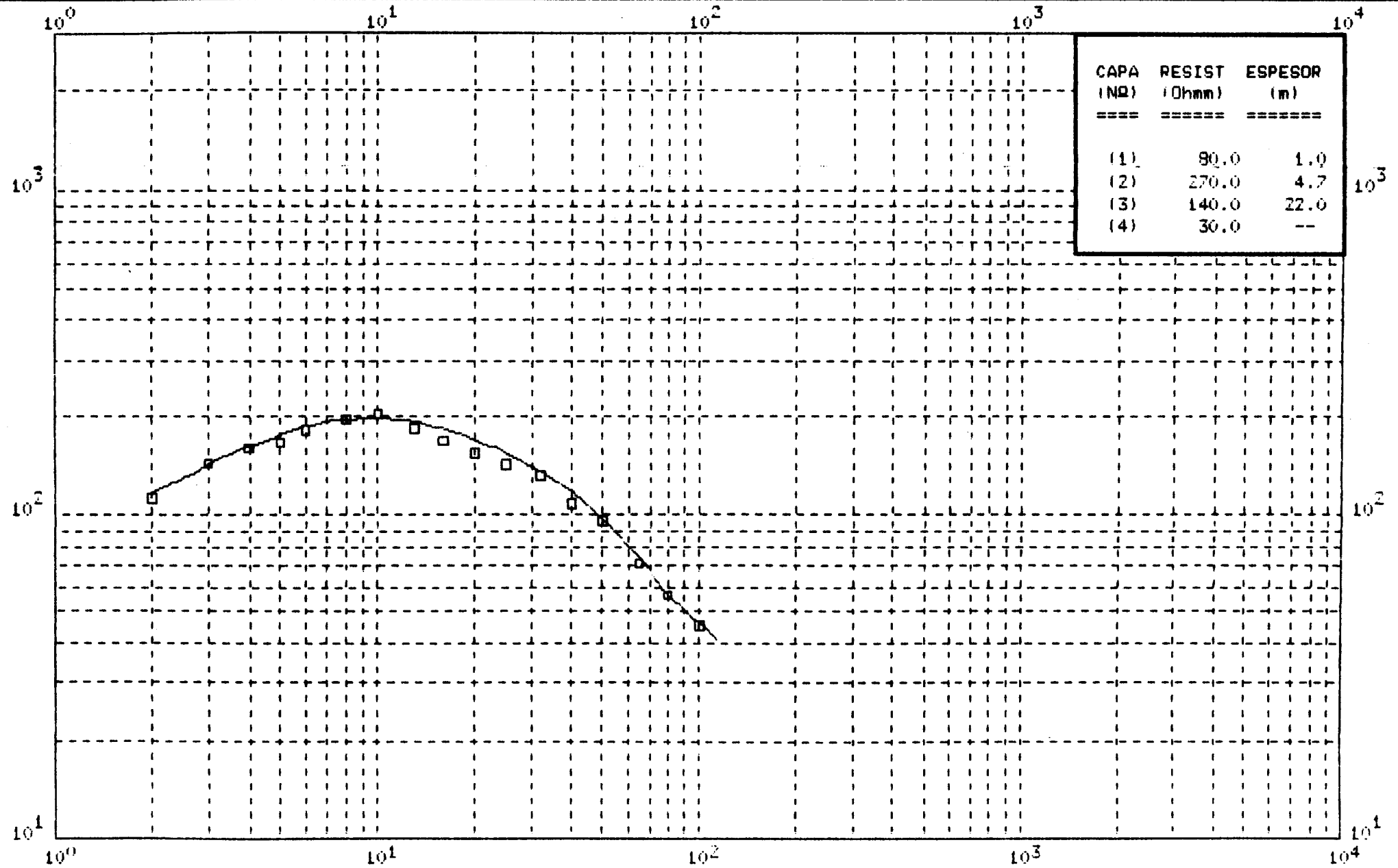


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
4-2

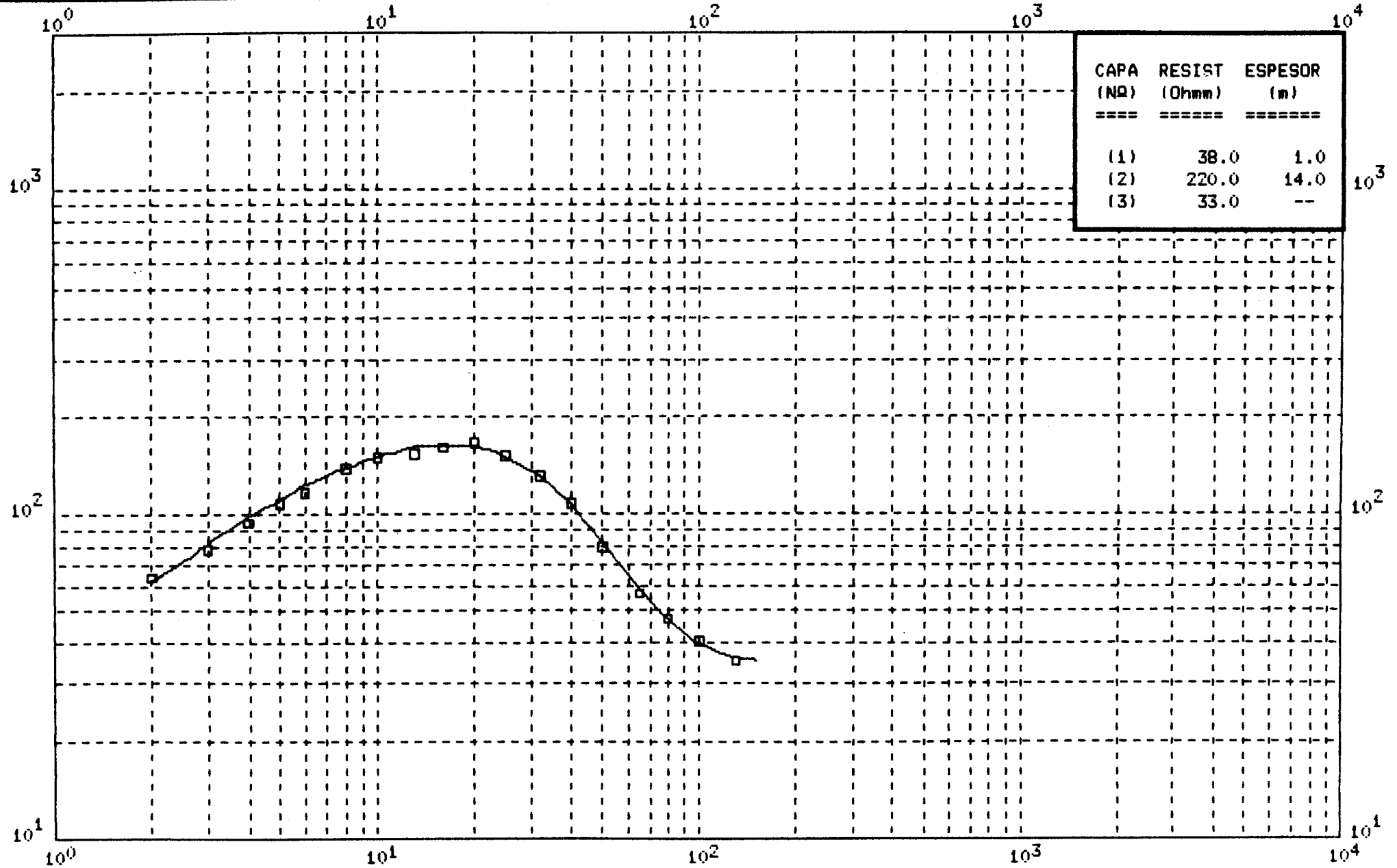


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
4-3

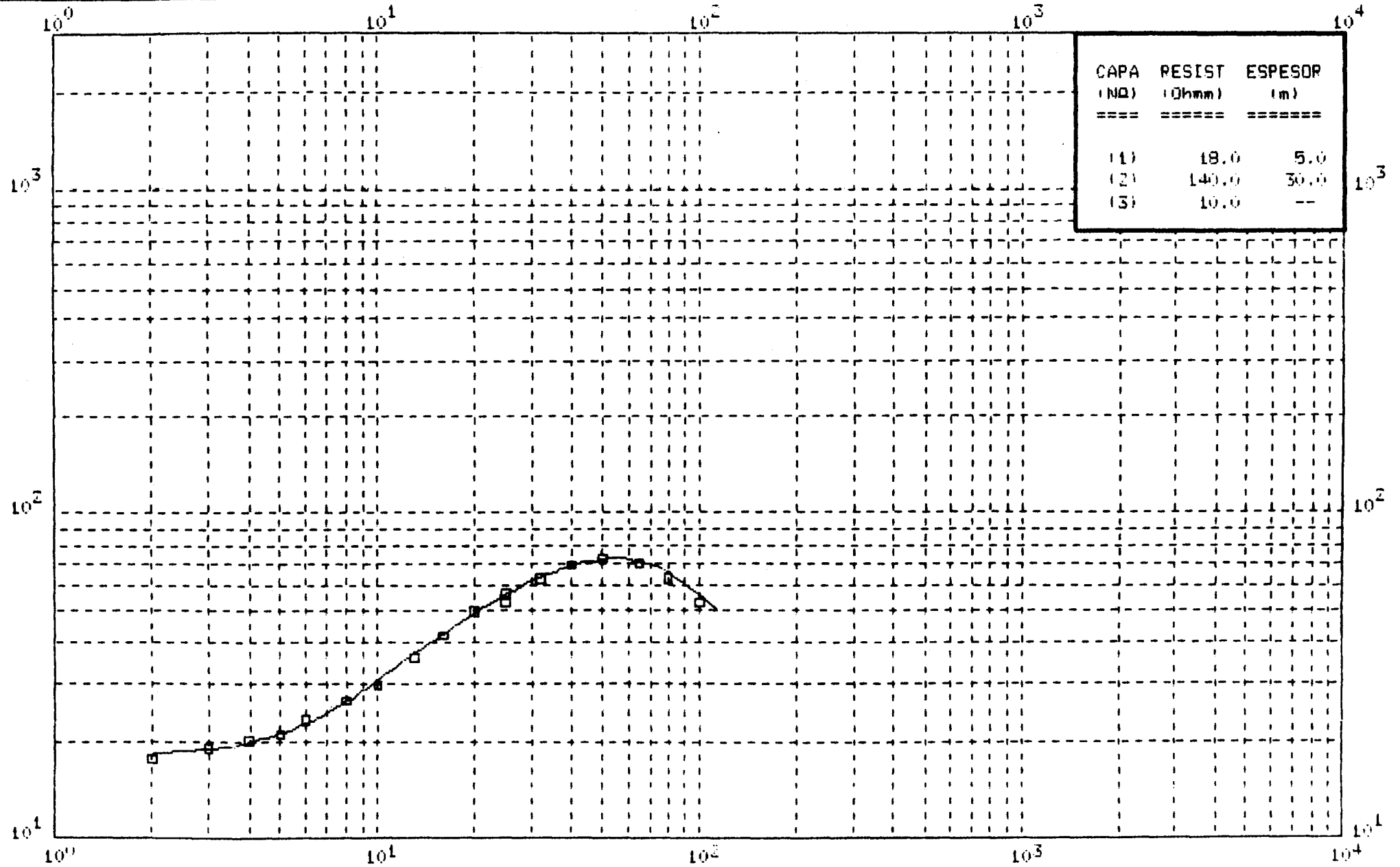


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
4-4



CAPA (ND)	RESIST (Ohm)	ESPESOR (m)
====	=====	=====
(1)	18.0	5.0
(2)	140.0	30.0
(3)	10.0	--

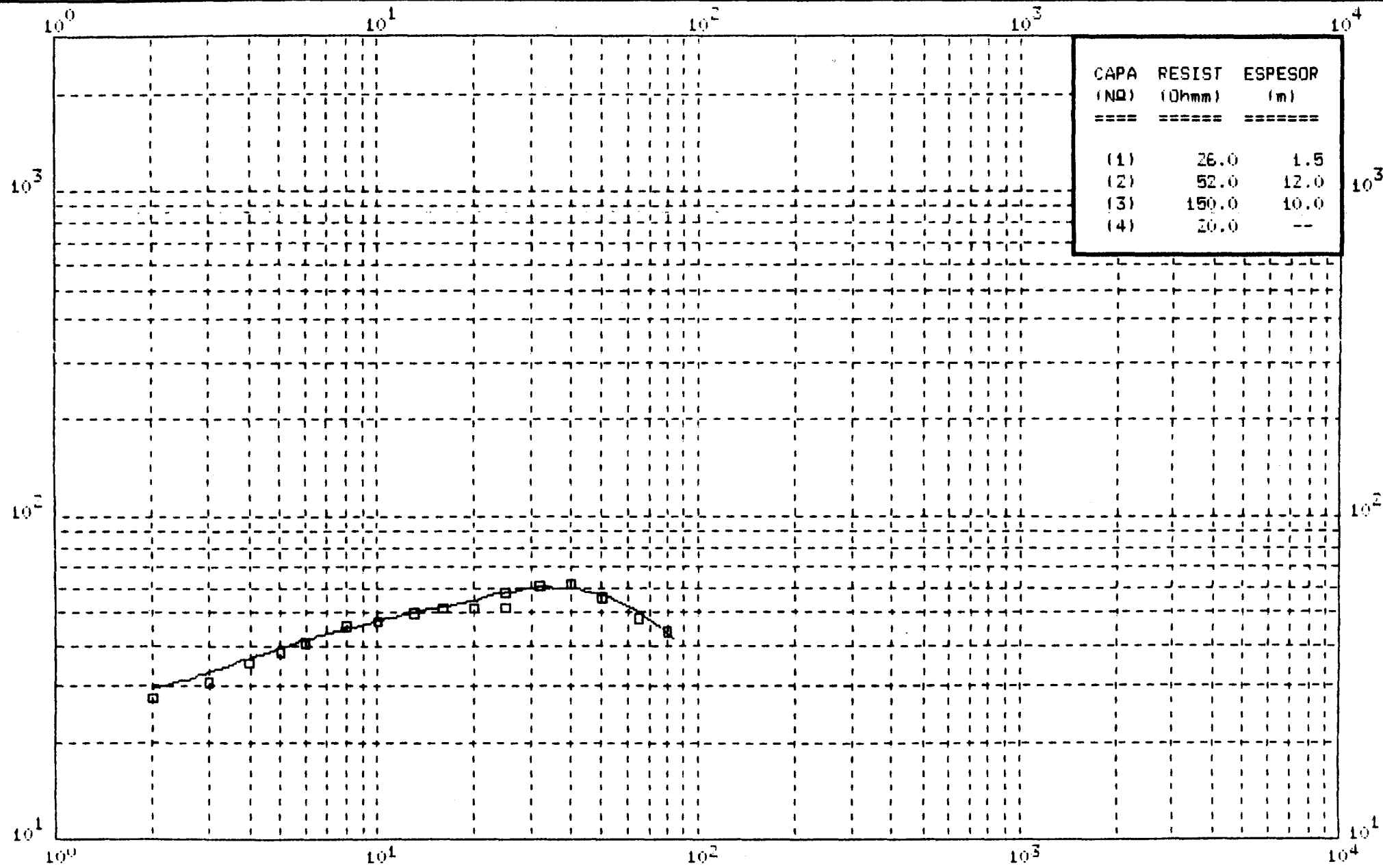


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
4-5

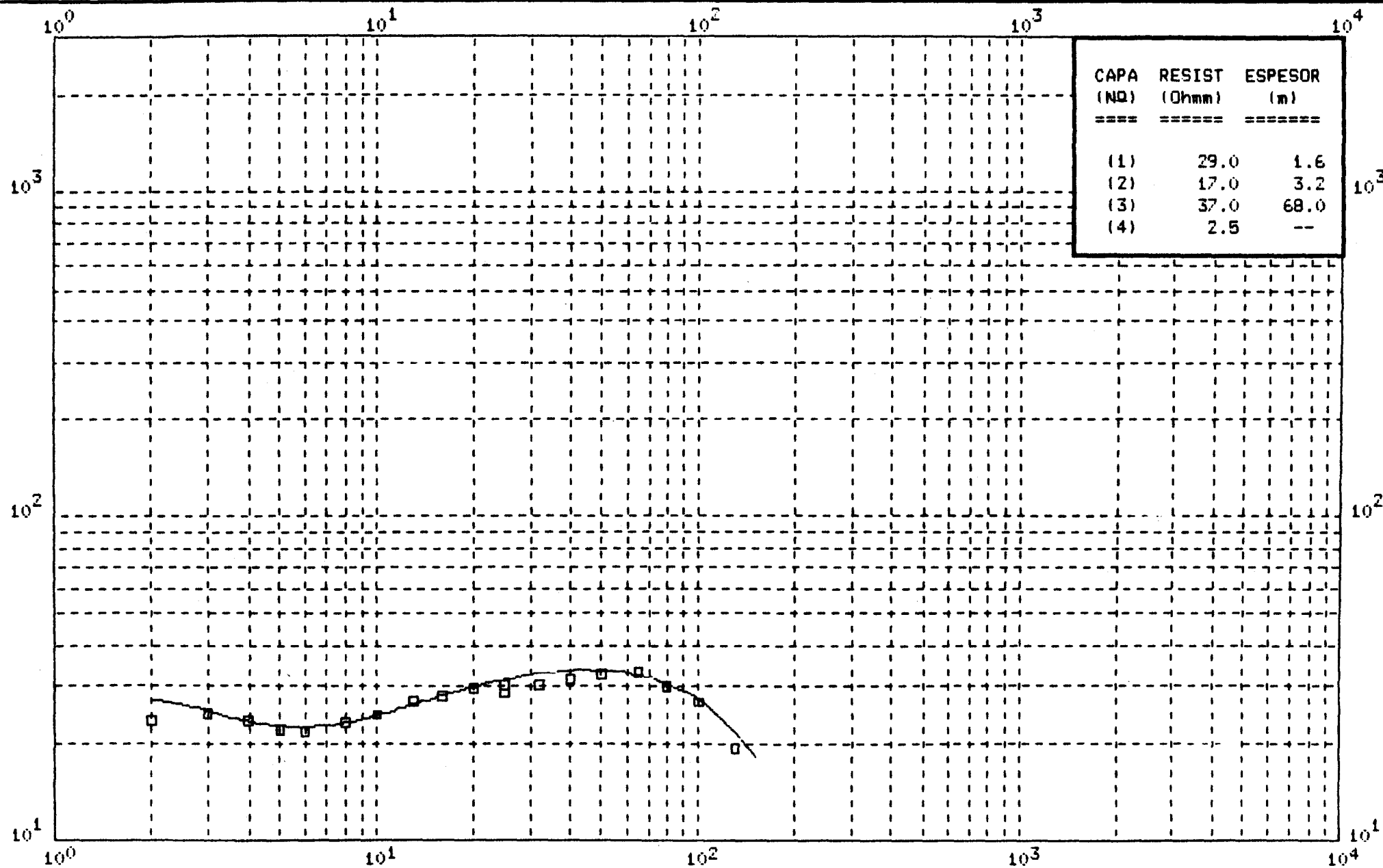


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
5-1



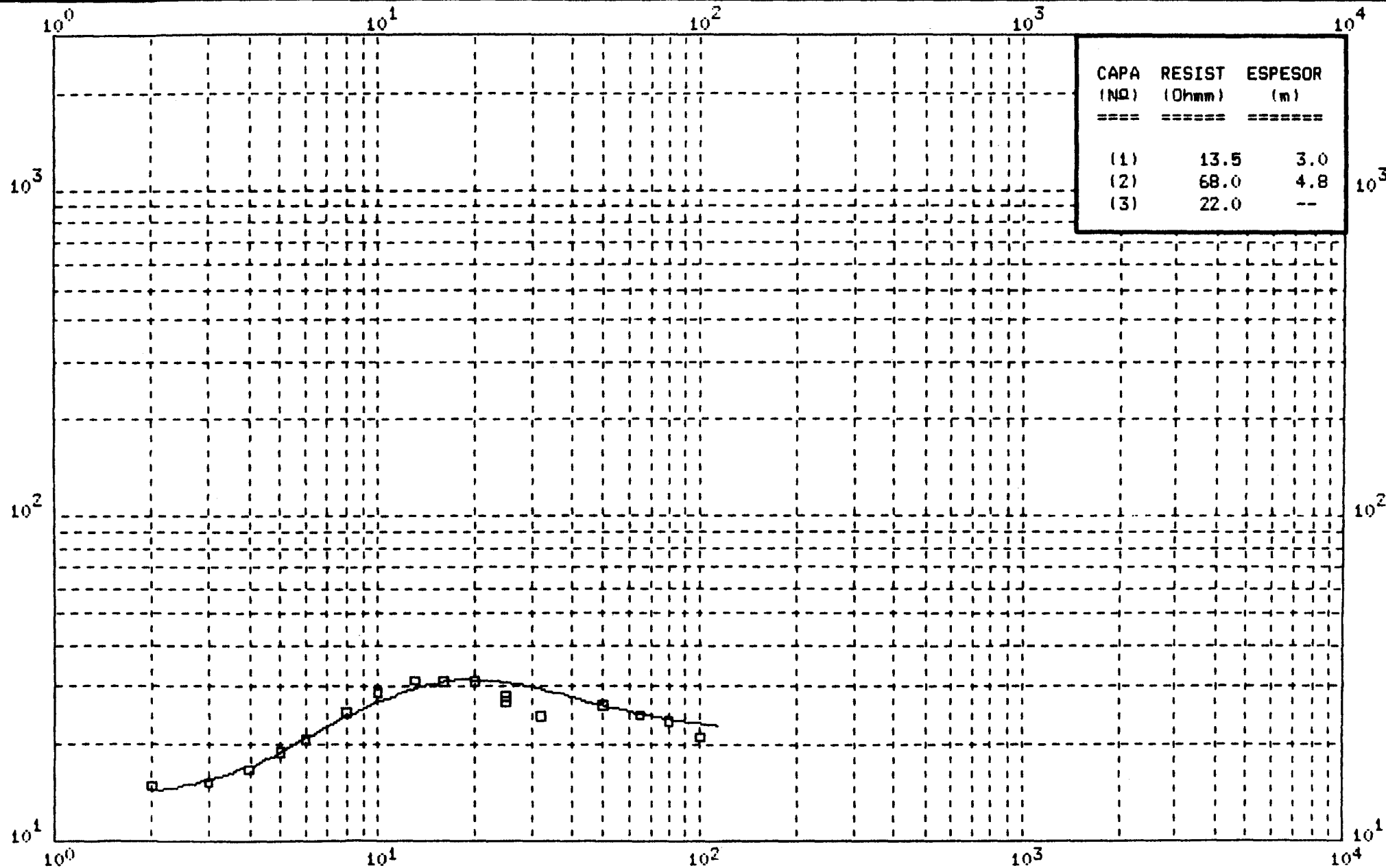
CAPA (NO)	RESIST (Ohm)	ESPESOR (m)
====	=====	=====
(1)	29.0	1.6
(2)	17.0	3.2
(3)	37.0	68.0
(4)	2.5	--

PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
5-2

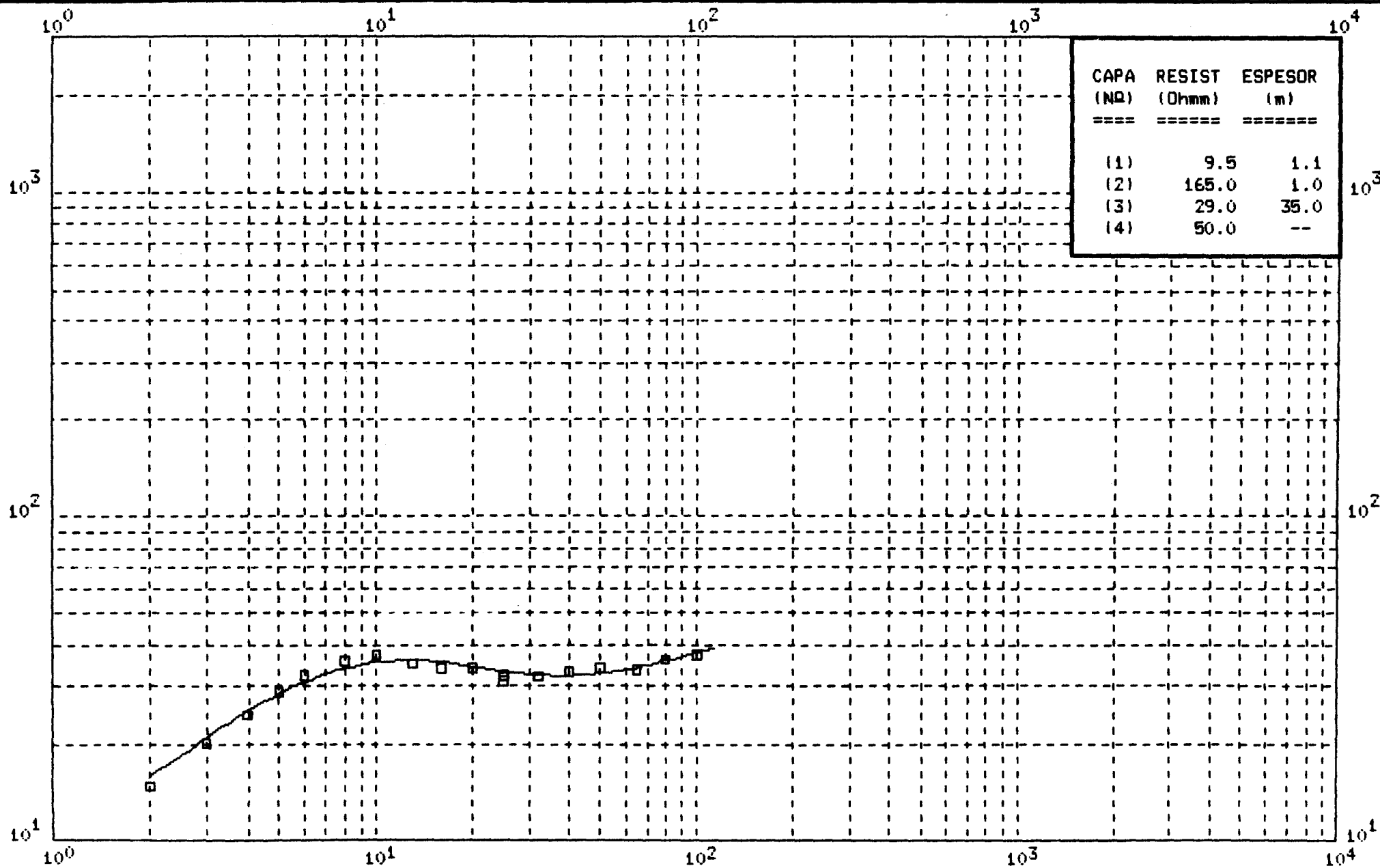


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
5-3

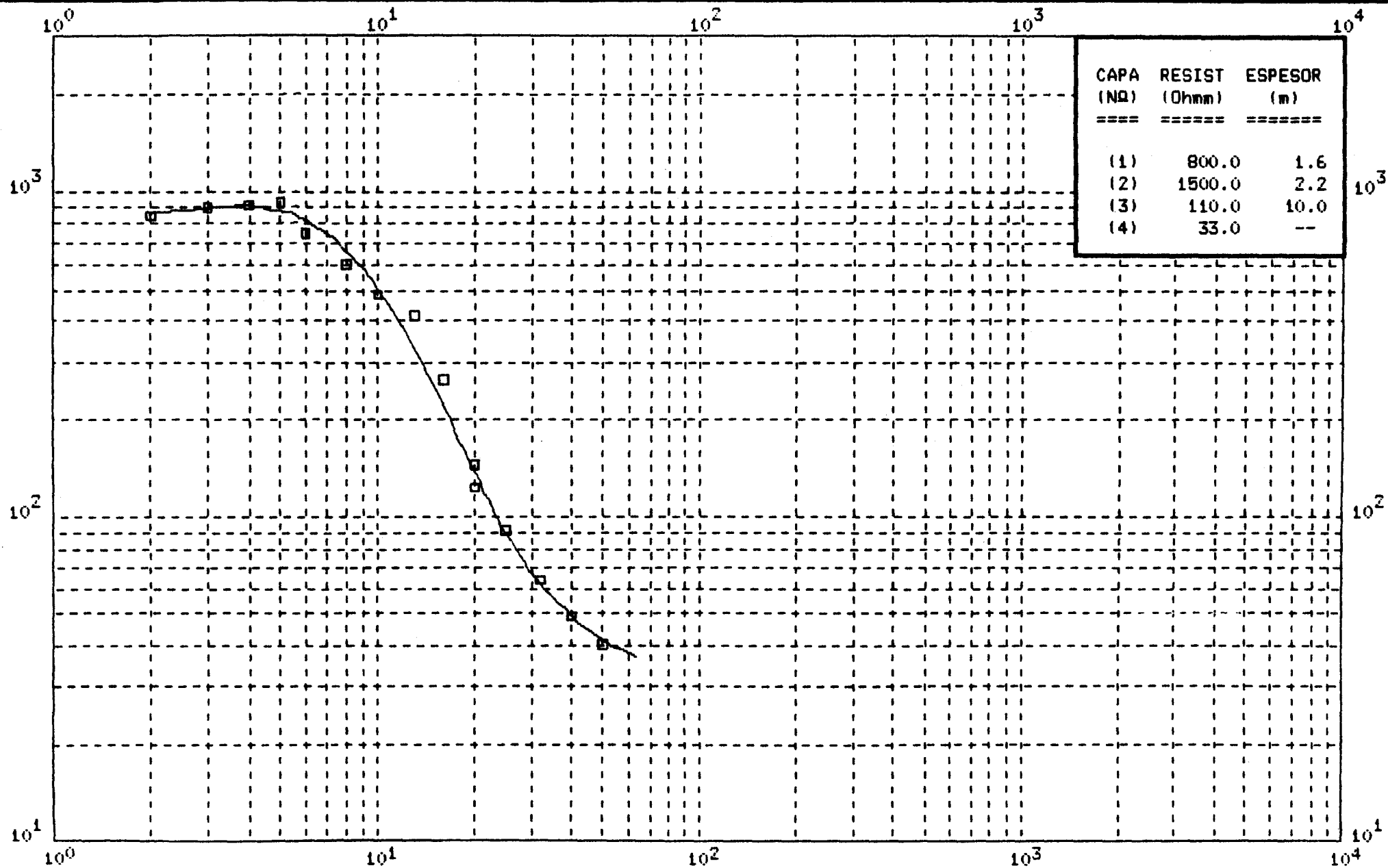


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
5-4

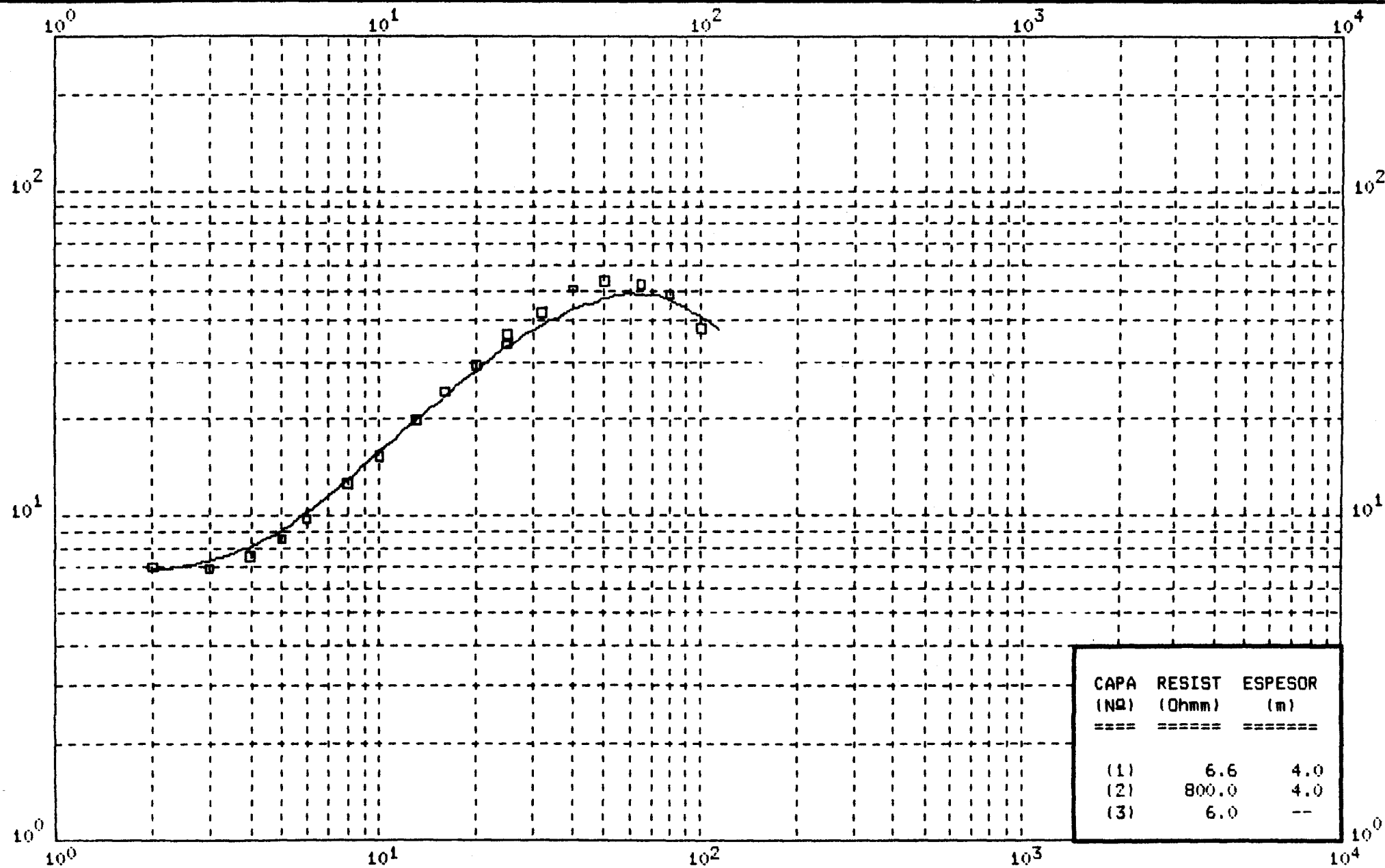


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
6-1



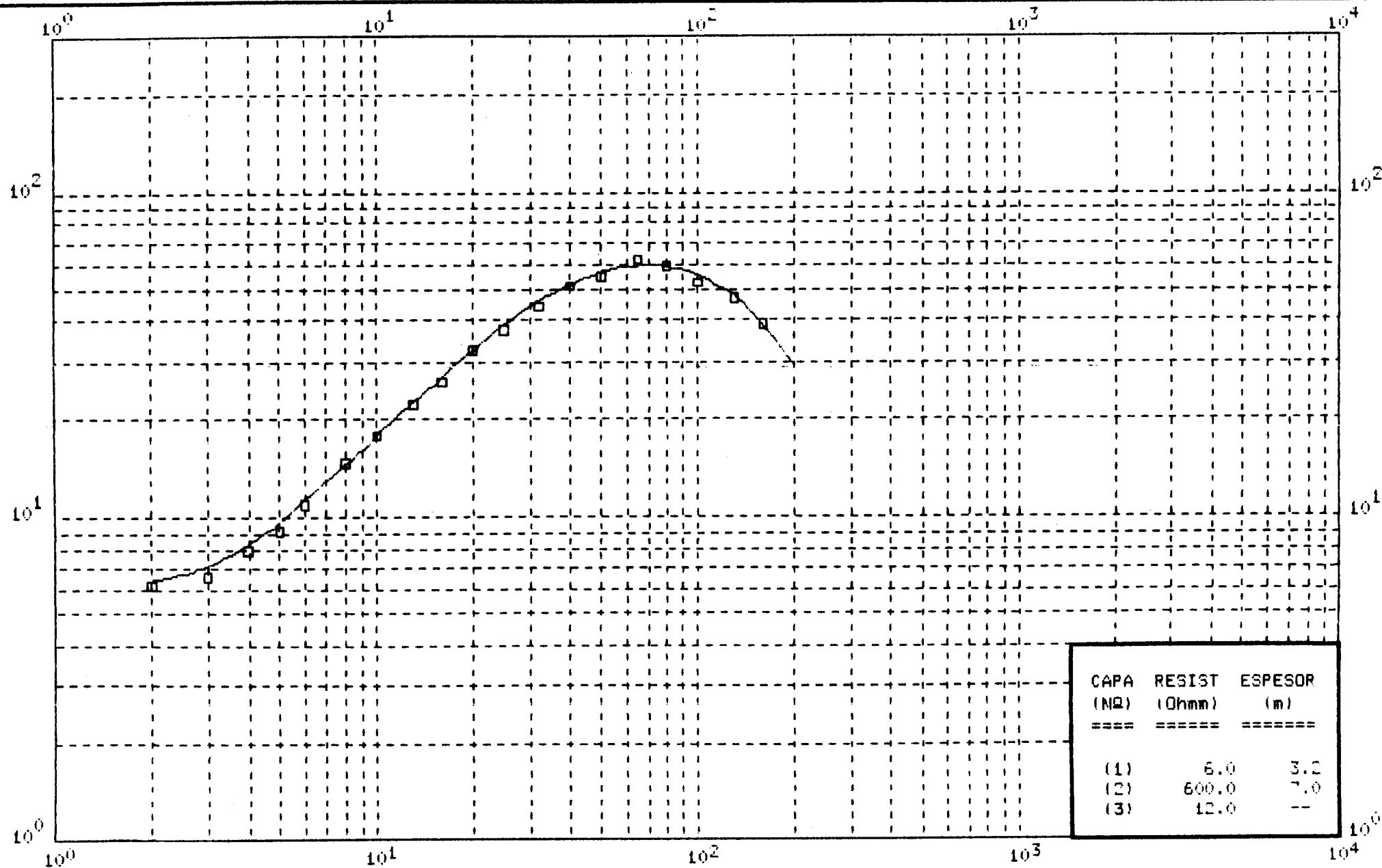
CAPA (Nº)	RESIST (Ohm)	ESPESOR (m)
(1)	6.6	4.0
(2)	800.0	4.0
(3)	6.0	--

PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 97

SEV  
6-2



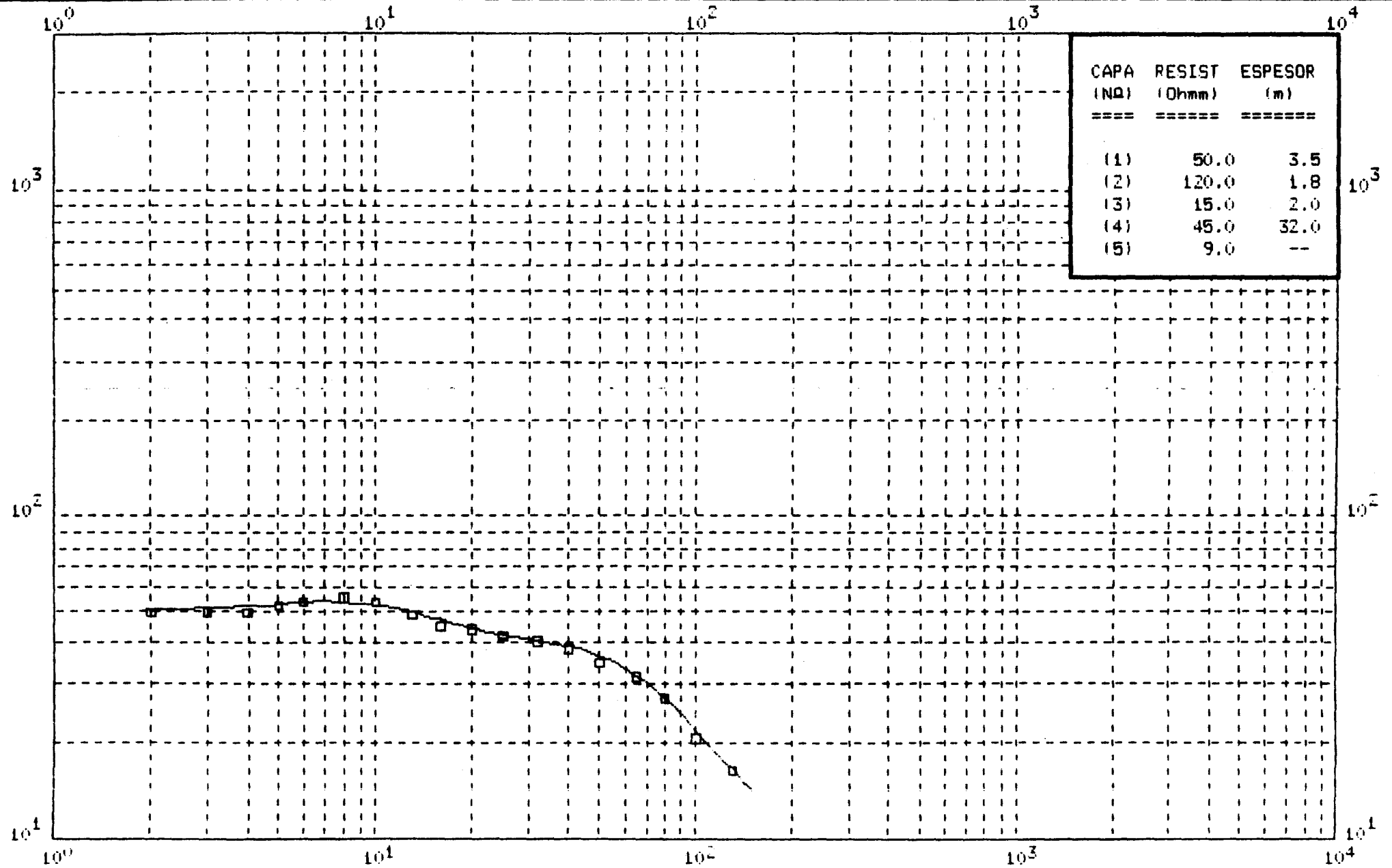
CAPA (Nº)	RESIST (Ohm)	ESPESOR (m)
(1)	6.0	3.2
(2)	600.0	7.0
(3)	12.0	--

PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.C.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
6-3



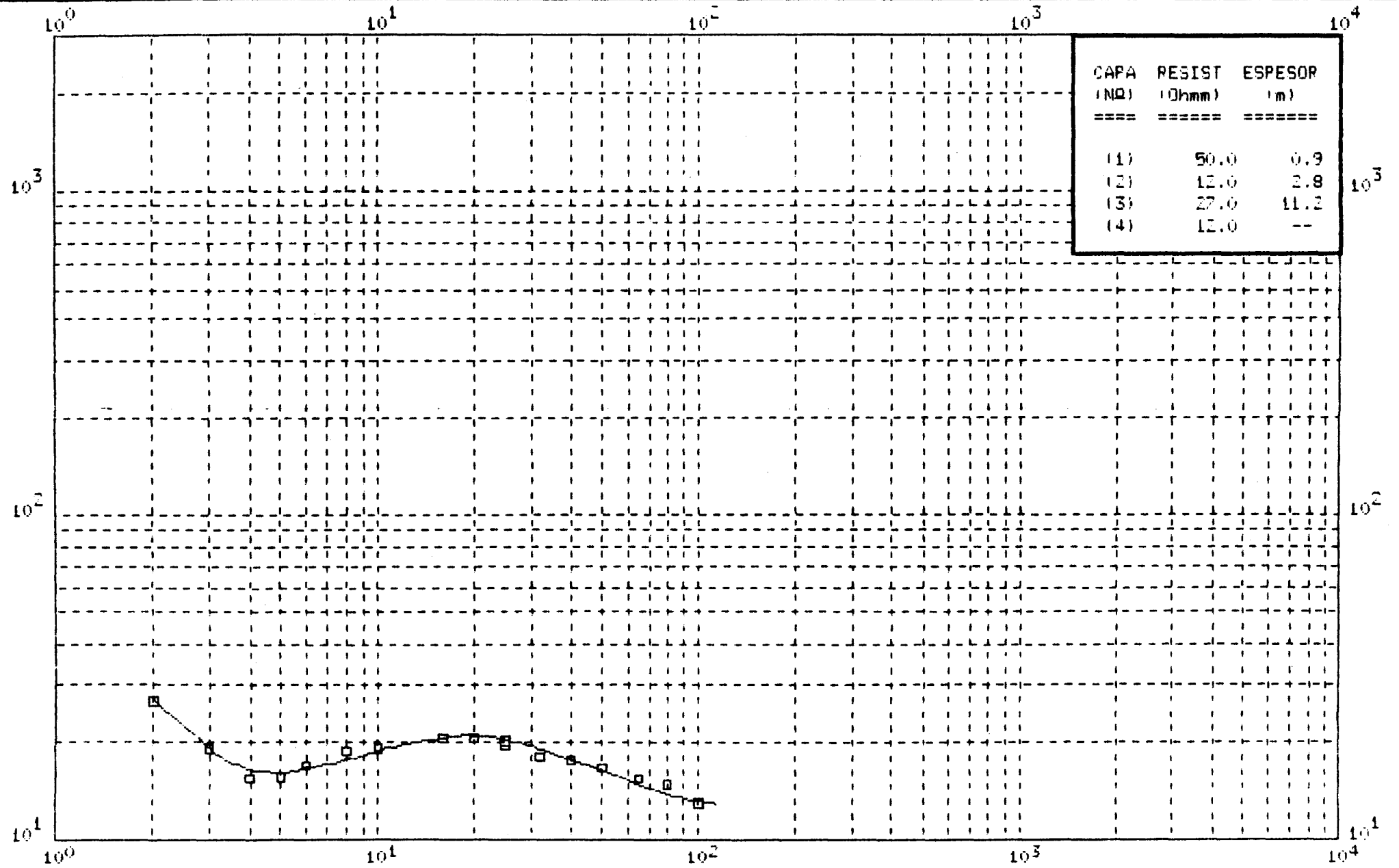


PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
6-4



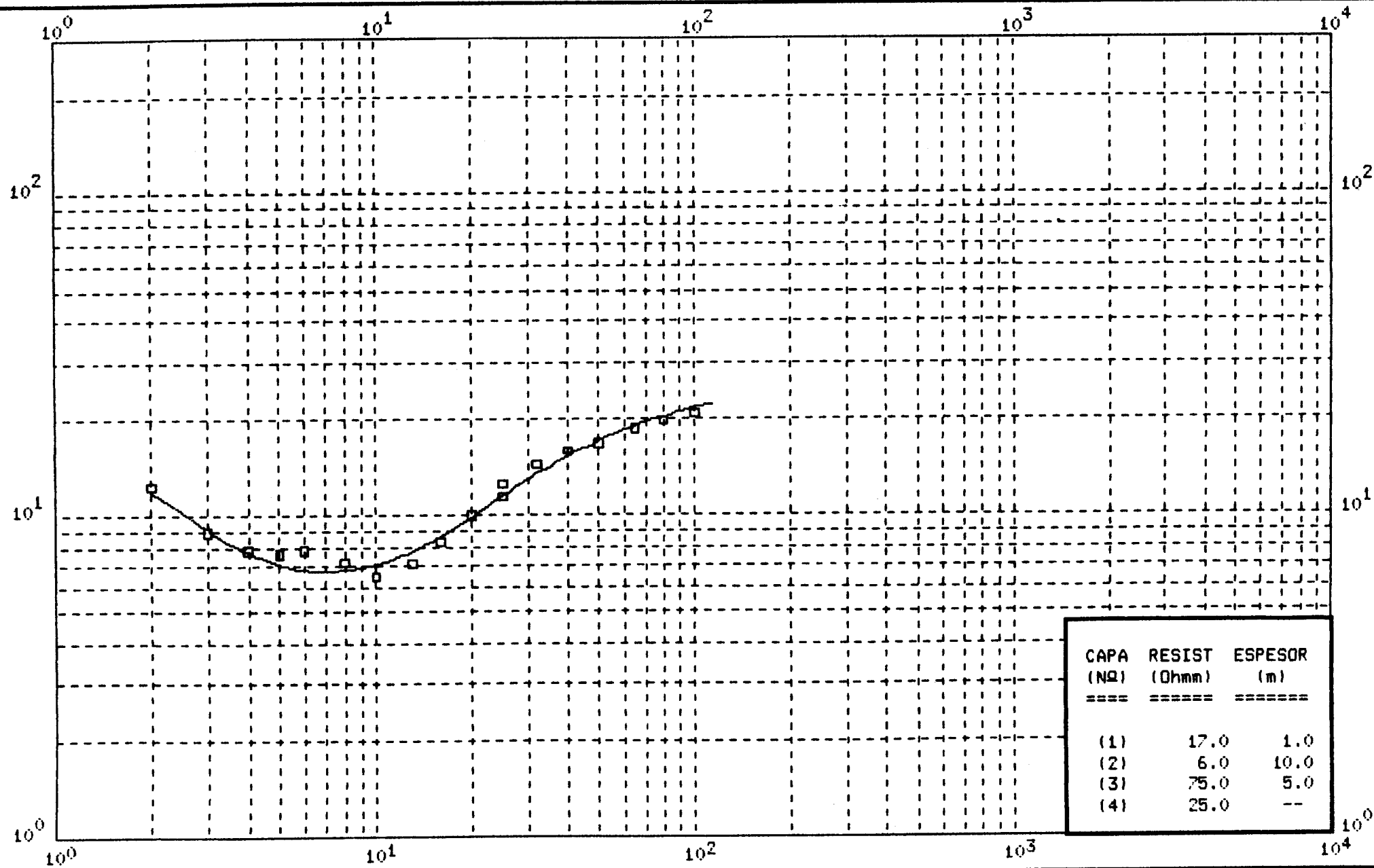
CAPA (Nº)	RESIST (Ohm)	ESPESOR (m)
(1)	50.0	0.9
(2)	12.0	2.8
(3)	27.0	11.2
(4)	12.0	--

PROYECTO  
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V.

I.G.M.E.

FECHA  
JULIO 87

SEV  
6-5



CAPA (Nº)	RESIST (Ohmm)	ESPEJOR (m)
(1)	17.0	1.0
(2)	6.0	10.0
(3)	75.0	5.0
(4)	25.0	--

ANEXO N° 1. FICHAS DE INVENTARIO



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro 257161002

Nº de puntos descritos 25 26

Hoja topografica 1/50.000 ALFARO

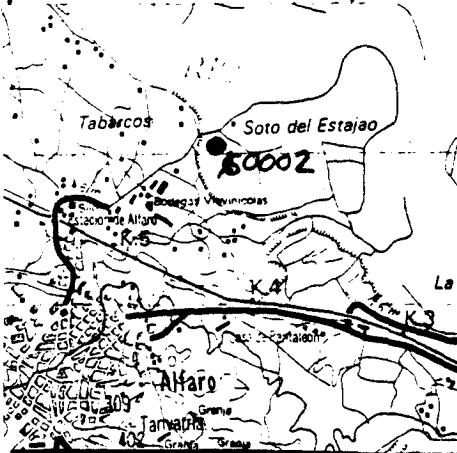
Numero 244

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas Lambert X Y

10 16

17 24



Cuenca hidrografica Ebro 27 28

Sistema acuifero ALUVIAL DEL Ebro y afluentes 29 34

Provincia LA RIOJA 35 36

Termino municipal ALFARO 37 38

Toponimia ESTAJAO 39

Objeto Proyeccion

Cota 268 40 45

Referencia topografica

Naturaleza Pozo 46

Profundidad de la obra 8 47 52

Nº de horizontes acuíferos atravesados 53 54

Tipo de perforación excavación 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 56 57 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza ELECTRICO

Tipo equipo de extraccion 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza VERTICALES

Capacidad 100 l/min

Marca y tipo

Utilización del agua 62

Cantidad extraída (Dm³) 63 67

Durante 68 70 dias

¿ Tiene perimetro de protección? 71

Bibliografía del punto acuífero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 75

Redes a las que pertenece el punto P C I G H 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica Cuaternario (Aluvial) 86 87

Litología arena y gravas 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario

Nombre y dirección del contratista

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
26.01.88		2.00			Lomba
26 31	132	33 37	138 142		
43 48	149	150 154	155 159		
60 65	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177 182
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	183 187
Duración del bombeo horas	188 190
Depresión en m.	193 197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	198 202
Coefficiente de almacenamiento	203 207

Fecha	208 213
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	214 218
Duración del bombeo horas	219 221
Depresión en m.	224 228
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	229 233
Coefficiente de almacenamiento	234 238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
		3,500				3,000			

OBSERVACIONES: Atestiguamiento caudal de un caudal de 1.500.000 a 2.000.000 l/día correspondiente a 23.148 l/s.  
 En el aforo realizado al término de su excavación dio 85 l/s con escasa de presión.  
 Instruido por J. M<sup>re</sup> Murillo y A. P<sup>re</sup> Fecha 26.1.1987



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 251360003

Nº de puntos descritos 25 26

Hoja topografica 1/50.000 ALFARO

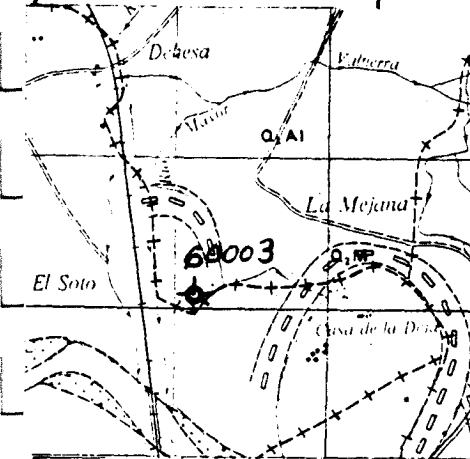
Numero 244

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas lambert X Y

764200

345100



Cuenca hidrografica EBRO

27 28

Sistema acifero ALUVIAL DEL EBRO Y AFLUENTES

29 34

Provincia NAVARRA

35 36

Termino municipal CADREITA

37 38

Toponimia RIO MAYOR

Objeto PROSPECCION

Cota 270

Referencia topografica

Naturaleza Sondéo

Profundidad de la obra 3750

Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 56 57 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

62

Cantidad extraida (Dm³)

63 67

Durante 68 70 días

¿Tiene perimetro de protección? 71

Bibliografía del punto acifero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 1:50.000 75

Redes a las que pertenece el punto PCIGH

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acifero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica Cuaternario 86 87

Litología Arenol 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario GOBIERNO DE NAVARRA

Nombre y dirección del contratista





INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 251160004

Nº de puntos descritos 01

Hoja topografica 1/50.000 ALFARO

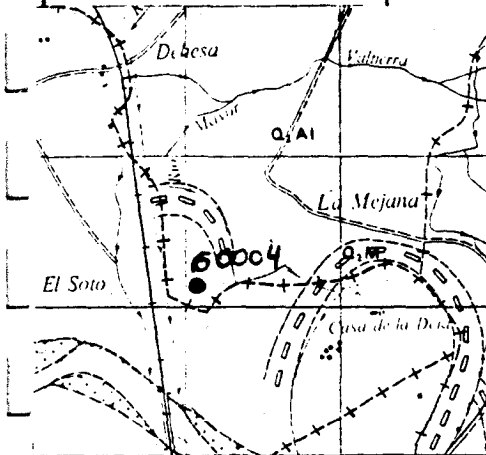
Numero 244

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas lambert X Y

164100

245200



Cuenca hidrografica ERRO

27 28

Sistema acuifero ALFARO

ALUJIAL DEL ERRO Y

AFIENTES

29 34

Provincia NAVARRA

35 36

Termino municipal CADREITA

37 39

Toponimia RIO MAYOR

Objeto Prospeccion

Cota 272

Referencia topografica

Naturaleza Pozo investigacion

Profundidad de la obra 3150

Nº de horizontes acuiferos atravesados

Tipo de perforación 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 36 37 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extraccion 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

62

Cantidad extraida (Dm³)

63 67

Durante 68 70 dias

¿ Tiene perimetro de protección? 71

Bibliografia del punto acuifero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 1 50 000 75

Redes a las que pertenece el punto PCIGH

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica Cuaternaria 86 87

Litología Arenas 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario Gobierno de Navarra

Nombre y dirección del contratista







INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 251160005

Nº de puntos descritos 25 26

Hoja topografica 1/50.000 ALFARO

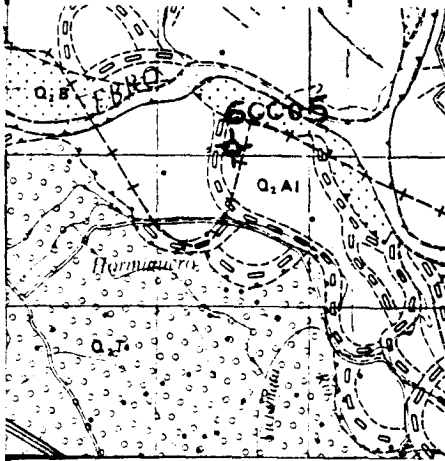
Numero 244

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas lambert X Y

753500

248100



Cuenca hidrografica Ebro

Sistema acuifero Aluvial del Ebro y afluentes

Provincia NAVARRA

Termino municipal Sadraita

Toponimia Seta de Alfaro

Objeto Prospeccion

Cota 262

Referencia topografica

Naturaleza Sonda de Reconocimiento

Profundidad de la obra 53

Nº de horizontes acuíferos atravesados 53 54

Tipo de perforación 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 56 57 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua 62

Cantidad extraída (Dm³) 63 67

Durante 68 70 días

¿ Tiene perimetro de protección? 71

Bibliografía del punto acuífero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 1:50.000 75

Redes a las que pertenece el punto PCIGH 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden 84 85

Edad Geologica Cuaternario 86 87

Litología gravas 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario Gobierno de Navarra

Nombre y dirección del contratista





MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
26 131	132	33 137	138 142		
43 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177 182
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	183 187
Duración del bombeo horas	188 190 minu. 191 192
Depresión en m.	193 197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	198 202
Coefficiente de almacenamiento	203 207

Fecha	208 213
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	214 218
Duración del bombeo horas	219 221 minu. 222 223
Depresión en m.	224 228
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	229 233
Coefficiente de almacenamiento	234 238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 243	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	244 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

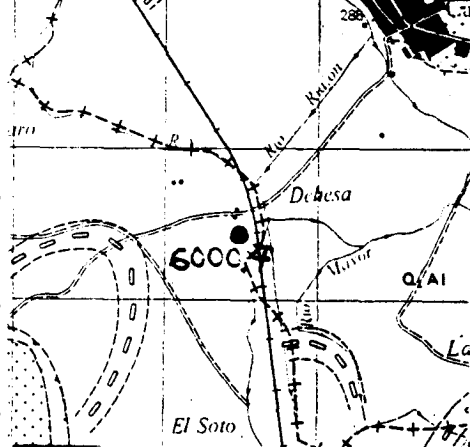
PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en mm.	Naturaleza	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES  $\Phi = 147 \text{ l/seg}$

Instruido por J. M. MURILLO Fecha 13/27

Nº de registro ..... **251160007**  
 Nº de puntos descritos ..... **01**  
 Hoja topografica 1/50.000  
**ALFARO**  
 Numero **244**

Coordenadas geograficas  
 X ..... Y .....  
 Coordenadas lambert  
 X ..... Y .....



Cuenca hidrografica ..... **250**  
 Sistema acuífero **Aluvial del Ebro y afluentes**  
 Provincia **NAVARRA**  
 Termino municipal **Cadreita**  
 Toponimia **Rosa de la Venta**

Objeto **Prospeccion**  
 Cota ..... **270**  
 Referencia topografica .....  
 Naturaleza **P30**  
 Profundidad de la obra ..... **2300**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados .....  
**Dehesa**

Tipo de perforación ..... **55**  
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecucion ..... **56 57** Profundidad .....  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR**  
 Naturaleza .....  
 Tipo equipo de extraccion ..... **58**  
 Potencia ..... **59 61**

**BOMBA**  
 Naturaleza .....  
 Capacidad .....  
 Marca y tipo .....

Utilización del agua  
**Abastecimiento Cadreita**  
 Cantidad extraida (Dm³) .....  
 Durante ..... **68 70** dias

¿ Tiene perimetro de protección? ..... **71**  
 Bibliografia del punto acuífero ..... **72**  
 Documentos intercalados ..... **73**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra ..... **74**  
 Escala de representación **1:50000** ..... **75**  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH**  
**76 80**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero ..... **81**  
 Año en que se efectuo la modificación ..... **82 83**

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: ..... **84 85**  
 Edad Geologica **Cuaternario** ..... **86 87**  
 Litología **Aluvial** ..... **88 93**  
 Profundidad de techo ..... **94 98**  
 Profundidad de muro ..... **99 103**  
 Esta interconectado ..... **104**

Numero de orden: ..... **105 106**  
 Edad Geologica ..... **107 108**  
 Litología ..... **109 114**  
 Profundidad de techo ..... **115 119**  
 Profundidad de muro ..... **120 124**  
 Esta interconectado ..... **125**

Nombre y dirección del propietario **Ayuntamiento Cadreita**  
 Nombre y dirección del contratista .....



Organismo Instructor : IGME

Año : 1968

Situación

PROVINCIA : Logroño  
CUENCA HIDROGRAFICA : Ebro  
TERMINO MUNICIPAL : Alfaro  
TOPONIMIA : Fte. del Pueblo

Nº REGISTRO : 251116001

Croquis acotado o mapa detallado

Localización

MAPA TOPOGRAFICO 1:50.000: Alfaro  
Nº 25111  
COORDENADAS LAMBERT: X: 759852 1°56'09"  
Y: 843607 42°10'48"

Características Generales

NATURALEZA : Mauauiés  
OBJETO : \_\_\_\_\_  
ACCESO : En Camino Urbano

TERMINO MUNICIPAL	<u>0111</u>
REDES ALAS QUE PERTENECE EL PUNTO	P C I G H <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MODIFICACIONES DE TODAS	<input type="checkbox"/>
ACCESO AL PUNTO	<input type="checkbox"/>

Características de la perforación

FECHA DE EJECUCION : ...  
PROFUNDIDAD : ..... m.  
PROFUNDIZADO EL : ...  
PROFUNDIDAD REAL : ..... m.  
MODO DE PERFORACION : \_\_\_\_\_  
CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
DIRECCION : \_\_\_\_\_  
TRABAJOS ACONSEJADOS POR: \_\_\_\_\_

T : .....  
S : .....

Geología

ACUIFERO 1 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : Conglomerado  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....  
ACUIFERO 2 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : \_\_\_\_\_  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....

Motor

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
POTENCIA EN CV. : .....

Bomba

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
CAPACIDAD : ..... m<sup>3</sup>/h.

Observaciones

Nº 15 de Alfaro



15

Algarro

D = 136

	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K		Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	pH	SAR	Σ iones	RS a 150°C	rH	ΔH	p.º de sicc.	Fecha
meq/l	12.5	13.7	10.4	0.29		11	23.1	3.8									
mg/l	250	167.1	337.3	11		290.5	1109.0	267.2	6.2	7.8			2834.1				5-7-68
meq/l																	
mg/l																	
meq/l																	
mg/l																	
meq/l																	
mg/l																	
meq/l																	
mg/l																	

( )

( )

## ALTIMETRIA

FECHA	PUNTO DE REFERENCIA	COTA ABSOLUTA		CROQUIS
		Estimado	Nivelada	
.../.../...	_____	338.44	.....	
.../.../...	_____	.....	.....	
.../.../...	_____	.....	.....	

## AGUAS SUBTERRANEAS

Niveles de Agua				Productividad de la obra			Agua			
FECHA	ALTURA DEL AGUA	COTA ABS DEL AGUA	METODO DE MEDIDA	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DURACION		DEPRESION	T°C	D	φ a 18°
					h.	m.				
... 5/68	.....	.....	.....	7.5	.....	.....	.....	14	136	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

## CARACTERISTICAS TECNICAS

Perforación			Revestimiento						
DE	A	φ EN m.m.	OBS.	DE	A	φ INTERIOR m.m.	ESPESOR m.m.	NATURALEZA	OBS.
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Bibliografía de documentos originales. \_\_\_\_\_

Número de intercalados hidroquímica  
 el ..... Utilización del agua Abastecimiento  
URBAVO

Instruido por J. H. Cabeza  
 el 5/68. Cantidad bombeada ..... m<sup>3</sup>

Controlado por \_\_\_\_\_ durante ..... días



## ALTIMETRIA

FECHA	PUNTO DE REFERENCIA	COTA ABSOLUTA		CROQUIS
		ESTIMADO	NIVELADA	
.../.../...	_____	~330,	.....	
.../.../...	_____	.....	.....	
.../.../...	_____	.....	.....	

## AGUAS SUBTERRANEAS

Niveles de Agua				Productividad de la obra			Agua			
FECHA	ALTURA DEL AGUA ±	COTA ABS DEL AGUA ±	METODO DE MEDIDA	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DURACION		DEPRESION	T°C	D	Σ a 18°
	h.	m.								
.../.../...	... h <sub>0</sub> ...	.....	-----	... 7/20	...	...	... 2.10.0	---	---	---
.../.../...	.....	.....	-----	.....	...	...	.....	---	---	---
.../.../...	.....	.....	-----	.....	...	...	.....	---	---	---
.../.../...	.....	.....	-----	.....	...	...	.....	---	---	---
.../.../...	.....	.....	-----	.....	...	...	.....	---	---	---
.../.../...	.....	.....	-----	.....	...	...	.....	---	---	---

## CARACTERISTICAS TECNICAS

Perforación			Revestimiento						
DE	A	Ø EN m.m.	OBS.	DE	A	Ø INTERIOR m.m.	ESPESOR m.m.	NATURALEZA	OBS.
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Bibliografía de documentos originales. \_\_\_\_\_

Numero de intercalados _____ el .....	Utilización del agua _____
Instruido por _____ el .....	Cantidad bombeada ..... m <sup>3</sup>
Controlado por _____	durante _____ dias





### ALTIMETRIA

FECHA	PUNTO DE REFERENCIA	COTA ABSOLUTA		CROQUIS
		ESTIMADO	NIVELADA	
.. / .. / ..	_____	0.30,00	.....	
.. / .. / ..	_____	.....	.....	
.. / .. / ..	_____	.....	.....	

### AGUAS SUBTERRANEAS

Niveles de Agua				Productividad de la obra			Agua			
	ALTURA DEL AGUA ±	COTA ABS DEL AGUA ±	METODO DE MEDIDA	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DURACION		DEPRESION	T°C	D	∫ a 18°
	h.	m.								
.. / .5 / 6.8	1,50	.....	.....	.....	.....	.....	.....	13	65	---
.. / .. / ..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

### CARACTERISTICAS TECNICAS

Perforación				Revestimiento					
DE	A	Ø EN m.m.	OBS.	DE	A	Ø INTERIOR m.m.	ESPESOR m.m.	NATURALEZA	OBS.
0 - 3,5		1.500							
_____				_____					
_____				_____					
_____				_____					

Bibliografía de documentos originales. \_\_\_\_\_

Numero de intercalados <u>hidrogeológicos</u> el .. . . .	Utilización del agua _____
Instruido por <u>J. M. L. Pabero</u> el <u>5/68</u>	Cantidad bombeada .. . . . m <sup>3</sup>
Controlado por _____	durante _____ días

Organismo Instructor : IGME

Año : 1968

**Situación**

PROVINCIA : Logroño  
CUENCA HIDROGRAFICA : El Uro  
TERMINO MUNICIPAL : Albano  
TOPONIMIA : Ricardo Illaipa

Nº REGISTRO : 25112103

Croquis acotado o mapa detallado

**Localización**

MAPA TOPOGRAFICO 1:50.000 : Tudela  
Nº : 251121  
COORDENADAS LAMBERT : x : 1763440 1° 58' 42"  
y : 18401107 42° 08' 52"

**Características Generales**

NATURALEZA : Pozo  
OBJETO : Agua  
ACCESO : Rio del Canal de San Pedro

TERMINO MUNICIPAL	<u>0111</u>
REDES A LAS QUE PERTENCE EL PUNTO	P C I G H <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MEDICIONES	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

**Características de la perforación**

FECHA DE EJECUCION : ..1..1..  
PROFUNDIDAD : ..5,00 m.  
PROFUNDIZADO EL : ..1..1..  
PROFUNDIDAD REAL : ..... m.  
MODO DE PERFORACION : Excavación  
CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
DIRECCION : \_\_\_\_\_  
TRABAJOS ACONSEJADOS POR : \_\_\_\_\_

T : .....  
S : .....

**Geología**

ACUIFERO 1 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : \_\_\_\_\_  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....  
ACUIFERO 2 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : \_\_\_\_\_  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....

**Motor**

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
POTENCIA EN CV. : .....

**Bomba**

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
CAPACIDAD : ..... m<sup>3</sup>/h.

**Observaciones**

Nº 13 de Albano



### ALTIMETRIA

FECHA	PUNTO DE REFERENCIA	COTA ABSOLUTA		CROQUIS
		ESTIMADO	NIVELADA	
.. / .. / ..	_____	320,00	.....	
.. / .. / ..	_____	.....	.....	
.. / .. / ..	_____	.....	.....	

### AGUAS SUBTERRANEAS

Niveles de Agua				Productividad de la obra			Agua			
FECHA	ALTURA DEL AGUA ±	COTA ABS DEL AGUA ±	METODO DE MEDIDA	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DURACION		DEPRESION	T°C	D	Σ a 18°
	h.	m.								
.. / 5 / 68	3,00	317,00	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

### CARACTERISTICAS TECNICAS

Perforación			Revestimiento						
DE	A	Ø EN m.m.	OBS.	DE	A	Ø INTERIOR m.m.	ESPESOR m.m.	NATURALEZA	OBS.
2	5	1,000		_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Bibliografía de documentos originales. \_\_\_\_\_

Numero de intercalados _____ el .....	Utilización del agua _____
Instruido por <u>J. H. M. Cabeza</u> el <u>..5/68</u>	Cantidad bombeada ..... m <sup>3</sup>
Controlado por _____	durante _____ días

Organismo Instructor : IGME

Año : 1968

**Situación**

PROVINCIA : Logroño  
CUENCA HIDROGRAFICA : Elba  
TERMINO MUNICIPAL : Alfaro  
TOPONIMIA : Basilio Martínez

Nº REGISTRO : 25122004

Croquis acotado o mapa detallado

**Localización**

MAPA TOPOGRAFICO 1:50.000 : Tudela  
Nº : 25119  
COORDENADAS LAMBERT : X : [764316] 1° 59' 21"  
Y : [840991] 42° 09' 20"

**Características Generales**

NATURALEZA : Pozo  
OBJETO : Reserva Agua  
ACCESO : Cua del Bardal

TERMINO MUNICIPAL	<u>0111</u>
REDES A LAS QUE PERTENECE EL PUNTO	P C I G H [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
MODIFICACIONES REALIZADAS	[ ]
AÑO DE LA MODIFICACION	[ ] [ ]

**Características de la perforación**

FECHA DE EJECUCION : ..1..1..  
PROFUNDIDAD : 7,00 m.  
PROFUNDIZADO EL : ..1..1..  
PROFUNDIDAD REAL : ..... m.  
MODO DE PERFORACION : Excavación  
CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
DIRECCION : \_\_\_\_\_  
TRABAJOS ACONSEJADOS POR : \_\_\_\_\_

T : .....  
S : .....

**Geología**

ACUIFERO 1 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : Argonitas  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....  
ACUIFERO 2 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : \_\_\_\_\_  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....

**Motor**

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
POTENCIA EN CV. : ....., .....

**Bomba**

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
CAPACIDAD : ....., ..... m<sup>3</sup>/h.

**Observaciones**

El pozo de Alfaro

## ALTIMETRIA

FECHA	PUNTO DE REFERENCIA	COTA ABSOLUTA		CROQUIS
		ESTIMADO	NIVELADA	
.. / .. / ..	_____	314,00	.....	
.. / .. / ..	_____	.....	.....	
.. / .. / ..	_____	.....	.....	

## AGUAS SUBTERRANEAS

Niveles de Agua				Productividad de la obra			Agua			
FECHA	ALTURA DEL AGUA ±	COTA ABS DEL AGUA ±	METODO DE MEDIDA	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DURACION		DEPRESION	T°C	D	S a 18°
	h.	m.								
.. / 5 / 168	2,50	311,50	-----	.....	.....	.....	.....	13,5	105	---
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	---
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	---
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	---
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	---
.. / .. / ..	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	.....	.....	---

## CARACTERISTICAS TECNICAS

Perforación			Revestimiento						
DE	A	Ø EN m.m.	OBS.	DE	A	Ø INTERIOR m.m.	ESPESOR m.m.	NATURALEZA	OBS.
2	3	5,000		_____	_____				
_____				_____	_____				
_____				_____	_____				
_____				_____	_____				

Bibliografía de documentos originales. \_\_\_\_\_

Numero de intercalados <u>hidrofonos</u> el .. .. .	Utilización del agua _____
Instruido por <u>.....</u> el <u>5/168</u>	Cantidad bombeada ..... m <sup>3</sup>
Controlado por _____	durante _____ dias

Organismo Instructor : 1645

Año : 1967

Situación

PROVINCIA : Logroño  
CUENCA HIDROGRAFICA : Ebro  
TERMINO MUNICIPAL : Alfaro  
TOPONIMIA : Antóns Castells

Nº REGISTRO : 251121005

Croquis acotado o mapa detallado

Localización

MAPA TOPOGRAFICO 1:50.000 : Tudela  
Nº : 251121  
COORDENADAS LAMBERT : X : 1762409 1057' 56"  
Y : 18138974 42°08' 16"

Características Generales

NATURALEZA : Pozo  
OBJETO : Recop. Agua  
ACCESO : Por senda de terreno de alfaro

TERMINO MUNICIPAL	<u>1011</u>
REDESALAS QUE PERTENECE EL PUNTO	<u>P C I G H</u>
MODIFICACIONES DE DATOS	<input type="checkbox"/>
PROYECTO DE OBRAS	<input type="checkbox"/>

Características de la perforación

FECHA DE EJECUCION : .../.../...  
PROFUNDIDAD : ... 3,00 m.  
PROFUNDIZADO EL : .../.../...  
PROFUNDIDAD REAL : ... m.  
MODO DE PERFORACION : Suministro  
CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
DIRECCION : \_\_\_\_\_  
TRABAJOS ACONSEJADOS POR : \_\_\_\_\_

T : .....  
S : .....

Geología

ACUIFERO 1 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : Calizas con arcillas  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....  
ACUIFERO 2 : \_\_\_\_\_  
LITOLOGIA : \_\_\_\_\_  
COTA TECHO : .....  
COTA MURO : .....

Motor

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
POTENCIA EN CV. : .....

Bomba

NATURALEZA : \_\_\_\_\_  
CAPACIDAD : ..... m<sup>3</sup>/h.

Observaciones

10 de Alfaro

### ALTIMETRIA

FECHA	PUNTO DE REFERENCIA	COTA ABSOLUTA		CROQUIS
		ESTIMADO	NIVELADA	
.../.../...	_____	330,00	.....	
.../.../...	_____	.....	.....	
.../.../...	_____	.....	.....	

### AGUAS SUBTERRANEAS

Niveles de Agua				Productividad de la obra			Agua			
	ALTURA DEL AGUA ±	COTA ABS DEL AGUA ±	METODO DE MEDIDA	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DURACION		DEPRESION	T°C	D	∫ a 18°
	h.	m.								
.../5/68	1,50	.....	-----	.....	.....	.....	.....	-----	-----	-----
.../.../...	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	-----	-----	-----
.../.../...	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	-----	-----	-----
.../.../...	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	-----	-----	-----
.../.../...	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	-----	-----	-----
.../.../...	.....	.....	-----	.....	.....	.....	.....	-----	-----	-----

### CARACTERISTICAS TECNICAS

Perforación			Revestimiento						
DE	A	Ø EN m.m.	OBS.	DE	A	Ø INTERIOR m.m.	ESPESOR m.m.	NATURALEZA	OBS.
...	3	1,00		_____	_____				
_____				_____	_____				
_____				_____	_____				
_____				_____	_____				

Bibliografía de documentos originales. \_\_\_\_\_

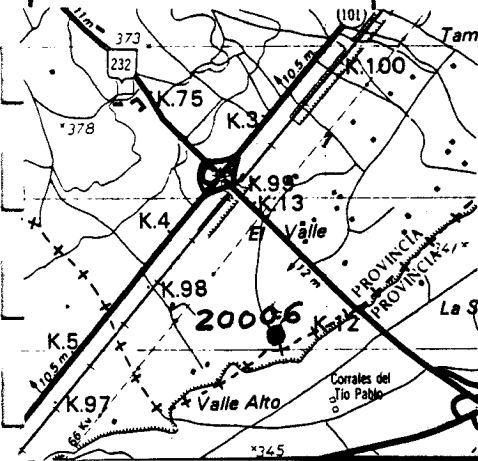
Numero de intercalados _____ el .....	Utilización del agua _____
--	----------------------------

Instruido por <u>Y. H. H. ...</u> el <u>15/68</u>	Cantidad bombeada ..... m <sup>3</sup>
--	--

Controlado por _____	durante _____ dias
----------------------	--------------------



**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS**  
**ESTADISTICA**



Nº de registro..... 251220006  
 Nº de puntos descritos..... 01  
 Hoja topografica 1/50.000 2512  
TUDELA  
 Numero 282

Coordenadas geograficas  
X Y

Coordenadas lambert  
X Y

763350 839000  
10 16 17 24

Cuenca hidrografica EBRO  
 Sistema acuífero ALUVIAL DEL  
EBRO Y AFLUENTES  
 Provincia LA RIOJA  
 Termino municipal Alfaro  
 Toponimia Valle Alto

Objeto Propiedad  
 Cota 342  
 Referencia topografica  
 Naturaleza Pozo  
 Profundidad de la obra 5  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación Excavación  
 Trabajos aconsejados por  
 Año de ejecución 56 57 Profundidad  
 Reprofundizado el año Profundidad final

**MOTOR**  
 Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción 58  
 Potencia 59 61

**BOMBA**  
 Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

Utilización del agua Agricultura  
 Cantidad extraída (Dm³)  
 Durante 68 70 días

¿ Tiene perímetro de protección?  71  
 Bibliografía del punto acuífero  72  
 Documentos intercalados  73  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra  74  
 Escala de representación  75  
 Redes a las que pertenece el punto P C I G H  
 76  80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero  81  
 Año en que se efectuó la modificación  82  83

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

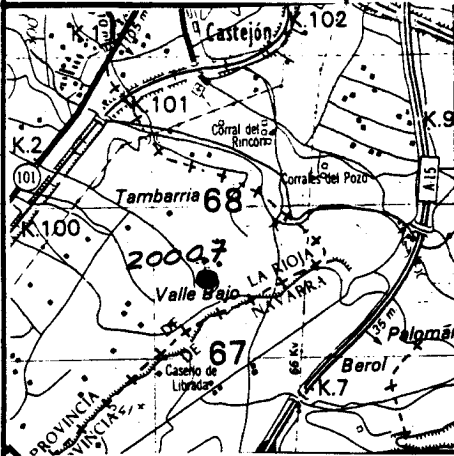
Numero de orden:  84  85  
 Edad Geologica Cuaternario  86  87  
 Litología Suav. arenas y arc.  88  93  
 Profundidad de techo  94  98  
 Profundidad de muro  99  103  
 Esta interconectado  104

Numero de orden:  105  106  
 Edad Geologica  107  108  
 Litología  109  114  
 Profundidad de techo  115  119  
 Profundidad de muro  120  124  
 Esta interconectado  125

Nombre y dirección del propietario D. Pedro Moreno  
 Nombre y dirección del contratista

Nº de registro 251220007  
 Nº de puntos descritos 25 26  
 Hoja topografica 1/50.000 2512  
TUDELA  
 Numero 282

Coordenadas geograficas  
 X Y  
 Coordenadas lambert  
 X Y  
764850 840400  
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica EBRO  
 Sistema acuífero ALUVIAL DEL EBRO Y AFLUENTES  
62  
 Provincia LA RIOJA  
 Termino municipal Alfaro  
 Toponimia Valle Bajo (Hondo)

Objeto Prospección  
 Cota 318  
 Referencia topografica  
 Naturaleza Pozo  
 Profundidad de la obra 6  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación Excavación  
 Trabajos aconsejados por  
 Año de ejecución 56 57 Profundidad  
 Reprofundizado el año Profundidad final

**MOTOR**  
 Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción 58  
 Potencia 59 61

**BOMBA**  
 Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

Utilización del agua Agricultura  
 Cantidad extraída (Dm³)  
 Durante 68 70 días

¿Tiene perímetro de protección?  
 Bibliografía del punto acuífero  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra  
 Escala de representación  
 Redes a las que pertenece el punto  
 P C I G H  
76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero  
 Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: 84 85  
 Edad Geologica Cuaternario 86 87  
 Litología Grav. arena y yesos 88 93  
 Profundidad de techo 94 98  
 Profundidad de muro 99 103  
 Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106  
 Edad Geologica 107 108  
 Litología 109 114  
 Profundidad de techo 115 119  
 Profundidad de muro 120 124  
 Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario Jose Andagalan Lopez

Nombre y dirección del contratista

ANEXO N° 2



## Superficies y producciones agrícolas

Cultivos	Superficie (Miles Ha.)		Producción (Miles Tm.)	
	1985	1986	1985	1986
<b>Cereales:</b>				
Trigo (total)	2.043	2.096	5.329	4.292
Trigo blando	1.910	1.991	4.958	4.038
Trigo duro	133	105	371	254
Cebada (total)	4.245	4.334	10.698	7.331
Cebada para pienso	2.214	2.170	4.313	3.332
Cebada cervecera	2.031	2.164	6.385	3.999
Avena	459	384	680	422
Centeno	211	223	273	220
Arroz	75	79	462	494
Maiz	526	519	3.414	3.353
Sorgo	21	20	98	110
<b>Leguminosas grano:</b>				
Judías secas	103	105	71	76
Habas secas	52	50	61	52
Lentejas	61	66	48	39
Garbanzos	90	88	57	57
Veza	37	40	33	29
Yeros	38	38	40	32
<b>Tubérculos para consumo humano:</b>				
Patata (total)	331	294	5.927	4.963
<b>Cultivos industriales:</b>				
Remolacha azucarera (total)	182	195	6.861	7.616
Algodón bruto	64	75	204	254
Girasol	989	936	915	844
<b>Cultivos forrajeros:</b>				
Maiz forrajero	107	107	3.936	3.861
Alfalfa cosechada	308	312	13.417	14.060
Veza para forraje	99	97	1.396	1.312
<b>Hortalizas:</b>				
Col repollo	16	16	468	465
Espárragos	20	20	62	68
Lechuga	25	25	541	566
Sandía	28	26	536	521
Melón	62	66	780	843
Tomate (total)	62	57	2.419	2.270
Pimiento (2)	26	27	645	720
Alcachofa	26	25	230	334
Coliflor	10	10	206	235
Ajos	39	40	233	235
Cebollas (total)	38	34	1.263	1.149
Judías verdes	26	26	259	244
Guisantes verdes	11	11	55	55

Cultivos	Superficie (Miles Ha.)		Producción (Miles Tm.)	
	1984	1984	1985	1986
<b>Citricos:</b>				
Naranja dulce	128	1.339	1.905	*2.048
Mandarina	60	869	1.034	1.071
Limón	53	289	472	596
<b>Frutales:</b>				
Manzana (total)	60	1.028	1.056	850
Pera (total)	36	499	600	361
Albaricoque	21	208	153	150
Cereza y guinda	18	78	76	67
Melocotón	57	509	531	527
Ciruela	17	129	128	114
Plátano	12	439	426	390
Almendra cáscara	570	236	298	229
Avellana	37	13	30	21
Uva de mesa	80	554	561	555
Uva de transformación	1.553	5.078	4.889	5.233
Vino nuevo (miles Hl.) (4)	—	36.249	34.511	36.742
Aceituna de aderezo	158	286	115	259
Aceituna de almazara	1.917	3.239	1.875	2.203
Aceite	—	703	397	464

1. Incluye tomate para conserva. 2. Incluye pimiento para conserva. 3. Incluye la medio grano o liria. 4. Incluye mosto.  
Nota: Los datos de 1984 son definitivos, y los de 1985 y 1986 son provisionales. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

## Precios medios percibidos por los agricultores

Productos	1983	1984	1985	1986 (1)	Productos	1983	1984	1985	1986 (1)
<b>Cereales:</b>					<b>Frutas:</b>				
Trigo (Kg.)	22,00	23,76	26,04	28,67	Manzana (Kg.)	25,76	22,99	23,96	37,14
Cebada (Kg.)	19,40	21,72	22,00	24,42	Pera (Kg.)	24,05	31,45	32,13	54,36
Arroz cáscara (Kg.)	35,32	40,06	38,10	37,85	Albaricoque (Kg.) (2)	30,01	19,14	36,18	56,87
Maiz (Kg.)	26,16	25,70	26,36	29,41	Melocotón (Kg.)	47,17	55,55	54,31	66,16
<b>Leguminosas grano:</b>					<b>Viñedo:</b>				
Judías secas (Kg.)	100,09	97,95	126,53	125,16	Uva de mesa (Kg.) (3)	31,15	37,73	38,66	51,40
Habas secas (Kg.)	35,16	36,88	35,72	37,98	Vino nuevo blanco (Hgado.)	145,60	156,40	163,78	179,69
Lentejas (Kg.)	75,42	84,78	125,41	125,61	Vino nuevo tinto (Hgado.)	223,44	266,81	273,86	244,35
Garbanzos (Kg.)	127,18	128,24	129,31	135,95	Vino nuevo rosado (Hgado.)	169,04	207,36	200,16	222,99
Yeros (Kg.)	31,15	34,05	32,57	31,95	<b>Olivar:</b>				
<b>Tubérculos para consumo humano:</b>					Aceituna de verdeo (Kg.)				
Patata (Kg.)	20,04	21,61	12,17	21,80	Aceite de oliva de 2ª (Kg.)	161,76	188,61	179,56	195,46
<b>Cultivos industriales:</b>					Aceite de oliva fino (Kg.)				
Remolacha azucarera (Kg.)	6,28	6,76	7,17	7,51	Aceite de oliva fino (Kg.)	158,82	184,61	176,19	191,83
Algodón americano (bruto) (Kg.)	103,55	111,11	118,50	133,03	<b>Ganado para abasto:</b>				
Girasol (Kg.)	46,17	45,75	48,01	69,58	Ternera (menor de un año)	243,26	282,23	305,19	301,45
<b>Cultivos forrajeros:</b>					Añojo (de 1 a 2 años) (Kg. vivo)				
Heno de alfalfa (Kg.)	12,21	11,98	12,74	16,46	Vacuno menor (Kg. vivo)	162,83	188,12	205,63	202,60
<b>Hortalizas:</b>					Vacuno mayor (Kg. vivo)				
Col (Kg.)	23,76	25,29	28,01	35,32	Cordero lechal (hasta 2 meses)	502,37	342,64	390,73	460,41
Espárragos (Kg.)	165,25	217,16	154,69	192,09	Cor. recental (de 2 a 3 meses)	247,68	284,39	336,15	341,88
Lechuga (Kg.)	20,54	22,10	23,96	231,47	Cordero (de 3 a 6 meses)	207,62	247,25	291,05	292,96
Sandía (Kg.)	15,78	19,79	11,81	33,25	Ovino mayor (Kg. vivo)	64,51	71,05	80,99	87,36
Melón (Kg.)	23,39	29,51	21,80	39,61	Cabrito lechal (hasta 2 meses)	331,24	382,34	454,81	465,45
Tomate (Kg.)	18,59	24,68	24,04	28,98	Chivo (de 2 a 6 meses) (Kg. vivo)	230,65	267,48	300,44	317,18
Pimiento (Kg.)	33,64	32,00	28,96	60,77	Caprino	65,14	68,01	71,46	79,20
Alcachofas (Kg.)	46,30	48,15	56,02	32,71	Cerdos cebados (Kg. vivo)	144,41	147,26	164,66	185,07
Coliflor (Kg.)	26,42	28,54	36,79	46,58	Pollos (Kg. vivo)	113,13	138,33	136,65	133,25
Ajos secos (Kg.)	102,77	74,14	81,58	185,32	Gallinas (Kg. vivo)	65,56	74,71	81,51	66,19
Cebolla (Kg.)	20,43	24,70	12,80	14,11	Conejos (Kg. vivo)	192,48	216,54	230,34	222,26
Pepino (Kg.)	23,65	29,08	28,25	38,32	<b>Productos ganaderos:</b>				
Judías verdes (Kg.)	97,12	93,99	98,32	131,58	Leche de vaca (litro)	27,70	31,80	34,48	36,23
Guisantes verdes (Kg.)	68,17	90,78	101,92	91,66	Leche de oveja (litro)	72,96	80,18	94,96	104,33
Habas verdes (Kg.)	35,24	32,68	50,13	37,40	Leche de cabra (litro)	39,68	46,26	51,79	57,38
<b>Citricos (1):</b>					Huevos de gallina (docena)				
Naranja (Kg.)	29,96	22,65	35,10	28,59	Lana (sin lavar) (Kg.)	125,47	137,16	172,07	145,72
Mandarina (Kg.)	31,45	23,67	24,55	34,25					
Limón (Kg.)	36,75	22,92	75,86	30,37					

## Precios agrarios en España para la campaña 1986-1987

Producto	Fecha inicio campaña	Tipo de precio	Precio campaña		Incremento		
			1985-1986 (Pta./Tm.)	1986-1987 ECU/Tm. Pta./Tm.	CEE (%)	España (%)	
Trigo blando	1-7-1986	P. intervención	23.500,00	172,58	25.161,00	0,0	7,1
Cebada	1-7-1986	P. intervención	22.250,00	155,53	22.821,00	-5,0	2,6
Maiz	1-7-1986	P. intervención	23.500,00	172,58	25.161,00	0,0	7,1
Sorgo	1-7-1986	P. intervención	22.250,00	156,53	22.821,00	-5,0	2,6
Centeno	1-7-1986	P. intervención	22.900,00	160,39	23.384,00	-5,0	2,1
Trigo duro	1-7-1986	P. intervención	28.000,00	211,06	30.771,00	-4,0	9,9
Arroz	1-9-1986	P. intervención	32.568,00	248,88	36.286,00	0,0	11,4
Remolacha azucarera	1-7-1986	P. base	6.928,00	47,98	6.995,00	0,0	1,0
Azúcar	1-7-1986	P. intervención	90.158,00	627,80	91.531,00	0,0	1,5
Aceite de oliva 3,3°	1-11-1986	P. intervención	177.500	1.346,05	196.249,00	-5,0	10,6
Girasol	1-8-1986	P. intervención	47.412,00	379,50	55.330,00	0,0	16,7
Colza y nabina	1-7-1986	P. intervención	—	366,30	53.405,00	0,0	—
Soja	1-9-1986	P. objetivo	—	423,45	61.737,00	0,0	—
Lino	1-8-1986	P. orientación	—	468,06	68.241,00	0,0	—
Forrajes deshidratados	1-4-1986	P. objetivo	—	152,45	22.227,00	0,0	—
Guisantes	1-7-1986	P. umbral	—	509,60	74.298,00	0,6	—
Habas	1-7-1986	P. umbral	—	509,60	74.298,00	0,6	—
Altramuz	1-7-1986	P. umbral	60.016,00	449,66	65.560,00	0,5	9,2
Algodón	1-9-1986	P. mínimo	113.250,00	912,30	133.010,00	0,0	17,4
Vino blanco (tipo A I)	1-9-1986	P. orientación	240,00	1,95	284,30	0,0	18,5
Vino tinto (tipo R II)	1-9-1986	P. orientación	259,00	2,11	307,63	0,0	18,8
Carne vacuno (peso vivo)	1-4-1986	P. intervención	—	1.615,37	237.795,00	0,0	—
Carne vacuno (peso canal)	1-4-1986	P. compra	428.000,00	3.046,10	448.410,00	0,0	4,8
Carne ovino y caprino	5-1-1987	P. base	—	4.323,20	636.410,00	0,0	—
Carne porcino	1-11-1986	P. base	—	2.033,30	299.318,00	0,0	—
Leche en polvo desnatada	1-4-1986	P. intervención	352.000,00	2.378,80	350.178,00	3,5	-0,5
Mantequilla	1-4-1986	P. intervención	509.000,00	3.480,70	512.387,00	-4,0	0,7

1 ECU = 145,796 pesetas para productos vegetales. 1 ECU = 147,208 pesetas para productos animales.



**Superficies y producciones agrícolas**

Cultivos	Superficie (Miles Ha.)		Producción (Miles Tm.)	
	1985	1986	1985	1986
<b>Cereales:</b>				
Trigo (total)	2.043	2.098	5.329	4.292
Trigo blando	1.910	1.991	4.958	4.038
Trigo duro	133	105	371	254
Cebada (total)	4.245	4.334	10.698	7.331
Cebada para pienso	2.214	2.170	4.313	3.332
Cebada cervicera	2.031	2.164	6.385	3.999
Avena	459	384	680	422
Centeno	211	223	273	220
Arroz	75	79	482	494
Maíz	526	519	3.414	3.353
Sorgo	21	20	86	110
<b>Leguminosos grase:</b>				
Judías secas	103	105	71	78
Habas secas	52	50	61	52
Lentejas	61	66	48	38
Garbanzos	90	88	57	57
Veza	37	40	33	29
Yeros	38	38	40	32
<b>Tubérculos para consumo humano:</b>				
Patata (total)	331	294	5.927	4.963
<b>Cultivos industriales:</b>				
Remolacha azucarera (total)	182	195	6.861	7.618
Algodón bruto	84	75	204	254
Girasol	989	936	915	844
<b>Cultivos forrajeros:</b>				
Maíz forrajero	107	107	3.938	3.861
Uña cosechada	308	312	13.417	14.080
Veza para forraje	99	97	1.386	1.312
<b>Hortalizas:</b>				
Col rapollo	18	16	488	465
Espárragos	20	20	62	68
Lechuga	25	25	541	566
Sandía	28	28	536	521
Melón	62	66	780	843
Tomate (total)	62	57	2.419	2.270
Pimiento (2)	26	27	645	720
Alcachofa	26	25	230	334
Coliflor	10	10	208	235
Ajos	39	40	233	235
Cebollas (total)	38	34	1.263	1.149
Judías verdes	26	26	258	244
Guisantes verdes	11	11	55	55

Cultivos	Superficie (Miles Ha.)		Producción (Miles Tm.)	
	1984	1984	1985	1986
<b>Hortalizas:</b>				
Naranja dulce	128	1.339	1.905	2.048
Mandarina	60	869	1.034	1.071
Limón	53	289	472	588
<b>Frutas:</b>				
Manzana (total)	80	1.028	1.056	850
Pera (total)	36	499	600	361
Albaricoque	21	208	153	150
Cereza y guinda	18	78	78	67
Melocotón	57	509	531	527
Ciruela	17	129	128	114
Almendra cáscara	12	439	426	390
Avellana	37	13	30	21
Uva de mesa	80	554	561	555
Uva de transformación	1.553	5.078	4.889	5.233
Vino nuevo (miles Hl.) (4)	—	36.249	34.511	36.742
Acetuna de adersa	158	286	115	258
Acetuna de almazara	1.917	3.239	1.875	2.203
Acetina	—	703	387	464

1. Incluye tomate para conserva. 2. Incluye pimiento para conserva. 3. Incluye la medio grano e liria. 4. Incluye mosto.  
Nota: Los datos de 1984 son definitivos, y los de 1985 y 1986 son provisionales. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

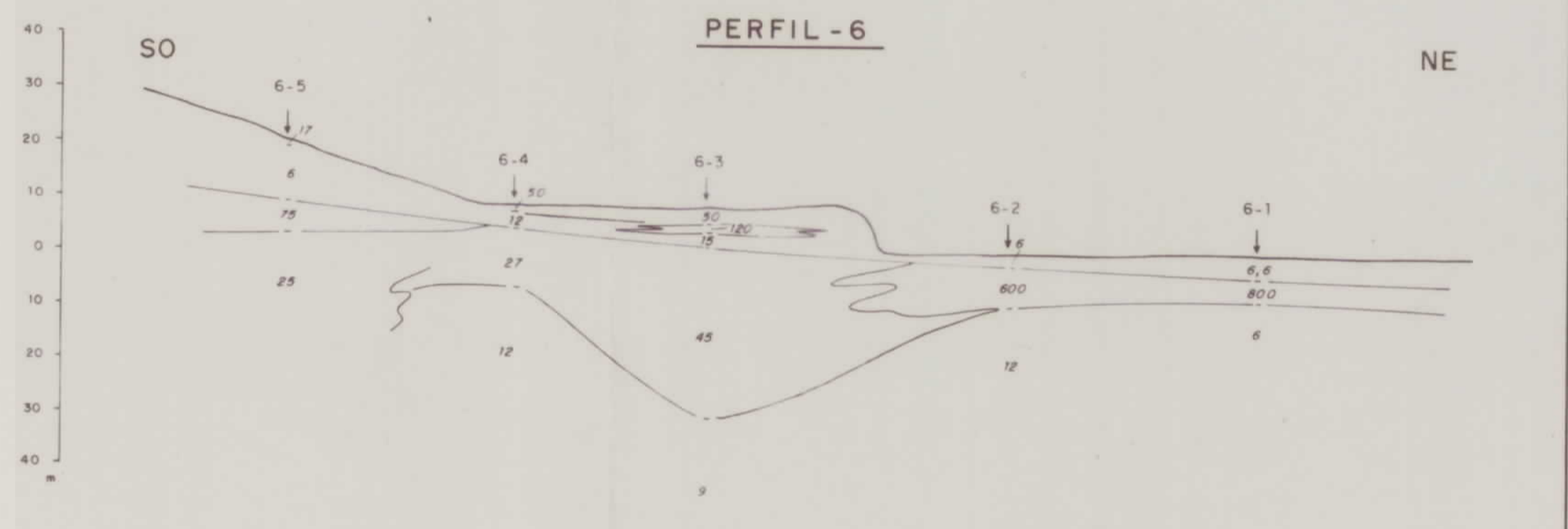
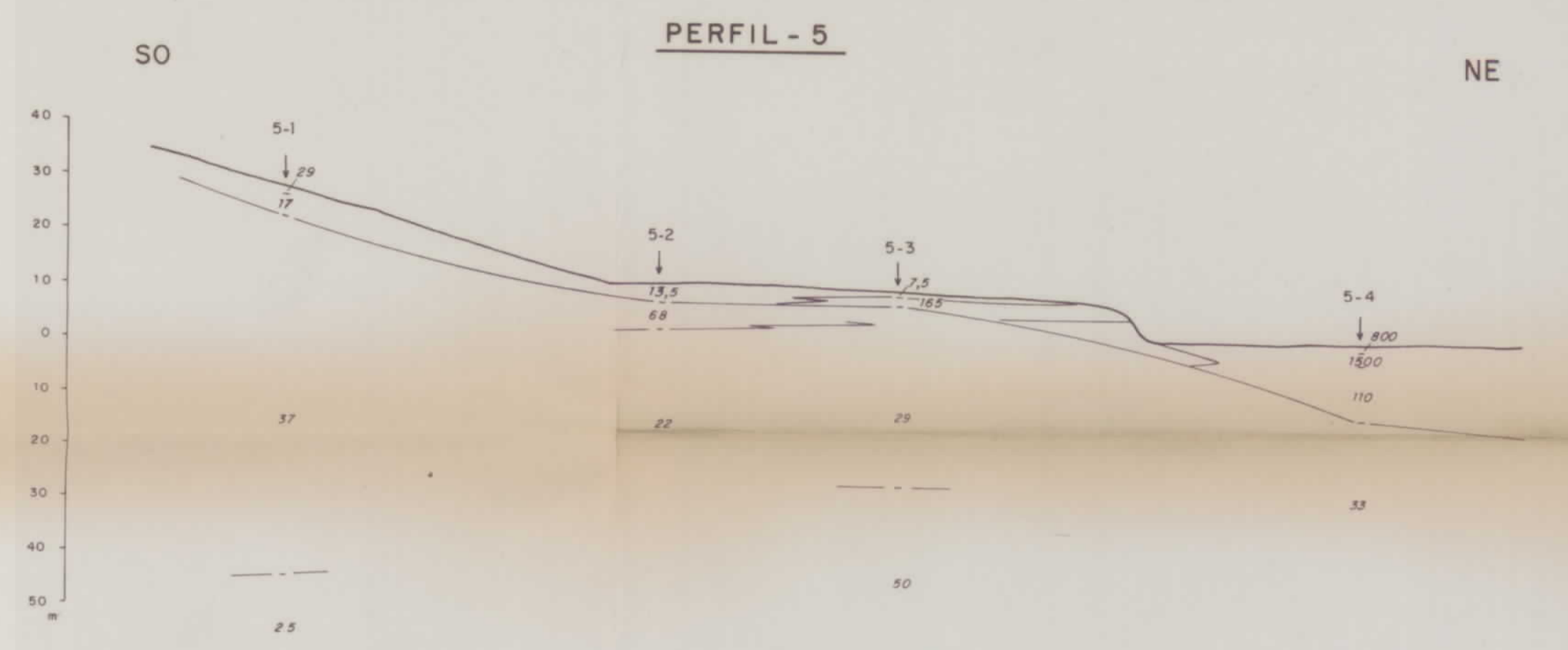
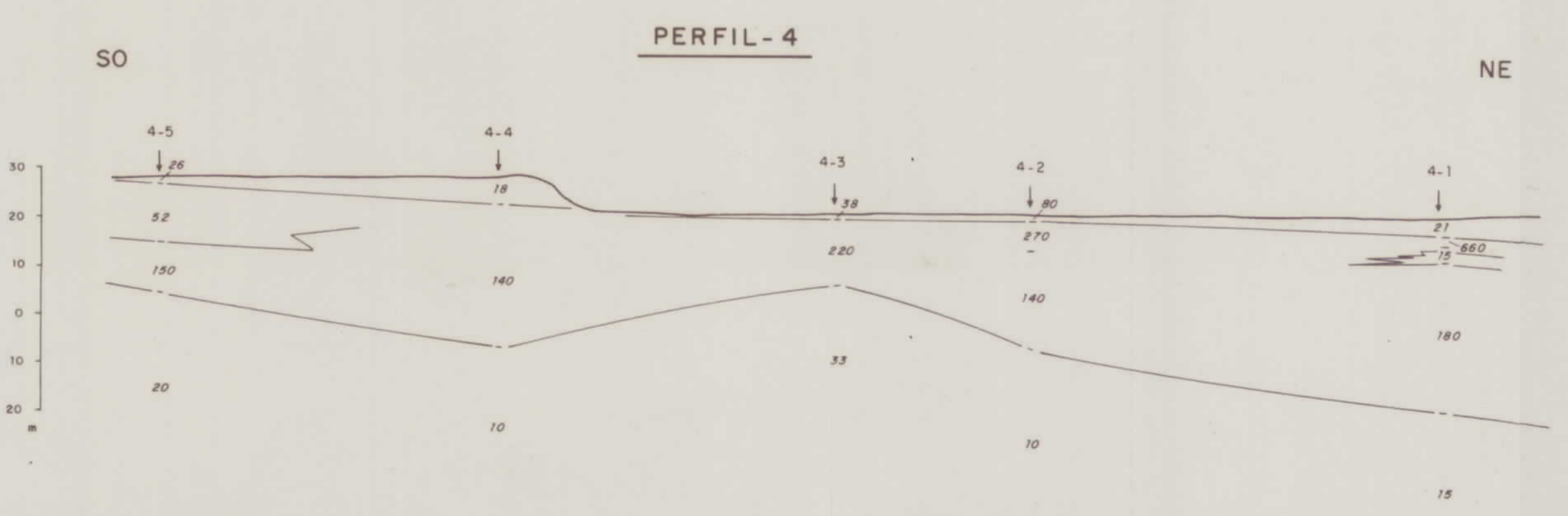
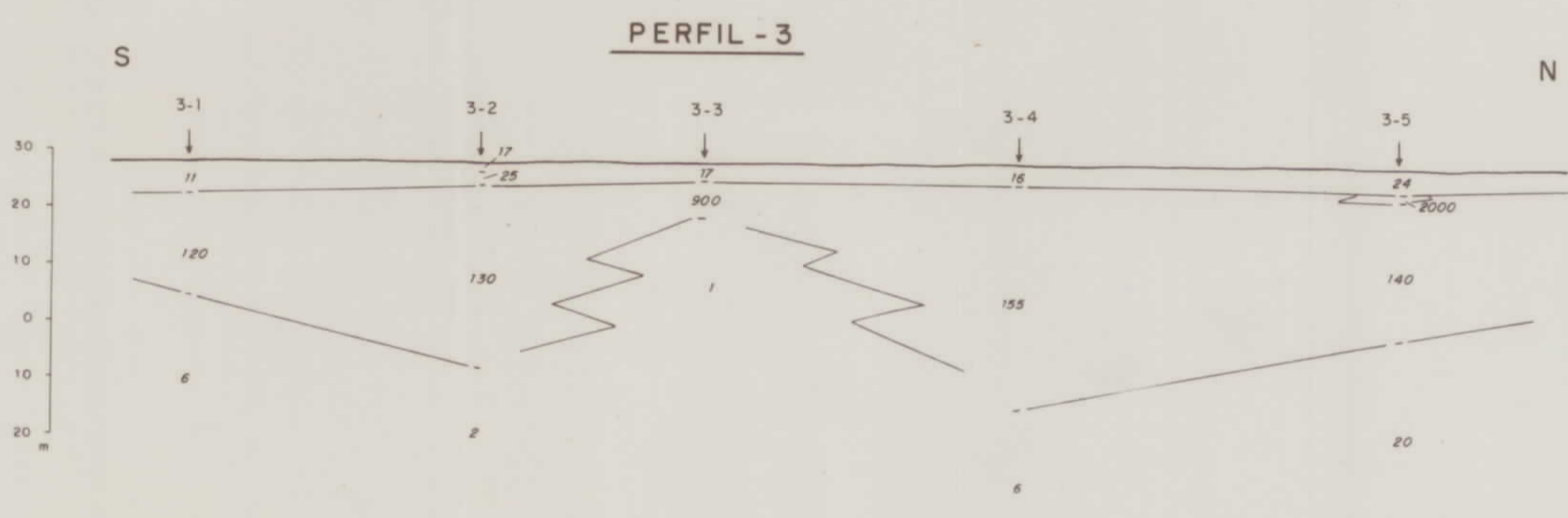
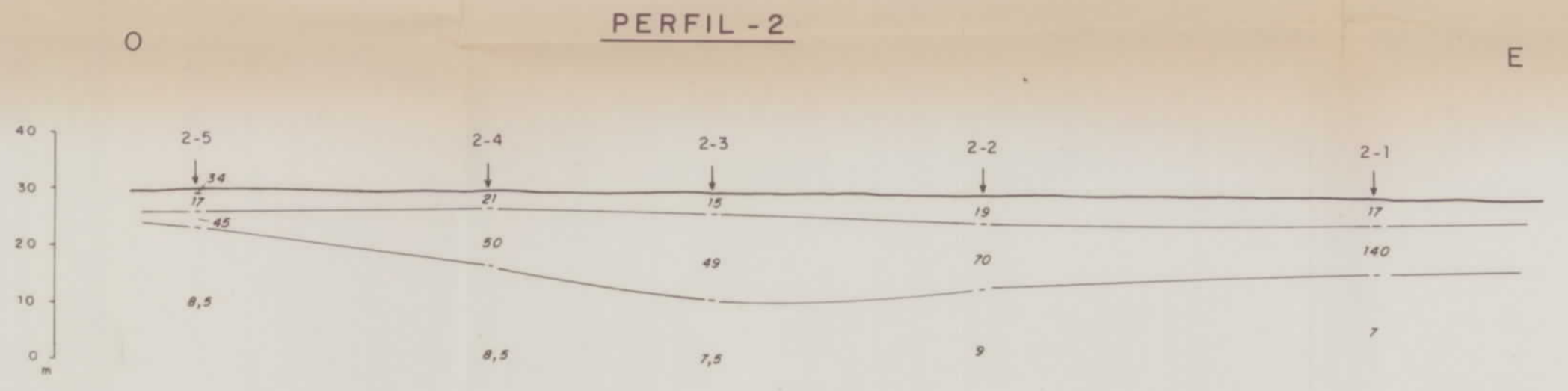
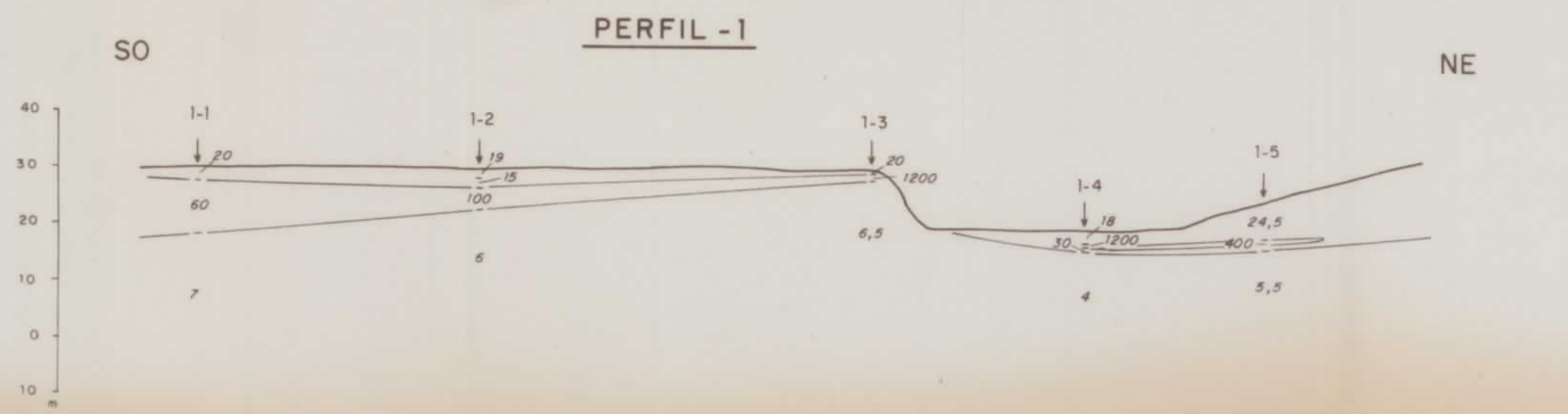
**Precios medios percibidos por los agricultores**

Productos	1983	1984	1985	1986 (1)	Productos	1983	1984	1985	1986 (1)
<b>Cereales:</b>					<b>Frutas:</b>				
Trigo (Kg.)	22,00	23,76	26,04	28,87	Manzana (Kg.)	25,76	22,99	23,96	37,14
Cebada (Kg.)	19,40	21,72	22,00	24,42	Pera (Kg.)	24,05	31,45	32,13	54,36
Arroz cáscara (Kg.)	35,32	40,06	38,10	37,85	Albaricoque (Kg.) (2)	30,01	19,14	36,18	56,87
Maíz (Kg.)	26,16	25,70	26,36	29,41	Melocotón (Kg.)	47,17	55,55	54,31	66,16
<b>Leguminosos grase:</b>					<b>Citrus:</b>				
Judías secas (Kg.)	100,09	97,95	126,53	125,16	Ciruela (Kg.)	32,08	35,52	40,01	61,52
Habas secas (Kg.)	35,16	36,88	35,72	37,98	Plátano (Kg.)	30,07	30,99	42,83	34,19
Lentejas (Kg.)	75,42	84,78	125,41	125,61	Almendra en cáscara (Kg.)	103,01	123,28	110,72	128,10
Garbanzos (Kg.)	127,18	128,24	129,31	135,95	<b>Vitícolas:</b>				
Yeros (Kg.)	31,15	34,05	32,57	31,95	Uva de mesa (Kg.) (3)	31,15	37,73	38,66	51,40
<b>Tubérculos para consumo humano:</b>					Vino nuevo blanco (Hqdo.)	145,80	158,40	163,78	179,89
Patata (Kg.)	20,04	21,61	12,17	21,80	Vino nuevo tinto (Hqdo.)	223,44	266,81	273,86	244,35
<b>Cultivos industriales:</b>					Vino nuevo rosado (Hqdo.)	189,04	207,36	200,16	222,99
Remolacha azucarera (Kg.)	6,28	6,76	7,17	7,51	<b>Oleas:</b>				
Algodón americano (bruto) (Kg.)	103,55	111,11	118,50	133,03	Acetuna de verdeo (Kg.)	91,89	68,75	102,60	58,81
Girasol (Kg.)	46,17	45,75	48,01	68,58	Acetina de oliva de 2ª (Kg.)	181,76	188,61	178,56	195,46
<b>Cultivos forrajeros:</b>					Acetina de oliva fina (Kg.)	158,82	184,61	178,19	191,63
Heno de alfalfa (Kg.)	12,21	11,98	12,74	16,46	<b>Ganado para abasto:</b>				
<b>Hortalizas:</b>					Ternera (menor de un año)	243,26	282,23	305,19	301,45
Col (Kg.)	23,76	25,29	28,01	35,32	Añojo (de 1 a 2 años) (Kg. vivo)	199,75	241,90	258,90	247,04
Espárragos (Kg.)	185,25	217,16	154,69	192,89	Vacuno menor (Kg. vivo)	182,83	188,12	205,63	202,80
Lechuga (Kg.)	20,54	22,10	23,98	231,47	Vacuno mayor (Kg. vivo)	110,30	130,48	146,58	156,73
Sandía (Kg.)	15,78	19,79	11,81	33,25	Cordero lechal (hasta 2 meses)	502,37	346,64	390,73	480,41
Melón (Kg.)	23,30	29,51	21,80	39,61	Cor. recental (de 2 a 3 meses)	247,68	284,39	336,15	341,88
Tomate (Kg.)	18,50	24,68	24,04	28,98	Cordero (de 3 a 6 meses)	207,82	247,25	291,05	292,96
Pimiento (Kg.)	33,84	32,00	28,98	69,77	Ovino mayor (Kg. vivo)	64,51	71,05	80,90	87,38
Alcachofas (Kg.)	46,30	48,15	56,02	32,71	Caprino lechal (hasta 2 meses)	331,24	382,64	454,81	485,45
Coliflor (Kg.)	26,42	28,54	36,79	48,58	Chivo (de 2 a 6 meses) (Kg. vivo)	230,85	267,48	300,44	317,18
Ajos secos (Kg.)	102,77	74,14	81,58	185,32	Caprino	65,14	68,01	71,46	79,20
Cebolla (Kg.)	20,43	24,70	12,90	14,11	Cerdos cabados (Kg. vivo)	144,41	147,28	164,68	185,07
Papino (Kg.)	23,85	29,08	28,25	38,32	Pollos (Kg. vivo)	113,13	138,33	138,85	133,25
Judías verdes (Kg.)	97,12	93,99	88,32	131,58	Gallinas (Kg. vivo)	65,58	74,71	81,51	66,19
Guisantes verdes (Kg.)	68,17	90,78	101,92	91,68	Conejos (Kg. vivo)	192,48	216,54	230,34	222,26
Habas verdes (Kg.)	35,24	32,68	50,13	37,40	<b>Productos ganaderos:</b>				
<b>Citrus (1):</b>					Leche de vaca (litro)	27,70	31,80	34,48	36,23
Naranja (Kg.)	29,88	22,85	35,10	28,58	Leche de oveja (litro)	72,98	80,18	94,98	104,33
Mandarina (Kg.)	31,45	23,67	24,55	34,25	Leche de cabra (litro)	39,68	48,26	51,79	57,38
Limón (Kg.)	36,75	22,92	75,86	30,37	Huevos de gallina (docena)	85,73	113,30	119,87	104,33
					Lana (sin lavar) (Kg.)	125,47	137,16	172,07	145,72

**Precios agrarios en España para la campaña 1986-1987**

Producto	Fecha inicio campaña	Tipo de precio	Precio campaña 1986-1986 (Pta./Tm.)	Precio campaña 1986-1987 ECU/Tm.	Pta./Tm.	Incremento CEE (%)	Incremento España (%)
Trigo blando	1-7-1986	P. intervención	23.500,00	172,58	25.161,00	0,0	7,1
Cebada	1-7-1986	P. intervención	22.250,00	155,53	22.821,00	-5,0	2,6
Maíz	1-7-1986	P. intervención	23.500,00	172,58	25.161,00	0,0	7,1
Sorgo	1-7-1986	P. intervención	22.250,00	156,53	22.821,00	-5,0	2,6
Centeno	1-7-1986	P. intervención	22.900,00	160,39	23.384,00	-5,0	2,1
Trigo duro	1-7-1986	P. intervención	28.000,00	211,08	30.771,00	-4,0	9,9
Arroz	1-8-1986	P. intervención	32.588,00	248,88	38.286,00	0,0	11,4
Remolacha azucarera	1-7-1986	P. base	6.928,00	47,98	6.995,00	0,0	1,0
Azúcar	1-7-1986	P. intervención	80.158,00	627,80	91.531,00	0,0	1,5
Acetina de oliva 3,3°	1-11-1986	P. intervención	177.500	1.346,05	196.249,00	-5,0	10,6
Girasol	1-8-1986	P. intervención	47.412,00	379,50	55.330,00	0,0	16,7
Colza y sésame	1-7-1986	P. intervención	—	366,30	33.405,00	0,0	—
Soja	1-9-1986	P. objetivo	—	423,45	61.737,00	0,0	—
Lino	1-8-1986	P. orientación	—	486,06	68.241,00	0,0	—
Ferros deshidratados	1-4-1986	P. objetivo	—	152,45	22.227,00	0,0	—
Guisantes	1-7-1986	P. umbral	—	508,60	74.298,00	0,6	—
Habas	1-7-1986	P. umbral	—	508,60	74.298,00	0,6	—
Altramuz	1-7-1986	P. umbral	80.018,00	449,66	66.580,00	0,5	9,2
Algodón	1-9-1986	P. mínimo	113.250,00	912,30	133.010,00	0,0	17,4
Vino blanco (tipo A I)	1-8-1986	P. orientación	240,00	1,95	284,30	0,0	18,5
Vino tinto (tipo R II)	1-8-1986	P. orientación	250,00	2,11	307,63	0,0	18,8
Carne vacuna (peso vivo)	1-4-1986	P. intervención	—	1.815,37	237.795,00	0,0	—
Carne vacuna (peso canal)	1-4-1986	P. compra	428.000,00	3.046,10	448.410,00	0,0	4,8
Carne ovino y caprino	5-1-1987	P. base	—	4.323,20	636.410,00	0,0	—
Carne porcino	1-11-1986	P. base	—	2.033,30	299.318,00	0,0	—
Leche en polvo desnatada	1-4-1986	P. intervención	352.000,00	2.378,80	350.178,00	3,5	-0,5
Mantequilla	1-4-1986	P. intervención	509.000,00	3.480,70	512.387,00	-4,0	0,7

1 ECU = 145,796 pesetas para productos vegetales. 1 ECU = 147,208 pesetas para productos animales.



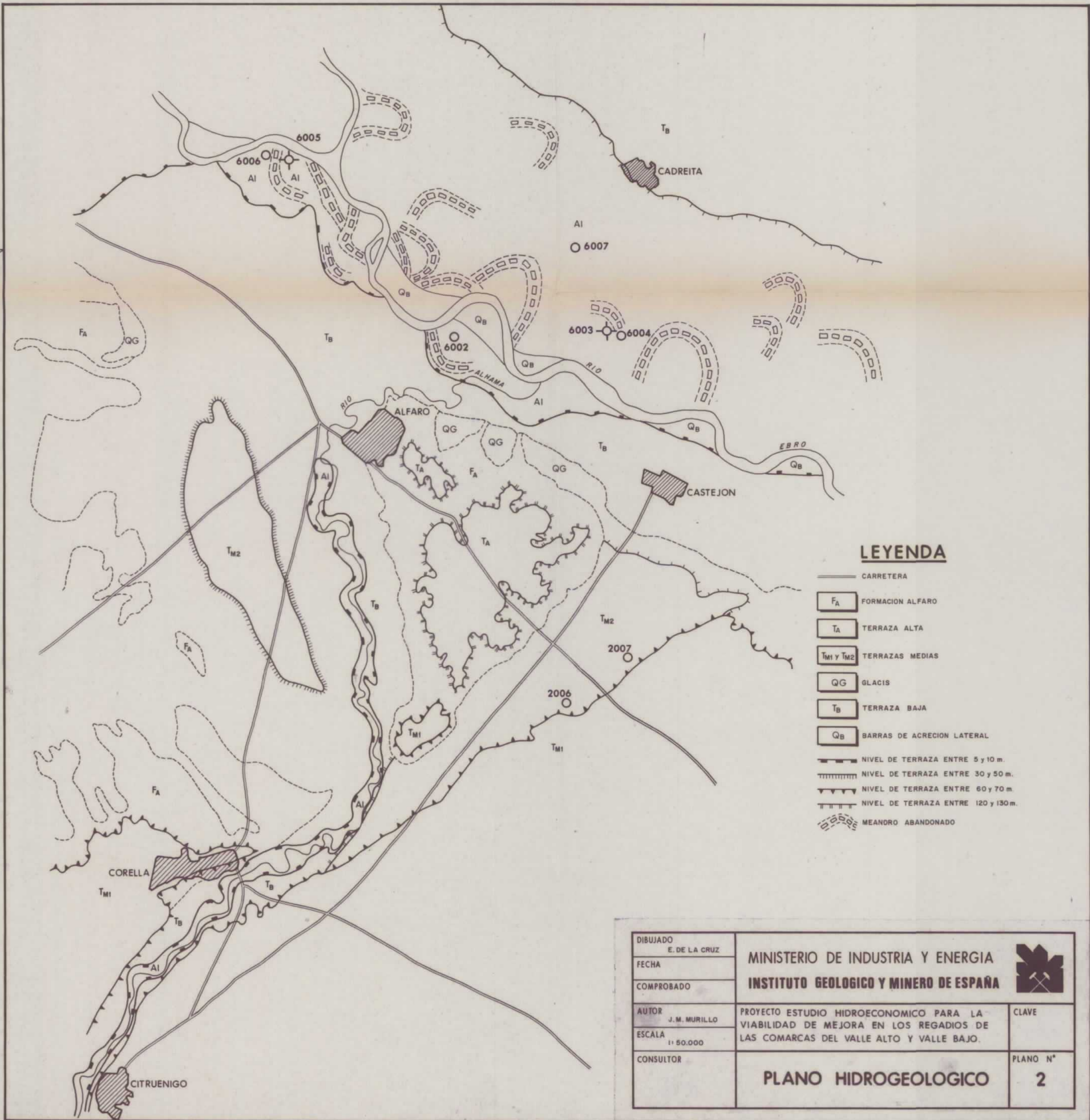
**LEYENDA**

2-1 ↓ Número de SEV

70 — Resistividad en oh.m

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA	Octubre-1987		
COMPROBADO	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
AUTOR	PROYECTO	RECONOCIMIENTO GEOFISICO	CLAVE
A. Granda	EN ALFARO (RIOJA)		16590
ESCALA H: 1/5.000 V: 1/1.000	CONSULTOR	PERFILES GEOELECTRICOS OBTENIDOS MEDIANTE SEV. EN EL ALUVIAL DEL RIO EBRO Y RIO ALHAMA	PLANO N°
C. G. S. S. A.			1



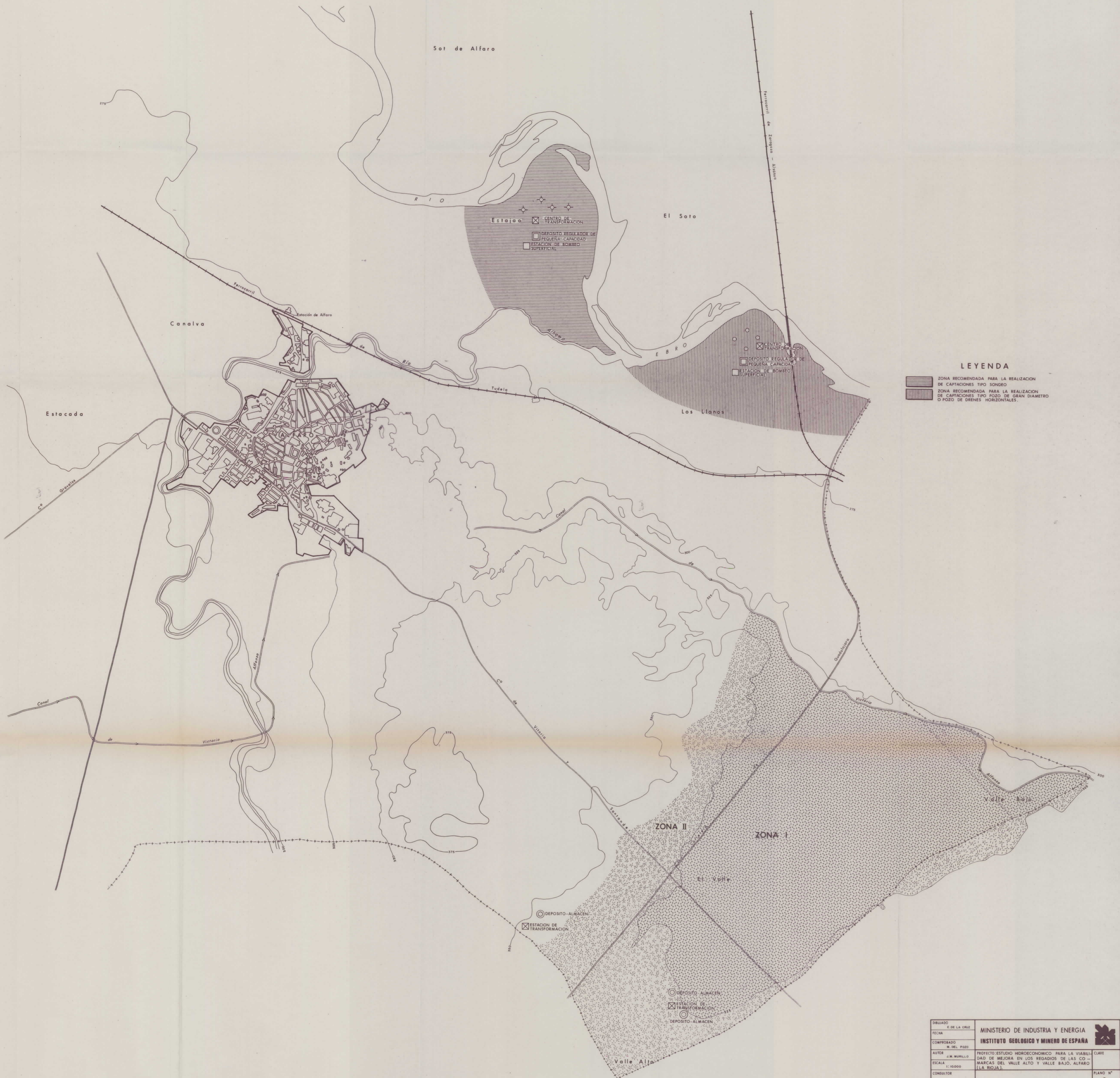


### LEYENDA



- CARRETERA
- FA FORMACION ALFARO
- TA TERRAZA ALTA
- T<sub>M1</sub> y T<sub>M2</sub> TERRAZAS MEDIAS
- QG GLACIS
- T<sub>B</sub> TERRAZA BAJA
- QB BARRAS DE ACRECION LATERAL
- NIVEL DE TERRAZA ENTRE 5 y 10 m.
- NIVEL DE TERRAZA ENTRE 30 y 50 m.
- NIVEL DE TERRAZA ENTRE 60 y 70 m.
- NIVEL DE TERRAZA ENTRE 120 y 130 m.
- MEANDRO ABANDONADO


DIBUJADO E. DE LA CRUZ	<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA</b> <b>INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA</b> 	
FECHA		
COMPROBADO		
AUTOR J. M. MURILLO	PROYECTO ESTUDIO HIDROECONOMICO PARA LA VIABILIDAD DE MEJORA EN LOS REGADIOS DE LAS COMARCAS DEL VALLE ALTO Y VALLE BAJO.	CLAVE
ESCALA 1:50.000		
CONSULTOR	<b>PLANO HIDROGEOLOGICO</b>	PLANO N° <b>2</b>





**LEYENDA**

-  ZONA RECOMENDADA PARA LA REALIZACION DE CAPTACIONES TIPO SONDEO
-  ZONA RECOMENDADA PARA LA REALIZACION DE CAPTACIONES TIPO POZO DE GRAN DIAMETRO O POZO DE DRENES HORIZONTALES

DIBUJADO	E. DE LA CRUZ	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA		INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO			
AUTOR	A.M. MURILLO	PROYECTO ESTUDIO HIDROECONOMICO PARA LA VIABILIDAD DE MEJORA EN LOS REGADIOS DE LAS CO-	CLAVE
ESCALA	1:10.000	MARCAS DEL VALLE ALTO Y VALLE BAJO, ALFARO (LA RIOJA).	
CONSULTOR			PLANO N° 3