



MINISTERIO  
DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA



Instituto Geológico  
y Minero de España

62668(M)

**ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE LAS AGUAS  
SUBTERRÁNEAS AL SISTEMA DE EMERGENCIA  
DEL ABASTECIMIENTO A LA CIUDAD DE SEVILLA  
Y SU ÁREA DE INFLUENCIA**

**TOMO II: ACUÍFERO MIOCENO DE BASE. ANEXOS**

Este proyecto ha sido realizado por el **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)** para la **Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla (EMASESA)**.

En la realización del presente proyecto han participado los siguientes técnicos del IGME:

Responsable del Proyecto: D. Miguel Martín Machuca. Ingeniero de Minas. Oficina del IGME en Sevilla.

Equipo de realización: D. Manuel Vázquez Mora. Ingeniero de Minas. Oficina del IGME en Sevilla.

D<sup>a</sup>. Raquel Morales García. Geóloga. Oficina del IGME en Sevilla

Apoyo Técnico: D<sup>a</sup> Carmen Antón Pacheco. Geóloga. Departamento de Teledetección. IGME Madrid.

D. Félix M. Rubio Sánchez-Aguililla. Ingeniero de Minas. Departamento de Geofísica. IGME Madrid.

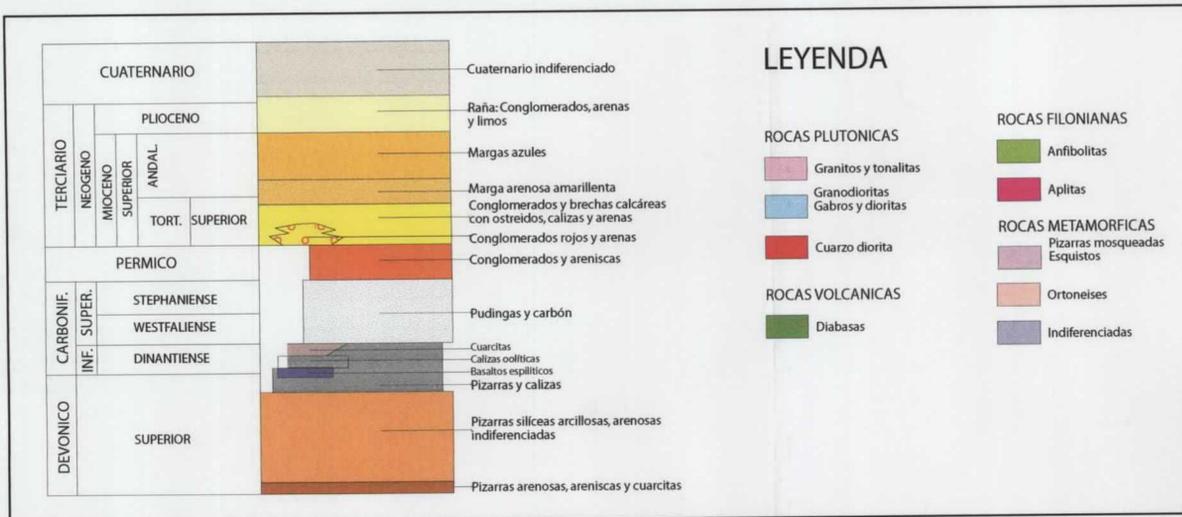
D. Diego Martín Sosa. Ingeniero Técnico de Minas. Oficina del IGME en Sevilla.

D. Alfonso Rodríguez Pastor. Ingeniero Técnico de Minas. Oficina del IGME en Sevilla.

En Sevilla a 27 de noviembre de 2.002.

**ANEXO I      MAPA GEOLÓGICO**

# MAPA GEOLÓGICO



## LEYENDA

### ROCAS PLUTONICAS

- Granitos y tonalitas
- Granodioritas
- Gabros y dioritas

- Cuarzo diorita

### ROCAS VOLCANICAS

- Diabasas

### ROCAS FILONIANAS

- Anfibolitas

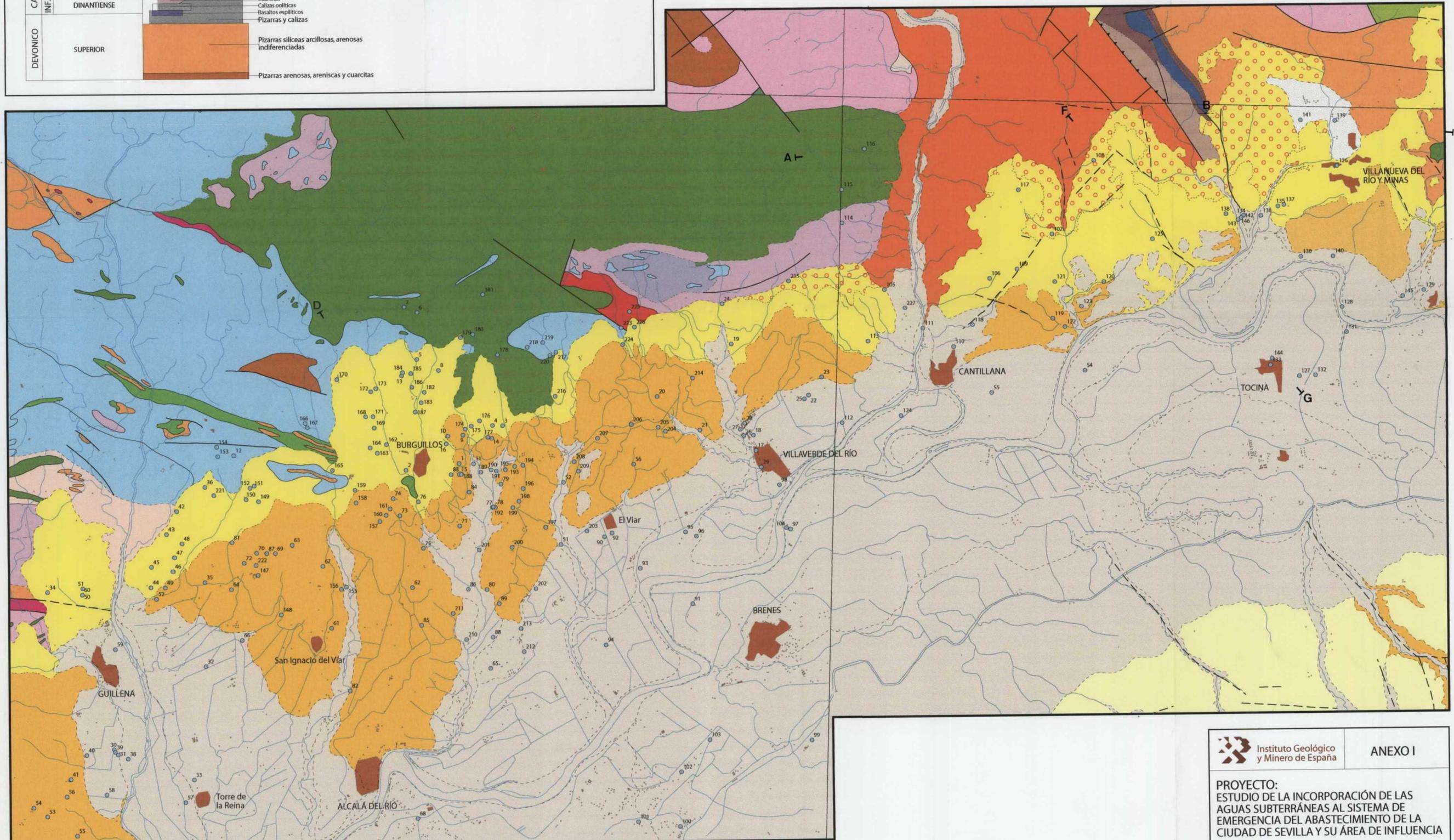
- Aplitas

### ROCAS METAMORFICAS

- Pizarras mosqueadas
- Esquistos

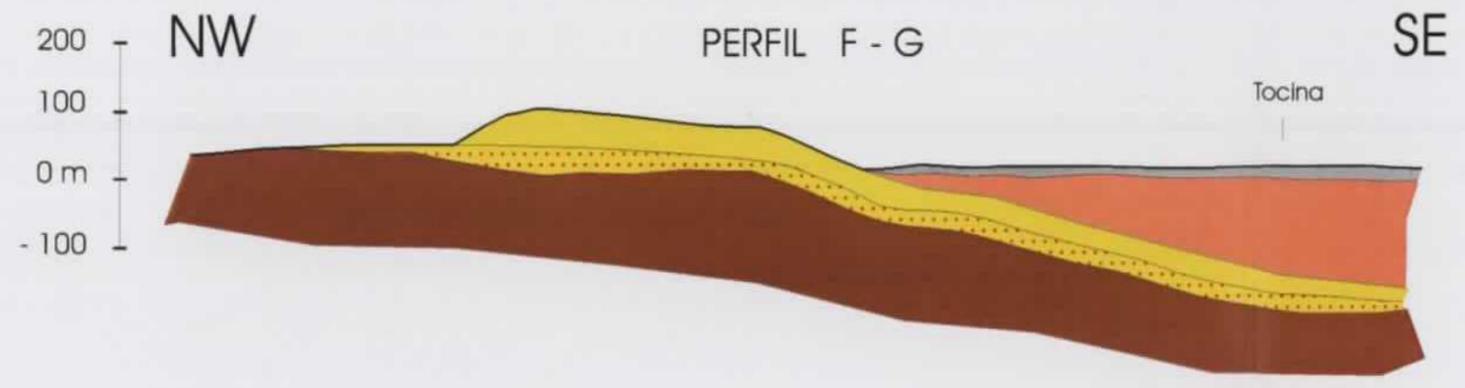
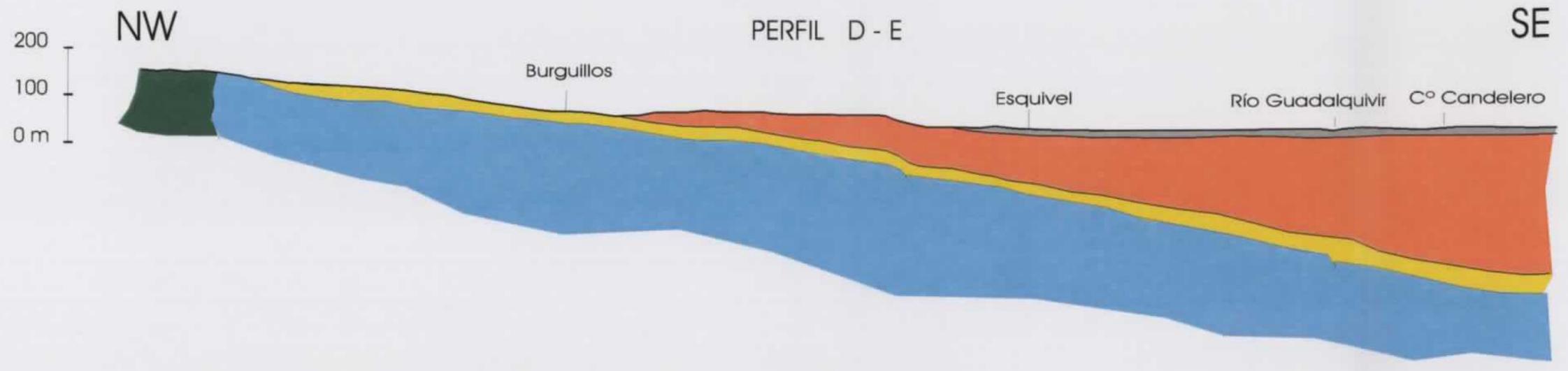
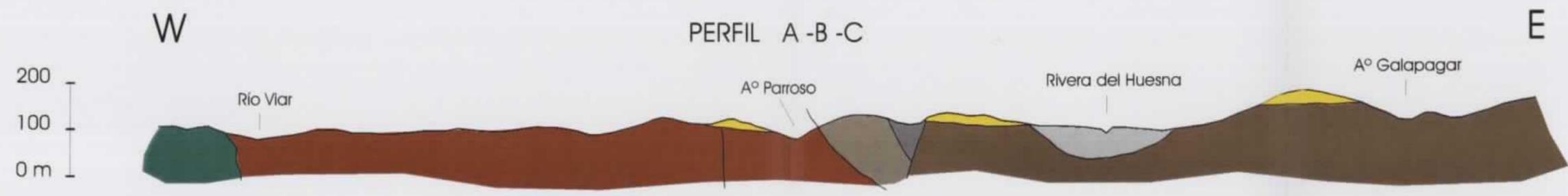
- Ortoneises

- Indiferenciadas



	Instituto Geológico y Minero de España	ANEXO I
	PROYECTO: ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS AL SISTEMA DE EMERGENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE SEVILLA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA	
ESCALA:	1 : 50.000	PLANO Nº 1

# CORTES GEOLÓGICOS

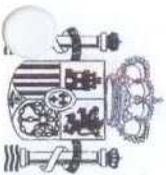


ANEXO I

PROYECTO:  
ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE LAS  
AGUAS SUBTERRÁNEAS AL SISTEMA DE  
EMERGENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE LA  
CIUDAD DE SEVILLA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

ESCALA: 1 : 50.000

PLANO N° 2

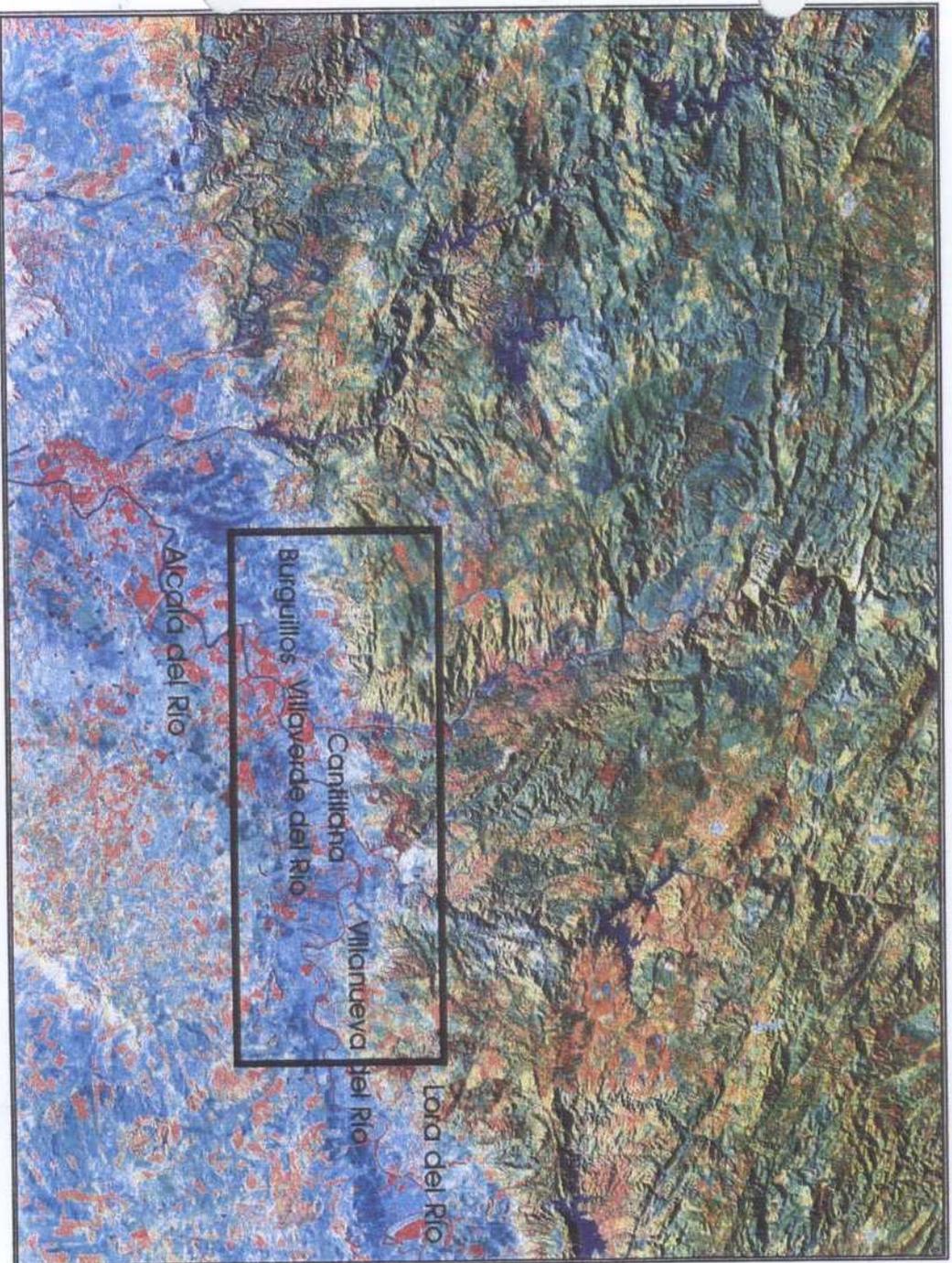


MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGIA



Instituto Geológico  
y Minero de España

## ESTUDIO DE TELEDETECCIÓN DEL ÁREA COMPRENDIDA ENTRE BURGUILLOS Y VILLANUEVA DEL RÍO Y MINAS



CORREO  
igme@igme.es

RIOS ROSAS, 23  
28003-MADRID  
TEL. : 91 349 5700  
FAX : 91 442 6216

## **ANEXO II**

# **TELEDETECCIÓN Y TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

## ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Área de Estudio.....	2
3. Características y Tratamiento de las Imágenes.....	3
3.1. Corrección geométrica.....	4
3.2. Combinación de bandas.....	4
3.3. Filtro de bordes.....	5
3.4. Componentes principales.....	5
4. Interpretación de Estructuras Lineares.....	6
5. Conclusiones.....	9
6. Referencias.....	10
7. Anexo .....	11

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto de este trabajo ha sido el tratamiento e interpretación de imágenes del satélite Landsat del área comprendida entre Burguillos y Villanueva del Río y Minas con el fin de definir las estructuras geológicas que afectan a los materiales paleozoicos que afloran en el borde septentrional del área considerada y sus posibles prolongaciones en los materiales Neógenos que conforman este sector. Este trabajo se ha realizado por el Servicio de Teledetección del IGME como apoyo a la O.C. "Estudio de la Incorporación de las Aguas Subterráneas al Sistema de Emergencia del Abastecimiento de la Ciudad de Sevilla y su Área de Influencia" (EMASESA), que realiza la oficina de Proyectos del IGME en Sevilla.

Las imágenes registradas por los satélites Landsat presentan resoluciones espaciales y espectrales suficientes para la detección de estructuras y litologías, y son muy adecuadas en estudios geológicos regionales. La visión sinóptica de grandes áreas que proporcionan estas imágenes permite la detección de las direcciones principales de plegamiento y de las fallas y accidentes tectónicos mayores.

Se han utilizado imágenes del nuevo sensor ETM+ del satélite Landsat 7, que es más avanzado que los anteriores sensores ATM de la serie Landsat. Este satélite registra el mismo tipo de información en las 6 bandas espectrales del rango del visible e infrarrojo próximo, con una resolución espacial de 30 m, presentando, además, una importante mejora al introducir una banda adicional pancromática en el visible, con 15 m de resolución espacial. La utilización combinada de ambos tipos de información, que individualmente proporcionan información espectral diferente, permite no solo obtener imágenes adecuadas para visualizar grandes áreas y reconocer los grandes rasgos geológicos y estructurales, sino también para generar imágenes que permiten realizar su interpretación a escalas más detalladas.

## **2. ÁREA DE ESTUDIO**

Se ha seleccionado en las imágenes un área de estudio considerablemente más amplia que la de Burguillos-Villanueva del Río y Minas, con objeto de localizar las estructuras geológicas mayores que afectan a este área en un contexto regional. La zona de estudio considerada en este estudio de teledetección abarca las hojas, a escala 1:50000, de Ventas Quemadas (941), Castilblanco de los Arroyos (942), Alcalá del Río (962) y Lora del Río (963).

Desde el punto de vista geológico, este sector se sitúa en el borde septentrional de la depresión del Guadalquivir, constituida por materiales terciarios que se disponen de manera discordante y transgresiva sobre los materiales precámbricos y paleozoicos del Macizo Hespérico que afloran en la Sierra Norte de Sevilla. Estos materiales fueron plegados durante la orogenia Hercínica en el Carbonífero medio que desde entonces han quedado emergidos y sometidos a erosión. La serie terciaria presente en este área está compuesta principalmente por dos unidades: un tramo inferior detrítico (conglomerados, areniscas, brechas calcáreas y calizas) sobre el que se dispone un tramo más margoso (margas arenosas y margas azules). A efectos de su reconocimiento en las imágenes, ambas formaciones dan un buen contraste en relación con su diferente composición litológica.

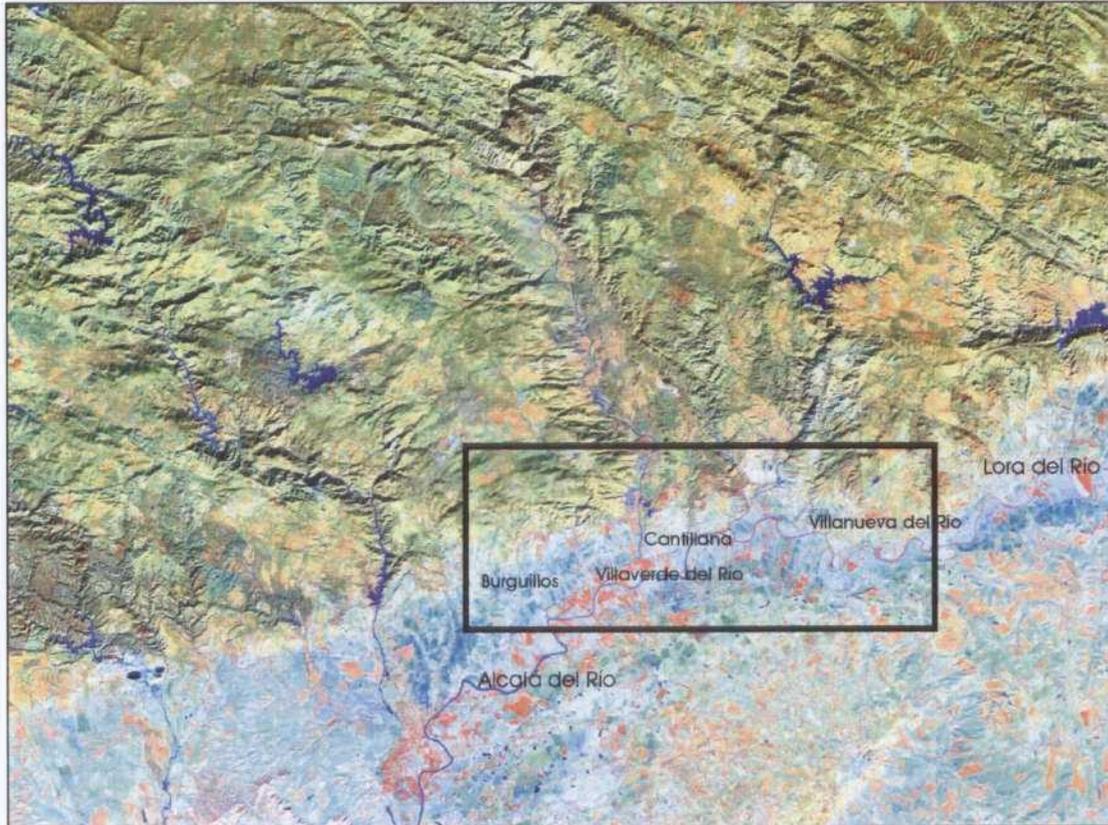


Figura 1. Situación del área Burguillos – Villanueva del Río y Minas en la imagen Landsat

### 3. CARACTERÍSTICAS Y TRATAMIENTO DE LAS IMÁGENES

Las imágenes obtenidas por los satélites de recursos naturales proporcionan una información muy útil en la realización de estudios geológicos. El carácter multispectral, multitemporal y digital de este tipo de información la hace muy adecuada en diversos campos aplicados al estudio del medio natural. Particularmente el registro de la información procedente del suelo en otras longitudes de onda distintas del visible, ha permitido abordar el estudio de determinadas litologías mediante el análisis de los datos obtenidos en el infrarrojo, que ponen de manifiesto diferencias espectrales en suelos y rocas basándose en su composición mineralógica. Además, la visión sinóptica de grandes áreas que presentan este tipo de imágenes permite poner de manifiesto estructuras geológicas regionales a veces no cartografiadas en los mapas geológicos existentes.

En este estudio se ha utilizado una imagen registrada por el nuevo sensor ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus) del satélite Landsat 7. Este sensor es más avanzado que los anteriores sensores TM de la serie Landsat, puesto que además del registro de la radiación electromagnética en 6 bandas espectrales en el rango del visible e infrarrojo próximo, con una resolución espacial de 30 m, y una banda en el infrarrojo térmico de 60 m de resolución espacial, proporciona una banda adicional pancromática en el visible, con 15 m de resolución (Figura 2).

La elección de las bandas espectrales y de la fecha de registro de las imágenes son factores que se han considerado con objeto de adquirir la más adecuada para la realización de interpretaciones de tipo estructural. Las imágenes registradas a finales de otoño y en invierno son más apropiadas ya que el bajo ángulo de iluminación solar en este periodo acentúa el efecto del relieve y la expresión geomorfológica de las estructuras. Se ha seleccionado una imagen registrada el 20 de Enero del 2001.

Banda	Rango espectral ( $\mu\text{m}$ )	Resolución espacial (m)
1	0,450+0,515	30
2	0,525+0,605	30
3	0,630+0,690	30
4	0,750+0,900	30
5	1,550+1,750	30
6	10,40+12,50	60
7	2,090+2,350	30
PAN	0,520+0,900	15

Figura 2. Características de los datos registrados por el sensor ETM<sup>+</sup>

Las bandas registradas en el infrarrojo próximo proporcionan mejor información que las del visible debido a la mejor respuesta espectral de determinadas litologías en estas bandas, y a una mayor nitidez de las imágenes ya que la atmósfera presenta una mayor transparencia en esta región.

### 3.1. Corrección geométrica

En primer lugar, se realizó la corrección geométrica de la imagen con objeto de dotarle de una proyección cartográfica. Para ello se han seleccionado puntos de control homólogos entre los de la imagen y los obtenidos de las hojas, a escala 1:50000, de Ventas Quemadas, Castilblanco de los Arroyos, Alcalá del Río y Lora del Río. Se ha utilizado la banda pancromática para la selección de puntos de control por ser la que presenta una mejor resolución espacial. Se ha aplicado un polinomio de segundo grado que ha permitido un ajuste con un error medio del orden de un pixel (15 m). El método de transformación utilizado ha sido el del vecino más próximo ya que preserva mejor los valores digitales originales. A partir de la banda pancromática ya corregida, se han coregistrado el resto de las bandas multiespectrales.

### 3.2. Combinación de bandas

Se han compuesto diversas combinaciones de imágenes a partir de las bandas originales del visible e infrarrojo próximo. Para visualizar el máximo de información no redundante, conviene utilizar las bandas que presentan la mayor varianza y el menor coeficiente de correlación entre ellas. La combinación utilizada y la atribución de los colores a cada banda se efectúan en función de la vegetación, de los afloramientos de roca y suelo o de los rasgos del terreno que se quiera enfatizar en la imagen. Se han utilizado diversas combinaciones: TM321 (pseudo color natural), TM432 (falso color) y TM453 que

permiten visualizar las variaciones en la cubierta vegetal, la delineación nítida de los cuerpos de agua y los distintos materiales geológicos que afloran en este sector.

Con objeto de incorporar la mejor resolución espacial de la banda pancromática (15 m) a las bandas multiespectrales, se ha realizado una fusión de los canales 1, 4 y 7, y del pancromático mediante un procedimiento que convierte estas bandas en valores de IHS (intensidad, tono y saturación). De las bandas así obtenidas, la correspondiente a la I es substituida por la banda pancromática. El proceso inverso IHS a RGB permite obtener una combinación de bandas que integra las ventajas de los datos multiespectrales y la resolución espacial de 15 m, muy adecuada para realizar interpretaciones a escalas más detalladas. La imagen resultante se ha utilizado para la interpretación de las estructuras y lineamientos del área de estudio.

### **3.3. Filtro de bordes**

Con el fin de resaltar los rasgos lineales que aparecen en las imágenes, se han aplicado filtros de paso alto para resaltar bordes y filtros direccionales. Los filtros se han aplicado a las bandas individuales que posteriormente se han combinado para obtener composiciones en color de las bandas así filtradas. Se ha aplicado un filtro de bordes a la banda R obtenida de la fusión de las bandas 7, 4 y 1, y la banda P. Esta composición ha sido la utilizada en la interpretación pues es la que mejor expresa los contornos entre áreas heterogéneas, como contactos entre formaciones litológicas, y acentúa los rasgos lineares, como fracturas, diques, escarpes...

### **3.4. Componentes principales**

Este tratamiento se ha utilizado con objeto de reducir las bandas originales en un conjunto menor, sin perder información original significativa. Generalmente en las bandas espectrales adyacentes se registra una información redundante ya que los materiales superficiales pueden presentar una respuesta similar en varias bandas. Mediante la combinación lineal de las bandas originales a componentes principales se obtienen unas nuevas bandas que son independientes entre sí, es decir, sin reiteración de valores entre ellas.

Se ha realizado el análisis de componentes principales sobre los 6 canales del visible e infrarrojo próximo de la imagen Landsat TM (no se ha incluido la banda 6 del térmico por tener una resolución espacial diferente), obteniéndose los eigenvalores a partir de la matriz de covarianza. El primer componente expresa el máximo porcentaje de varianza del conjunto original, de manera que la imagen resultante comprende la mayor parte de la información de las bandas del visible e infrarrojo próximo, mientras que el resto de los componentes reflejan diferencias específicas de reflectividad tanto de las distintas cubiertas vegetales como de las rocas y suelos aflorantes.

Estas diferencias se expresan claramente en la imagen resultante de combinar los componentes principales 432 (RVA) (Figura 2), en la que las formaciones terciarias que afloran en el área de estudio se diferencian de manera nítida de los materiales paleozoicos que aparecen al norte. Asimismo, en los materiales terciarios la unidad de las margas azules se identifica de la formación roja y de las facies más arenosas, tal y como se puede observar en esta misma figura.

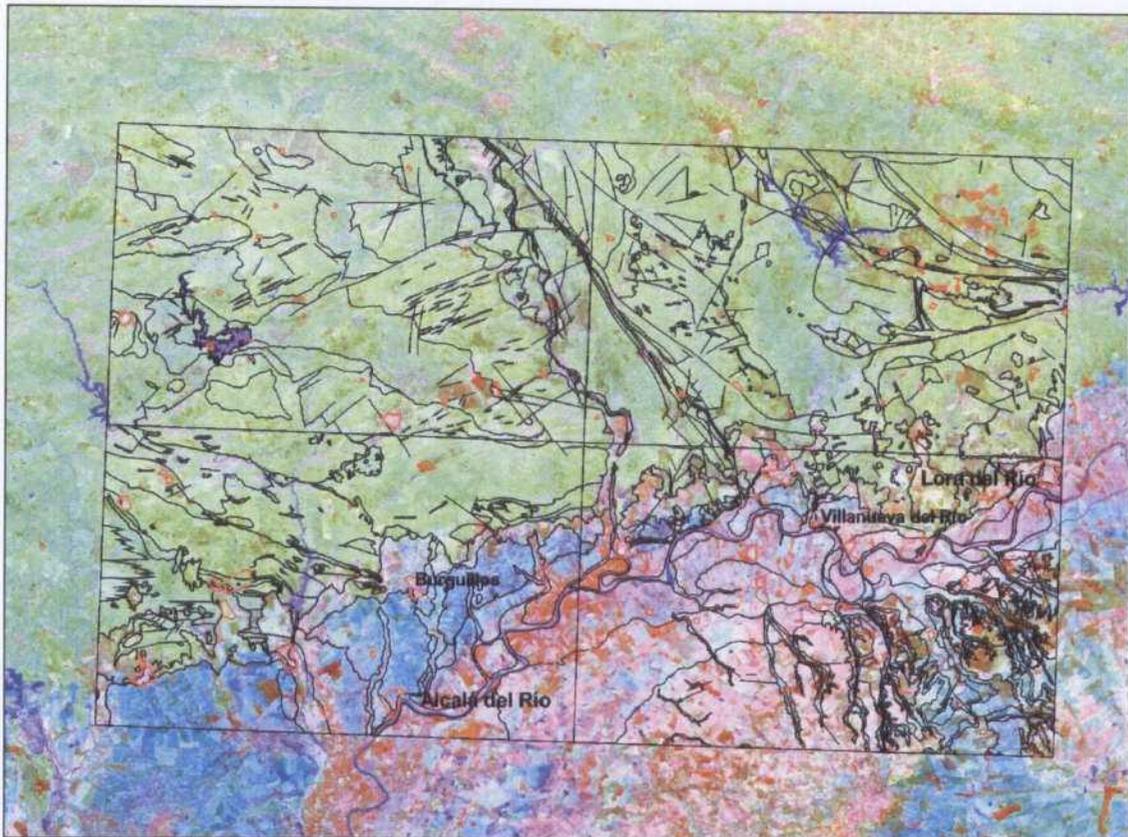


Figura 2. Combinación de Componentes principales 432 (RVA). Sobre la imagen referenciada se han superpuesto los contactos geológicos de las principales unidades reconocidas en el área de estudio (Cartografía MAGNA).

#### 4. INTERPRETACIÓN DE ESTRUCTURAS LINEARES

El análisis de rasgos lineares o lineamientos visibles en las imágenes de satélite ha sido ampliamente utilizado en estudios geológicos regionales, especialmente en la exploración de grandes áreas. Los lineamientos son alineaciones rectilíneas o ligeramente curvadas que suelen corresponderse con rasgos tectónicos y/o morfológicos del terreno, y en ocasiones pueden representar la expresión superficial de estructuras profundas. Aunque en parte de los casos su significado sea estructural, también pueden tener un significado morfológico como resultado de procesos erosivos originados por la acción de agentes exógenos.

La interpretación de las imágenes se ha realizado en dos etapas; en una primera fase se ha realizado una interpretación a escala regional de toda la imagen, que ha permitido identificar las grandes estructuras de plegamiento y las fallas que afectan a los materiales precámbricos y paleozoicos que afloran al norte, y que constituyen el zócalo de la zona de estudio. En esta fase se ha realizado la integración en la imagen de la información geológica existente (formato digital de la cartografía Magna a escala 1:50000). En el proceso de interpretación se han identificado las estructuras lineales de dimensiones regionales coincidentes con las estructuras geológicas (fallas, cabalgamientos y contactos mecánicos) ya conocidas. Además, se han incorporado aquellos lineamientos que aún no coincidiendo con estructuras geológicas cartografiadas, aparecen bien expresados en la imagen y presentan direcciones compatibles con las direcciones estructurales regionales existentes. En la figura 3 y el mapa 1

del Anexo se han representado sobre la imagen Landsat IHS los lineamientos estructurales principales definidos con los criterios mencionados.

En una segunda etapa de la interpretación, se ha restringido el área de estudio a la comprendida entre Burguillos y Villanueva del Río y Minas, realizándose una interpretación más detallada que ha permitido definir los lineamientos de menores dimensiones que se expresan en los materiales terciarios y que generalmente se corresponden con rasgos morfológicos del terreno: trazas rectilíneas de la red de drenaje y resaltes de las facies arenosas de borde. Esta interpretación se ha complementado con la de la fotografía aérea a escalas 1:33000 y 1:20000 y el trabajo de campo.



Figura 3. Imagen Landsat IHS mostrando las direcciones principales de fracturación

Estas interpretaciones han puesto de manifiesto la presencia de cuatro sistemas principales de lineamientos: ONO-ESE (N110-120), ENE-OSO (N 40-70), NNO (N140) y NS a NNE, que se corresponden bien con las principales direcciones de pliegues y fallas que afectan a los materiales paleozoicos que afloran en la Sierra Norte.

La dirección ONO-ESE corresponde a la dirección general de pliegues, cabalgamientos, fallas y desgarres generados durante las fases principales del plegamiento hercínico (Riveiro & Silva, 1983) y que dieron lugar a la estructuración principal de la Sierra Norte. Estas estructuras fueron reactivadas durante los movimientos alpinos posteriores. Las medidas realizadas en varios afloramientos de materiales graníticos al noreste de Burguillos ponen de manifiesto que los lineamientos de dirección N110-120 se corresponden con fracturas frías que, a veces, llevan asociada la intrusión de diques básicos, lo que parece indicar reajustes tardíos de estas estructuras, probablemente relacionados con los episodios de tipo distensivo del Carbonífero superior-Pérmico inferior. En el área de estudio, esta dirección es muy patente en la imagen, afectando tanto a los materiales hercínicos como a los sedimentos terciarios, como en el área al norte de Cantillana. Es particularmente notable el corredor de

lineamientos en esta dirección en el sector de Burguillos. Al oeste de esta localidad, aparece una banda de anfibolitas intensamente deformadas con texturas minerales de neoformación asociadas a esta dirección. Esta misma estructura se adentra en los sedimentos miocenos, extendiéndose hasta los aluviales de la margen derecha del Guadalquivir, en donde estas estructuras podrían relacionarse con reactivaciones en el zócalo de los accidentes mencionados.

Las direcciones ENE-OSO y NNO (N140) se interpretan como desgarres conjugados asociados a las fases compresivas hercínicas y que han rejugado durante los episodios de facturación tardihercínica (Arthaud y Matte, 1977). Las fases principales de la deformación alpina se articulan a favor de estos accidentes hercínicos y tardihercínicos reactivados del zócalo paleozoico. El contacto norte de la depresión del Guadalquivir con el Macizo Hespérico esta constituido por un accidente de dirección ENE de gran envergadura. En este sector, esta dirección se expresa de manera muy neta en la imagen como lineamientos de gran recorrido longitudinal. Aunque a escala regional el de mayor entidad corresponde al contacto entre el Macizo Hespérico y la cuenca del Guadalquivir, otros lineamientos de este sistema aparecen afectando a los materiales terciarios. Entre Gerena y Villanueva del Río se identifica en la imagen un denso corredor de lineamientos en esta dirección que afecta a los materiales neógenos ubicados entre el borde del Macizo Hespérico y la margen derecha del río Guadalquivir, tal y como aparece en la figura 4.



Figura 4. Imagen PC432 mostrando lineamientos principales y litologías

En esta composición de componentes principales, los lineamientos ENE aparecen no solo jalonando el contacto entre los materiales paleozoicos y terciarios del borde de la cuenca, sino también en los contactos entre la formación inferior detrítica y la formación de margas azules, a las que se ha asignado color azul en la imagen para una mayor expresión visual. Esta relación permite suponer la existencia de una compartimentación del zócalo que parece escalonarse transversalmente a las estructuras geológicas hercínicas.

La estructuras de dirección NNO tienen su expresión principal en este sector en la cuenca del Viar, originada en tiempos pérmicos en el contexto de la tectónica de fracturación tardihercínica. Se trata de una cuenca asimétrica cuyo flanco oriental es una zona de cizalla frágil con desarrollo de fallas inversas y cabalgamientos (García Navarro & Sierra, 1998) que constituye el contacto entre la Zona de Ossa Morena y la Zona Sudportuguesa y representa un accidente tectónico de primer orden en el Macizo Hespérico. La continuidad de este accidente bajo los materiales miocenos es poco clara aunque se observan evidencias de deformación por cizalla frágil en los materiales cuarcíticos situados a muro de la formación Roja, en la que se detectan algunos lineamientos de tipo morfológico, como alineaciones de la red de drenaje (arroyo del Parroso) y escarpes. Hacia el sur esta dirección parece estar cortada por la dirección ENE, reapareciendo la NNO como alineaciones morfológicas definidas por los valles de los principales afluentes de la margen izquierda del Guadalquivir.

Por último, la dirección NS a NNE aparece relacionada con el encajamiento de la red de drenaje actual lo que resulta compatible con la distensión neógena-cuaternaria que genera fallas normales en esta dirección. Así, parte de la traza del río Viar y de los arroyos de Siete Arroyos, Mingo, Mudapelo y arroyo de la Huerta de Abajo, entre otros, se encajan en esta dirección.

## **5. CONCLUSIONES**

La interpretación de las imágenes Landsat del sector comprendido entre Burguillos y Villanueva del Río permite establecer cuatro direcciones principales de lineamientos mayores: ONO, ENE, NNO y NS a NNE, que son compatibles con las direcciones estructurales reconocidas en este sector. Los lineamientos ENE son los más patentes en las imágenes y se expresan como un denso corredor localizado entre el borde de la Sierra Norte y la margen derecha del río Guadalquivir. Esta dirección parece cortar las direcciones hercínicas ONO y tardihercínicas NNO. Los lineamientos de dirección NNE, bien definidos al este de Burguillos y en Cantillana cortan los sistemas anteriores y representan fallas normales de rejuego reciente a favor de las que se encaja la red fluvial en este sector.

La red de estructuras lineares así establecida ha sido utilizada en la interpretación de los mapas de isopacas generados a partir de los datos de sondeo existentes y del estudio geofísico SEV, con objeto de definir las estructuras que han podido condicionar la compartimentación del sustrato y la paleotopografía de la cuenca, y, por tanto, la sedimentación de los materiales neógenos depositados en este sector.

## 6. REFERENCIAS

Arthaud F y Mathe PH, (1975) Late Paleozoic strike-slip faulting in southern Europe and northern Africa: Results of a right lateral shear zone between the Appalachians and the Urals. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 88: 1305-1320

García-Navarro E y Sierra S (1998) Evolución tectónica del borde oriental de la Cuenca del Viar (zona Sudportuguesa). *Rev. Soc. Geol. España*, 11, 3-4: 223-232.

IGME, (1975-1976). Cartografía geológica y memoria de las hojas 940, 941, 962 y 963. Serie Magna 1:50000. Madrid.

Ribeiro A, Silva JB (1983) Structure of the South Portuguese Zone. In Sousa MJL, Oliveira JT (eds) *The Carboniferous of Portugal*. *Mem. Ser. Geol. Port.*, 29: 83-89

## **7. ANEXO**

# Mapa de Lineamientos Estructurales del Borde del Zócalo Hercínico y de los Materiales Terciarios en el sector de Alcalá del Río

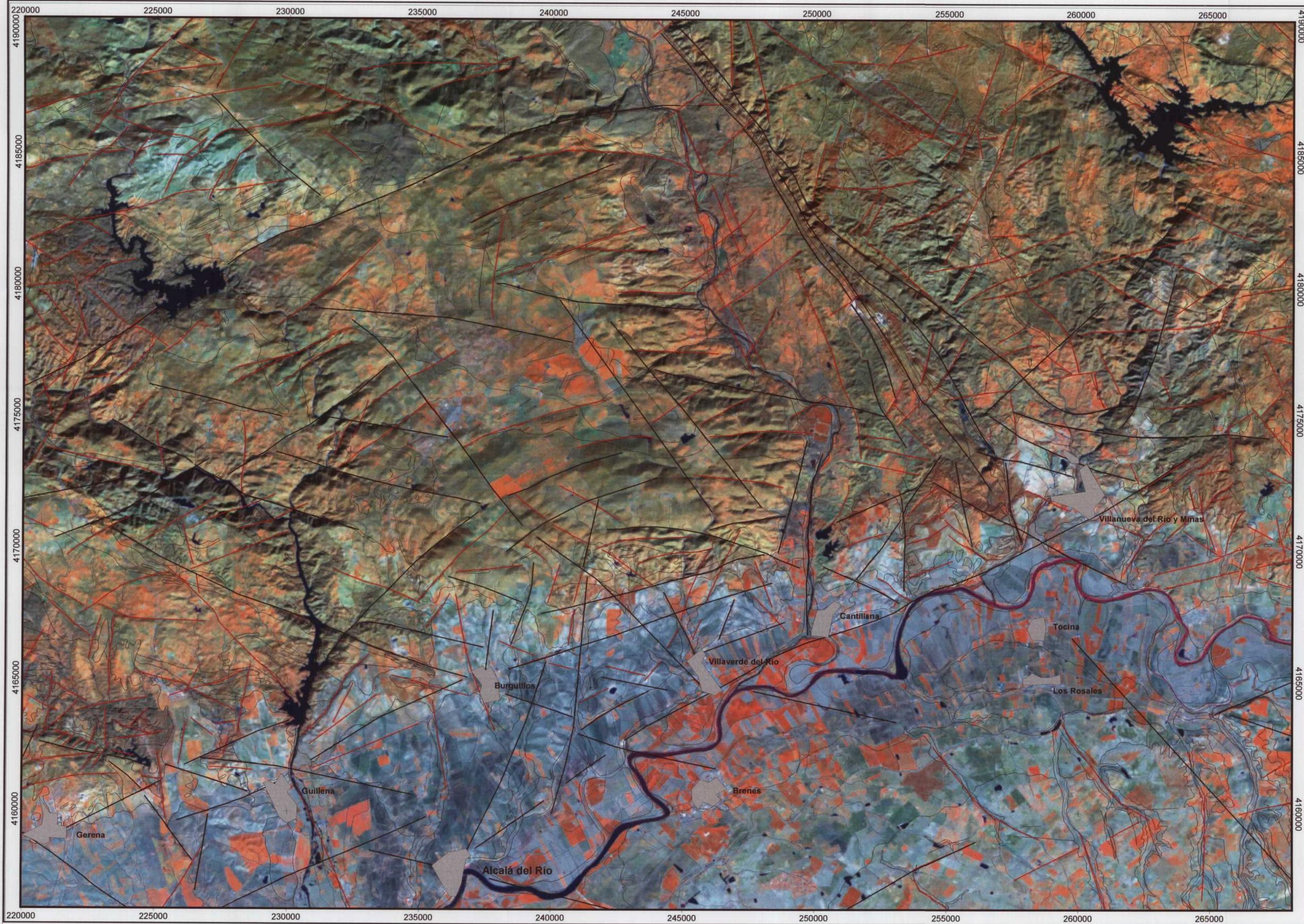


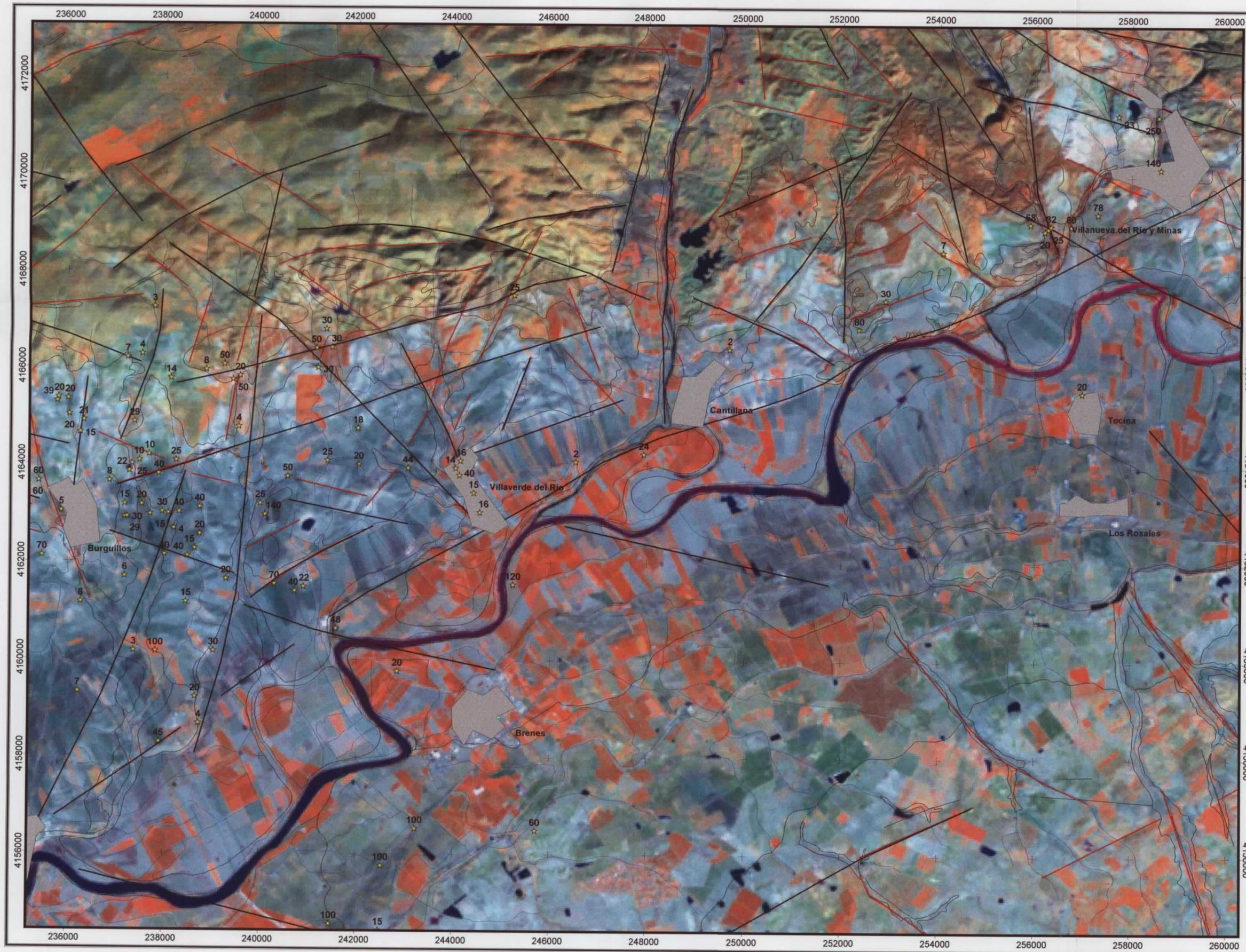
Imagen Landsat IHS (fusión bandas 1,4,7 y Pancromática)

1000 0 1000 2000 3000 4000 5000 Metros

**LEYENDA**

- Lineamientos principales
- Lineamientos secundarios
- Contactos geológicos y fallas
- Hidrología
- Poblaciones

# Mapa de Lineamientos Estructurales en el área de Burguillos- Villanueva del Río y Minas



**LEYENDA**

- ★ Pozos caudal (L/s)
- Lineamientos principales
- Lineamientos secundarios
- Contactos geológicos y fallas
- Hidrología
- Poblaciones

Imagen Landsat IHS (fusión bandas 1,4,7 y P)



**ANEXO III**

**INVENTARIO DE PUNTOS ACUÍFEROS**

## **ANEXO III**

### **INVENTARIO DE PUNTOS ACUÍFEROS**

Relación de puntos acuíferos. Base de Datos "AGUAS" (IGME).

Columnas litológicas de la Base de Datos "AGUAS" (IGME)

Nuevo Inventario. Mayo - Junio 2001

Columnas litológicas del Nuevo Inventario

Nuevo Inventario. Septiembre 2001

**RELACIÓN DE PUNTOS ACUÍFEROS. BASE DE DATOS "AGUAS" (IGME)**

NÚM.	HOJA	OCT	PUNTO	X - UTM	Y - UTM	ZONA	COTA	NAT	PROFUN	COL	Q (L/s)
1	1239	3	0002	238949	4164158	30S	60,00	1	85.00	No	15
2	1239	3	0003	237643	4164013	30S	60,00	1	24.00	Si	5
3	1239	3	0004	240010	4165050	30S	60,00	1	55.00	Si	25
4	1239	3	0005	239763	4165057	30S	155,00	1	67.00	No	
5	1239	3	0006	237924	4166658	30S	122,00	1	42.50	Si	
6	1239	3	0007	237936	4167800	30S	200,00	3	Manantial		
7	1239	3	0008	237621	4167933	30S	200,00	3	Manantial		
8	1239	3	0009	238456	4166393	30S	80,00	1	120.00	No	
9	1239	3	0011	239045	4164833	30S	64,00	1	59.00	Si	22
10	1239	3	0013	238677	4164813	30S	60,00	1	30?	No	7?
11	1239	3	0018	239750	4164350	30S	50,00	1	65.00	Si	20
12	1239	3	0019	233457	4164394	30S	100,00	1	124.00	Si	nulo
13	1239	3	0020	237550	4166275	30S	120,00	1	70.00	Si	39
14	1239	3	0021	239750	4164750	30S	62,00	1	57.00	Si	29
15	1239	3	0022	238950	4163900	30S	60,00	1	73.00	Si	29
16	1239	3	0023	238633	4164626	30S	60,00	1	100.00	No	8
17	1239	4	0003	246178	4164396	30S	20,00	1	78.00	Si	15
18	1239	4	0006	246115	4164761	30S	15,00	1		No	
19	1239	4	0008	245592	4166956	30S	40,00	3	Manantial		
20	1239	4	0009	243782	4165716	30S	40,00	1	60.00	No	18
21	1239	4	0011	244817	4164899	30S	23,00	2	86.00	Si	44
22	1239	4	0012	247469	4165713	30S	20,00	1	70.00	No	
23	1239	4	0014	247788	4166142	30S	48,00	1	90.00	No	
24	1239	4	0015	245377	4167937	30S	40,00	3	Manantial		
25	1239	4	0016	247369	4165623	30S	20,00	1	74.00	Si	
26	1239	4	0018	245879	4164753	30S	15,00	1	84.00	Si	40
27	1239	4	0019	245800	4164900	30S	15,00	1	83.00	Si	14
28	1239	4	0020	245900	4165050	30S	20,00	1	60.01	No	16
29	1239	4	0021	246300	4164000	30S	16,00	1	96.00	Si	16
30	1239	6	0004	230527	4157392	30S	22,00	1	128.00	Si	15
31	1239	6	0005	230623	4157266	30S	10,93	1	135	Si	35
32	1239	6	0010	232754	4159356	30S	30,00	1	120.00	Si	30
33	1239	6	0011	232446	4156651	30S	15,44	1	184.00	Si	
34	1239	6	0013	228930	4161148	30S	60,00	1	36.00	Si	9
35	1239	6	0018	232745	4161363	30S	30,00	1	60.00	Si	58
36	1239	6	0019	232761	4163651	30S	130,00	1	132.00	Si	97
37	1239	6	0020	226273	4161790	30S	20,00	1	70.00	No	
38	1239	6	0023	230863	4157163	30S	20,00	1	171.00	Si	15
39	1239	6	0024	230549	4157328	30S	20,00	1	144.00	Si	49
40	1239	6	0025	229859	4157258	30S	25,00	1	120.00	Si	11
41	1239	6	0026	229472	4156684	30S	50,00	1	185.00	Si	nulo
42	1239	6	0028	232063	4163081	30S	90,00	1	100.00	Si	nulo
43	1239	6	0029	231824	4162532	30S	80,00	1	118.00	Si	97
44	1239	6	0030	231438	4161249	30S	45,00	1	140.00	Si	97
45	1239	6	0031	231455	4161742	30S	65,00	1	140.00	Si	78
46	1239	6	0032	231967	4161633	30S	40,00	1	135.00	Si	nulo
47	1239	6	0033	232004	4161971	30S	60,00	1	75.00	Si	nulo
48	1239	6	0034	232185	4162306	30S	83,00	1	125.00	Si	80
49	1239	6	0035	231782	4161238	30S	40,00	1	140.00	Si	140
50	1239	6	0036	229773	4161083	30S	53,00	1	96.00	No	20
51	1239	6	0037	229783	4161233	30S	53,00	1	104.00	No	18
52	1239	6	0038	231570	4160968	30S	32,00	1	55.00	Si	14

RELACION DE PUNTOS ACUIFEROS. BASE DE DATOS "AGUAS" (IGME)

NÚM.	HOJA	OCT	PUNTO	X - UTM	Y - UTM	ZONA	COTA	NAT	PROFUN	COL	Q (L/s)
53	1239	6	0041	228899	4155788	30S	40,00	1	157	Si	
54	1239	6	0049	228561	4156004	30S	45,44	2	202	Si	
55	1239	6	0050	229619	4155320	30S	32,30	2	228	Si	
56	1239	6	0052	229370	4156264	30S	41,22	2	218.5	Si	
57	1239	6	0060	232231	4156106	30S	12,50	2	292	Si	
58	1239	6	0061	230339	4156303	30S	13,64	2	263.4	Si	
59	1239	6	0062	230572	4159779	30S	15,00	1	78.00	No	
60	1239	6	0063	229775	4161083	30S	53,00	1	90.00	No	20
61	1239	7	0001	235805	4160247	30S	60,00	1	145.00	Si	2
62	1239	7	0004	237777	4161201	30S	53,00	3	Manantial		
63	1239	7	0008	234862	4162252	30S	60,00	1	69.45	No	
64	1239	7	0009	233378	4161188	30S	45,00	1	83.00	No	
65	1239	7	0013	239681	4159260	30S	30,00	1	141,18	Si	45
66	1239	7	0014	233635	4159976	30S	38,00	1	85.00	Si	50
67	1239	7	0017	235607	4161734	30S	70,00	1	77.00	Si	60
68	1239	7	0018	237872	4155675	30S	15,00	1	241.50	Si	Casi nulo
69	1239	7	0019	234450	4162050	30S	70,00	1	67.50	Si	15
70	1239	7	0020	233996	4162064	30S	60,00	1	80.00	Si	25
71	1239	7	0022	238953	4162675	30S	60,00	1	59.00	Si	6
72	1239	7	0023	233693	4161823	30S	60,00	1		No	
73	1239	7	0024	237488	4162938	30S	60,00	1	41.00	Si	
74	1239	7	0025	237327	4163344	30S	31,00	1	31.00	Si	Anulado
75	1239	7	0026	238052	4162148	30S	65,00	1	46.00	Si	8
76	1239	7	0027	237939	4163262	30S	60,00	3	Manantial		
77	1239	7	0028	239752	4163113	30S	38,00	3	Manantial		
78	1239	7	0029	239826	4163111	30S	37,00	1	37.00	Si	
79	1239	7	0030	239966	4163662	30S	45,00	1	103.00	Si	4
80	1239	7	0031	239602	4161138	30S	50,00	1	97.50	Si	100
81	1239	7	0033	233404	4162326	30S	30,00	1	65.00	No	40
82	1239	7	0034	236250	4158750	30S	30,00	1	180.00	Si	Muy poco
83	1239	7	0035	238750	4163900	30S	55,00	1	96.00	Si	
84	1239	7	0037	239190	4163480	30S	60,00	1	87.00	Si	
85	1239	7	0039	238000	4160300	30S	44,00	2	115	Si	7
86	1239	7	0040	239150	4161150	30S	25,00	2	93	Si	3
87	1239	7	0041	234244	4162050	30S	81,00	1	81	Si	17
88	1239	7	0046	239750	4160000	30S	30,00	2	109	Si	
89	1239	7	0047	239900	4160800	30S	24,00	2	106.01	Si	
90	1239	8	0001	242481	4162381	30S	30,00	1	116.00	Si	40
91	1239	8	0016	244616	4160742	30S	20,00	1	144.00	Si	20
92	1239	8	0017	242662	4162470	30S	26,00	1	171.00	Si	22
93	1239	8	0018	243342	4161615	30S	38,00	1	160.00	Si	48
94	1239	8	0019	242498	4159787	30S	30,00	1		No	
95	1239	8	0020	244449	4162474	30S	30,00	1	150.00	Si	
96	1239	8	0021	244716	4162373	30S	18,00	1	136.00	Si	
97	1239	8	0023	247003	4162518	30S	16,00	1	142.00	Si	120
98	1239	8	0025	246741	4163576	30S	8,00	1	150.00	No	
99	1239	8	0026	247485	4157463	30S	16,00	1	170.00	Si	60
100	1239	8	0029	244260	4155415	30S	22,00	1	360.00	Si	15
101	1239	8	0030	243240	4155540	30S	20,00	1	302.00	Si	100
102	1239	8	0031	244300	4156735	30S	20,00	1	274.00	Si	100
103	1239	8	0032	245000	4157500	30S	20,00	1	266.00	Si	100
104	1239	8	0065	246900	4162550	30S	16,00	1	174	No	

**RELACIÓN DE PUNTOS ACUÍFEROS. BASE DE DATOS "AGUAS" (IGME)**

NÚM.	HOJA	OCT	PUNTO	X - UTM	Y - UTM	ZONA	COTA	NAT	PROFUN	COL	Q (L/s)
105	1339	1	0004	249314	4168251	30S	29,22	3	Manantial		
106	1339	1	0011	251875	4168500	30S	91,64	4	9.76	No	
107	1339	1	0012	253403	4169547	30S	76,14	4	7.00	No	
108	1339	1	0013	254437	4171306	30S	51,43	4	7.10	No	
109	1339	1	0014	252544	4168719	30S	70,00	4	11.20	No	
110	1339	1	0017	250990	4166843	30S	42,00	1	70.00	Si	
111	1339	1	0018	250243	4167295	30S	10,00	3	Manantial		
112	1339	1	0021	248280	4165037	30S	20,00	1	71.00	Si	2
113	1339	1	0023	248908	4166996	30S	20,00	1	18,50	No	
114	1339	1	0025	248307	4169854	30S	80,00	3	Manantial		
115	1339	1	0026	248307	4170655	30S	80,00	3	Manantial		
116	1339	1	0027	248852	4171627	30S	80,00	3	Manantial		
117	1339	1	0029	252594	4170616	30S	90,00	3	Manantial		
118	1339	1	0030	251449	4167371	30S	45,00	1	56.00	Si	2
119	1339	1	0031	253401	4167509	30S	45,00	1	40.00	Si	
120	1339	1	0032	254657	4168402	30S	55,00	1	44.00	No	30
121	1339	1	0033	253456	4168409	30S	58,00	3	Manantial		
122	1339	1	0050	253700	4167307	30S	30,00	1	32.00	Si	
123	1339	1	0051	254103	4167805	30S	20,00	1	93.00	Si	80
124	1339	1	0057	249700	4165200	30S	20,00	1	115.01	Si	24
125	1339	2	0001	255852	4169413	30S	83,00	1	73.00	Si	7
126	1339	2	0028	260368	4171132	30S	40,00	8	402.00	Si	140
127	1339	2	0029	259411	4166069	30S	25,00	2	431.00	Si	
128	1339	2	0030	260466	4167735	30S	23,00	2	190.00	Si	
129	1339	2	0031	262466	4168140	30S	40,00	2	160.00	Si	
130	1339	2	0032	259471	4168967	30S	25,00	2	197.00	Si	
131	1339	2	0033	260570	4167115	30S	24,00	2	140,00	Si	
132	1339	2	0034	259804	4166088	30S	25,00	2	924.00	Si	
133	1339	2	0039	258707	4166336	30S	23,00	1	100.00	No	
134	1339	2	0041	258077	4169965	30S	46,00	1	62.00	No	
135	1339	2	0043	258921	4170176	30S	24,00	1	126.00	Si	
136	1339	2	0044	258500	4169953	30S	40,00	1	118.00	Si	80
137	1339	2	0045	259065	4170214	30S	35,00	1	112.00	Si	78
138	1339	2	0046	257650	4170000	30S	50,00	1	76.00	Si	68
139	1339	2	0047	260326	4172211	30S	40,00	8	114.00	No	250
140	1339	2	0048	260255	4168973	30S	40,00	8	90.00	No	
141	1339	2	0049	259492	4172235	30S	100,00	1	90.00	Si	23
142	1339	2	0052	258076	4169963	30S	20,00	1	62.00	Si	32
143	1339	2	0081	258019	4169907	30S	10,00	1	62.00	Si	25
144	1339	2	0083	258750	4166500	30S	20,00	2	159.00	Si	20
145	1339	2	0084	261950	4168000	30S	25,00	1	50.00	No	
146	1339	2	0111	257948	4169858	30S	20,00	1	50.00	No	20

**NAT.- Naturaleza del punto:**

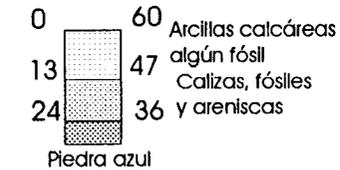
- 1 Sondeo
- 2 Sondeo de pequeño diámetro, piezómetro
- 3 Manantial
- 4 Pozo
- 8 Pozo con galería o taladro horizontal

# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1239 - 3 E: 1/2.000

1239-3-0003

Q: 5 L/s

e: 11 m

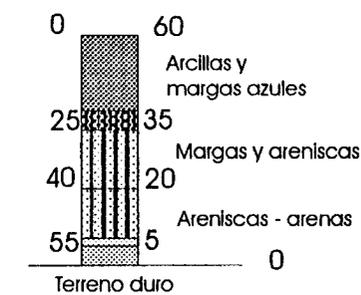


0

1239-3-0004

Q: 25 L/s

e: 30 m



0

1239-3-0006

Q:

e: 21.5 m

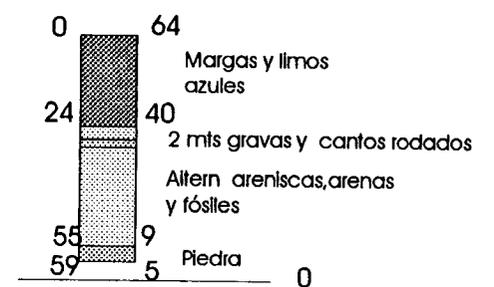


0

1239-3-0011

Q: 22 L/s

e: 35 m

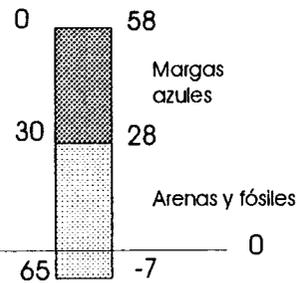


0

1239-3-0018

Q: 20 L/s

e: 35 m

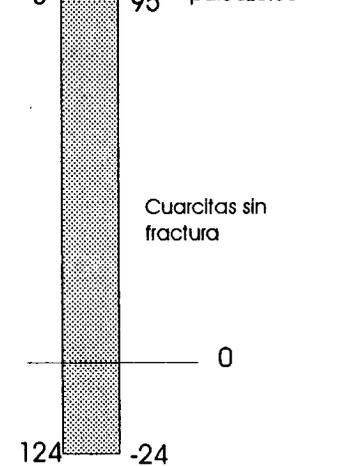


0

1239-3-0019

Q: Nulo

e: 124 m

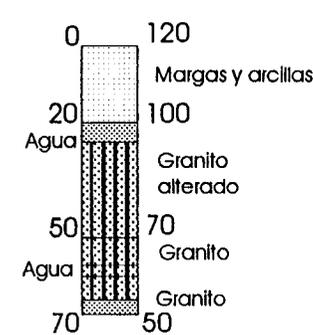


0

1239-3-0020

Q: 39 L/s

e:

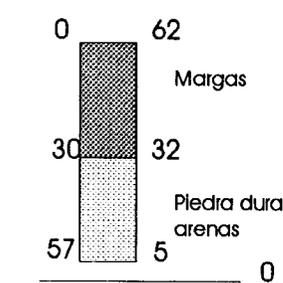


0

1239-3-0021

Q: 29 L/s

e: 27 m

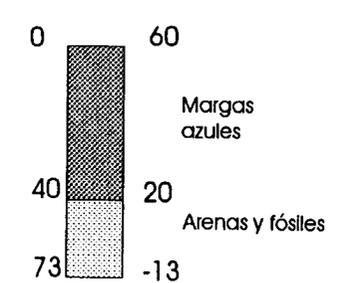


0

1239-3-0022

Q: 29 L/s

e: 33 m



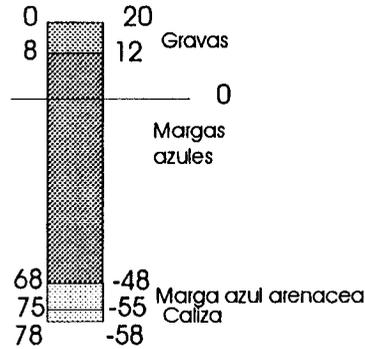
0

# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1239 - 4 E: 1/2.000

1239-4-0003

Q: > 15 L/s

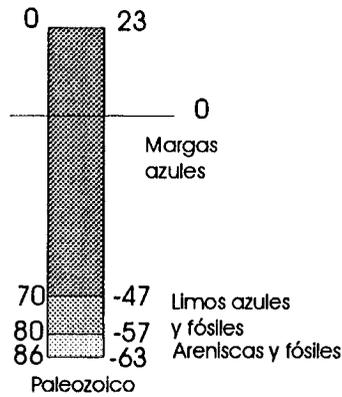
e: 20 m



1239-4-0011

Q: 44 L/s

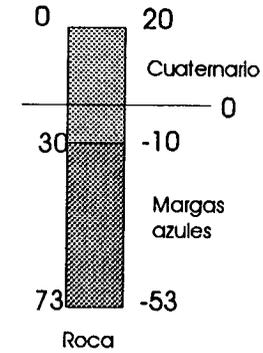
e: 6 m



1239-4-0016

Q: 35 L/s

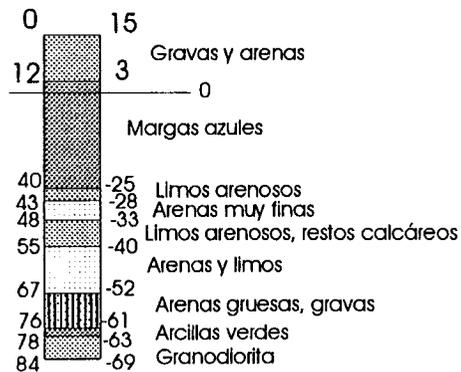
Cuaternario



1239-4-0018

Q: 40 L/s

e: 36

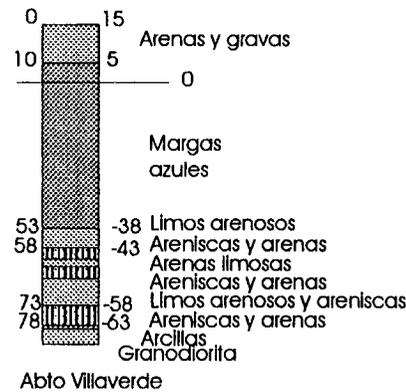


Abto Villaverde.  
Sustituido por 0019

1239-4-0019

Q: 14 L/s

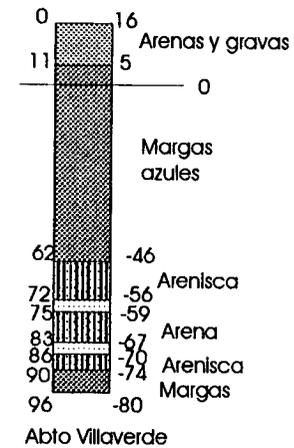
e: 25 m.



1239-4-0021

Q: 16 L/s

e: 28 m.

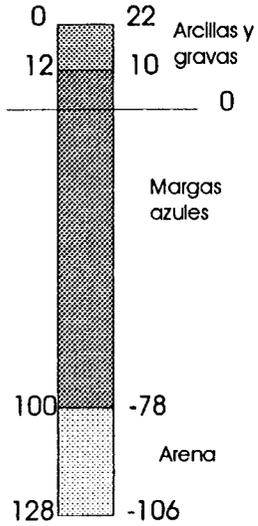


# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1239 - 6 E: 1/2.000

1239-6-0004

Q: 15 L/s

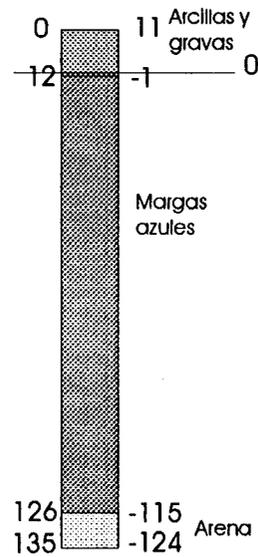
e: 28 m



1239-6-0005

Q: 35 L/s

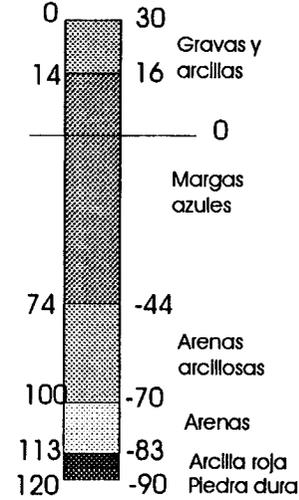
e: 9 m



1239-6-0010

Q: 30 L/s

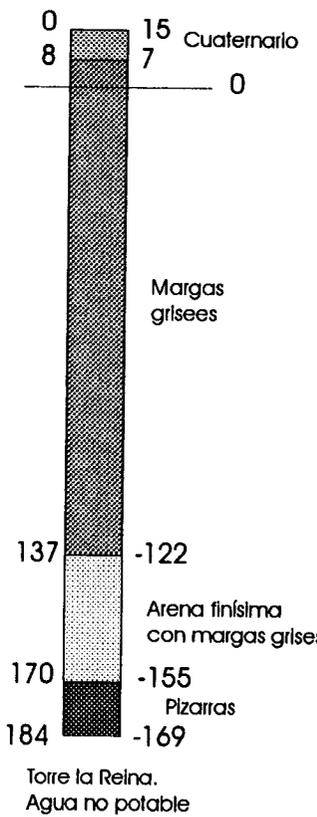
e: 13 m



1239-6-0011

Q:

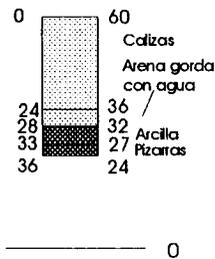
e: 33 m



1239-6-0013

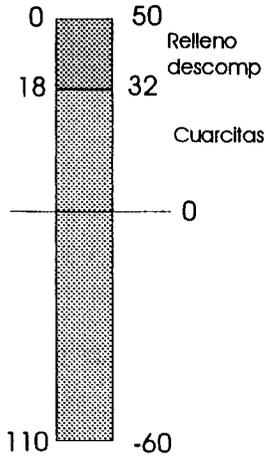
Q: 9 L/s

e: 4 m



1339-6-0018

Q: 58 L/s

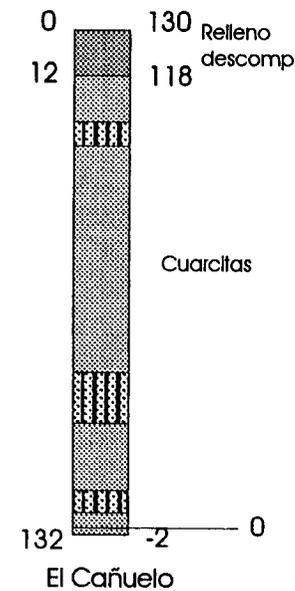


El Cañuelo  
A partir de 40 m  
ranurado cada 6m

1239-6-0019

Q: 97 L/s

e filtro: 25 m

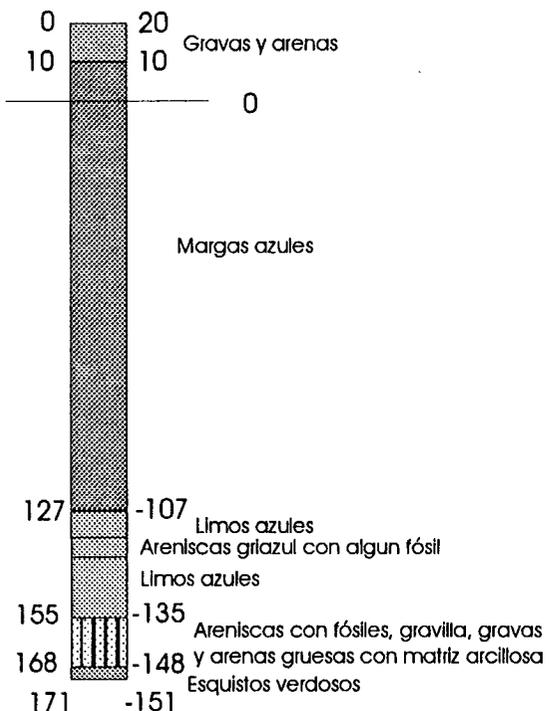


# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1239 - 6 : 1/2.000

1239-6-0023

Q: 15 L/s

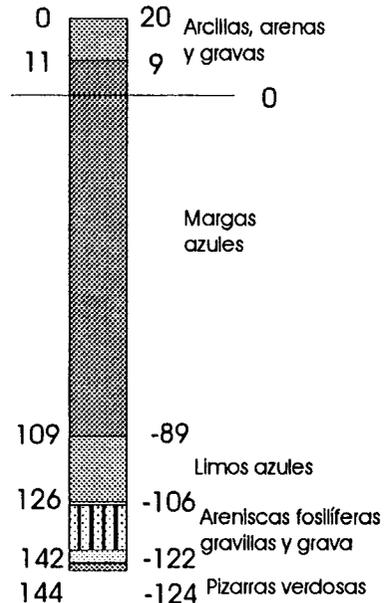
e: 13 m



1239-6-0024

Q: 49 L/s

e: 9 m

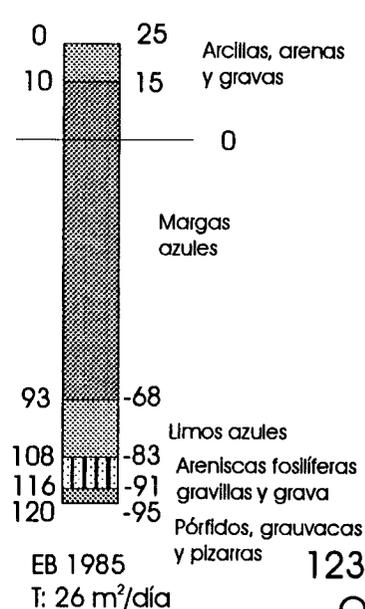


EB 1985  
T: 86 m<sup>2</sup>/día

1239-6-0025

Q: 11 L/s

e: 8 m

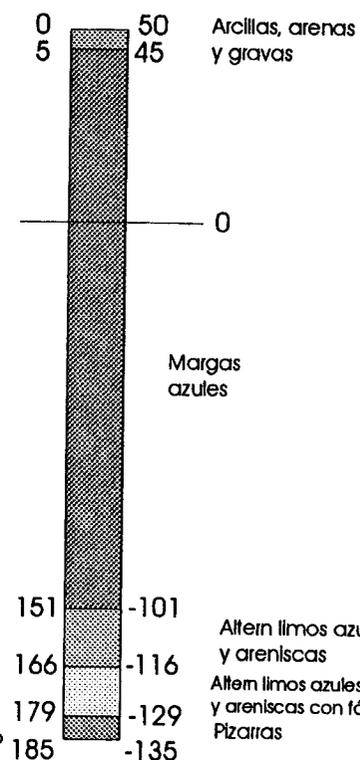


EB 1985  
T: 26 m<sup>2</sup>/día

1239-6-0026

Q: 0 L/s NULO

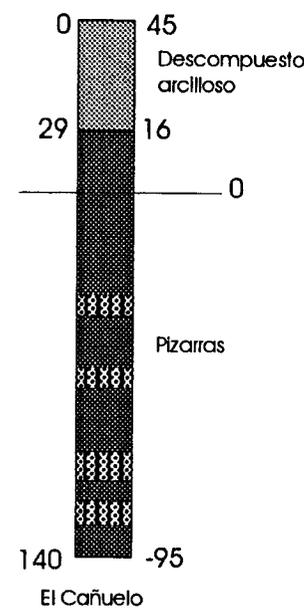
e: 13 m



1239-6-0030

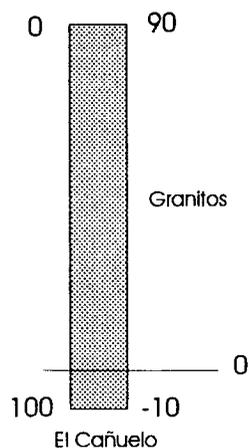
Q: 97 L/s

e: 27 m filtro



1239-6-0028

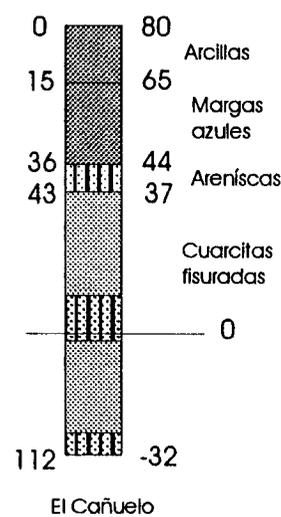
Q: 0 L/s



1239-6-0029

Q: 97 L/s

e: 7 m, filtro Ar.  
18 m filtro Cuar.

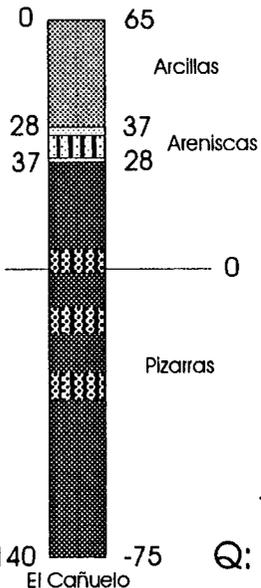


# COLU NAS LITOLÓGICAS 1239 - E: 1/2.000

1239-6-0031

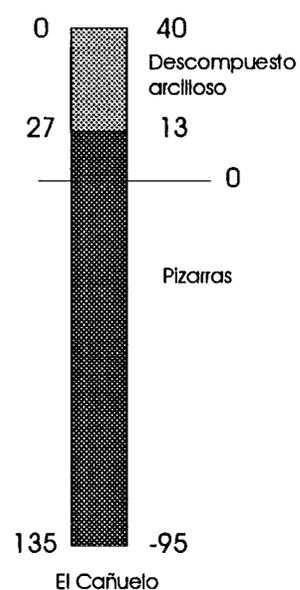
Q: 78 L/s

e: 9 m, 6 filtro  
20 m filtro Piz



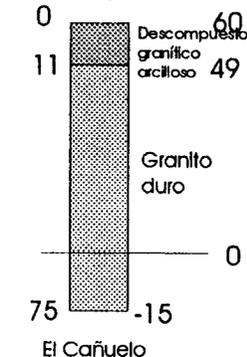
1239-6-0032

Q: 1L/s NULO



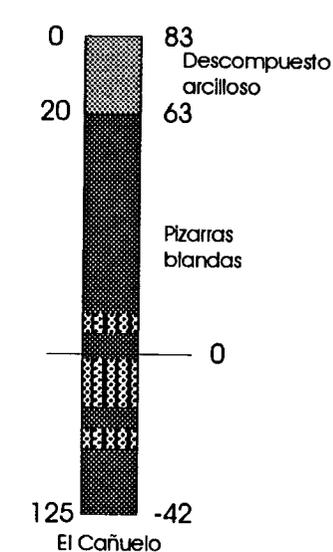
1239-6-0033

Q: 0 L/s NULO



1239-6-0034

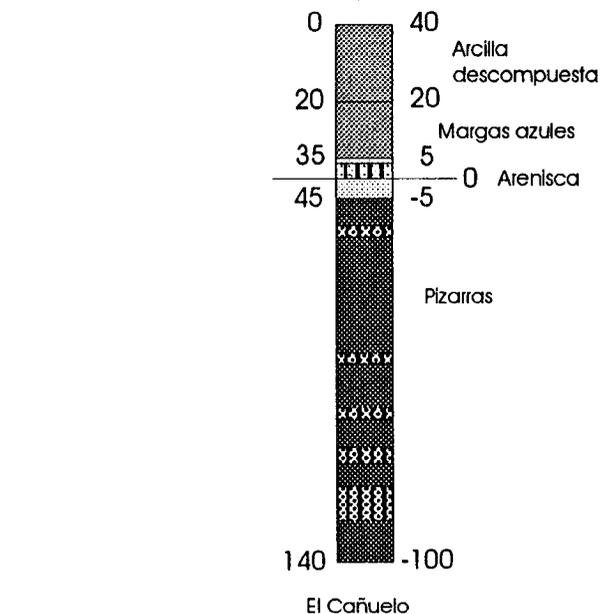
Q: 80 L/s  
e filtro :25 m.



1239-6-0035

Q: 40 L/s Arenisca

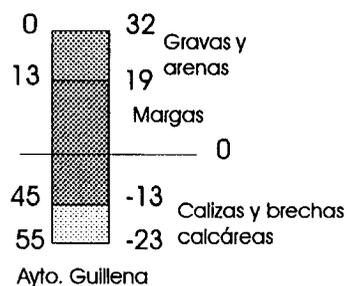
100 L/s pizarra  
e: 10 m Ar; 22 m filtro Piz



1239-6-0038

Q: 14 L/s

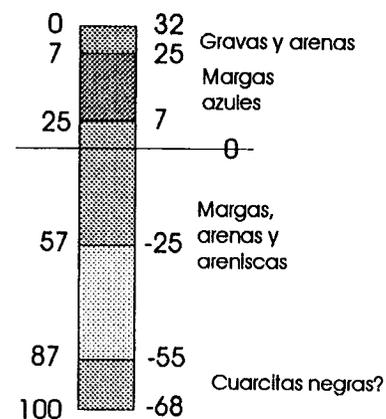
e: 10 m



1239-6-0039

Q: 8-9 L/s

e: 20 m

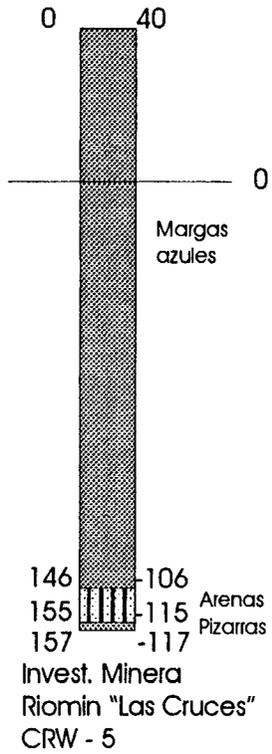


Ayto. Guillena. No se usa.  
Cortó agua a 57 m.

# COLUFIAS LITOLÓGICAS 1239 - 6 (Escala 1/2.000)

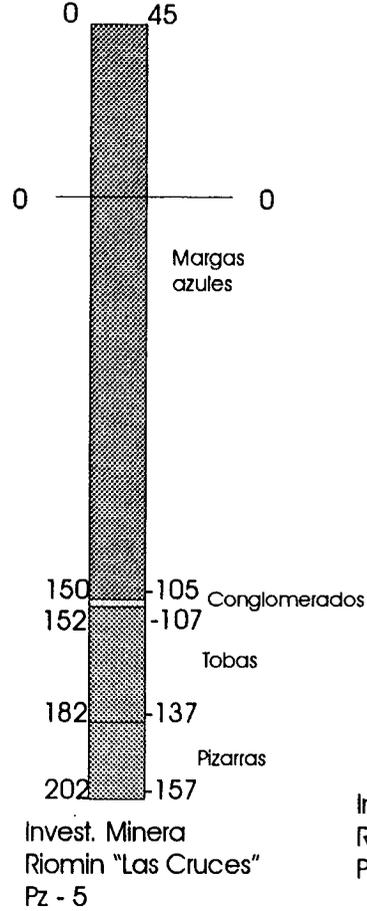
1239-6-0041

e: 9 m



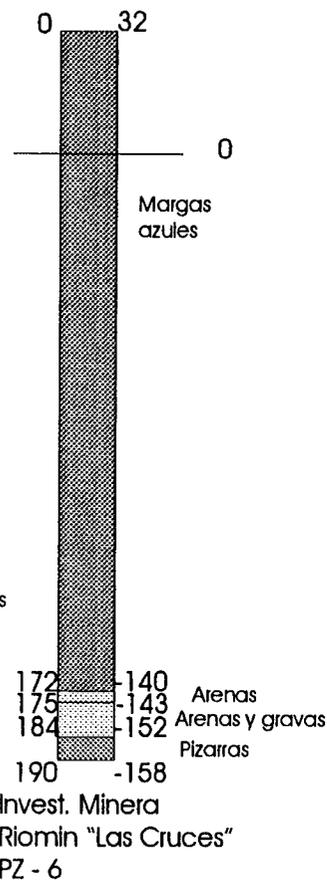
1239-6-0049

e: 2 m



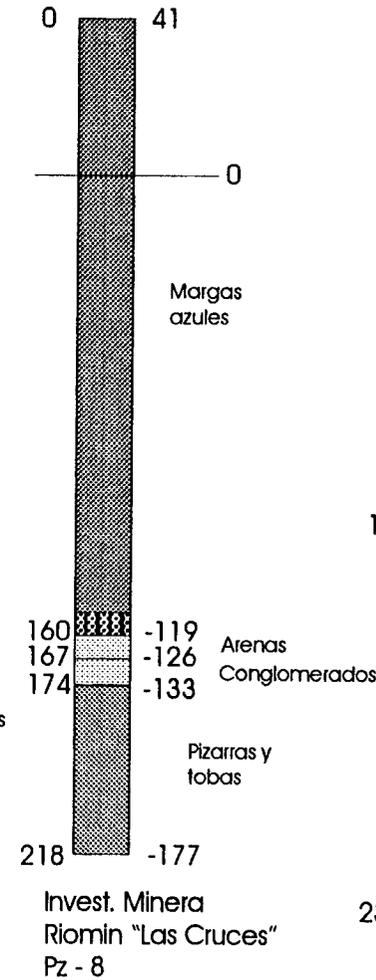
1239-6-0050

e: 12 m



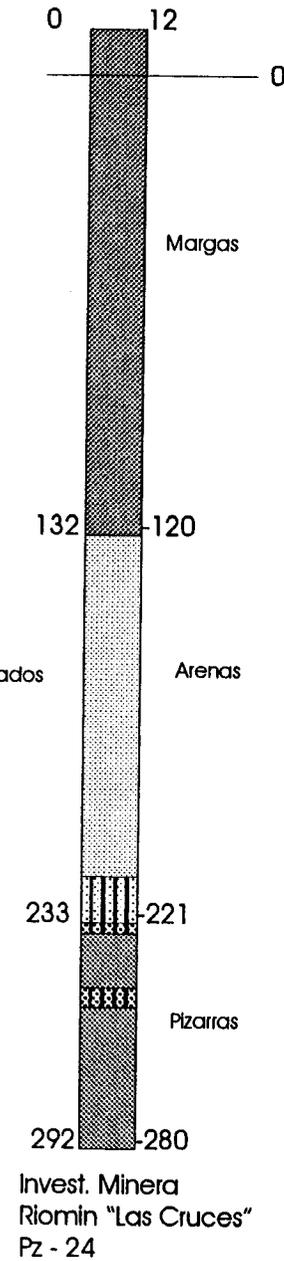
1239-6-0052

e: 14 m



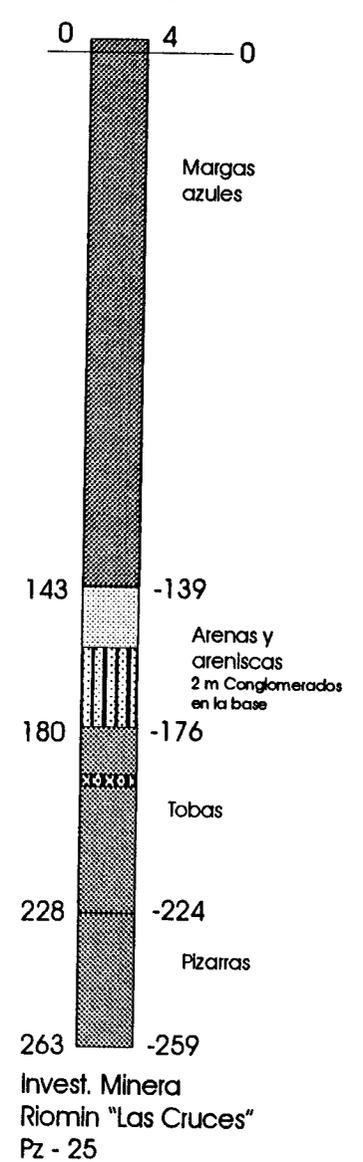
1239-6-0060

e: 101 m



1239-6-0061

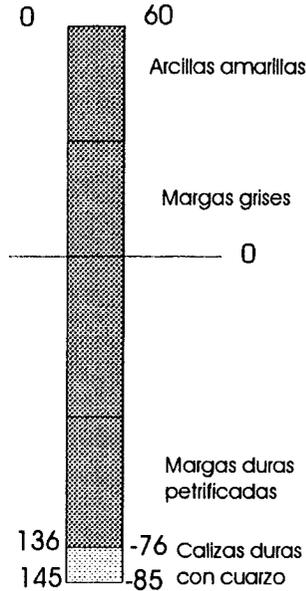
e: 37 m



# COLUMNAS LITOLÓGICAS. HOJA: 1239 OCIDENTE: 7. E: 1/2.000

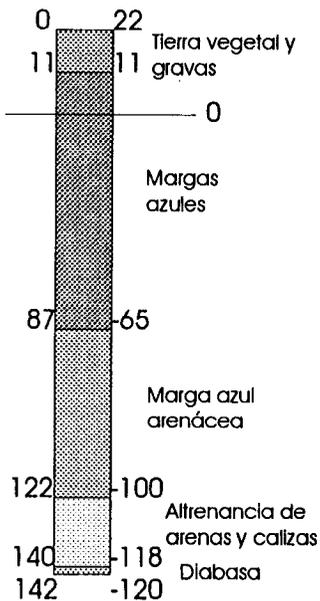
239-7-0001

Q: 2 L/s  
e: 9 m



1239-7-0013

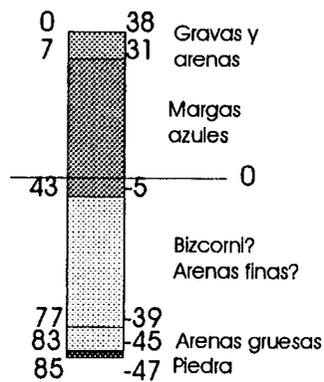
Q: 45 L/s  
e: 18 m



Agua surgente a 122 m.

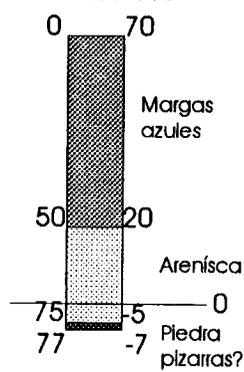
1239-7-0014

Q: 50 L/s  
e: 40 m



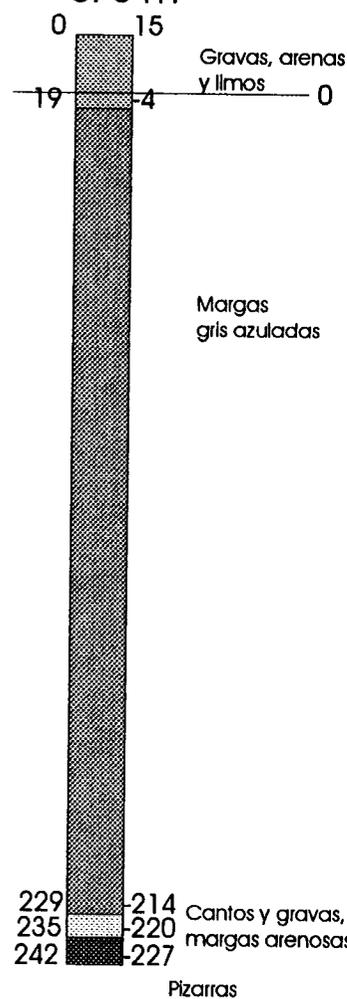
1239-7-0017

Q: 60 L/s  
e: 25 m



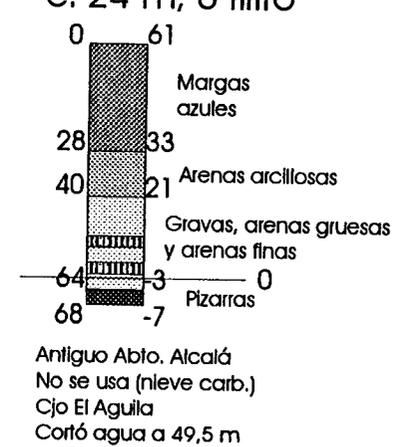
1239-7-0018

Q: casi nulo  
e: 6 m



1239-7-0019

Q: 15 L/s  
e: 24 m, 6 filtro



Antiguo Abto. Alcalá  
No se usa (nieve carb.)  
Cjo El Aguila  
Cortó agua a 49,5 m

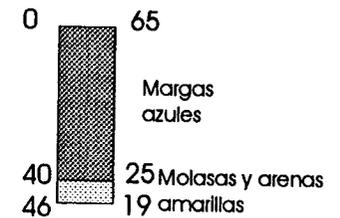
1239-7-0024

Q:  
e: 16 m, filtro: 6 m



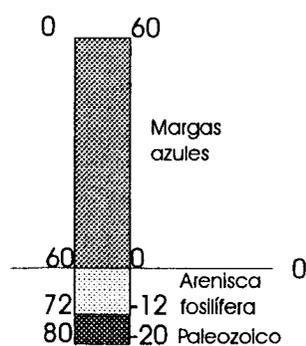
1239-7-0026

Q: 8 L/s  
e: 6 m



1239-7-0020

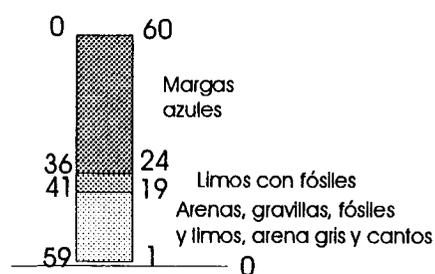
Q: 25 L/s  
e: 12 m



Abast. Alcalá

1239-7-0022

Q: 6 L/s  
e: 18 m



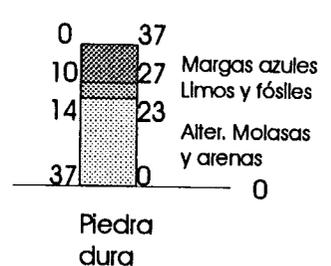
1239-7-0025

anulado  
e: 9 m



1239-7-0029

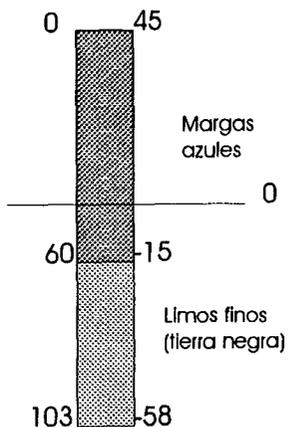
Q:  
e: 23 m



# COLUMNAS LITOLÓGICAS. HOJA: 1239 OCT. ITE: 7. E: 1/2.000

1239-7-0030

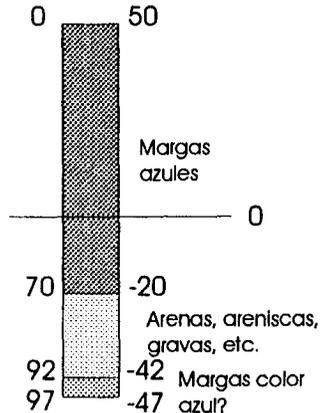
Q: 4 L/s  
e: 43 m



Cortó agua a 60 m

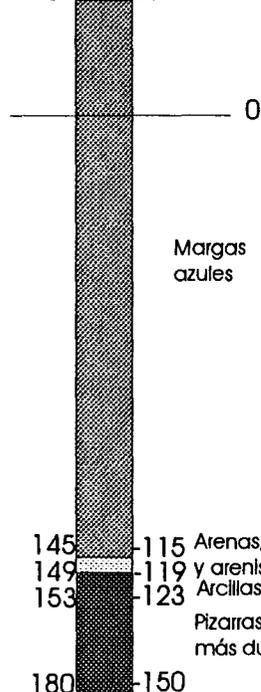
1239-7-0031

Q: 100 L/s  
e: 22 m



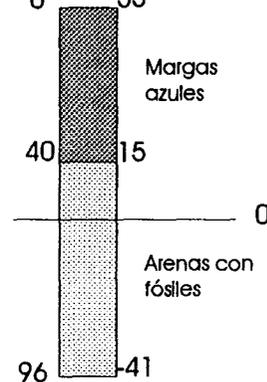
1239-7-0034

Q: muy poco  
e: 4 m



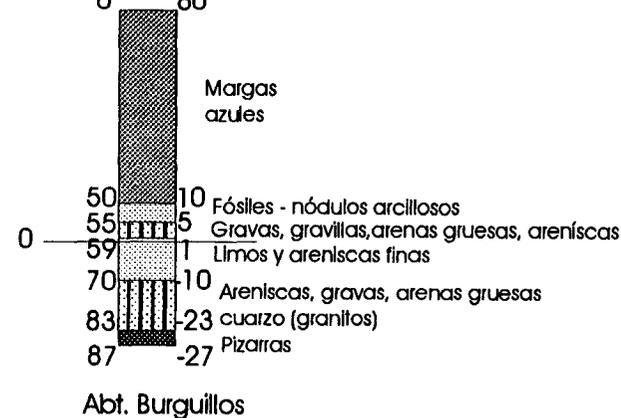
1239-7-0035

Q:  
e: 56 m



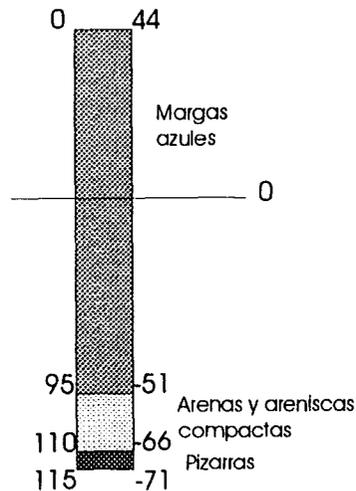
1239-7-0037

Q:  
e: 33 m, filtro: 18



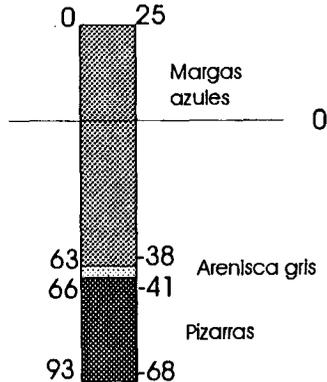
1239-7-0039

Q: 7 L/s  
e: 15 m



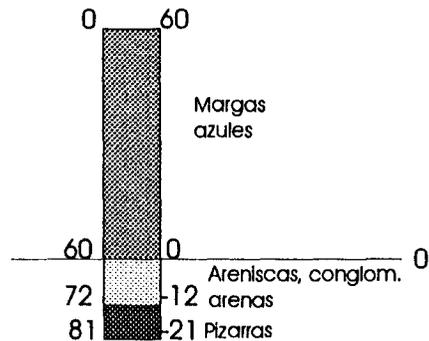
1239-7-0040

Q: 3 L/s  
e: 3 m



1239-7-0041

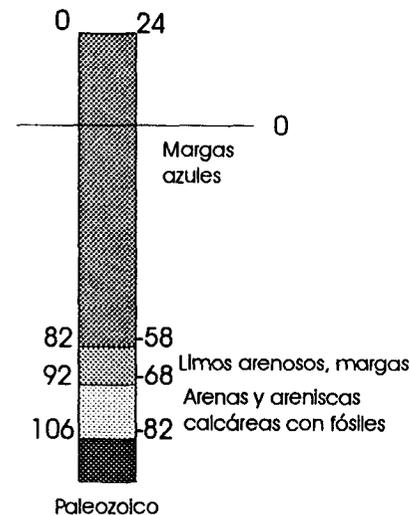
Q: 17 L/s  
e: 12 m



Abto. Alcalá del Río y S. Ignacio del Viar

1239-7-0047

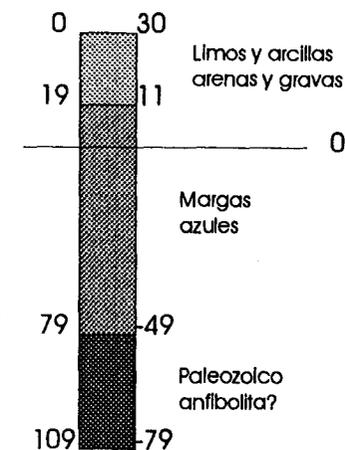
Q:  
e: 14 m



Se propone como abast. a Esquivel

1239-7-0046

Q:  
e: 0 m

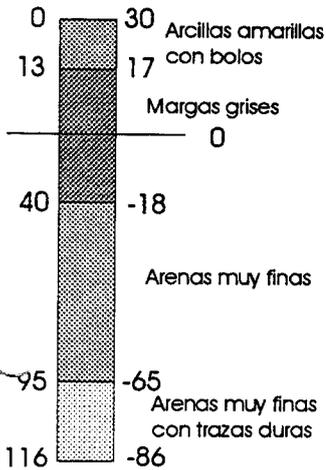


# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1239 - 8 E: 1/2.000

1239-8-0001

Q: 40 L/s

e: 21 m



Abast. Viar. 1960

Surgente, cortó agua a 95m.

1239-8-0016

Q: 20 L/s

e: 21 m

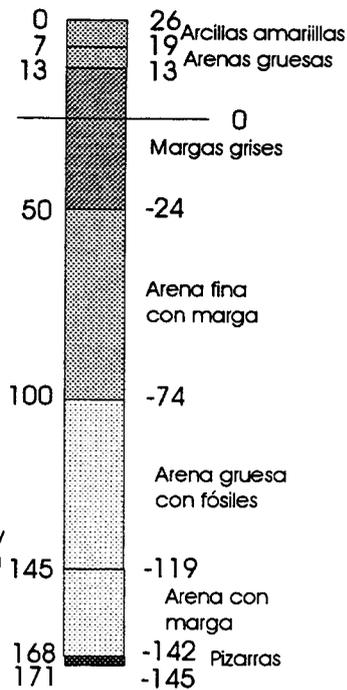


Surgente, cortó agua a 140m.

1239-8-0017

Q: 22 L/s

e: 68 m

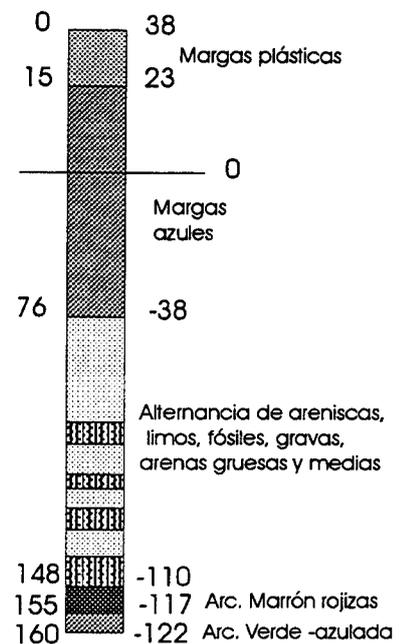


Abto Viar.

1239-8-0018

Q: 48 L/s

e: 72 m

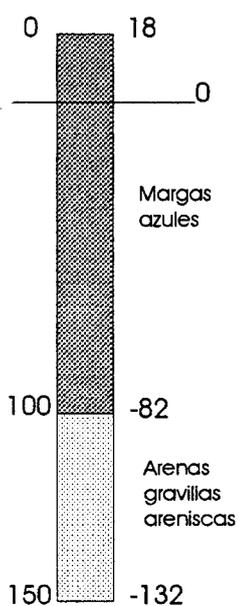


Abto Viar.

1239-8-0020

Q:

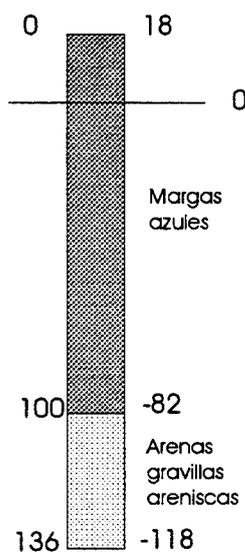
e: 50 m



1239-8-0021

Q:

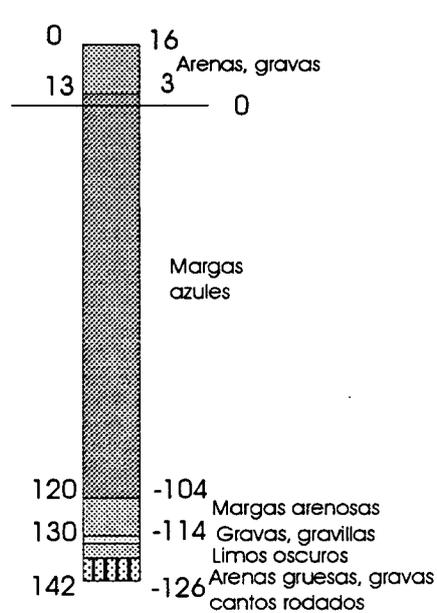
e: 36 m



1239-8-0023

Q: 120 L/s

e: 12 m

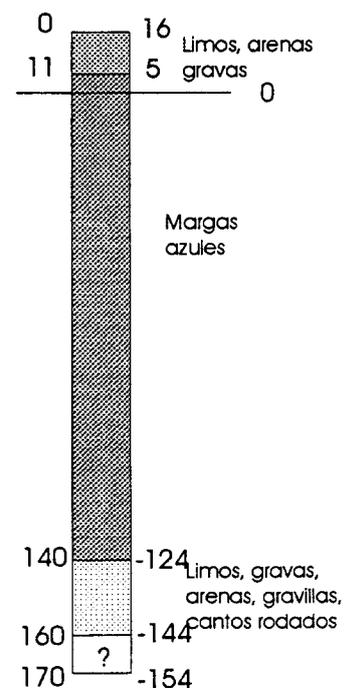


Abast. Brenes

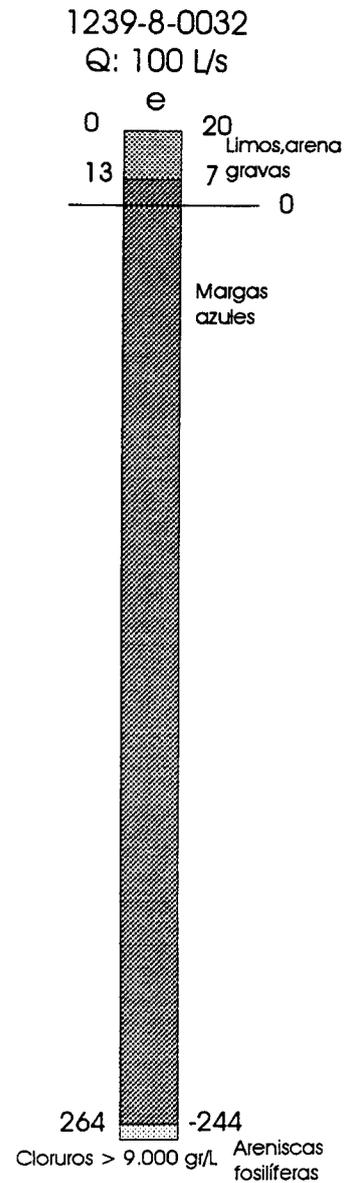
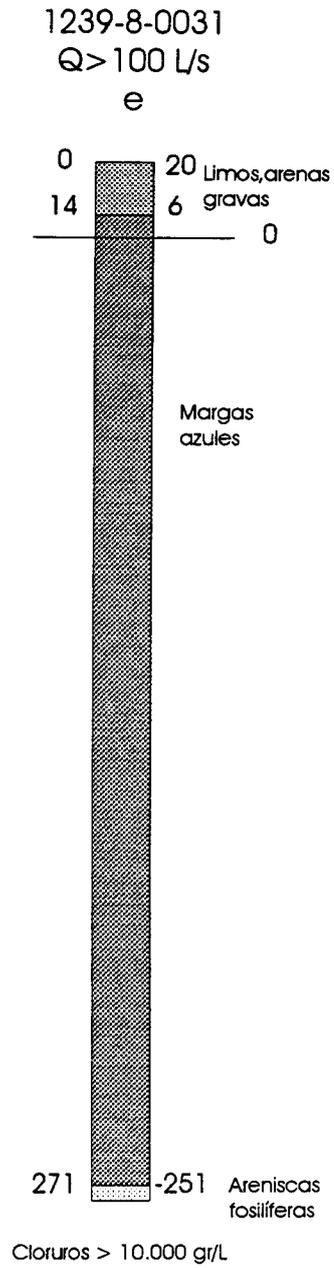
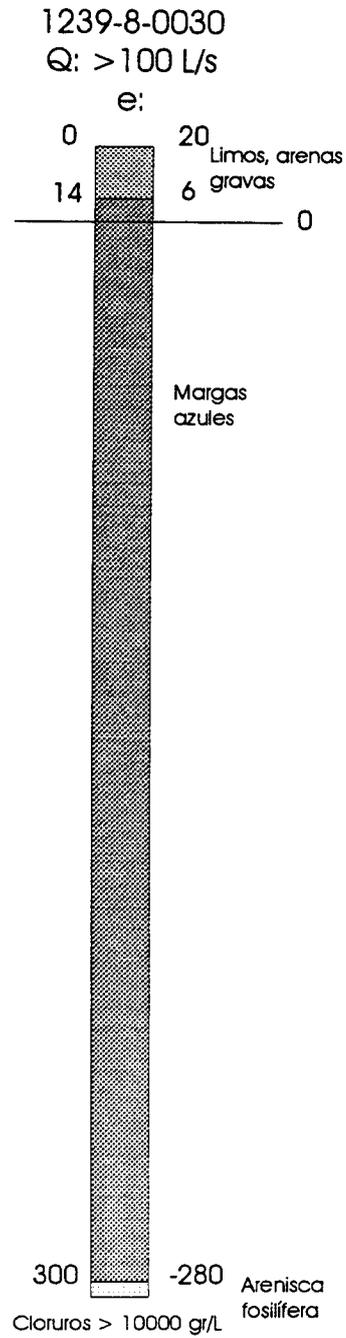
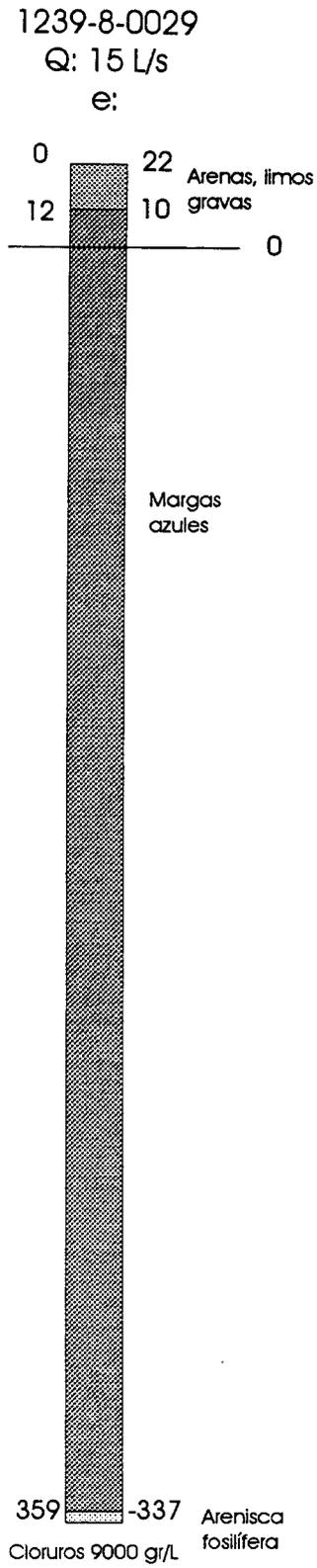
1239-8-0026

Q: 60 L/s

e: 20 m

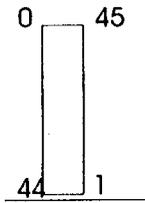


# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1239 - 8 E: 1/2.000



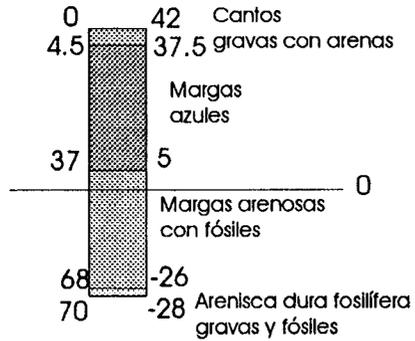
# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1339 - 1 E: 1/2.000

1339-1-0032  
Q: 30 L/s



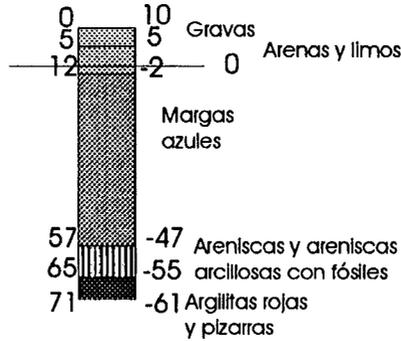
1339-1-0017

Q:  
e: 2 m



1339-1-0021

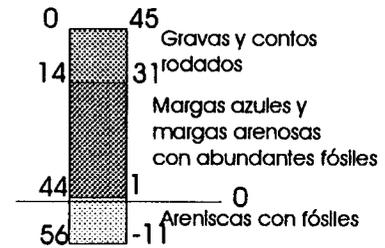
Q: 2 L/s  
e: 8 m



Abto. Cantillana  
no se usa. Plezómetro

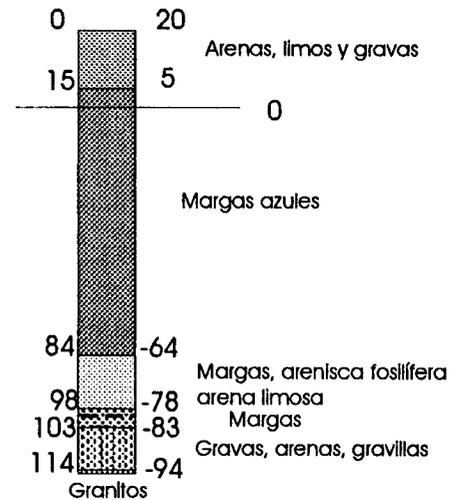
1339-1-0030

Q: 2 L/s  
e: 12 m



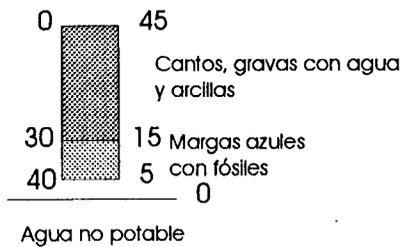
1339-1-0057

Q: 24 L/s  
e: 14 m borde  
15 m basal



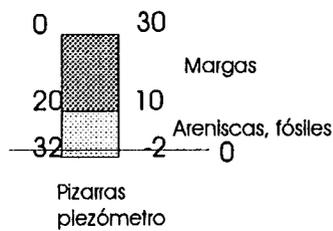
Abto. Cantillana  
EB 1995: 30 m<sup>2</sup>/día

1339-1-0031



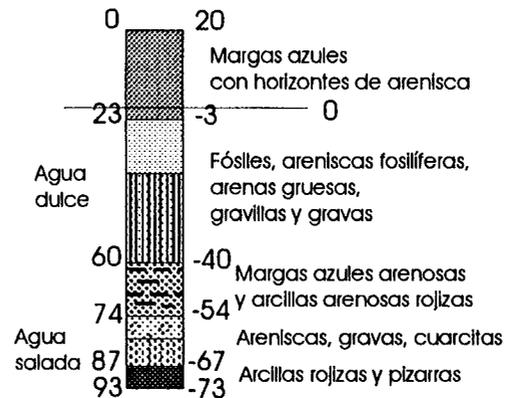
1339-1-0050

Q:  
e: 12 m



1339-1-0051

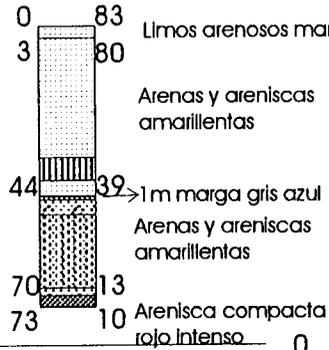
Q: 80 L/s  
e: 37 m borde  
13 m basal



Arroyo Trujillo

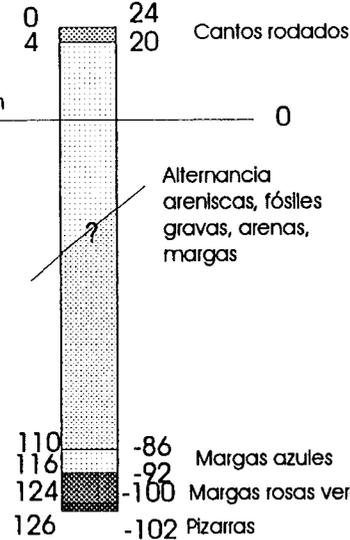
# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1339 - 2 E: 1/2.000

1339-2-0001  
Q: 7 L/s  
e: 44 m, 6 filtro  
25 m, 19 filtro



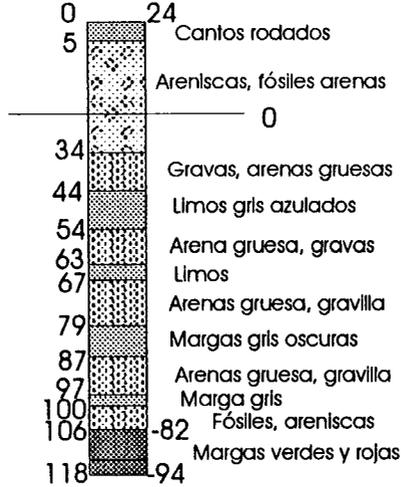
Alcornocalejo

1339-2-0043  
Q:  
e: 106 m total



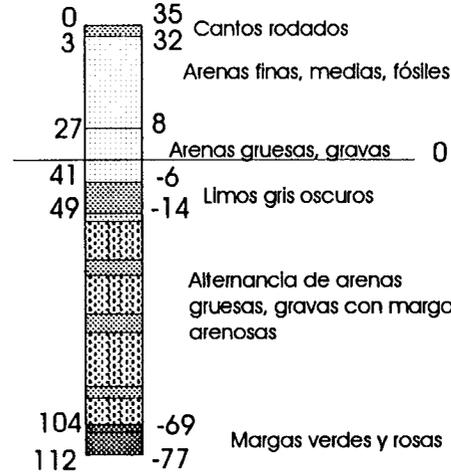
Sondeo abandonado por hundimiento

1339-2-0044  
Q: 80 L/s  
e: 100 m basal



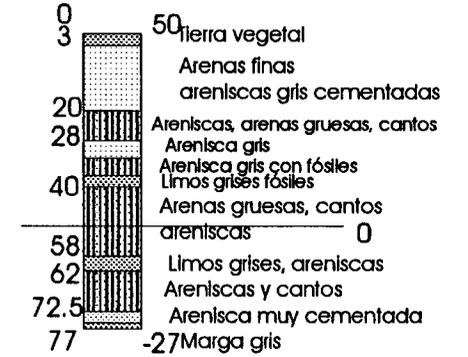
Abto. Villanueva RM  
no se utiliza. 500 mg/L Cl  
Sondeo 1 bis

1339-2-0045  
Q: 78 L/s  
e: 38 m borde  
55 m basal



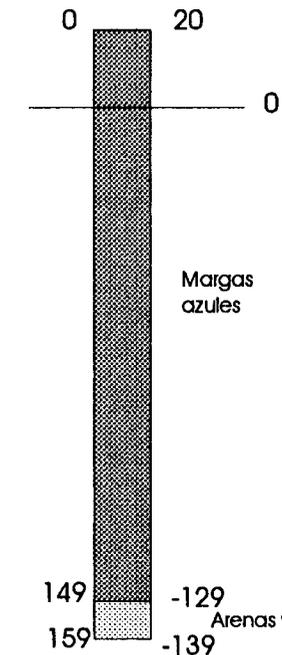
Abto. Villanueva RM  
No se usa. CL 500 mg/L  
Sondeo 2. E.B. 1981

1339-2-0046  
Q: 68 L/s  
e: 70 m total



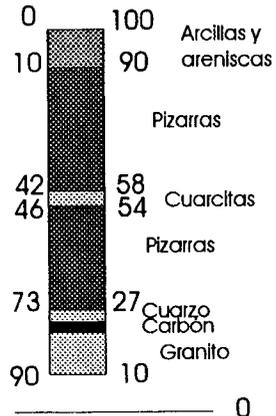
Abto. Villanueva RM  
Sondeo III  
Piezómetro, calidad

1339-2-0083  
Q: >20 L/s  
e: 10 m

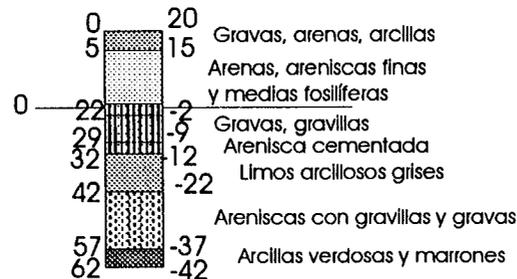


Para abto. Tocina, no se utiliza

1339-2-0049

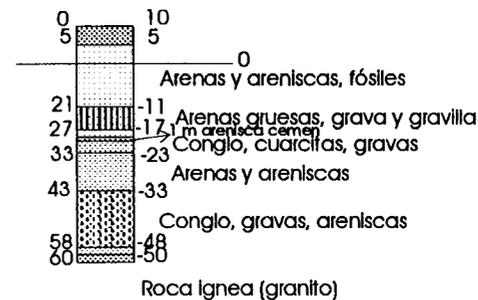


1339-2-0052  
Q: 32 L/s  
e: 27 m borde  
15 m basal



Abto. Tocina  
E.B. 1977 T: 260 m2/día  
Arroyo Parroso

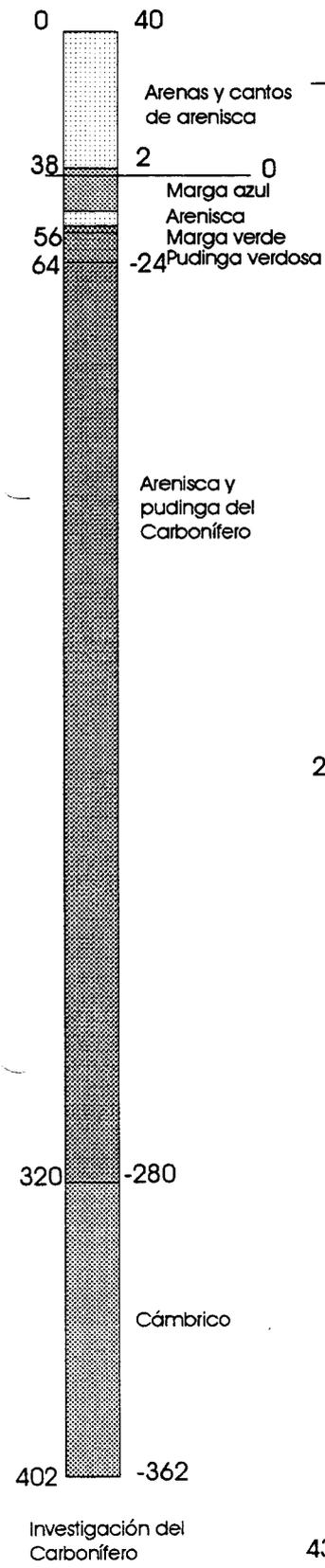
1339-2-0081  
Q: 25 L/s  
e: 25 m borde  
30 m basal



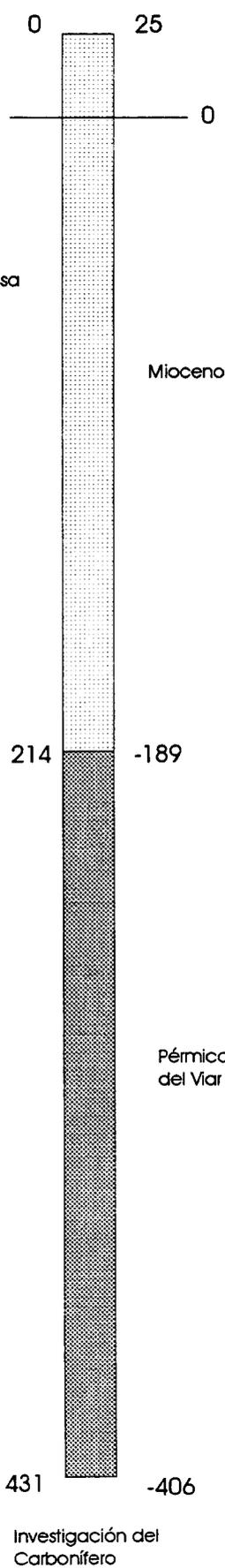
Abto. Tocina  
E.B. 1985

# COLUMNAS LITOLÓGICAS 1339 - 2 E: 1/2.000

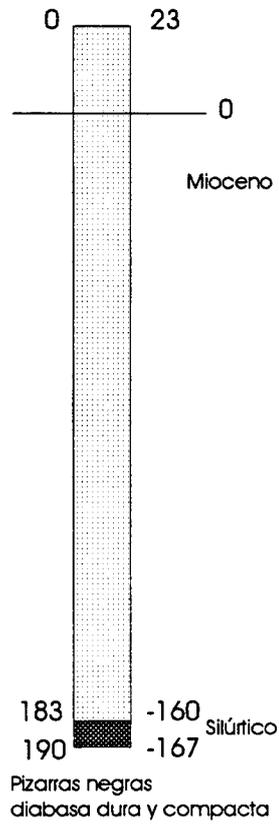
T339-20028  
Q: 140 L/s



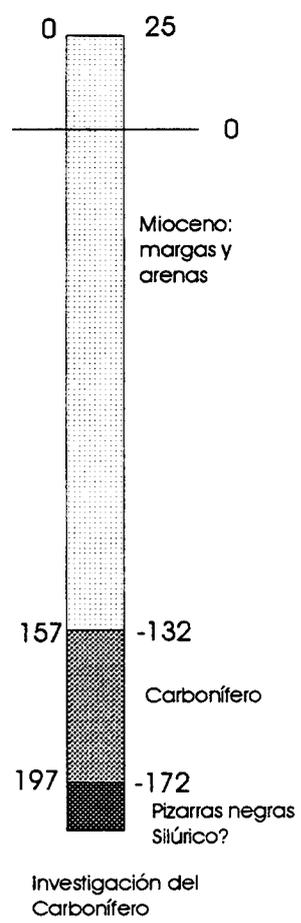
1339-2-0029



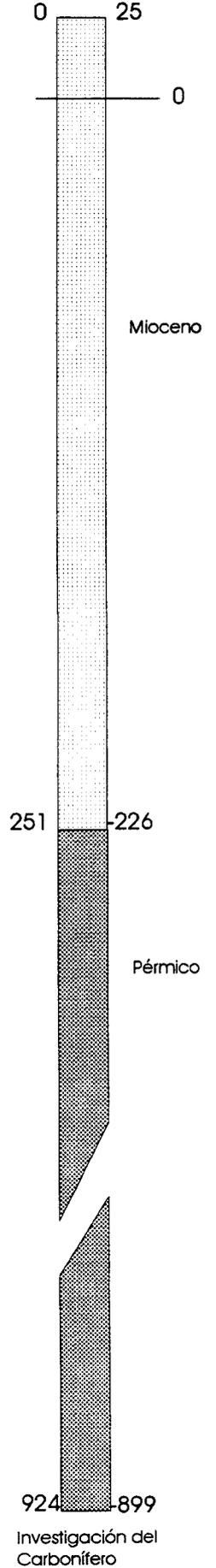
1339-2-0030



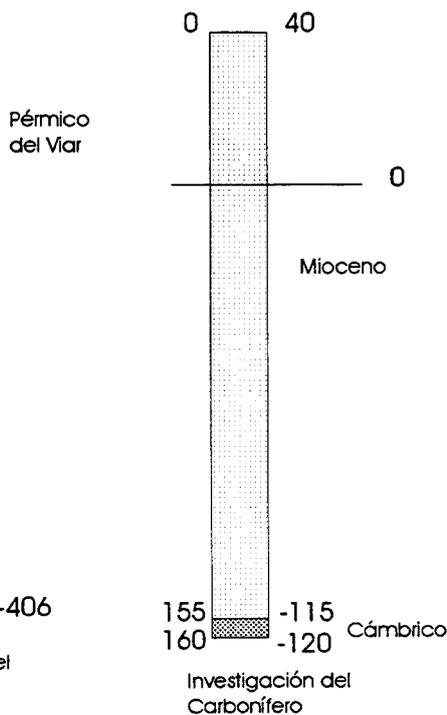
1339-2-00132



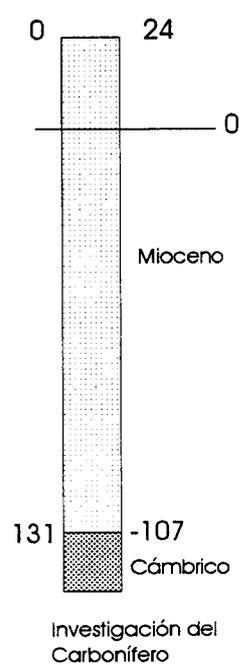
1339-2-0034



1339-2-0031



1339-2-0033



NUEVO INVENTARIO. MAYO - JUNIO 2001

NÚM.	PUNTO*	X - UTM	Y - UTM	ZONA	COTA	NAT	PROF.	COL	Q (L/s)	NIVEL (m)
147	0 .N	234025	4161525	30S	72,00	1	110	Desc(1	6	59,83
148	7 .N	234587	4160575	30S	50,00	1	147	Si		
149	8 .N	234050	4163300	30S	88,00	1	150	No	7	
150	9 .N	233750	4163350	30S	88,00	1	80	No	3	
151	10 .N	233950	4163675	30S	95,00	1	120	No	15	
152	11 .N	233850	4163625	30S	88,00	1	120	No	2	
153	12 .N	233075	4164375	30S	132,00	1	81	No	seco	
154	14 .N	233050	4164600	30S	132,00	1	368	Si	12	
155	15 .N	236175	4161225	30S	44,00	1	75	Si	20	
156	16 .N	236050	4161175	30S	46,00	1	72	Si	20	
157	17 .N	237000	4162800	30S	74,00	1		No	30-40	
158	18 .N	236425	4163250	30S	72,00	1	124	Si	25-30	
159	19 .N	236400	4163550	30S	79,00	1	114	Si	15	
160	22 .N	237150	4162950	30S	69,00	1	110	Si		
161	23 .N	237250	4163100	30S	65,00	1	120	Si	70	
162	28 .N	237175	4164625	30S	79,00	1	100	No	60	
163	29 .N	236950	4164425	30S	85,00	1		No	60	
164	30 .N	236775	4164550	30S	92,00	1		No	10	
165	31 .N	235850	4164025	30S	62,00	2	16	No	7	
166	32 .N	235200	4165150	30S	85,00	1	73	Si	5	
167	33 .N	235250	4165050	30S	80,00	1	74	Si	6	
168	35 .N	236675	4165300	30S	102,00	1	114	Si		
169	36 .N	236875	4165025	30S	102,00	1	85	Si	70	
170	37 .N	235975	4166200	30S	146,00	1	100	Si	25	
171	38 .N	236850	4165300	30S	118,00	1	148	Si		
172	39 .N	236800	4165900	30S	120,00	1	106	Si	10	
173	40 .N	236925	4165975	30S	108,00	1	51	Si	7	
174	45 .N	239100	4164980	30S	65,00	1	95	No	25	
175	46 .N	239250	4165050	30S	68,00	1	120	No	10	
176	47 .N	239450	4165175	30S	75,00	1	115	No	10	
177	48 .N	239650	4164775	30S	66,00	1		No	40	
178	49 .N	239900	4166750	30S	130,00	1	148	Si	14	
179	51 .N	239000	4167175	30S	140,00	1	70-80	No	7	
180	52 .N	239300	4167250	30S	132,00	1	70	No	4	
181	53 .N	239550	4168225	30S	155,00	1	174	Si	3	
182	54 .N	238100	4165875	30S	98,00	1	72	Si	21	
183	55 .N	238025	4165625	30S	90,00	1	30	No	15	
184	56 .N	237575	4166350	30S	108,00	1	115	No	20	
185	57 .N	237775	4166325	30S	105,00	1	100	No	20	
186	58 .N	237800	4166000	30S	98,00	1	80	No	20	
187	59 .N	237875	4165400	30S	85,00	1	50	No	20-25	
188	60 .N	239000	4163900	30S	62,00	1	110	No	30	
189	62 .N	239475	4163950	30S	48,00	1	110	No	15	
190	63 .N	239725	4164000	30S	48,00	1	100	No	30	
191	64 .N	239850	4163975	30S	45,00	1	90	No	30	
192	65 .N	239775	4163125	30S	38,00	1	74	Si	40	
193	66 .N	240300	4164075	30S	60,00	1	115	No	30-40	
194	67 .N	240500	4164100	30S	59,00	1	112	No	40	30,87
195	68 .N	240075	4164000	30S	54,00	1	122	Si	40	
196	69 .N	240500	4163550	30S	52,00	1	100	Si	20	
197	70 .N	241050	4162625	30S	30,00	1	110	No	20	

\* La numeración de los puntos es provisional, hasta su inclusión definitiva en la Base de Datos "AGUAS"

**NUEVO INVENTARIO. MAYO - JUNIO 2001**

NÚM.	PUNTO*	X - UTM	Y - UTM	ZONA	COTA	NAT	PROF.	COL	Q (L/s)	NIVEL (m)
198	71 .N	240400	4163250	30S	55,00	1	80	No	15	29,02
199	72 .N	240250	4163100	30S	55,00	1	110	No	40	
200	74 .N	240225	4162150	30S	48,00	1		No	15	
201	75 .N	239425	4162100	30S	25,00	1		No	25-30	
202	77 .N	240800	4161150	30S	12,00	1	100	No	30	
203	78 .N	242050	4162525	30S	18,00	1	117	Si	70	
204	80 .N	243975	4164875	30S	41,00	1	114	Si		16,36
205	81 .N	243800	4164975	30S	43,00	1	110	Si	20	
206	82 .N	243150	4165050	30S	50,00	1	100	No	25	
207	83 .N	242325	4164725	30S	44,00	1	80	No	50	
208	84 .N	241750	4164175	30S	35,00	1	110	Si	25	
209	85 .N	241850	4163950	30S	42,00	1	170	Si	140	
210	87 .N	239100	4159950	30S	23,00	1	100	No	15-20	
211	88 .N	238775	4160575	30S	38,00	1	200	No	Nulo	
212	89 .N	240500	4159650	30S	19,00	1	120	No	4	
213	90 .N	240425	4160200	30S	25,00	1	90	No	20	
214	92 .N	244650	4166150	30S	49,00	1	87	Si	30-40	
215	93 .N	247000	4168475	30S	90,00	1	118	Si	25	
216	94 .N	241300	4165750	30S	65,00	1	174	Desc(1	4	18,20
217	95 .N	241325	4166800	30S	75,00	1	136	Desc(1	20	33,40
218	96 .N	240625	4166925	30S	105,00	1	119	Desc(1	8	8,00
219	97 .N	241000	4167038	30S	72,00	1	132	Desc(1	50	6,53
220	98 .N	241175	4166725	30S	65,00	1	117	Desc(1	50	24,05

\* La numeración de los puntos es provisional, hasta su inclusión definitiva en la Base de Datos "AGUAS"

**Desc(1 Punto**

0.N

94.N

95.N

96.N

97.N

98.N

**Descripciones litológicas**

0-110 Pizarras

0-34 Mioceno; 34-174 Granito

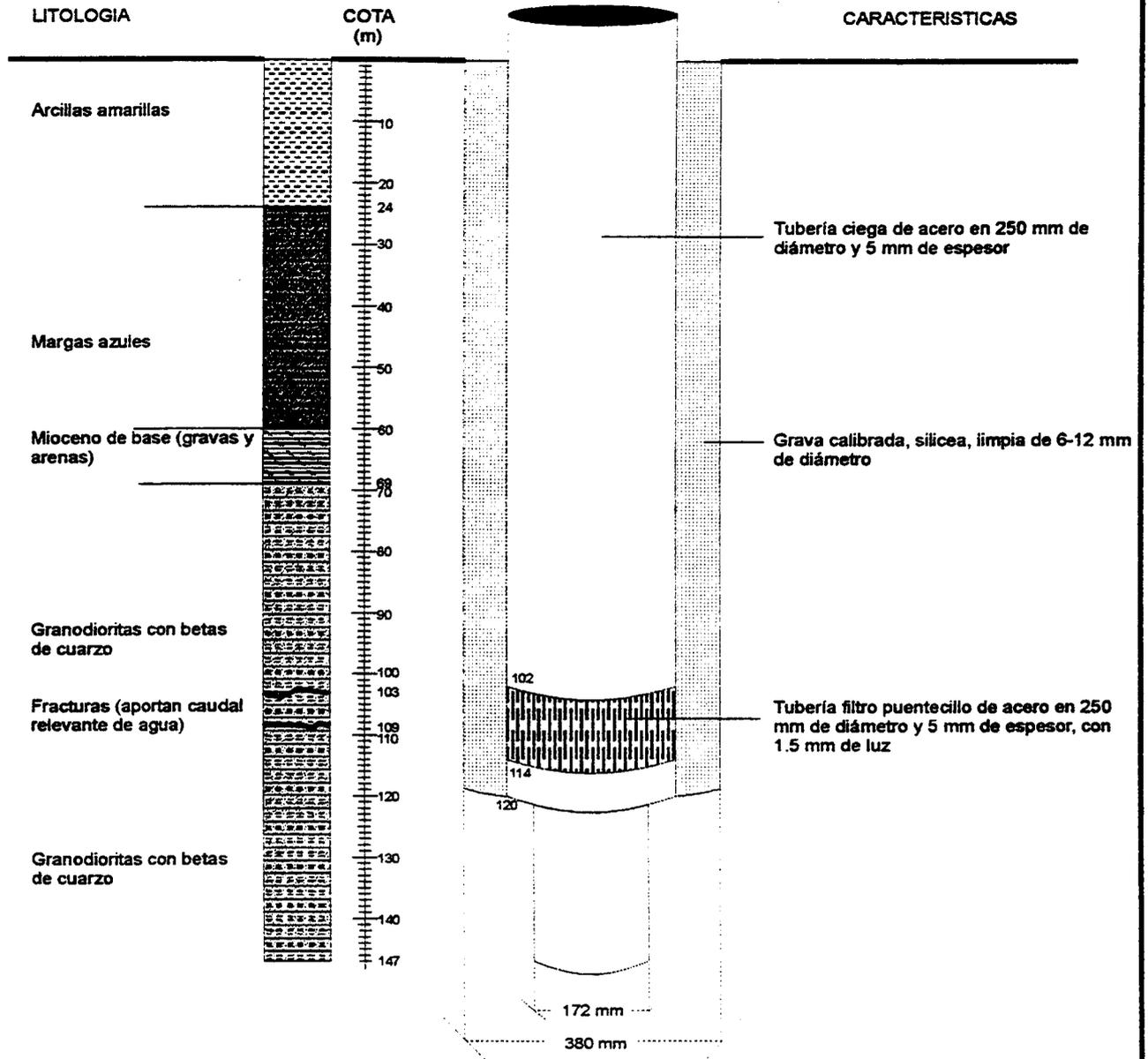
0-3 Conglomerados fósiles; 3-30 Arcosas; 30-136 Granito

0-11 Arcosas; 11-119 Granito

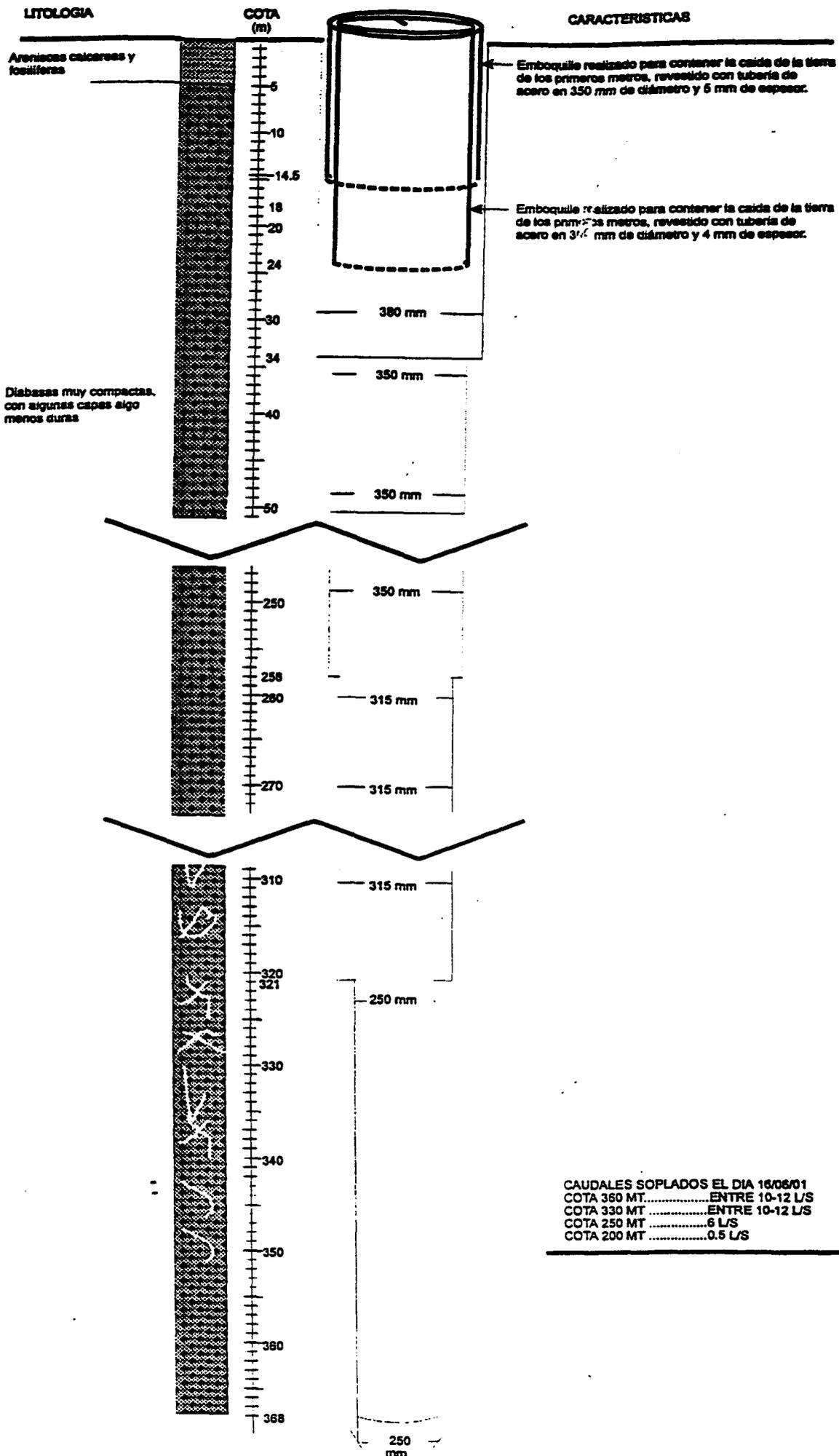
0-132 Granito

0-117 Granito

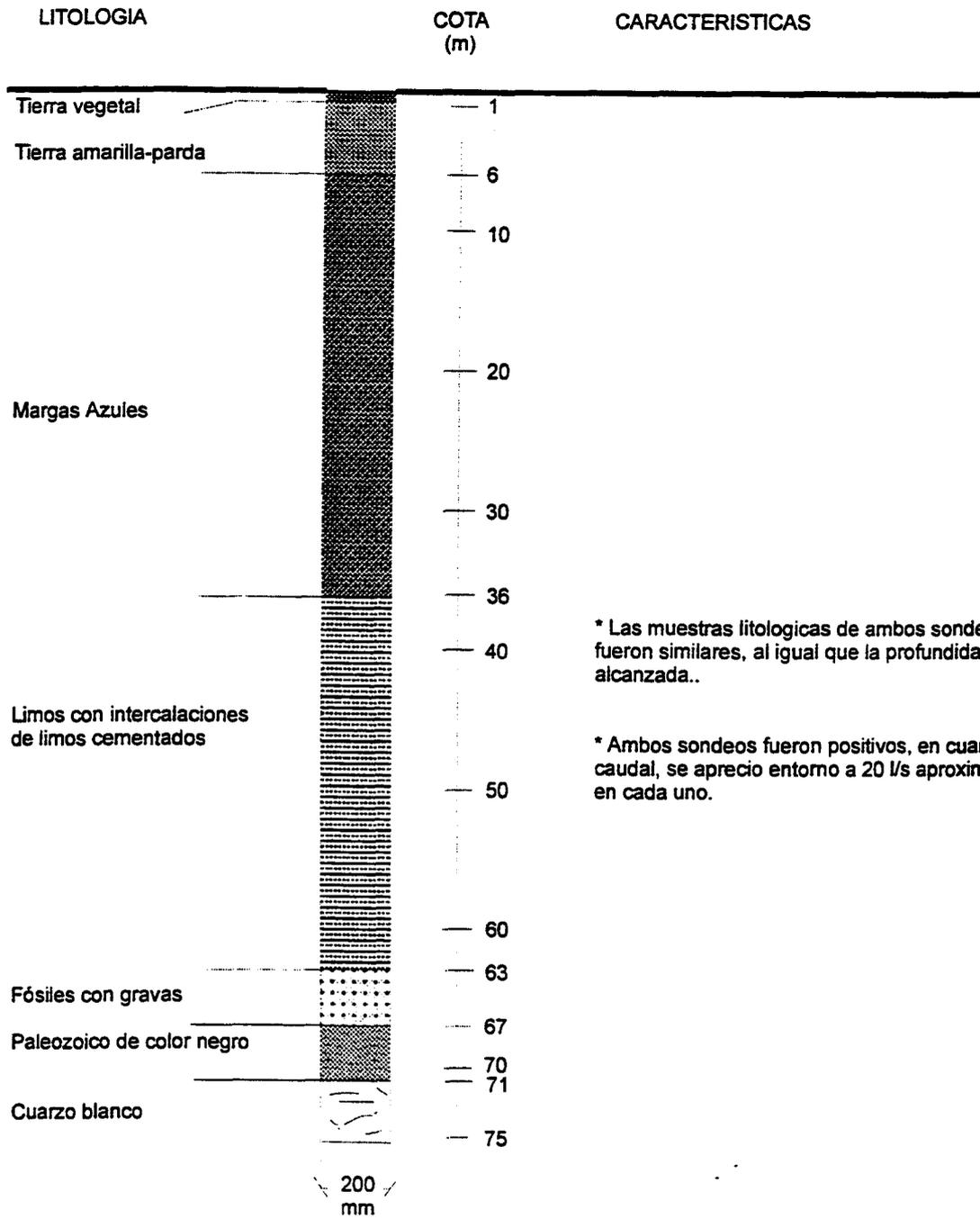
**PUNTO: 7.N**



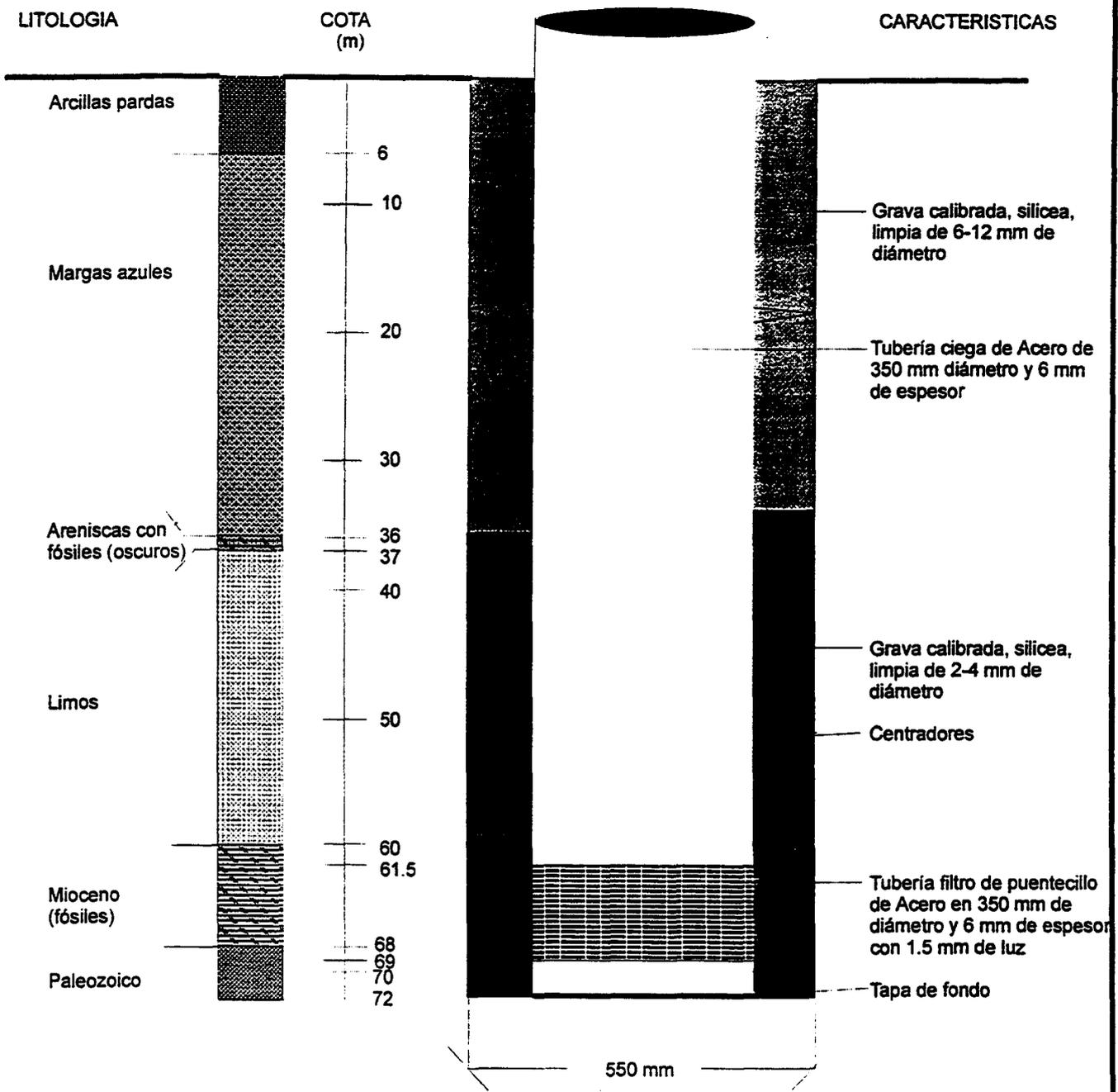
\* Caudal soplado con inyección de aire :  
Entre 10 - 15 l/s. aproximadamente



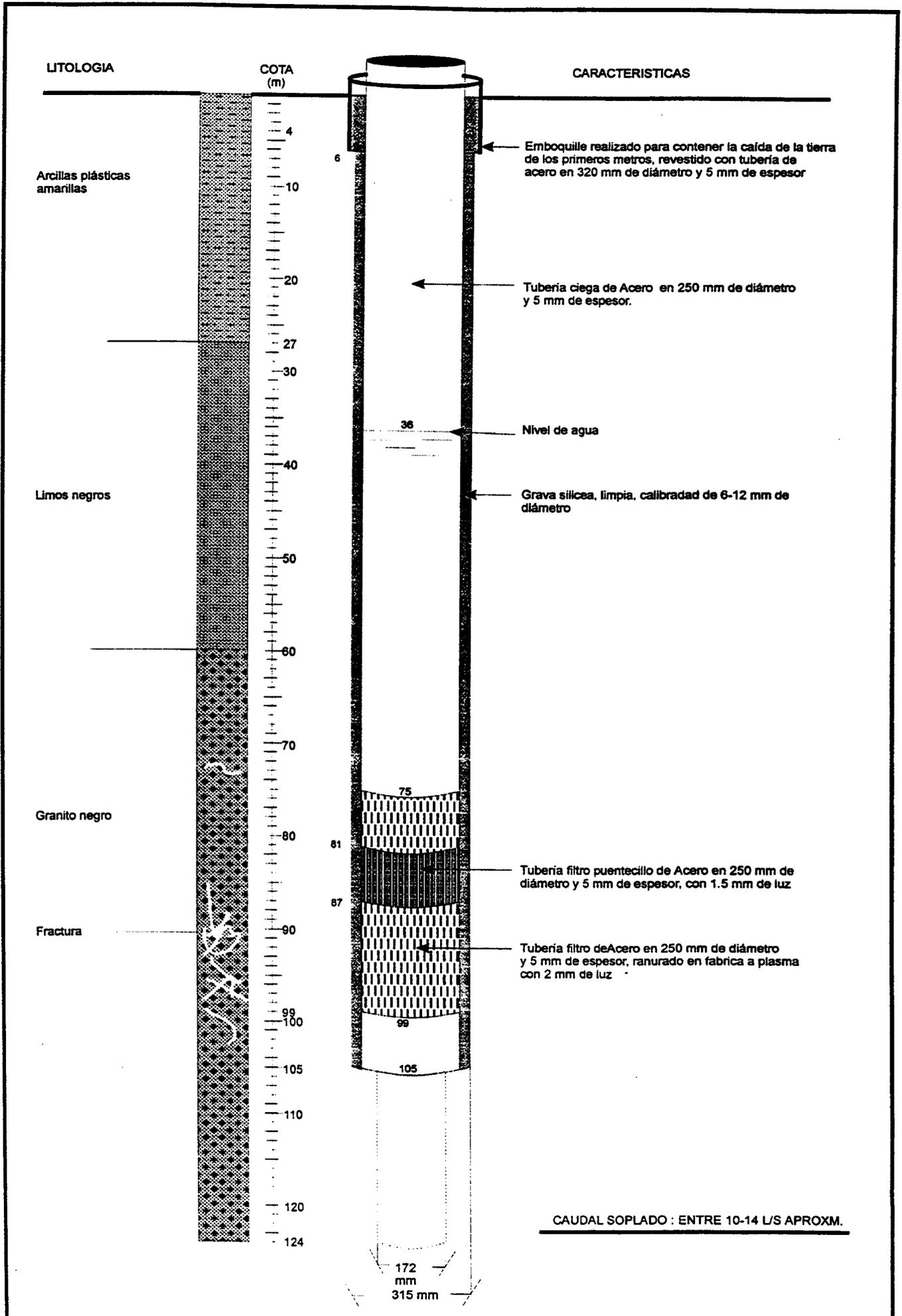
PUNTO: 15.N



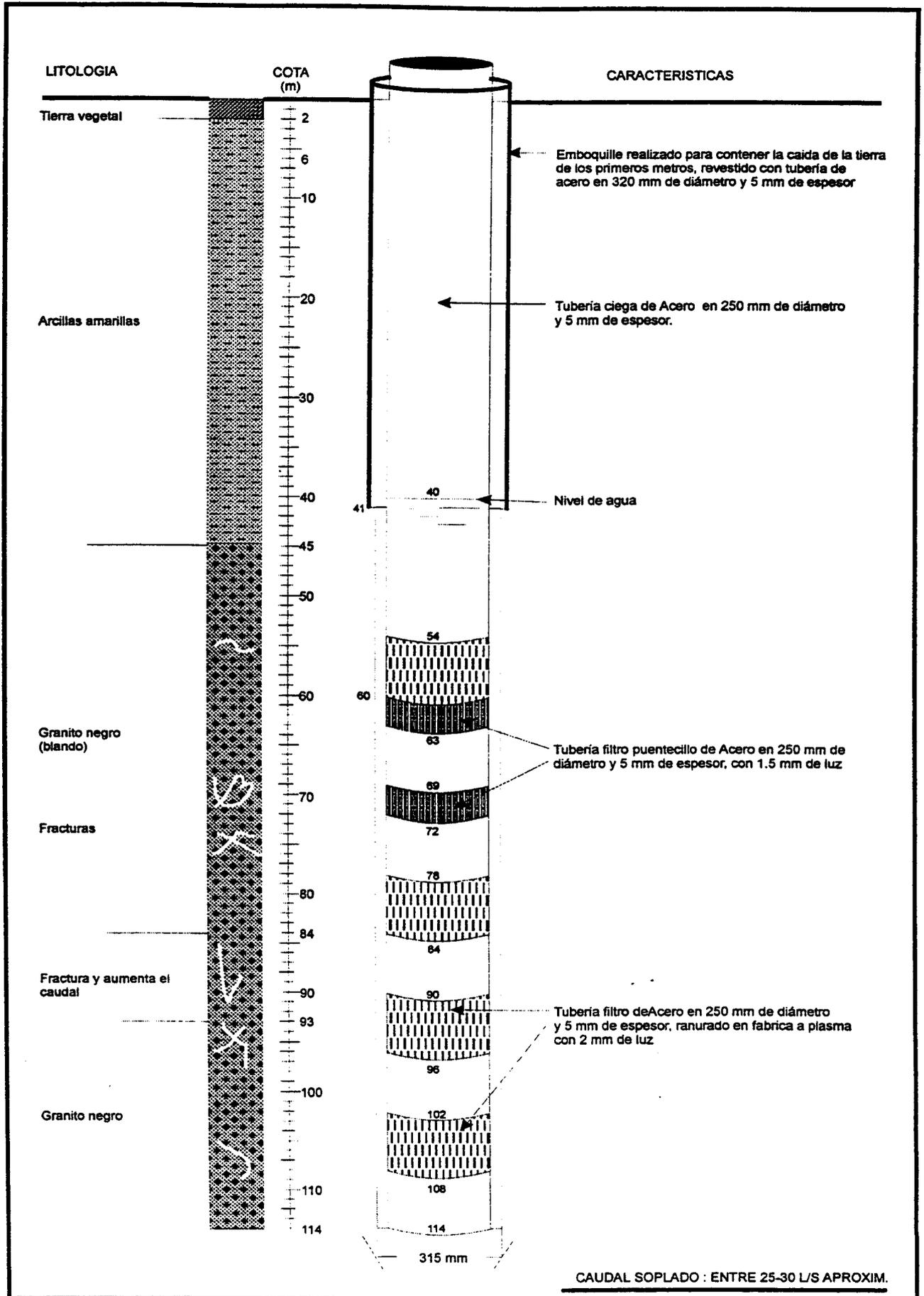
PUNTO: 16.N



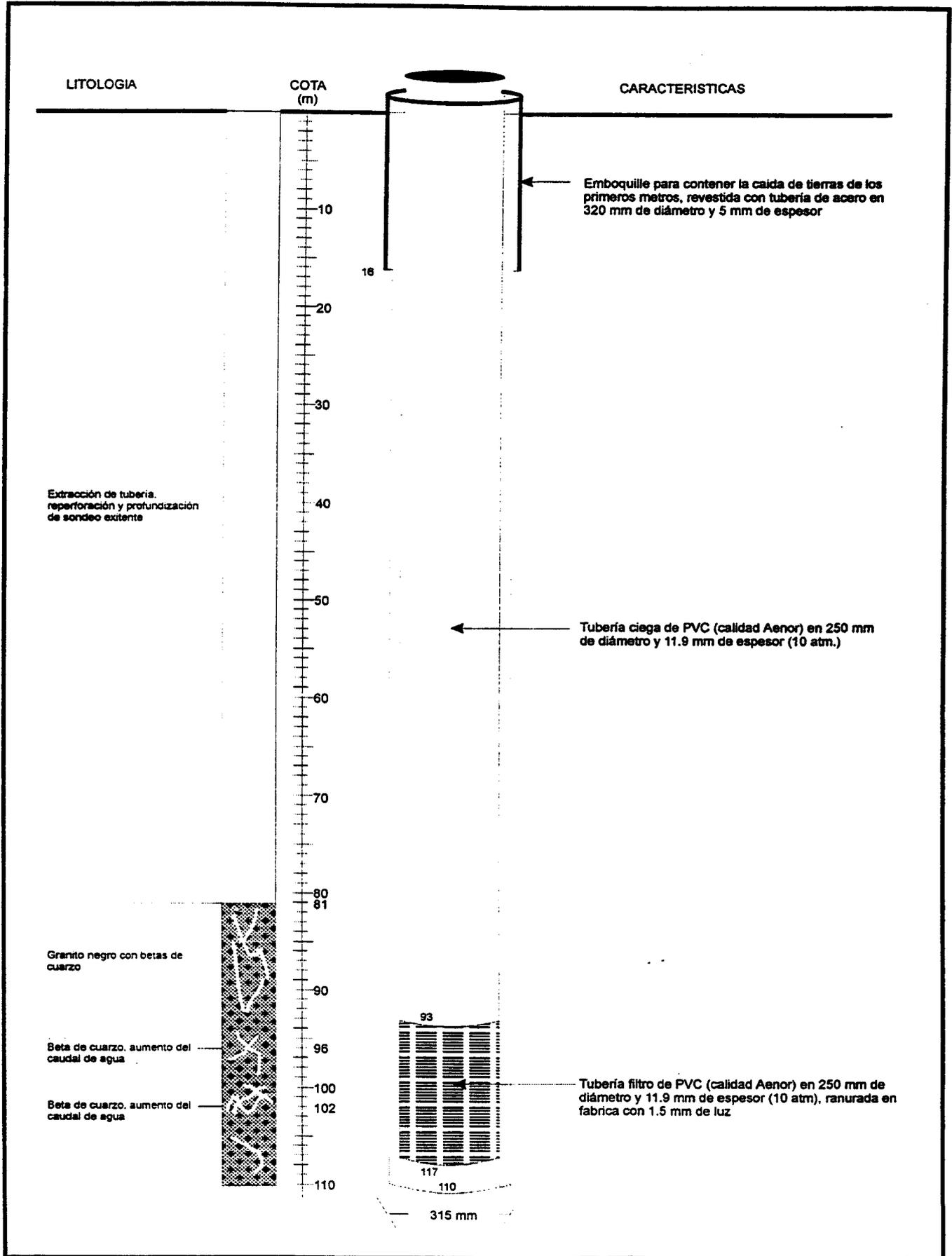
**PUNTO: 18.N**



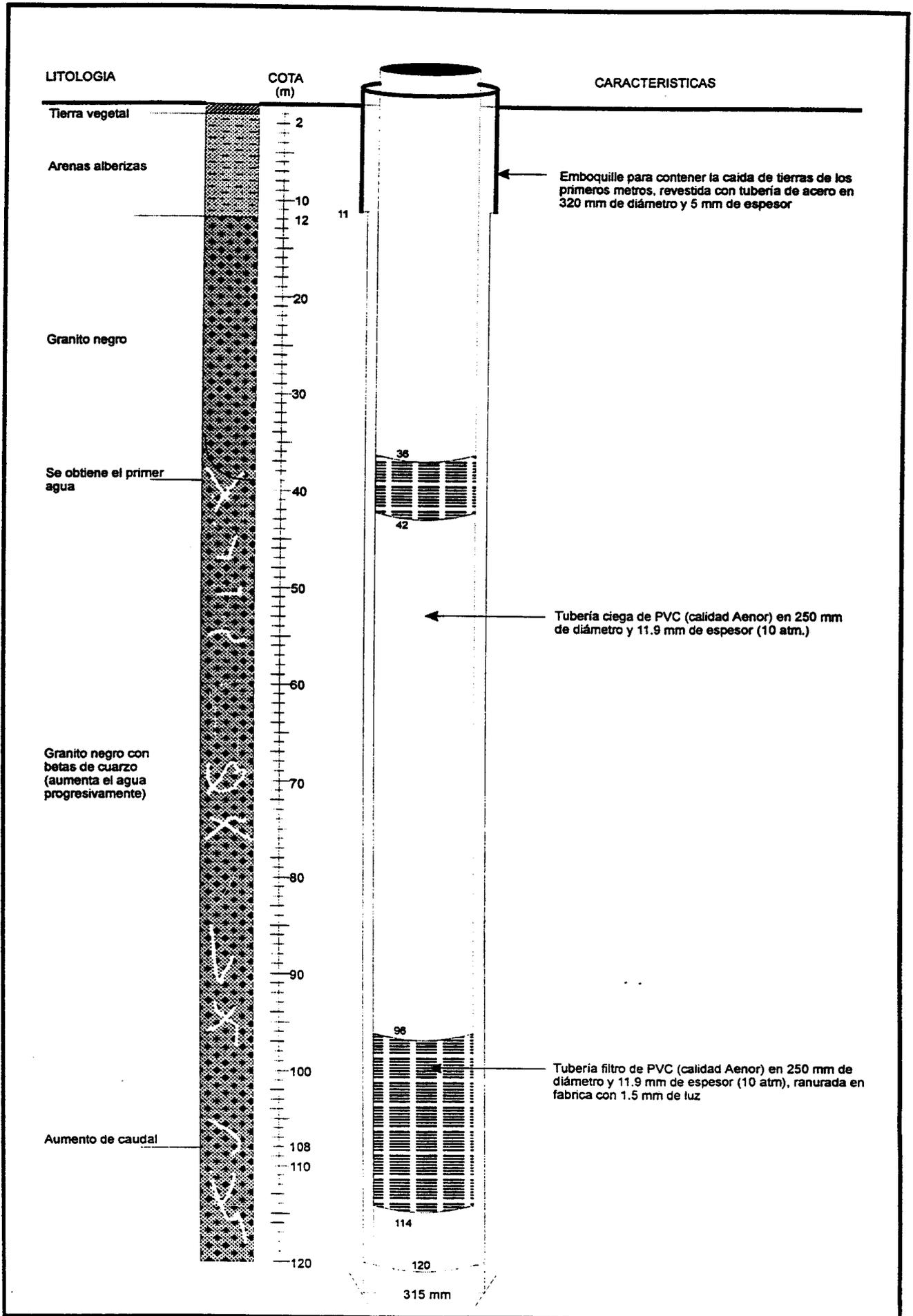
**PUNTO: 19.N**



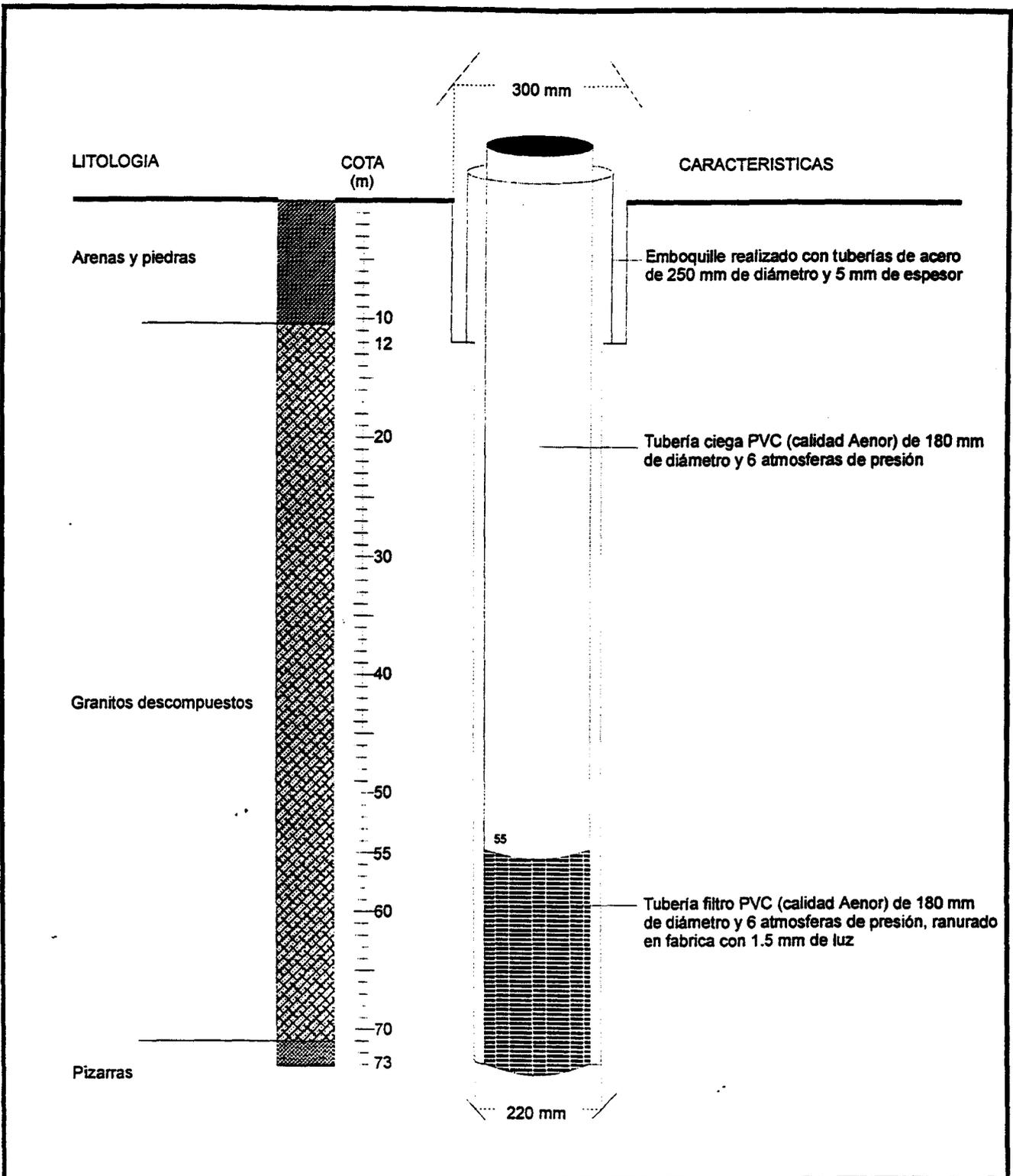
PUNTO: 22.N



**PUNTO: 23.N**

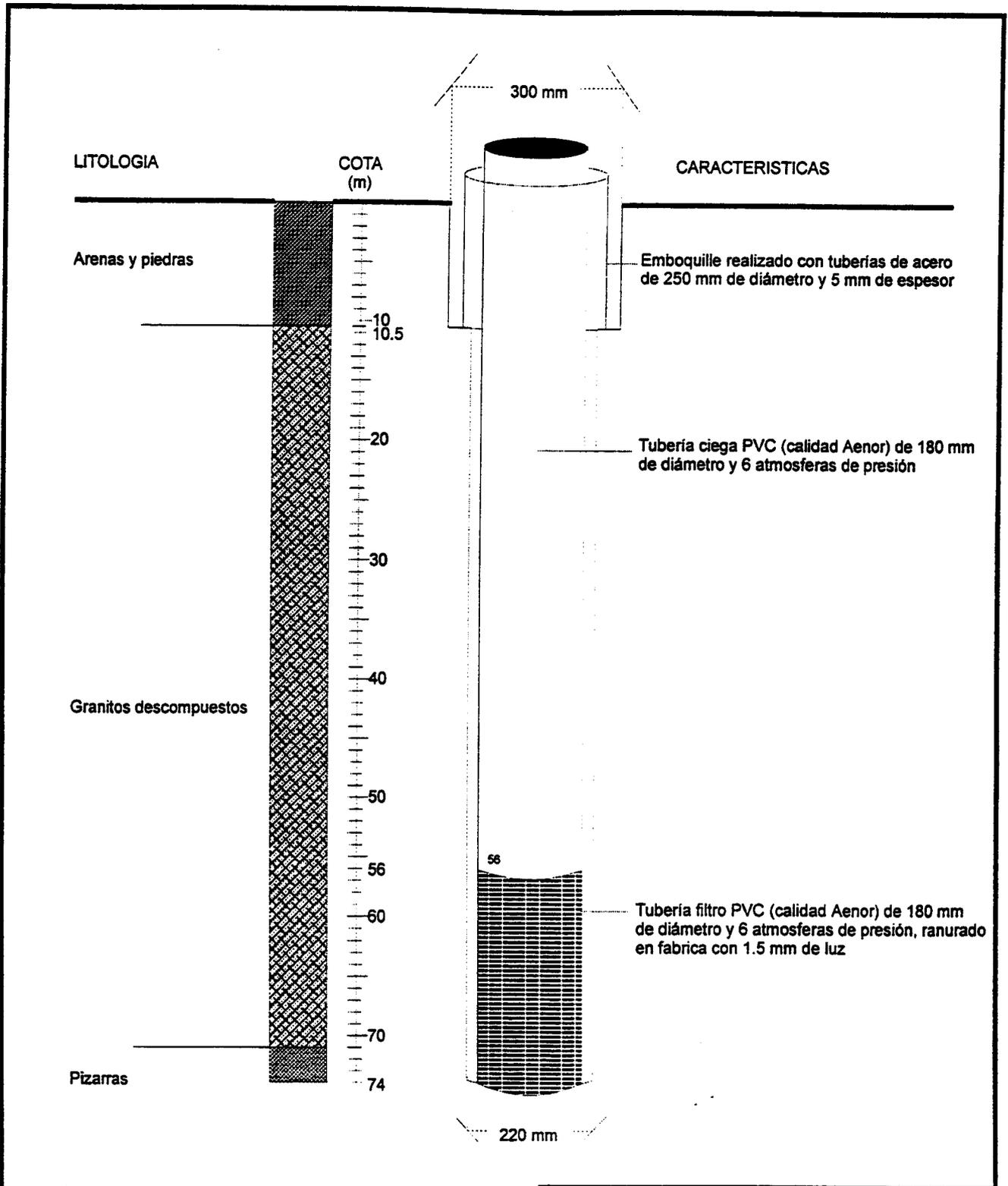


**PUNTO: 32.N**



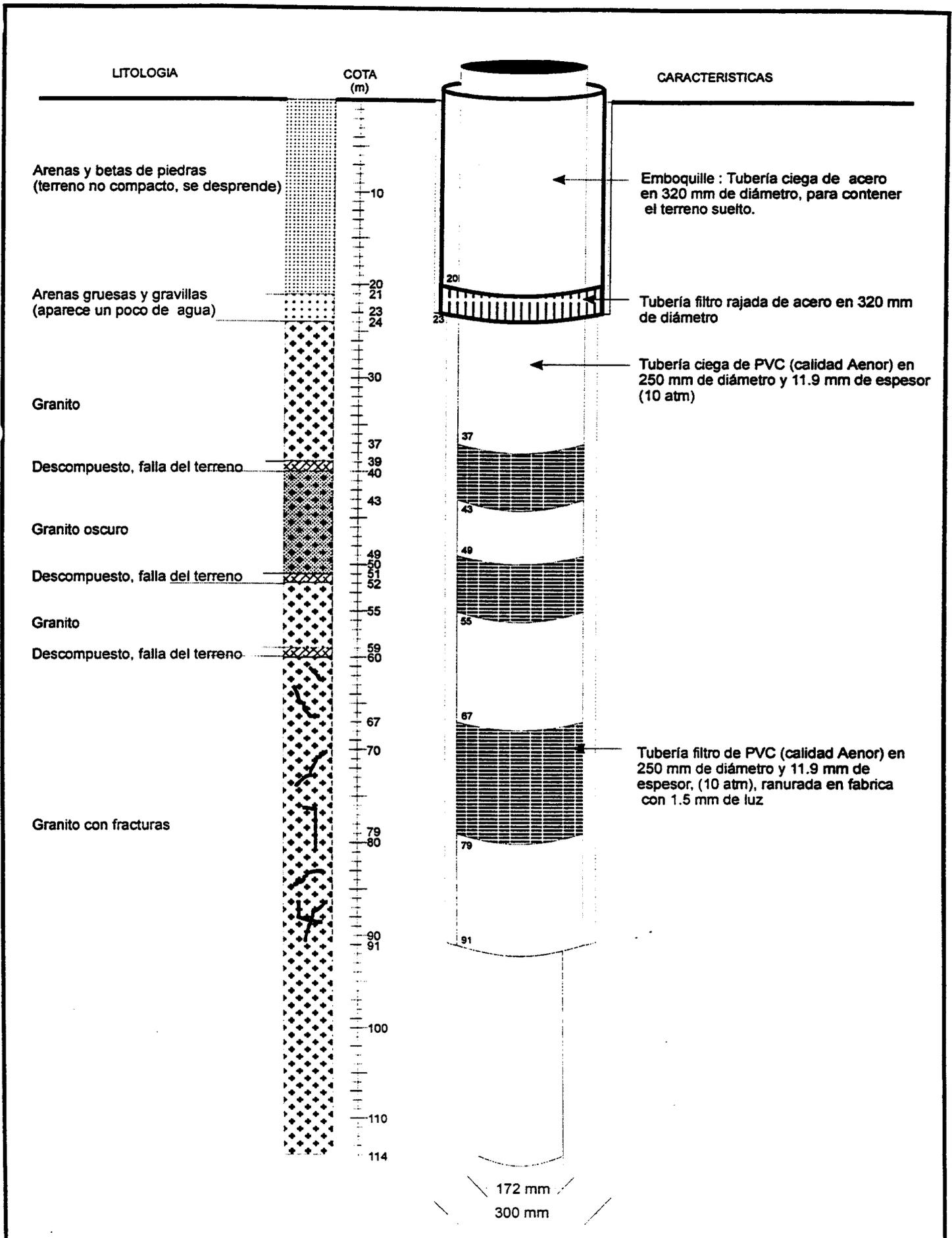
\* Caudal soplado con inyección de aire  
5 l/s aproximadamente

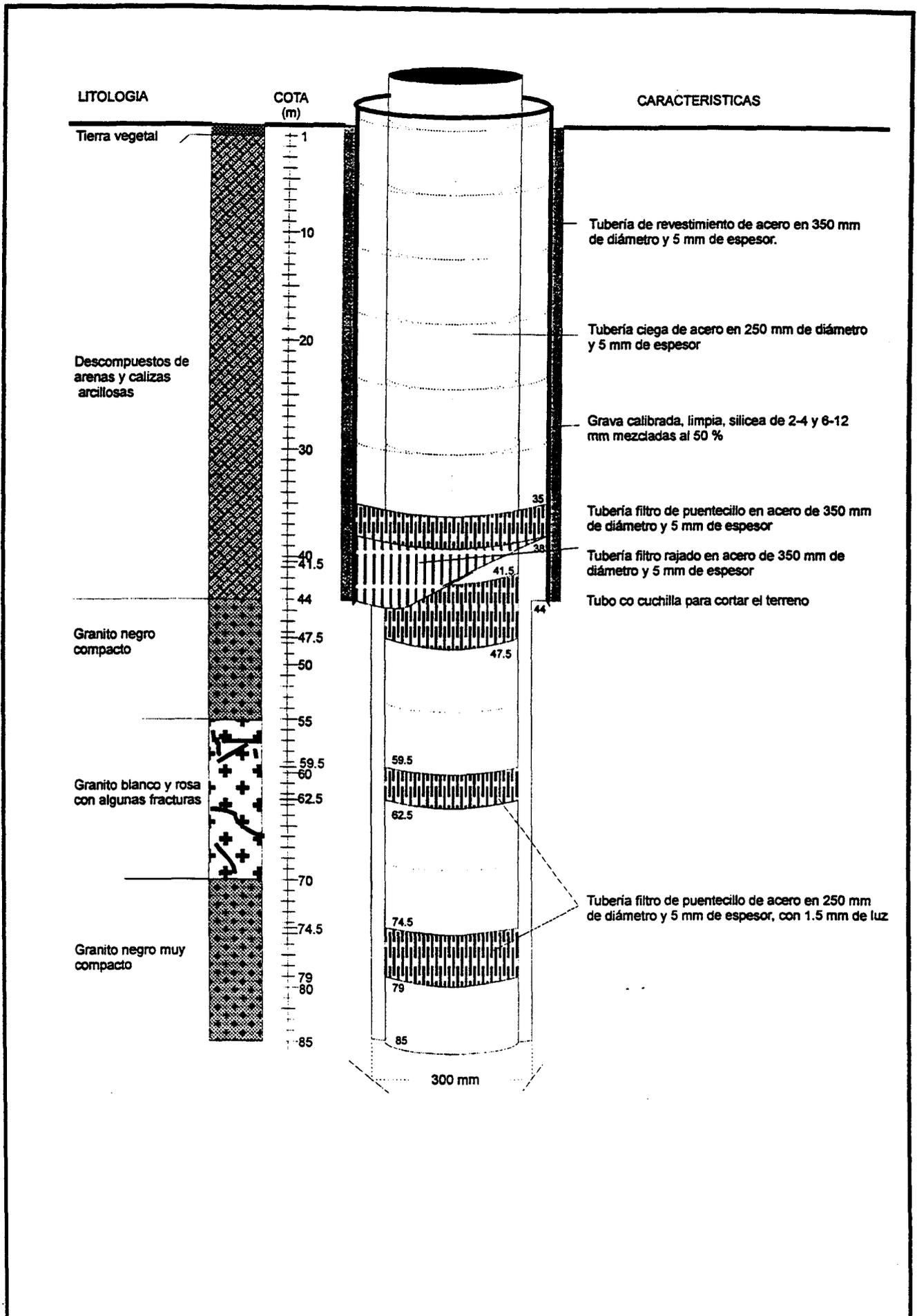
PUNTO: 33.N



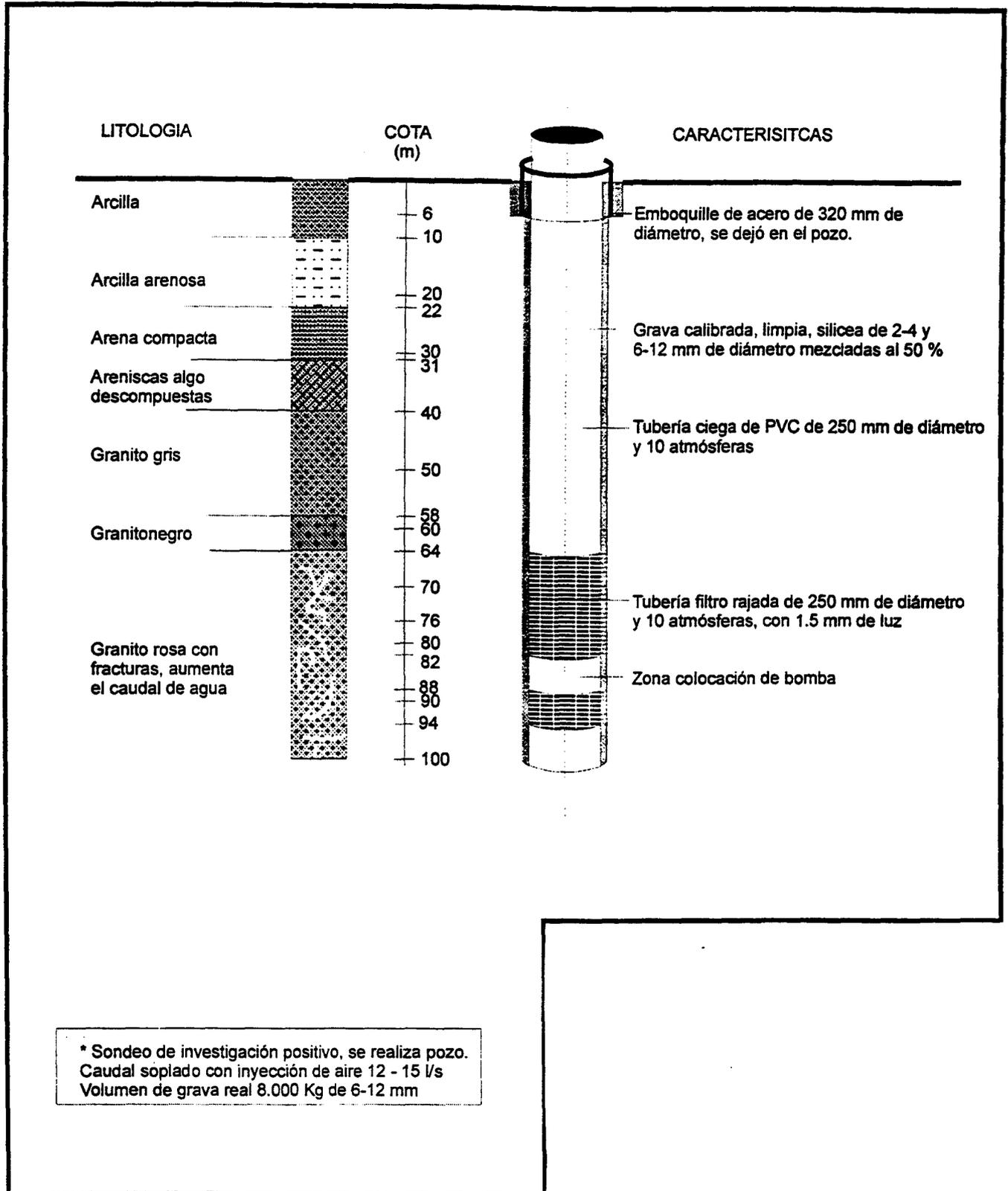
\* Caudal soplado con inyección de aire  
6 l/s aproximadamente.

PUNTO: 35.N

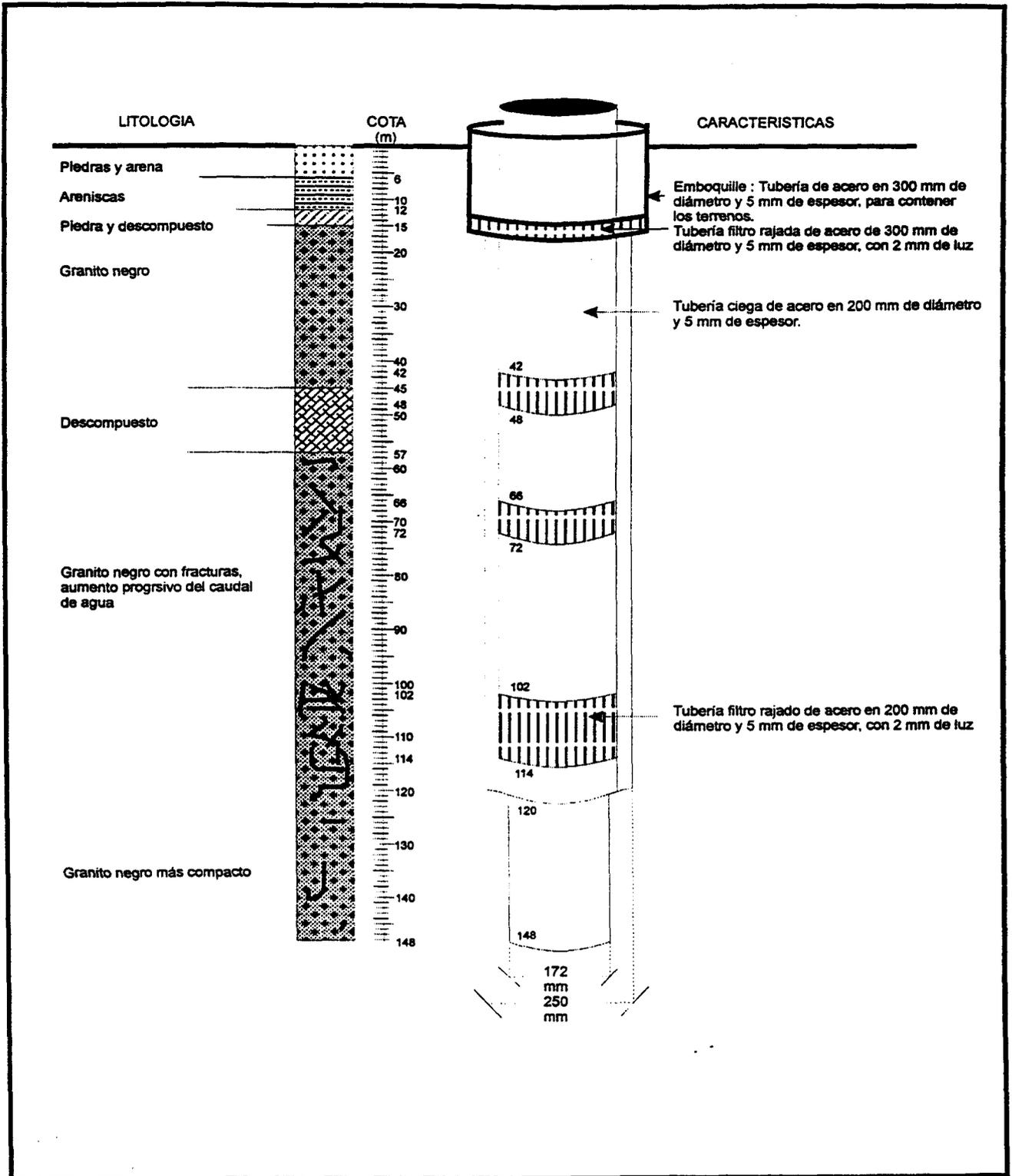


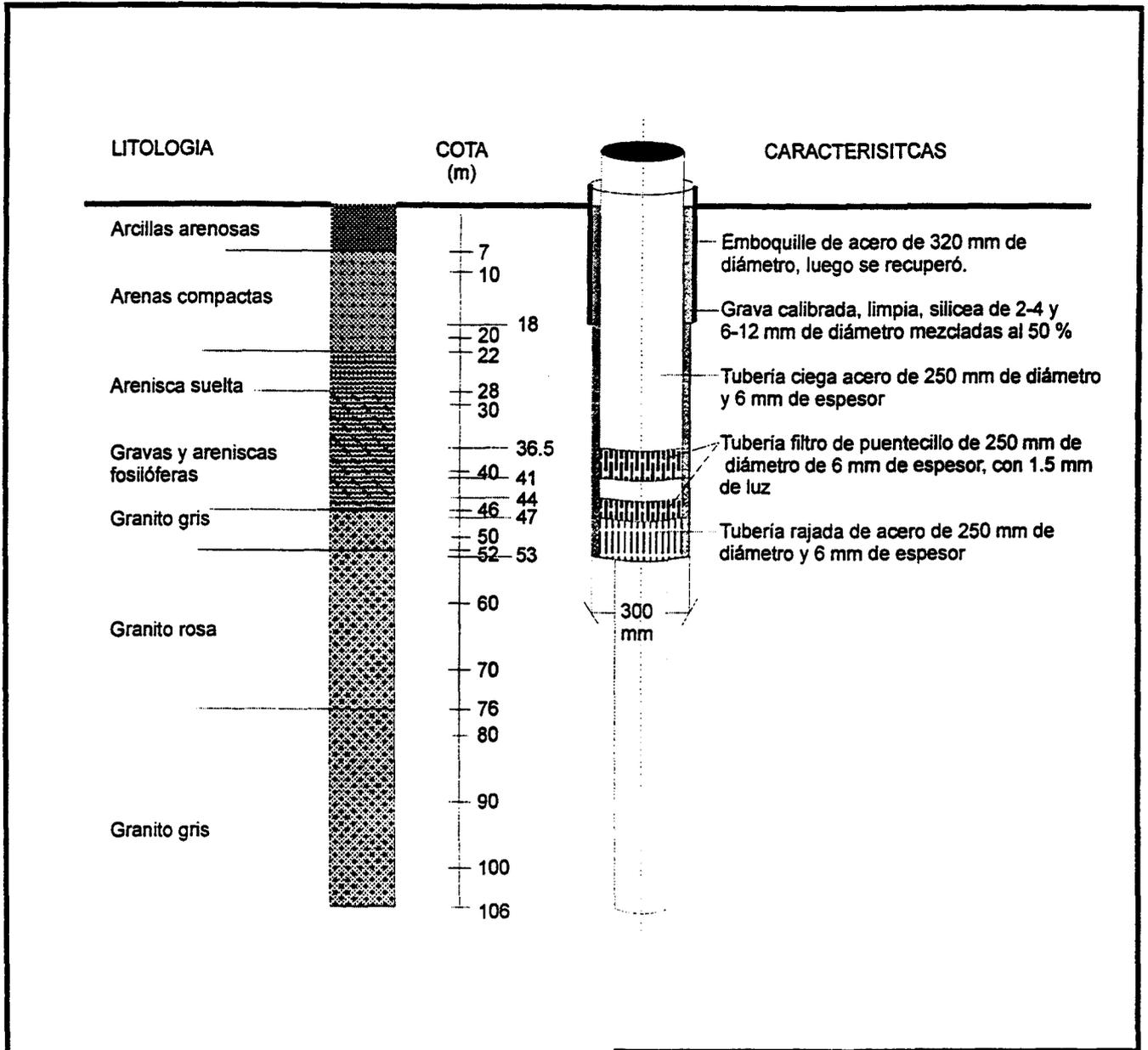


**PUNTO: 37.N**



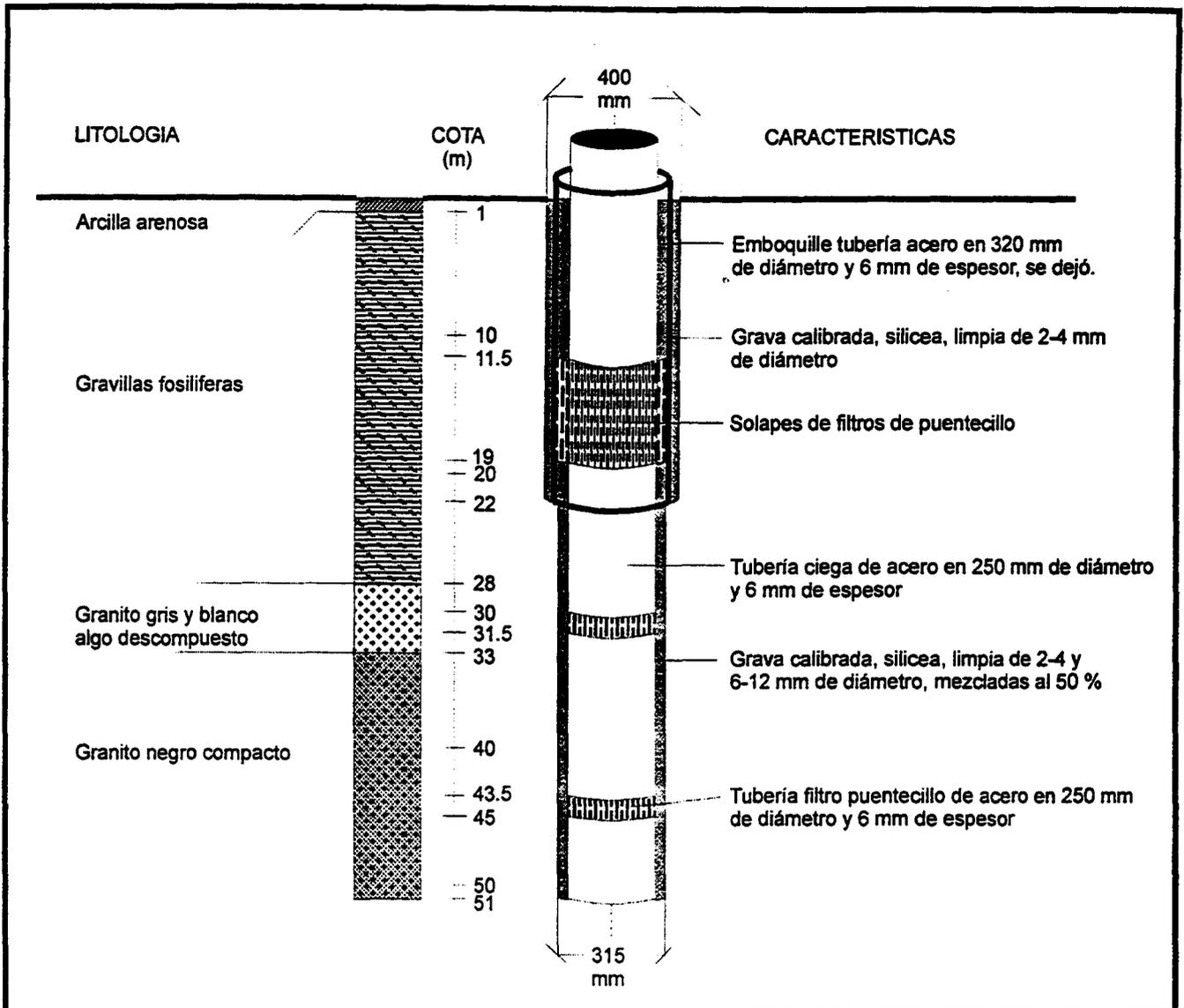
PUNTO: 38.N





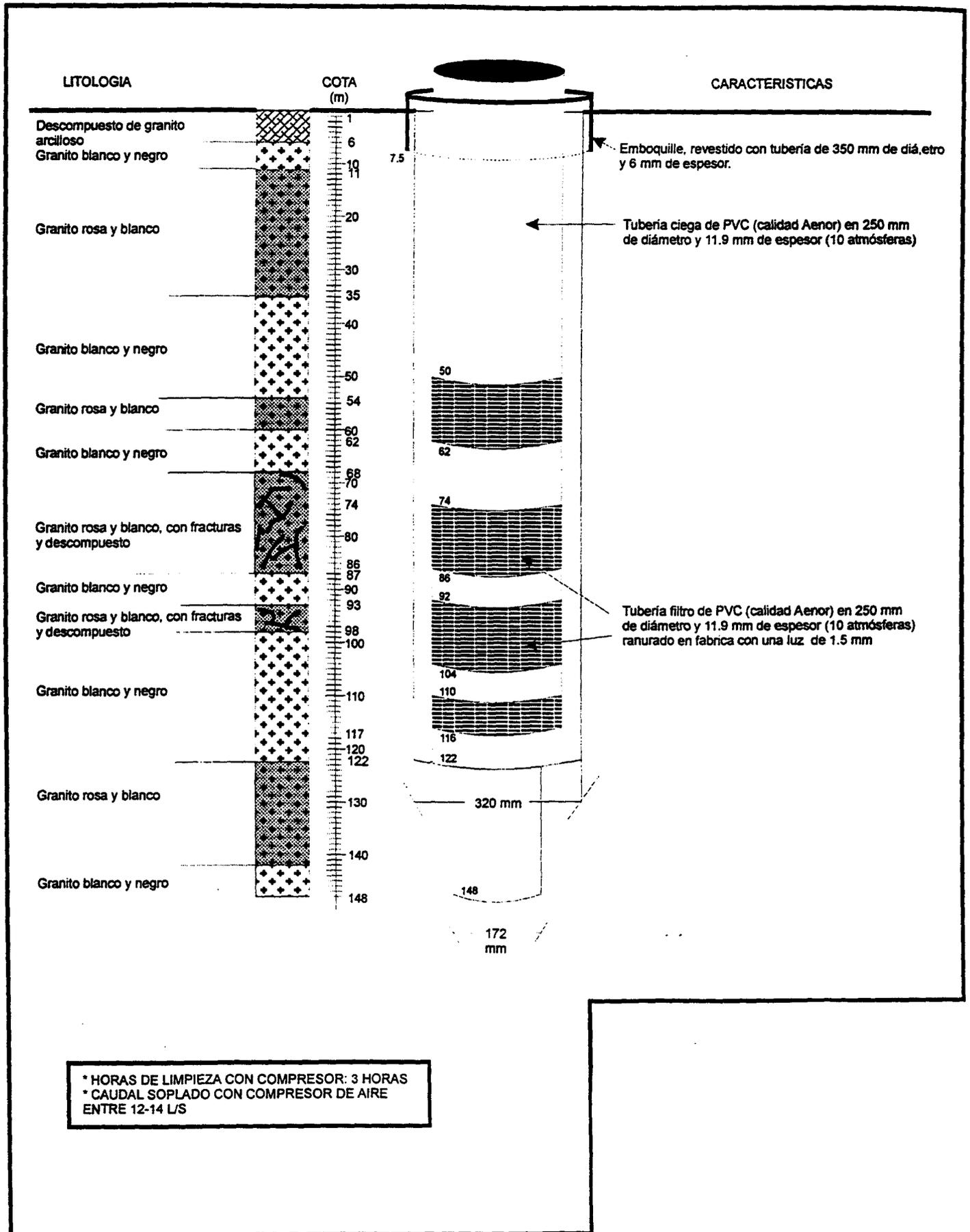
\* Sondeo de investigación positivo, se realiza pozo.  
 Caudal sopiado con inyección de aire 7-8 l/s  
 Volumen de grava real 8.000 Kg de 2-4 y 6-12 mm ligadas al 50%

**PUNTO: 40.N**

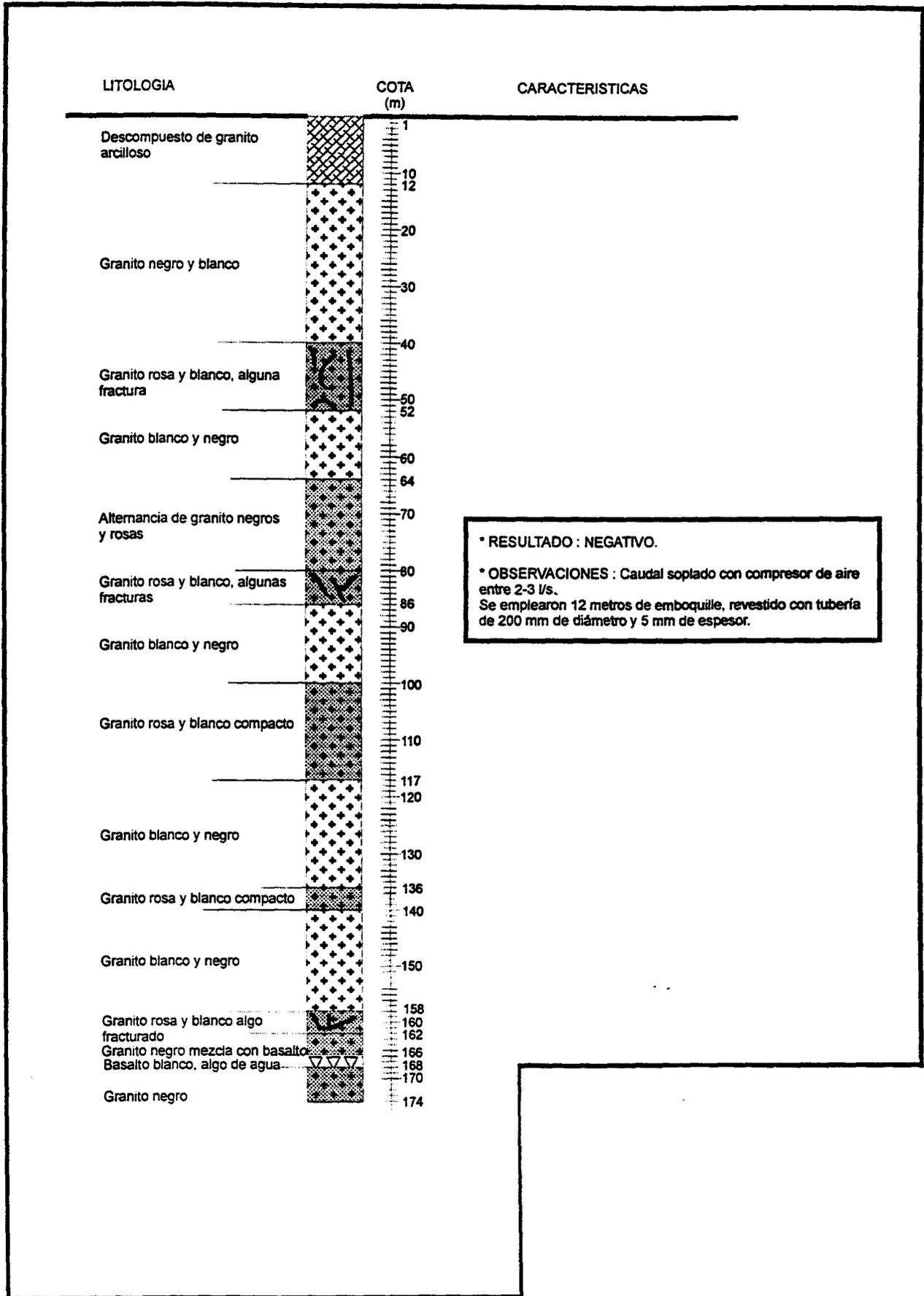


\* Sondeo de investigación positivo, se realiza pozo.  
 Caudal soplada con inyección de aire 6-7 l/s  
 Volumen de grava real 5.000 Kg de 2-4 mm  
 Volumen de grava real 10.000 Kg de 2-4 y 6-12mm  
 ligadas al 50 %

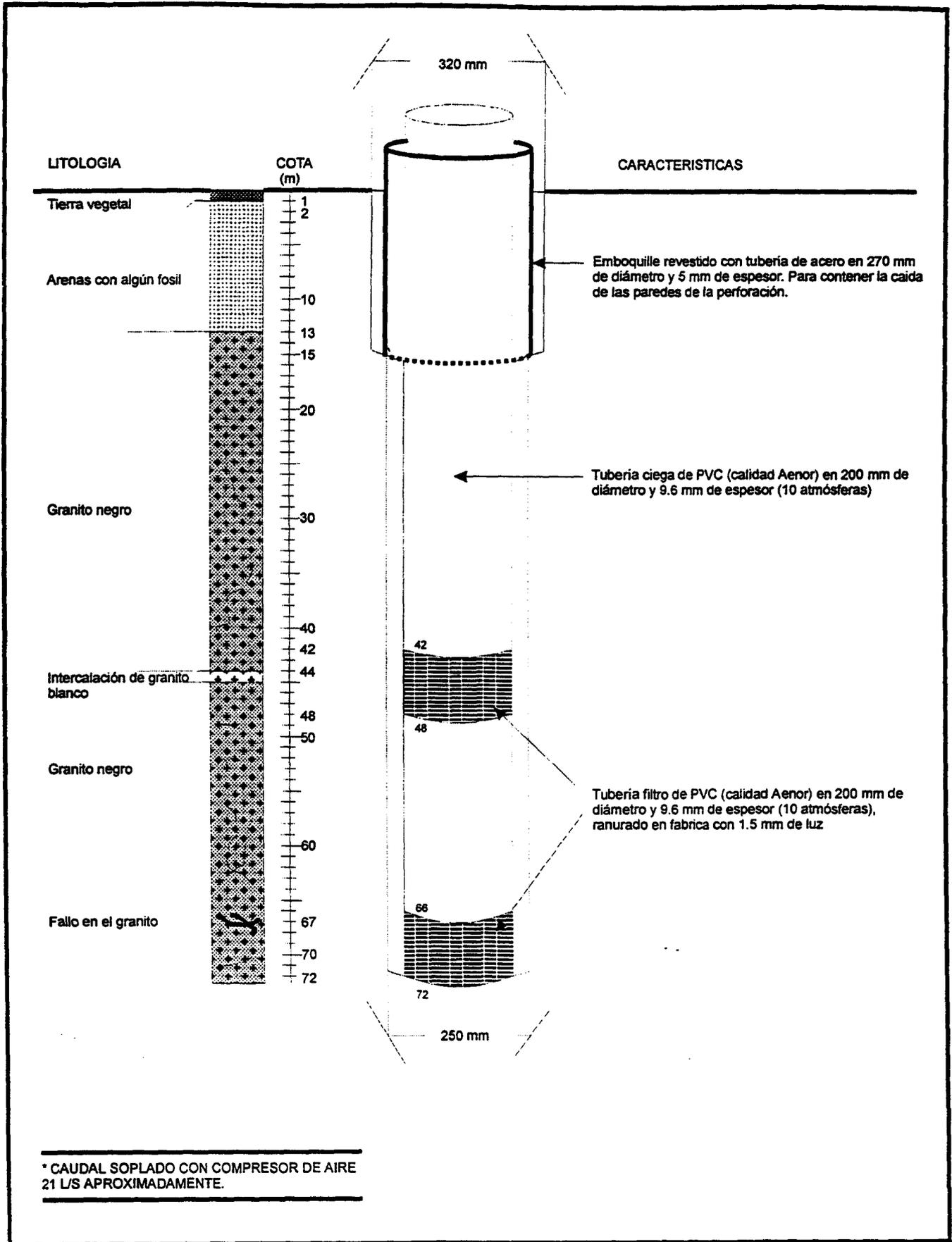
PUNTO: 49.N



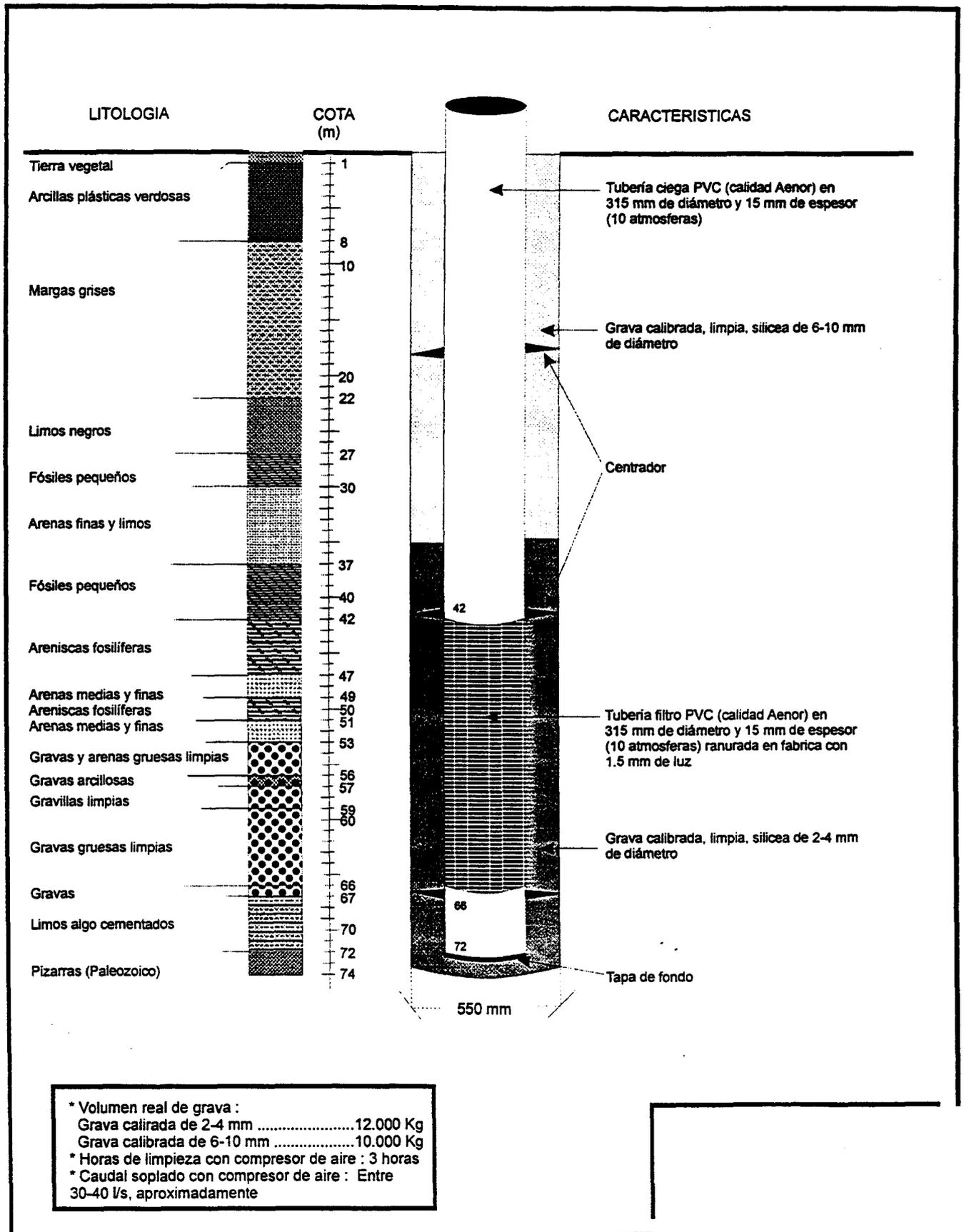
**PUNTO: 53.N**

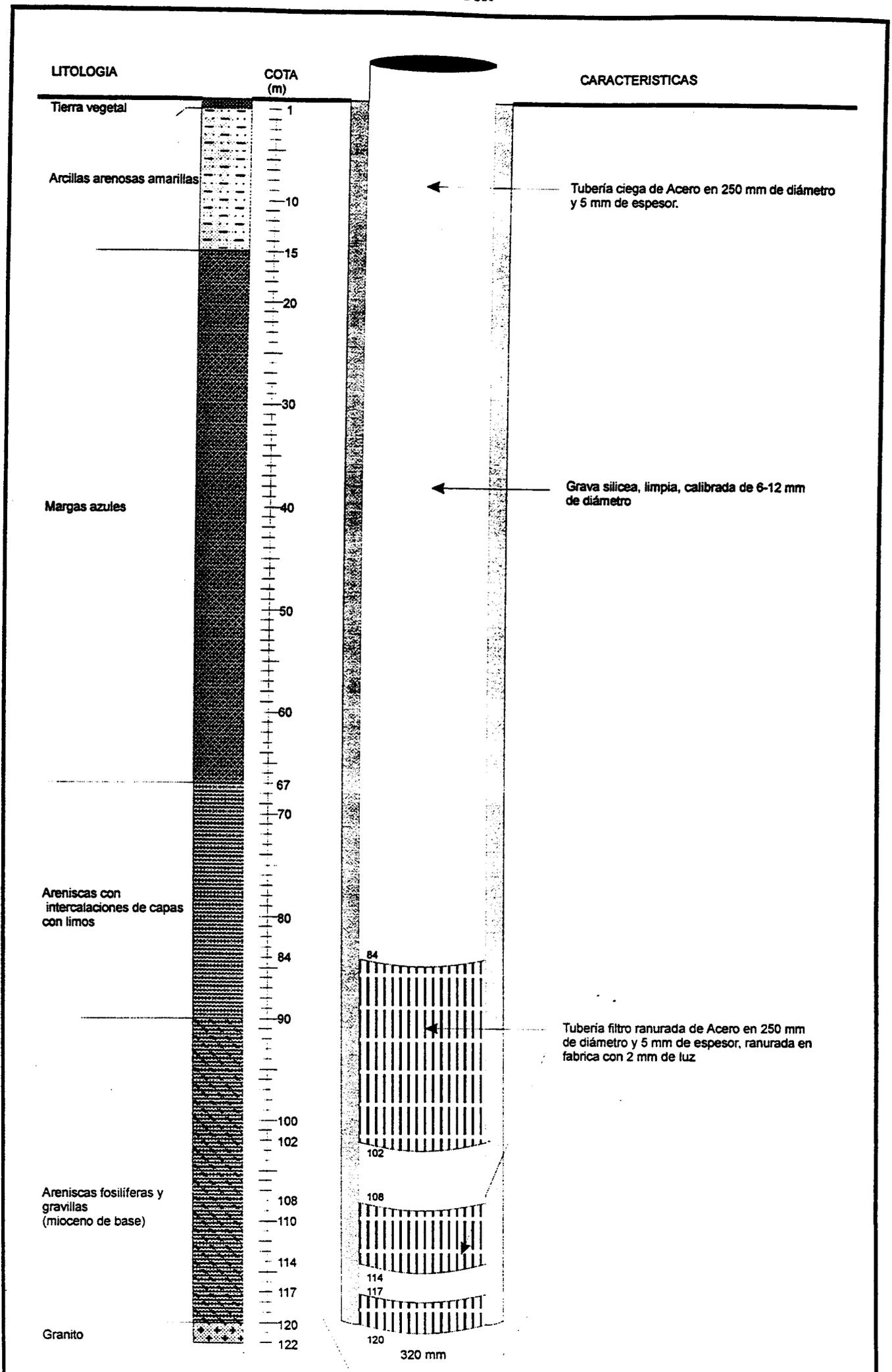


PUNTO: 54.N

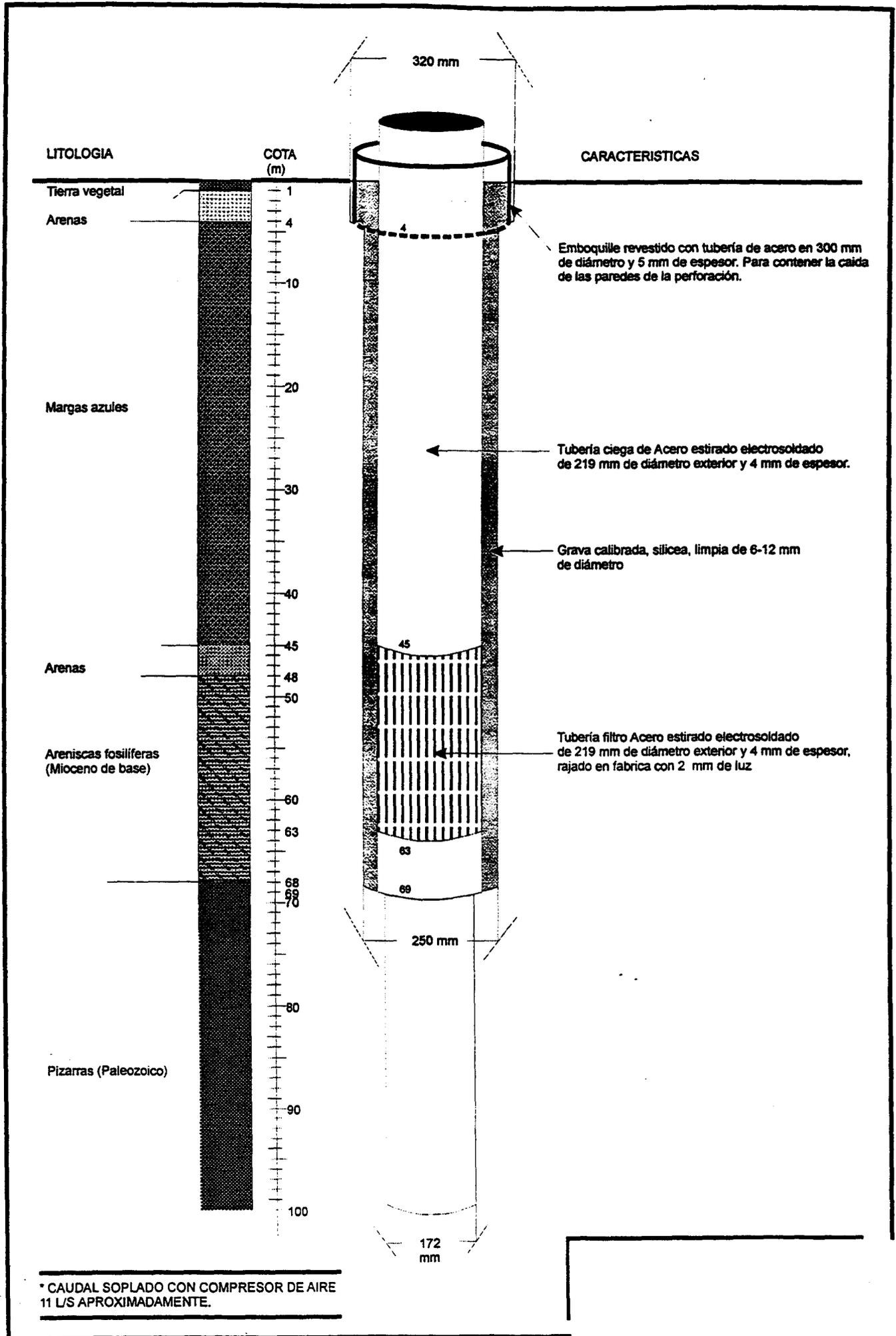


PUNTO: 65.N

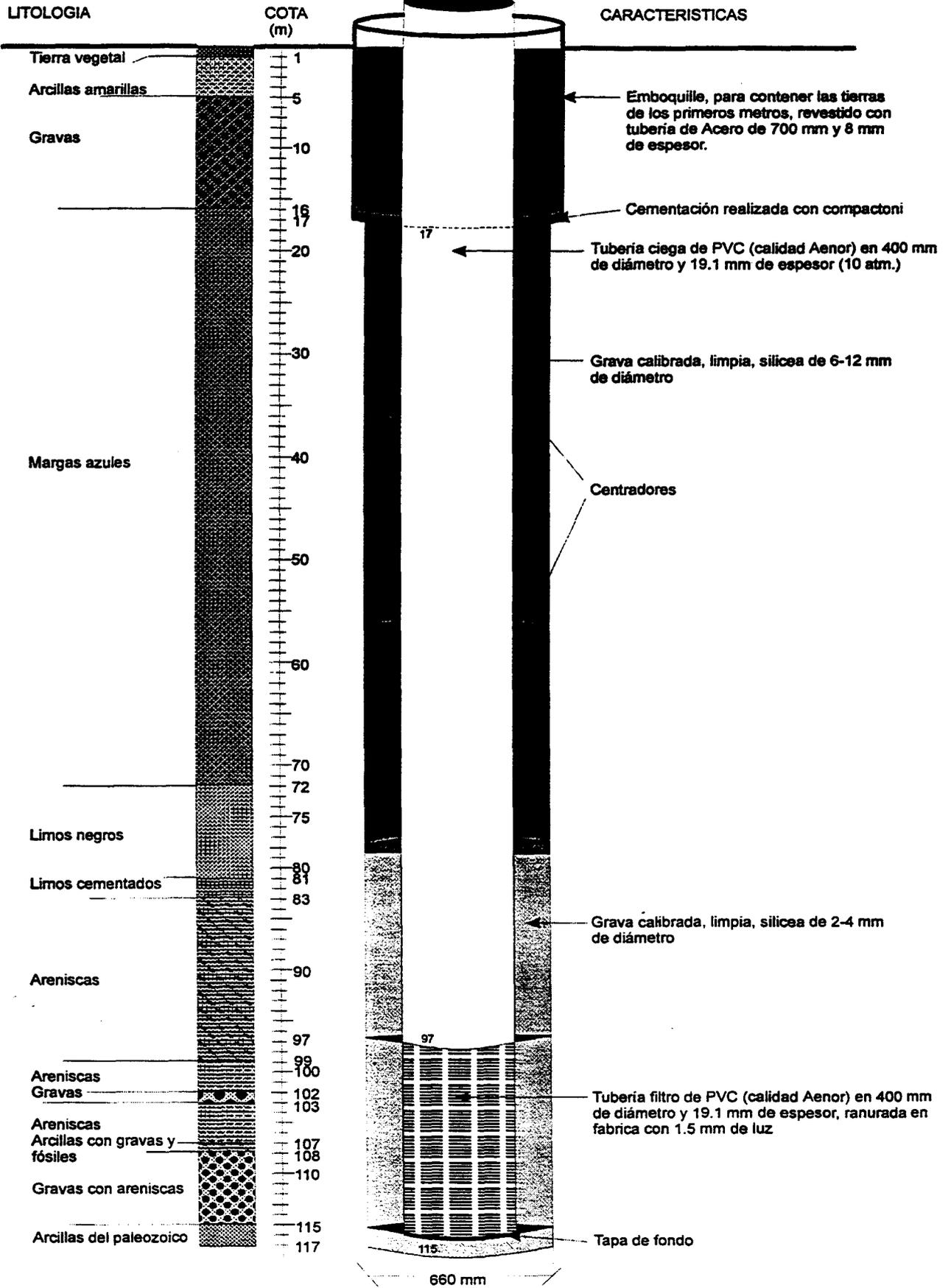


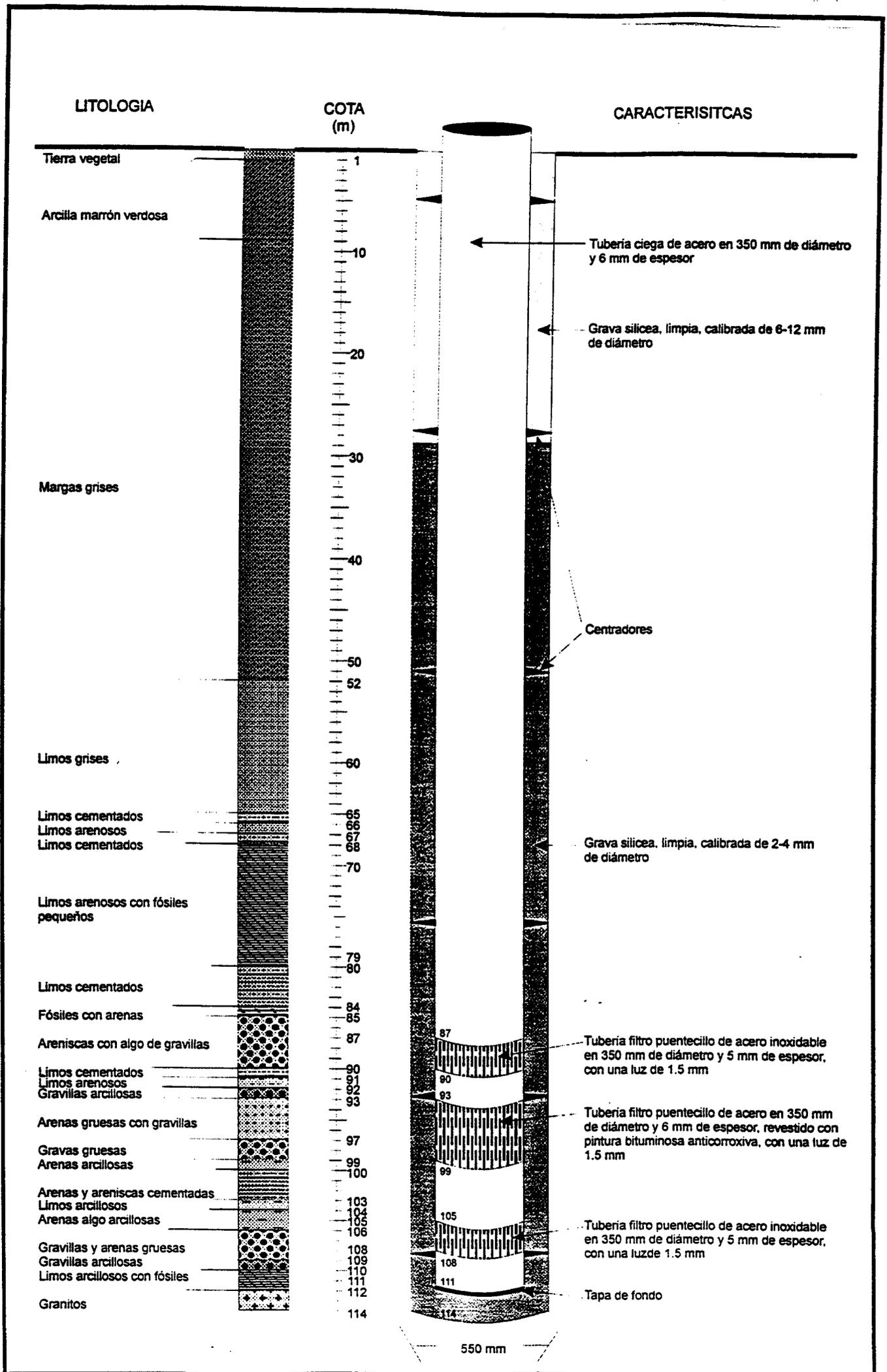


PUNTO: 69.N

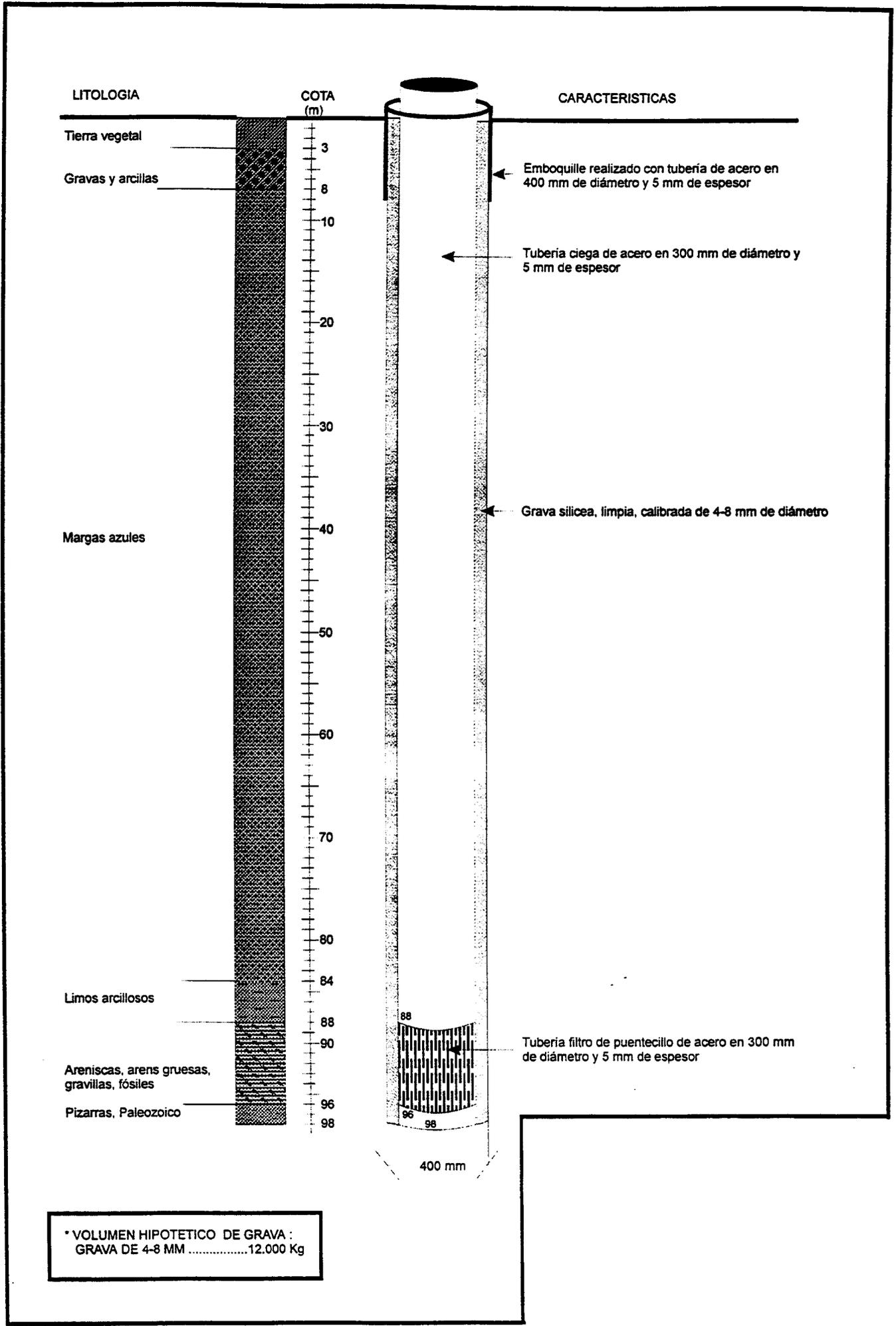


- \* VOLUMEN REAL DE GRAVA :
  - GRAVA CALIBRADA DE 2-4 MM .....15.000 KG
  - GRAVA CALIBRADA DE 6-12 MM .....30.000 KG
- \* LIMPIEZA CON COMPRESOR DE AIRE : 2 HORAS
- \* CAUDAL SOPLADO CON COMPRESOR DE AIRE : ENTRE 30-40 L/S. APROXIMADAMENTE.



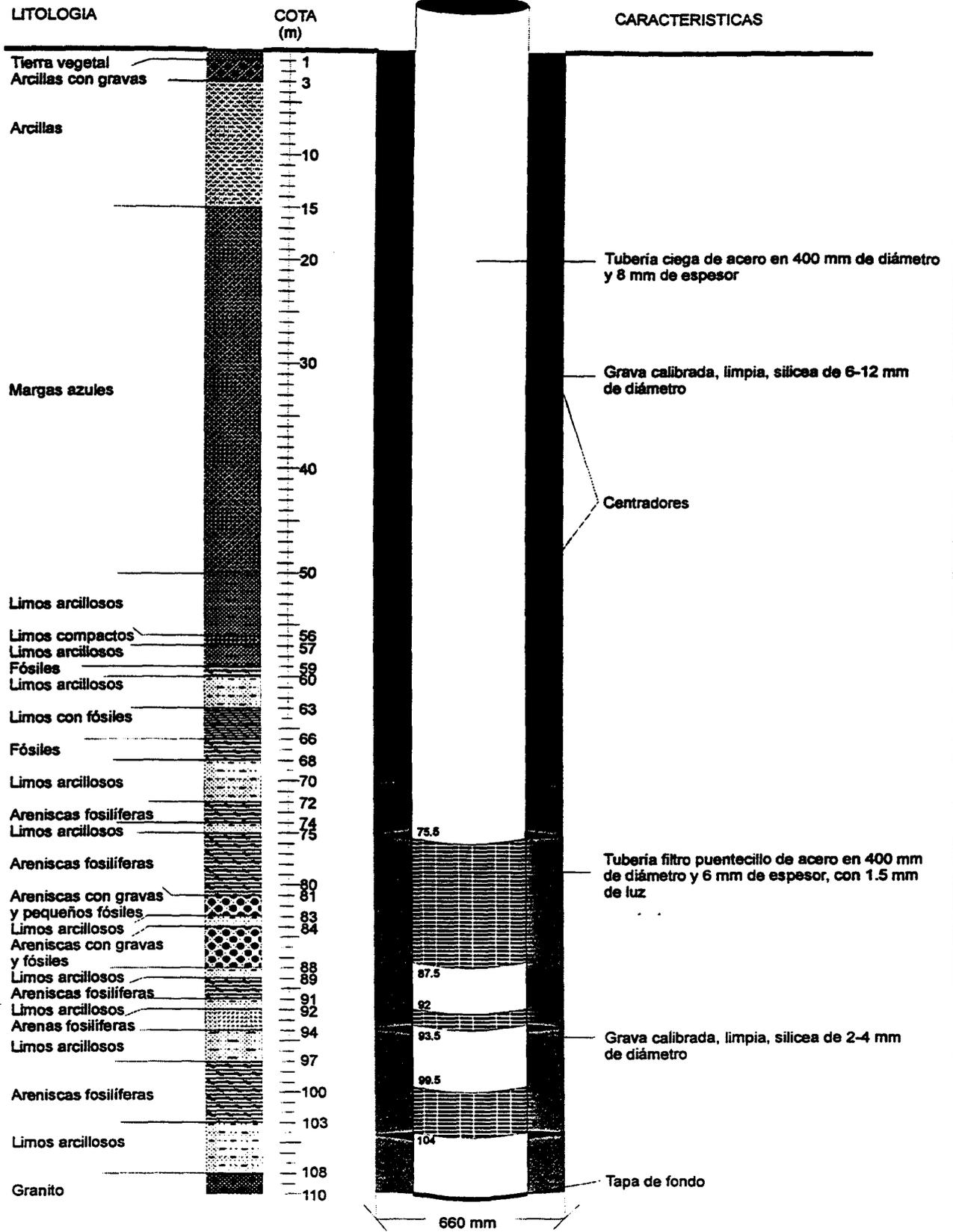


PUNTO: 81.N



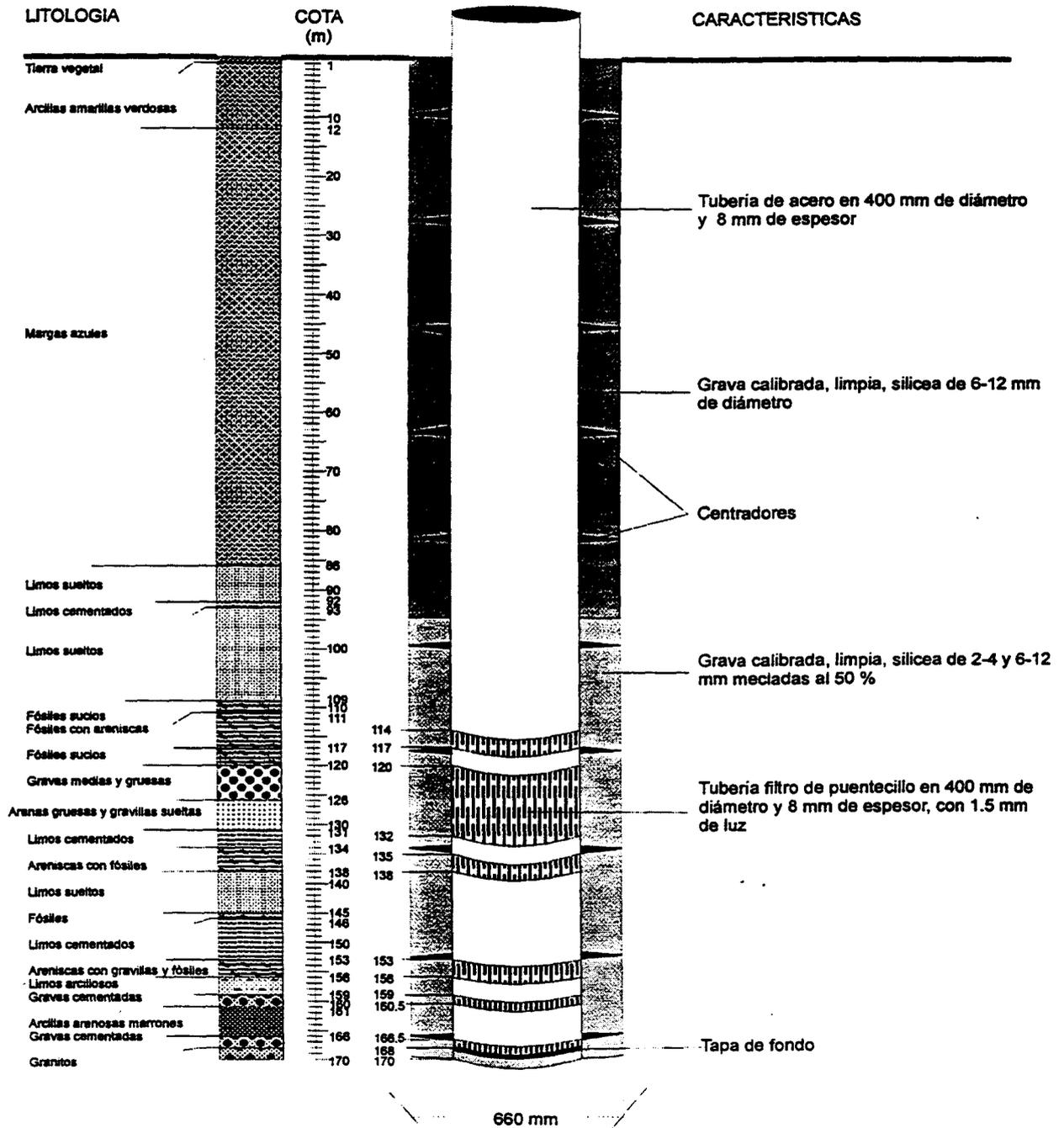
PUNTO: 84.N

VOLUMEN REAL DE GRAVA :  
 GRAVA CALIBRADA DE 2-4 MM .....18.000 KG  
 GRAVA CALIBRADA DE 6-12 MM .....30.000 KG

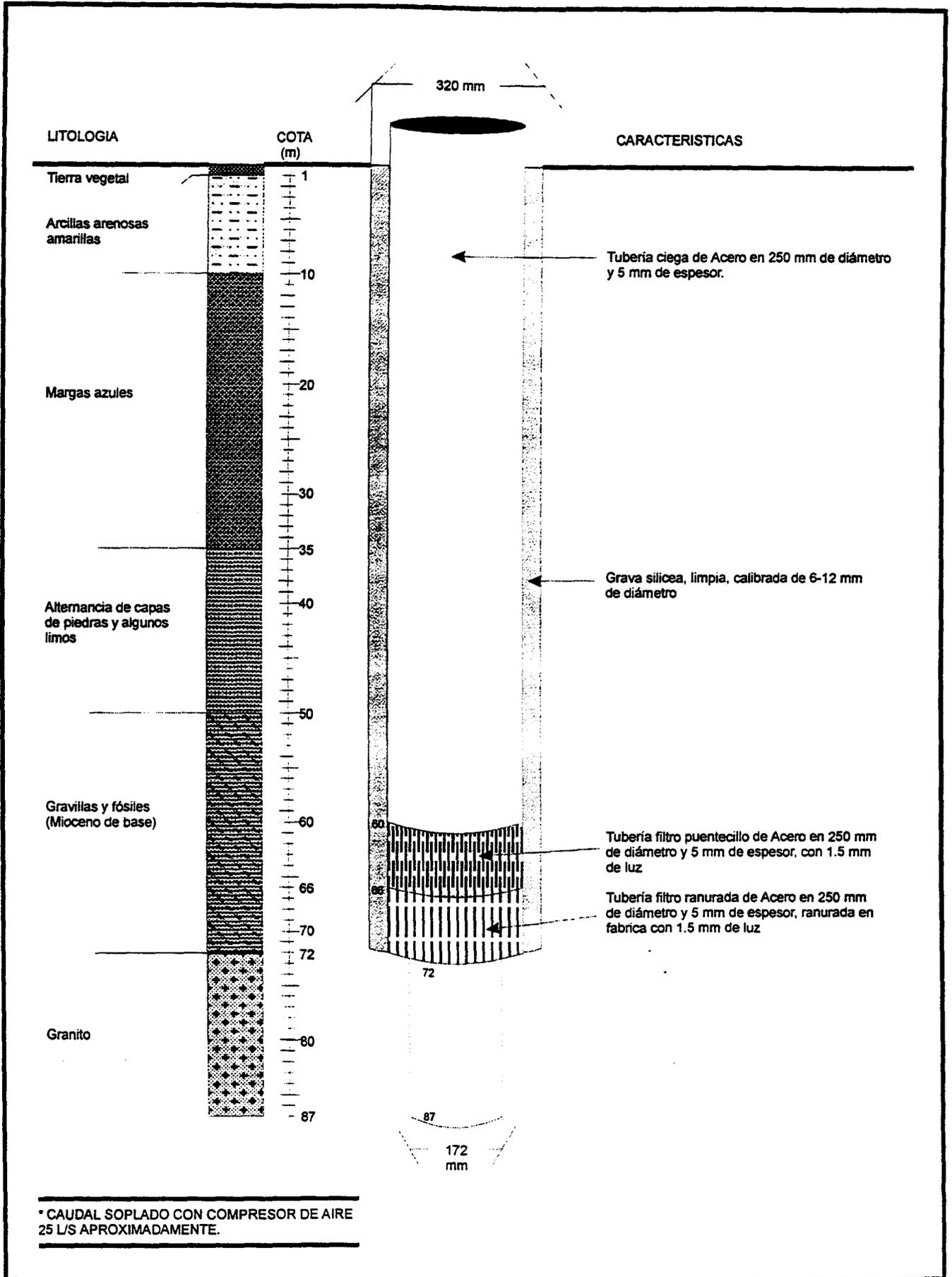


PUNTO: 85.N

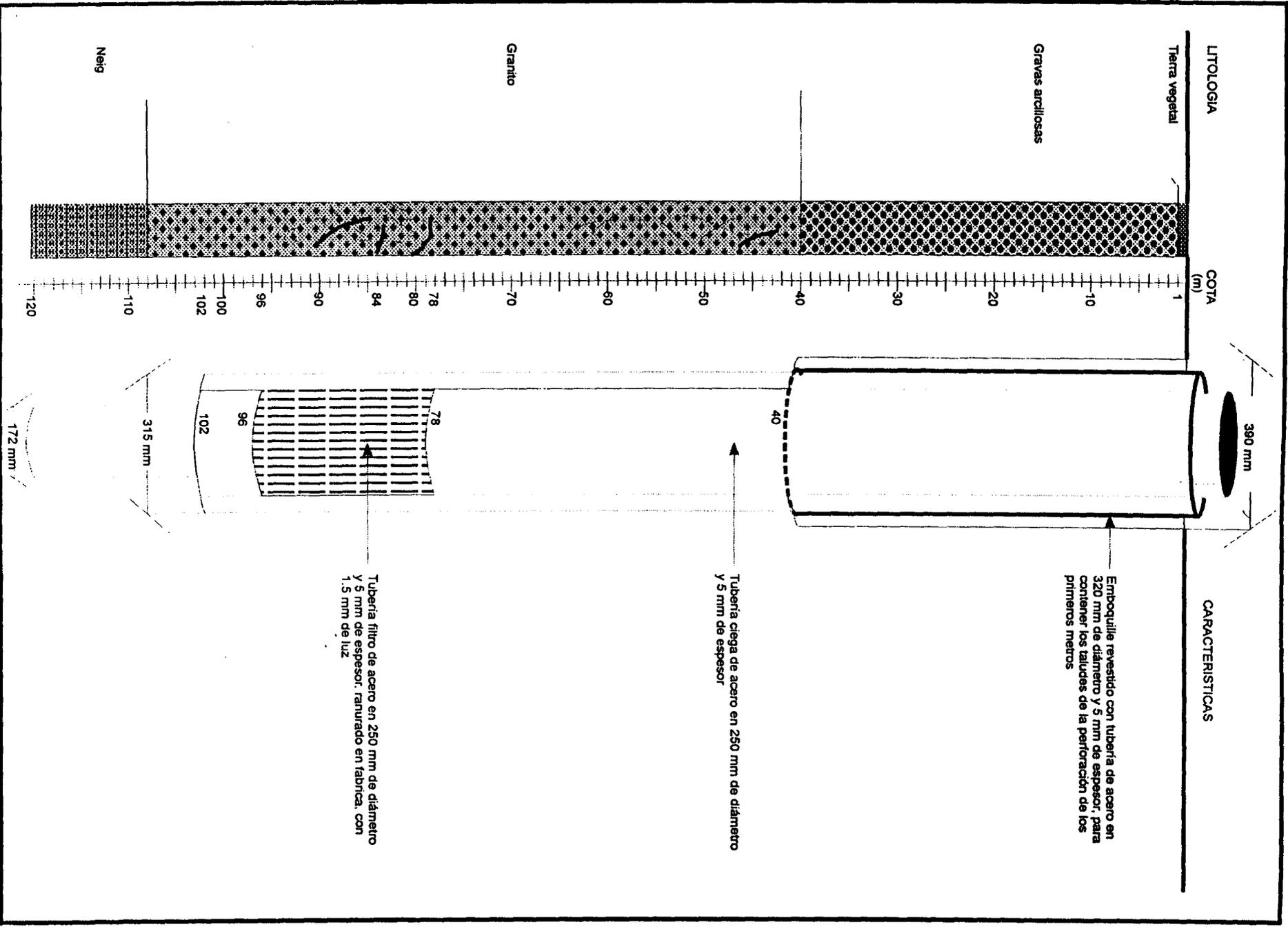
VOLUMEN REAL DE GRAVA :  
 GRAVA CALIBRADA DE 2-4 y 6-12 MM  
 LIGADAS AL 50 % .....35.000 KG  
 GRAVA CALIBRADA DE 6-12 MM .....45.000 KG



**PUNTO: 92.N**



**PUNTO: 93.N**



**NUEVO INVENTARIO. SEPTIEMBRE 2001**

NÚM.	PUNTO*	X - UTM	Y - UTM	ZONA	COTA	NAT	PROF.	COL	Q (L/s)	NIV (m)
221	1.P	232971	4163454	30S	86	1	140	Desc(1)	Nulo	
222	2.P	233980	4161770	30S	69	1	110	Desc(1)	15	
223	3.P	242920	4167370	30S	69	1	133	Desc(1)	50	
224	4.P	242950	4166970	30S	65	1	118	Desc(1)	30	
225	5.P	243120	4167770	30S	90	1	155	Desc(1)	30	
226	6.P	243240	4167390	30S	75	1	133	Desc(1)	30	
227	7.P	249800	4167800	30S	18	1	104	Desc(1)	Nulo	

\* La numeración de los puntos es provisional, hasta su inclusión definitiva en la Base de Datos "AGUAS"

Desc(1) Punto	Descripciones litológicas
1.P	0-140 Granito
2.P	0-78 Margas azules; 78-90 Calcarenitas; 90-105 Granito fracturado; 105-110 Granito compacto
3.P	0-133 Granito
4.P	0-118 Granito
5.P	0-155 Granito
6.P	0-133 Granito
7.P	0-104 Pérmico

## **ANEXO IV**

# **CAMPAÑA DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES**

**ESTUDIO GEOFISICO EN  
BURGUILLOS-CANTILLANA  
(SEVILLA)**

<b>INFORME</b>	Fecha: Enero 2002.
<b>TITULO</b> ESTUDIO GEOFISICO EN BURGUILLOS-CANTILLANA (SEVILLA)	
<b>PROYECTO</b> ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS AL SISTEMA DE EMERGENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE SEVILLA Y SU AREA DE INFLUENCIA.	
<b>RESUMEN</b> <p>Como apoyo a los estudios hidrogeológicos con fines de captación de Agua, que se están llevando a cabo en la zona de Villamayor-Cantillana, dentro de la provincia de Sevilla, se ha realizado la campaña de prospección Geofísica mediante el método de Sondeos Eléctricos Verticales que se describe en este informe. Esta campaña corresponde a la O.T. 951097 y se incluye dentro del Proyecto "Apoyo Geofísico a las Direcciones Técnicas del IGME 2001-2003". La campaña fue realizada durante los meses de Octubre y Noviembre de 2001 y los SEV totales medidos fueron 35. La campaña total está comprendida en las hojas 962 (Alcalá del Río) y 963 (Lora del Río) del M.T.N. a escala 1:50.000</p> <p>La región a investigar se encuentra en la cuenca del Guadalquivir, en el borde sur del macizo herciniano de la Meseta y el borde septentrional de la Banda Piritosa, que se extiende desde Aznalcollar (Sevilla) hasta Lousal (Portugal). La zona de trabajo se extiende desde la población de Burguillos hasta la zona oriental de la población de Cantillana, en la cuenca situada entre los afloramientos permico-volcánicos y el río Guadalquivir.</p> <p>El objetivo de esta campaña geofísica es conocer el espesor de la formación denominada margas azules y la profundidad de su muro que coincide con el techo de los materiales miocenos subyacentes y que constituyen el acuífero de interés.</p>	
Revisión  Nombre  Unidad  Fecha	Autores: Félix M. Rubio  Responsable: Miguel Martín Machuca

## MOTIVACIÓN Y ALCANCE DEL INFORME

Como apoyo a los estudios hidrogeológicos con fines de captación de Agua, que se están llevando a cabo en la zona de Villamayor-Cantilla, dentro de la provincia de Sevilla, se ha realizado la campaña de prospección Geofísica mediante el método de Sondeos Eléctricos Verticales que se describe en este informe. Esta campaña corresponde a la O.T. 951097 y se incluye dentro del Proyecto "Apoyo Geofísico a las Direcciones Técnicas del ITGE 2001-2003". La campaña fue realizada durante los meses de Octubre y Noviembre de 2001 y los SEV totales medidos fueron 35.

La campaña total esta comprendida en las hojas 962 (Alcala del Río) y 963 (Lora del Río) del M.T.N. a escala 1:50.000. En la Figuras 1 y 2 se muestra su localización.

El objetivo de esta campaña geofísica es conocer el espesor de la formación denominada margas azules y la profundidad de su muro que coincide con el techo de los materiales miocenos subyacentes y que constituyen el acuífero de interés.

En la interpretación de esta campaña, además de los SEV medidos, se han tenido en cuenta la información de los sondeos mecánicos con columna litológica que se encuentran en la zona y que pertenecen a la base de datos de sondeos de la Dirección de Aguas del IGME. También se ha dispuesto de las columnas de 5 sondeos mecánicos realizados para este estudio y de los que se han levantado columna geológica controlada. La columna de estos sondeos denominados S1, S2, S4, S5 y S6.

También se ha dispuesto del informe "Estudio hidrogeológico para abastecimiento a la población de Cantillana (Sevilla)" en donde se incluye una campaña de SEV realizada por el IGME en el año 1981. En este informe se encuentra la interpretación de las curvas de los SEV, efectuada mediante ábacos, y la representación de algunos cortes geoelectricos confeccionados con estas interpretaciones. Los datos de este informe se han tenido en cuenta tal y como aparecen el mismo, sin haber procedido a una reinterpretación de los SEV.

Para la interpretación de esta campaña se ha dividido la zona de trabajo en dos áreas: El área occidental, situada al oeste de Cantillana, en donde se han realizado los SEV del 1 al 32. Y el área oriental, situada al este de la población de Cantillana, y donde se midieron los SEV 40 al 55. Estas dos áreas se enlazan por la antigua campaña de SEV realizada para el estudio de Cantillana

Desde un punto de vista geológico y como se aprecia en la figura 1, estas dos áreas están separadas por una discontinuidad indicada por la presencia del río Viar. En la parte oriental el sustrato geológico es distinto al existente en el área occidental y el desarrollo de la cuenca es posible que sea menos homogéneo, sobre todo en la parte septentrional de la misma. Es por ello que la antigua campaña de Cantillana, que se localiza en esta zona de discontinuidad, muestra unos SEV con curvas irregulares y con distribuciones de resistividad que no permitieron realizar en su momento cortes geoelectricos con los SEV de la parte oriental. De la comparación, de las columnas de los sondeos mecánicos y de las interpretaciones de los SEV hemos establecido las siguientes correlaciones de resistividad y litología:

### Cuenca Occidental:

Cuaternario: Cuando existe es generalmente conductor y se confunde con las margas azules

Margas azules: entre 4 y 22 ohmios.metro, (1 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

Sustrato resistivo: mas de 100 ohmio.metro, (2 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

### Cuenca Oriental:

Cuaternario resistivo: 40 a 80 ohmios.metro

Margas azules: 5 a 23 ohmio.metro, (1 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

Sustrato: 40-60 ohmio.metro, (2 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

En los sondeos S5 y S6 se observaron valores muy altos de conductividad, lo que seguramente influye en el valor de la resistividad del acuífero subyacente.

Se han representado una serie de perfiles geoelectricos. Estos perfiles se han confeccionado con la información procedente de la interpretación de los SEV, la información de la cota del muro de las margas azules procedente de las columnas de los sondeos mecánicos, y con la interpretación que se realizó de la antigua campaña de SEV en Cantillana.

También se ha confeccionado con los datos procedentes de las interpretaciones de los SEV, columnas de sondeos mecánicos y SEV de la antigua campaña de Cantillana, un mapa de isolíneas que refleja la cota del muro de las margas azules, figura 3. Este mapa está obtenido mediante el paso a malla de los datos empleando el algoritmo de triangulación, por eso no aparece suavizado, y con él se pretende dar una idea de la morfología del techo del acuífero.

A la vista de los perfiles, y del mapa de isopropundidad del muro de las margas, podemos exponer:

La cuenca se hunde hacia el sur, aumentando la potencia de las margas a medida que nos acercamos al río Guadalquivir. Este hundimiento se produce según discontinuidades que mantienen la dirección de la cuenca este-oeste; estas discontinuidades se ven interrumpidas en algunas zonas por pequeñas discontinuidades de orientación casi norte-sur.

Parece observarse un cambio en la cuenca coincidiendo con la población de Cantillana, y con la situación del río Viar. La parte oeste de la cuenca presenta un aspecto más homogéneo, con un sustrato con valores altos de resistividad. En la parte este, los valores de resistividad del sustrato son inferiores, indicando posiblemente un cambio en la litología del mismo.

En general la integración de la información de los sondeos mecánicos y de la interpretación de los SEV es bastante buena. En la parte oriental, en la zona sur, no coincide la profundidad del sustrato indicada por los sondeos mecánicos y los SEV, lo que se refleja en el mapa de isolíneas con los grandes mínimos existentes, separados por el máximo coincidente con la situación de los sondeos mecánicos 1/57, S4 y S5, en estos últimos se han medido valores muy altos de conductividad, provocando una disminución de la resistividad del sustrato y por tanto que el contraste de resistividad con la formación conductora de las margas azules disminuya.

En la campaña realizada anteriormente en Cantillana, cuya interpretación fue realizada mediante ábacos, se han encontrado interpretaciones de los SEV con secuencias de resistividades diferentes de las encontradas en la campaña actual, esto puede ser debido a que esta campaña se realizó en la zona de transición de la cuenca, en la confluencia del río Viar y el Guadalquivir, donde pueden existir discontinuidades.

#### EQUIPO DE REALIZACIÓN

El Equipo de trabajo fue:

- D. Félix M. Rubio. Ingeniero de Minas. Responsable del trabajo y redacción del informe final.  
Área de Geofísica
- D. Alfonso Rodríguez Pastor. Ingeniero Técnico de Minas. Responsable trabajo en campo. Oficina de Sevilla
- D. José María Llorente. Operador.
- 4 peones contratados en la zona.

La campaña fue realizada durante los meses de Octubre y Noviembre de 2001. Esta campaña corresponde a la O.T. 951097 y se incluye dentro del Proyecto "Apoyo Geofísico a las Direcciones Técnicas del ITGE 2001-2003".

#### DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

Los datos digitales del trabajo se almacenan en el Área de Geofísica.

## INDICE

1.- INTRODUCCION	Pag 1
2.-OBJETIVOS	Pag 1
3.-CAMPAÑA PROPUESTA Y DATOS DISPONIBLES	Pag 1
4.-MEDIOS EMPLEADOS	Pag 2
5.-INTERPRETACIÓN	Pag 3
5.1 Descripción de los Cortes	Pag 4
5.2 Mapa de cotas del muro de las margas azules	Pag 7
6.-CONCLUSIONES	Pag 8

## ANEXOS

- ANEXO 1.- CURVAS DE CAMPO CON LA INTERPRETACIÓN ADOPTADA Y ANÁLISIS DE EQUIVALENCIA
- ANEXO 2.- LISTADO DE FICHEROS
- ANEXO 3.- CAMPAÑA DE CANTILLANA
- ANEXO 4.- FICHAS DE SONDEOS MECÁNICOS

## **1.- INTRODUCCION.**

Como apoyo a los estudios hidrogeológicos con fines de captación de Agua, que se están llevando a cabo en la zona de Villamayor-Cantilla, dentro de la provincia de Sevilla, se ha realizado la campaña de prospección Geofísica mediante el método de Sondeos Eléctricos Verticales que se describe en este informe. Esta campaña corresponde a la O.T. 951097 y se incluye dentro del Proyecto "Apoyo Geofísico a las Direcciones Técnicas del ITGE 2001-2003". La campaña fue realizada durante los meses de Octubre y Noviembre de 2001 y los SEV totales medidos fueron 35.

La campaña total esta comprendida en las hojas 962 (Alcala del Río) y 963 (Lora del Río) del M.T.N. a escala 1:50.000. En la Figuras 1 y 2 se muestra su localización.

## **2.- OBJETIVOS.**

La región a investigar se encuentra en la cuenca del Guadalquivir, en el borde sur del macizo herciniano de la Meseta y el borde septentrional de la Banda Piritosa, que se extiende desde Aznalcollar (Sevilla) hasta Lousal (Portugal). La zona de trabajo se extiende desde la población de Burguillos hasta la zona oriental de la población de Cantillana, en la cuenca situada entre los afloramientos permico-volcánicos y el río Guadalquivir.

El objetivo de esta campaña geofísica es conocer el espesor de la formación denominada margas azules y la profundidad de su muro que coincide con el techo de los materiales miocenos subyacentes y que constituyen el acuífero de interés.

## **3.- CAMPAÑA PROPUESTA Y DATOS DISPONIBLES.**

La campaña propuesta consistía en la realización de 50 Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), de AB=2000m, distribuidos por la zona. La existencia de un gran número de sondeos mecánicos, con información litológica, ha obligado a un replanteamiento del número y situación de los SEV, realizándose al final un total de 35 SEV cuya distribución puede observarse en las figuras 1 y 2.

En la interpretación de esta campaña, además de los SEV medidos, se han tenido en cuenta la información de los sondeos mecánicos con columna litológica que se encuentran en la zona

y que pertenecen a la base de datos de sondeos de la Dirección de Aguas del IGME. También se ha dispuesto de las columnas de 5 sondeos mecánicos realizados para este estudio y de los que se han levantado columna geológica controlada. La columna de estos sondeos denominados S1, S2, S4, S5 y S6, se adjunta en los anexos y su situación se observa en las figuras 1 y 2.

También se ha dispuesto del informe "Estudio hidrogeológico para abastecimiento a la población de Cantillana (Sevilla)" en donde se incluye una campaña de SEV realizada por el IGME en el año 1981. En este informe se encuentra la interpretación de las curvas de los SEV, efectuada mediante ábacos, y la representación de algunos cortes geoelectrónicos confeccionados con estas interpretaciones. Los datos de este informe se han tenido en cuenta tal y como aparecen el mismo, sin haber procedido a una reinterpretación de los SEV.

#### **4.- MEDIOS EMPLEADOS**

Los medios materiales empleados fueron:

- Resistivímetro Syscal R2E.
- ElectrodoS impolarizables de potencial
- Barrenas como electrodoS de corriente.
- Cable, radioteléfono, material complementario, etc.
- Coches Todo Terreno.

El Equipo de trabajo fue:

- D. Félix M. Rubio. Ingeniero de Minas.
- D. Alfonso Rodríguez Pastor. Ingeniero Técnico de Minas.
- D. José María Llorente. Operador.
- 4 peones contratados en la zona.

Todos los S.E.V. fueron realizados con dispositivo Schlumberger, y sus coordenadas X e Y UTM fueron obtenidas mediante un receptor GPS siendo la cota Z en metros estimada en los planos a escala 1:50.000 de la zona. Estos datos se encuentran en la cabecera de cada SEV, y pueden observarse en el listado del anexo 2.

La interpretación se ha realizado de manera semiautomática mediante el programa RESIXIP de Interpex, todos los sondeos se han almacenado en formato Ascii, correspondiendo cada sondeo a un fichero de nombre \*.rpd (\*=nombre de cada SEV). En el anexo 1 se adjuntan las curvas de campo de todos los SEV junto con la interpretación adoptada, también se incluyen los modelos equivalentes a esta interpretación obtenidos al realizar un

análisis de equivalencia de estos SEV. Se advierte que la salida gráfica del programa representa estas curvas con la escala vertical y horizontal no siempre homogénea, lo que en ese caso provoca una distorsión de la curva.

## 5.- INTERPRETACION

Para la interpretación de esta campaña se ha dividido la zona de trabajo en dos áreas: El área occidental, situada al oeste de Cantillana, en donde se han realizado los SEV del 1 al 32. Y el área oriental, situada al este de la población de Cantillana, y donde se midieron los SEV 40 al 55. Estas dos áreas se enlazan por la antigua campaña de SEV realizada para el estudio de Cantillana (figuras 1 y 2).

Desde un punto de vista geológico y como se aprecia en la figura 1, estas dos áreas están separadas por una discontinuidad indicada por la presencia del río Viar. En la parte oriental el sustrato geológico es distinto al existente en el área occidental y el desarrollo de la cuenca es posible que sea menos homogéneo, sobre todo en la parte septentrional de la misma. Es por ello que la antigua campaña de Cantillana, que se localiza en esta zona de discontinuidad, muestra unos SEV con curvas irregulares y con distribuciones de resistividad que no permitieron realizar en su momento cortes geoelectrónicos con los SEV de la parte oriental. De la comparación de las columnas de los sondeos mecánicos y de las interpretaciones de los SEV hemos establecido las siguientes correlaciones de resistividad y litología:

Cuenca Occidental:

Cuaternario: Cuando existe es generalmente conductor y se confunde con las margas azules

Margas azules: entre 4 y 22 ohmios.metro, (1 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

Sustrato resistivo: mas de 100 ohmio.metro, (2 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

Cuenca Oriental:

Cuaternario resistivo: 40 a 80 ohmios.metro

Margas azules: 5 a 23 ohmio.metro, (1 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

Sustrato: 40-60 ohmio.metro, (2 en la leyenda de los sondeos mecánicos)

En los sondeos S5 y S6 se observaron valores muy altos de conductividad, lo que seguramente influye en el valor de la resistividad del acuífero subyacente.

Se han representado una serie de perfiles geoelectricos, cuya situación se puede observar en la figura 2. Estos perfiles, figuras 4,5 y 6, se han confeccionado con la información procedente de la interpretación de los SEV, la información de la cota del muro de las margas azules procedente de las columnas de los sondeos mecánicos, y con la interpretación que se realizó de la antigua campaña de SEV en Cantillana.

La correlación con sondeos mecánicos se ha realizado en los propios cortes.

### 5.1 Descripción de los Cortes

#### Zona Occidental.

#### Perfiles transversales (figura 4).

##### PERFIL 1

Este perfil es el más occidental de todos, y está compuesto en su totalidad de sondeos mecánicos. Muestra un aumento de espesor de las margas azules hacia el sur.

##### Perfil 2

Este perfil transcurre paralelo al anterior, compuesto casi en su totalidad de sondeos mecánicos. El SEV 3 situado en el centro del perfil se correlaciona bien con la información del sondeo mecánico 7/31. El sondeo 7/29, respetando la información que figura en su ficha, indica un estrechamiento de las margas que no se correlaciona con los sondeos mecánicos que le rodean. En este perfil se observa la misma tendencia que en el anterior de aumento de espesor de las margas hacia el sur, pero mostrando una mayor potencia de las mismas.

##### Perfil 3

Este perfil está compuesto mayoritariamente de SEV. Los dos sondeos mecánicos que figuran en él, S1 y S2, son de los realizados recientemente con motivo de este estudio. El S2 se correlaciona muy bien con la interpretación obtenida en los SEV, mientras que el S1 indica una cota más baja del techo del acuífero que la indicada por los SEV. Este perfil sigue la tendencia de los anteriores. El SEV 13 se piensa que esta sobre el afloramiento mioceno de los materiales del acuífero.

##### Perfil 4

Igual que el anterior. El SEV 22 se encuentra en igual situación que el 13 del anterior.

#### Perfil 5

Mantiene los mismos criterios que los anteriores

#### Perfil 6

El SEV 32 esta sobre el afloramiento del acuífero. En este perfil se ha introducido la interpretación que se realizó de los SEV 7A y 9A de la campaña de Cantillana, y que se correlaciona muy bien con la interpretación de la campaña actual.

#### Perfiles longitudinales (figura 5)

#### Perfil 7

Este perfil es el situado más al norte de todos. Los SEV se encuentran situados fuera de las margas azules. En el caso del sondeo 3/4, que según la figura 1 parece estar fuera de las margas, y que puede ser debido a una distorsión en las coordenadas del mapa, se ha respetado la información existente en su ficha de la base de datos de Aguas y se ha representado el espesor de margas azules que en ella se indica.

#### Perfil 8

En el se observa el desarrollo de la cuenca de manera homogénea. El SEV 32 se encuentra sobre el acuífero.

#### Perfil 9

Presenta el desarrollo de la cuenca, con menor espesor de las margas en el Oeste y ensanchando en el centro. En los SEV 1B y 7B de la campaña de Cantillana, se ha observado una secuencia de resistividades de carácter más resistivo y que no se ha correlacionado en el perfil.

#### Perfil 10

Muestra una gran similitud con el perfil anterior.

#### Perfil 11

La primera parte del perfil, compuesta de sondeos mecánicos, muestra el sustrato más elevado que en centro del perfil. El sondeo mecánico 7/31, ha sido representado según los datos que aparecen en su ficha. En la parte más oriental del perfil vuelven a estrecharse las margas azules.

#### Perfil 12

Este perfil muestra un desarrollo de la cuenca en la parte mas al sur, donde el techo del acuífero de encuentra a mayor profundidad. Esto lo reflejan tanto los SEV como los sondeos mecánicos.

### Zona Oriental

#### Perfiles transversales (figura 6)

##### Perfil 13

Es el primer perfil de los situados al este de Cantillana. Como en el caso de los anteriores las margas azules aumentan de potencia hacia el sur. En este perfil se observa que la resistividad del sustrato ha disminuido en relación con el que se obtenía en los perfiles del oeste de Cantillana, lo que hace sospechar un cambio en la litología del sustrato en esta zona. En el SEV 1c, de la campaña antigua, se observan una serie de valores de resistividad más altos que los encontrados en los otros SEV para las margas Azules lo que unido a su posición, figura 1, hace sospechar que se encuentre sobre las margas azules.

##### Perfil 14

Mantiene las mismas características que el perfil anterior.

##### Perfil 15

Los SEV 55 y 54 no se encuentran sobre las margas azules.

#### Perfiles longitudinales (figura 6)

##### Perfil 16

En este perfil longitudinal se ha seguido el tramo de margas en la primera parte del perfil; el SEV 47 dada su posición se duda si el primer tramo conductor es de margas o no. El SEV 55 se considera fuera de las margas.

##### Perfil 17

En este perfil se observa en el tramo central y según los sondeos mecánicos, un estrechamiento de las margas, interpretándose como que no se encuentran bajo el SEV 46. En los extremos del perfil se desarrollan las margas, con la excepción del SEV 54.

##### Perfil 18

Este es el perfil longitudinal más largo de los representados y en el se observa el desarrollo homogéneo de la

cuenca, con un tramo resistivo superficial asociado a materiales detríticos. El sondeo mecánico sitúa el techo del sustrato a menor profundidad que el indicado por los SEV.

#### Perfil 19

Este perfil tiene las mismas características que el perfil anterior. Dentro del perfil se ha representado el sondeo mecánico S4, realizado como parte del estudio que se está llevando a cabo, como en el perfil anterior indica que la profundidad del muro de las margas se encuentra a menor profundidad que la indicada por los SEV. Medidas realizadas en este sondeo han puesto de manifiesto unos valores altos de conductividad, debidos a la salinización existente en el acuífero, este puede ser el motivo que produzca la mayor potencia de conductor en los SEV, ya que disminuye la resistividad, confundiendo el sustrato resistivo con las margas conductoras.

#### 5.2 Mapa de cotas del muro de las margas azules

También se ha confeccionado con los datos procedentes de las interpretaciones de los SEV, columnas de sondeos mecánicos y SEV de la antigua campaña de Cantillana, un mapa de isolíneas que refleja la cota del muro de las margas azules, figura 3. Este mapa está obtenido mediante el paso a malla de los datos empleando el algoritmo de triangulación, por eso no aparece suavizado, y con él se pretende dar una idea de la morfología del techo del acuífero.

En el mapa se observa como la cuenca se hunde hacia el sur, aumentando la potencia de las margas a medida que nos acercamos al río Guadalquivir. Este hundimiento se produce según discontinuidades que mantienen la dirección de la cuenca este-oeste; estas discontinuidades se ven interrumpidas en algunas zonas por pequeñas discontinuidades de orientación casi norte-sur.

En general la integración de la información de los sondeos mecánicos y de la interpretación de los SEV es bastante buena. Solamente se observa un máximo en el mapa de isolíneas producido por los sondeos 8/1, 8/17 y 8/18, y que indica una zona elevada del sustrato. En la parte sur oriental, no coincide la profundidad del sustrato indicada por los sondeos mecánicos y los SEV, lo que se refleja en el mapa de isolíneas con los grandes mínimos existentes, separados por el máximo coincidente con la situación los sondeos mecánicos, 1/57, S4 y S5, en estos dos últimos se han efectuado medidas de conductividad obteniéndose valores muy altos, 15000-40000 microsiemens, lo que indica presencia de salinización, provocando una disminución de la resistividad del sustrato y

por tanto que el contraste de resistividad con la formación conductora de las margas azules disminuya.

## 6.-CONCLUSIONES

A la vista de los perfiles, con las características anteriormente explicadas, y del mapa de isoprofundidad del muro de las margas, figura 3, podemos exponer:

La cuenca se hunde hacia el sur, aumentando la potencia de las margas a medida que nos acercamos al río Guadalquivir. Este hundimiento se produce según discontinuidades que mantienen la dirección de la cuenca este-oeste; estas discontinuidades se ven interrumpidas en algunas zonas por pequeñas discontinuidades de orientación casi norte-sur.

Parece observarse un cambio en la cuenca coincidiendo con la población de Cantillana, y con la situación del río VÍar. La parte oeste de la cuenca presenta un aspecto más homogéneo, con un sustrato con valores altos de resistividad. En la parte este, los valores de resistividad del sustrato son inferiores, indicando posiblemente un cambio en la litología del mismo.

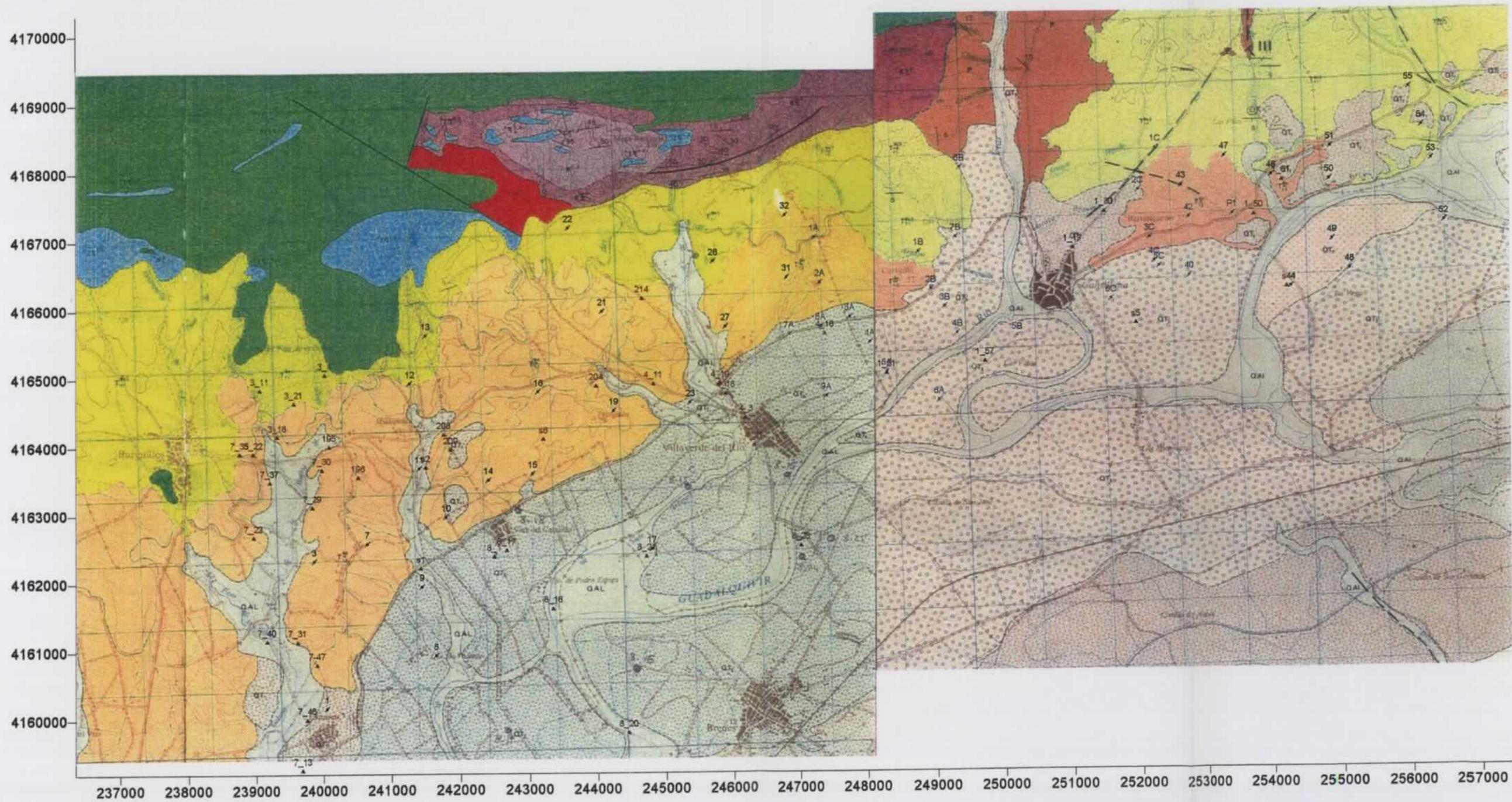
En general la integración de la información de los sondeos mecánicos y de la interpretación de los SEV es bastante buena. En la parte oriental, en la zona sur, no coincide la profundidad del sustrato indicada por los sondeos mecánicos y los SEV, lo que se refleja en el mapa de isolíneas con los grandes mínimos existentes, separados por el máximo coincidente con la situación de los sondeos mecánicos 1/57, S4 y S5, en estos últimos se han medido valores muy altos de conductividad, provocando una disminución de la resistividad del sustrato y por tanto que el contraste de resistividad con la formación conductora de las margas azules disminuya.

En la campaña realizada anteriormente en Cantillana, cuya interpretación fue realizada mediante ábacos, se han encontrado interpretaciones de los SEV con secuencias de resistividades diferentes de las encontradas en la campaña actual, esto puede ser debido a que esta campaña se realizó en la zona de transición de la cuenca, en la confluencia del río VÍar y el Guadalquivir, donde pueden existir discontinuidades.

Madrid Enero de 2002

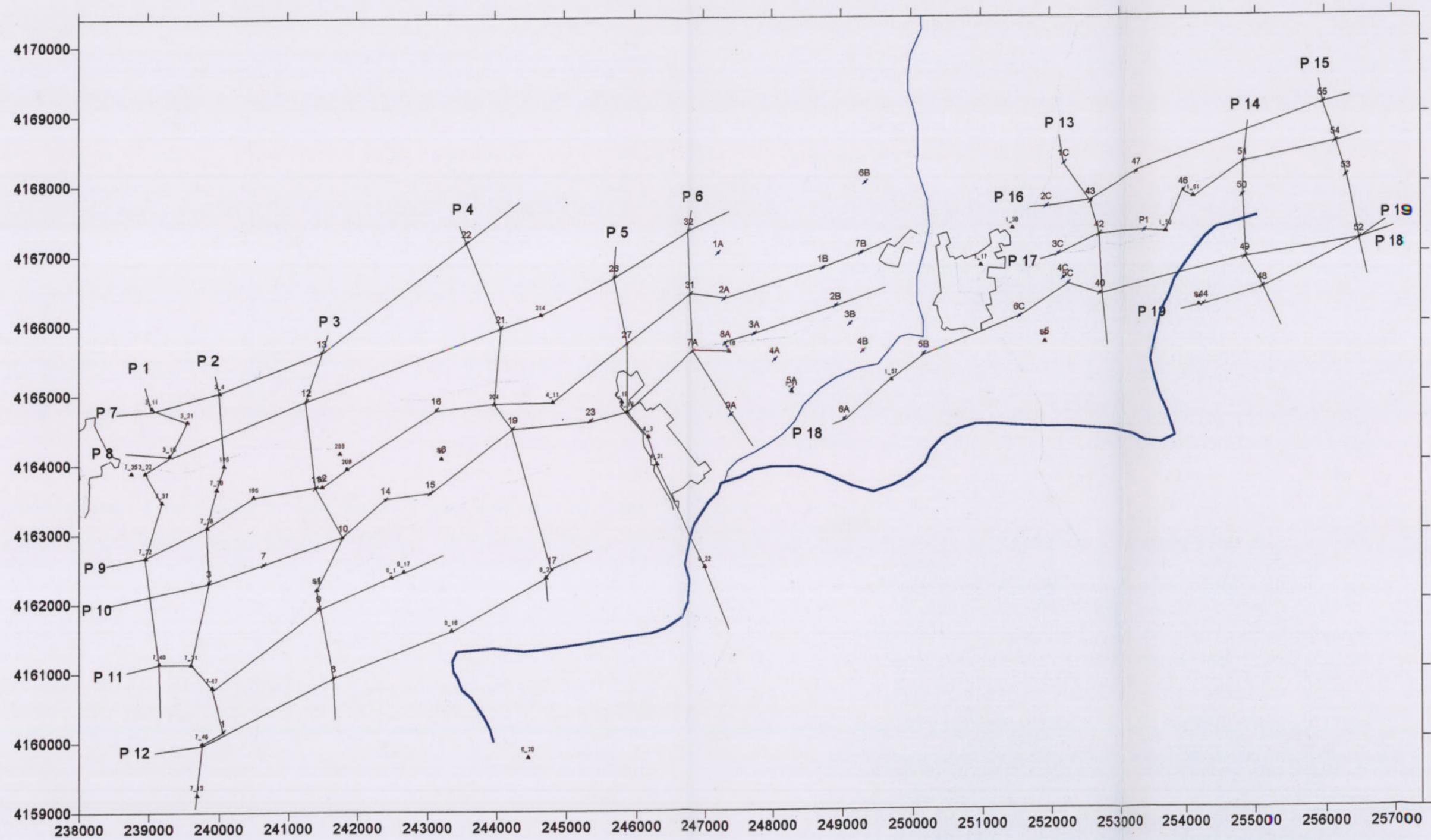


Fdo: Félix Rubio.



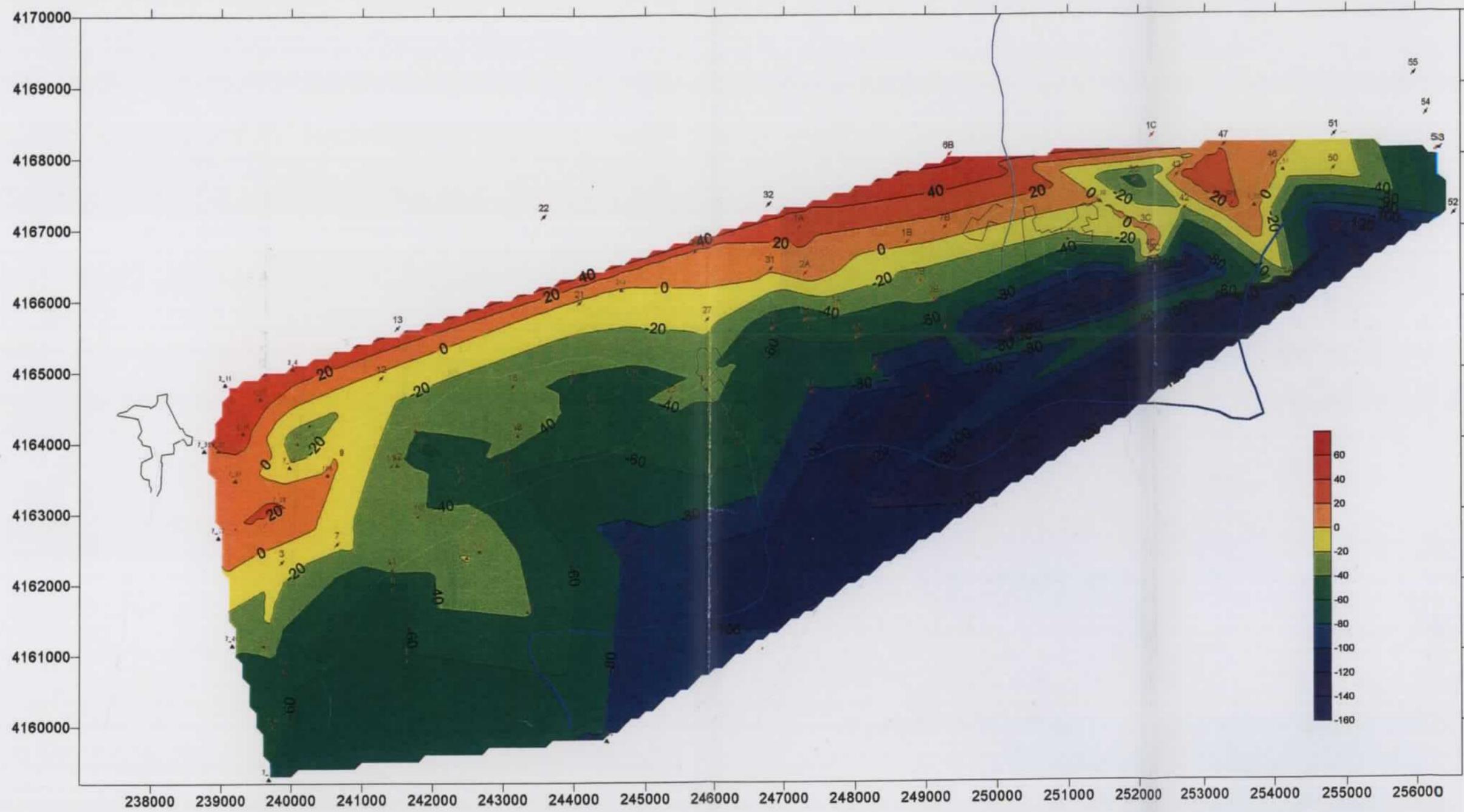
- ✕ SEV Campaña 2001
- \* SEV Cantillana
- ▲ Sondeos mecánicos

Figura 1



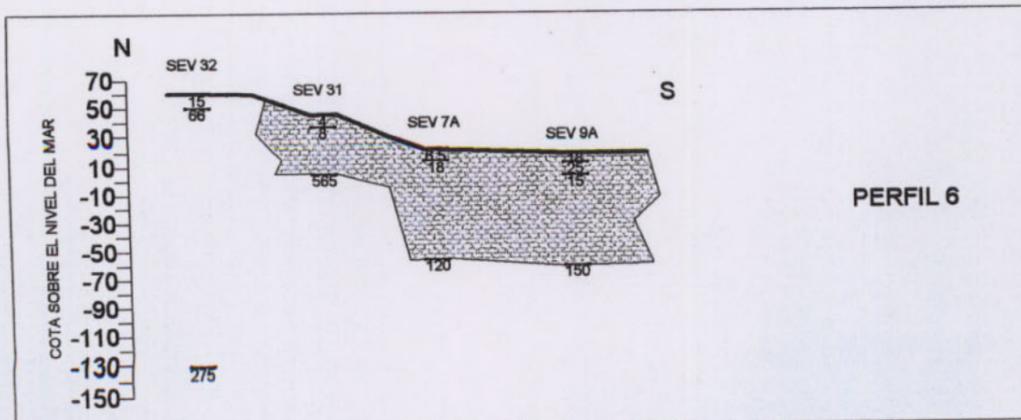
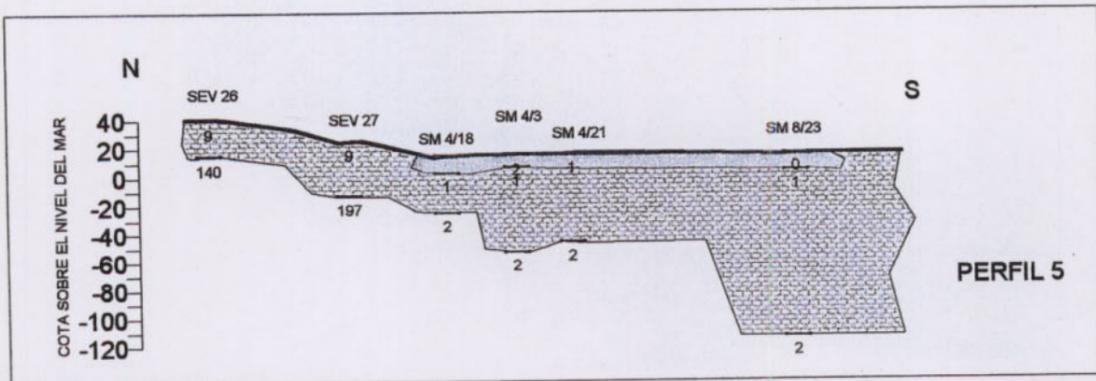
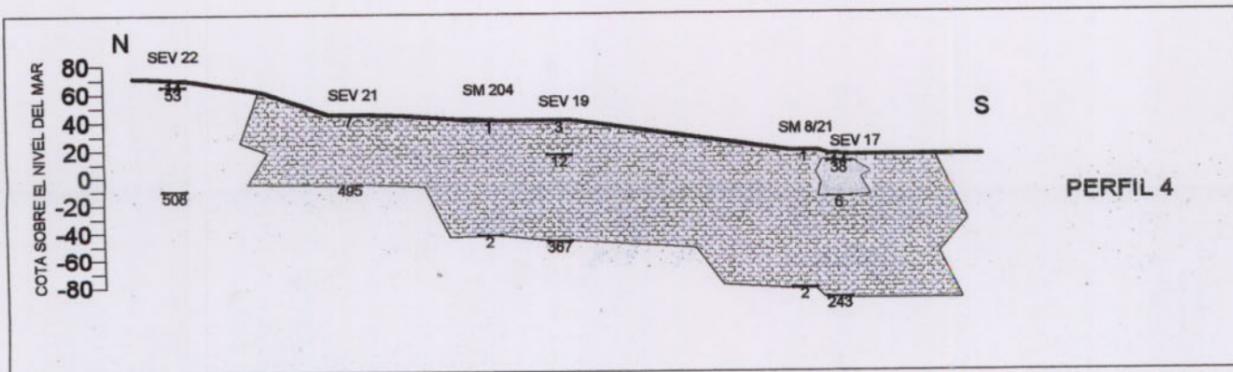
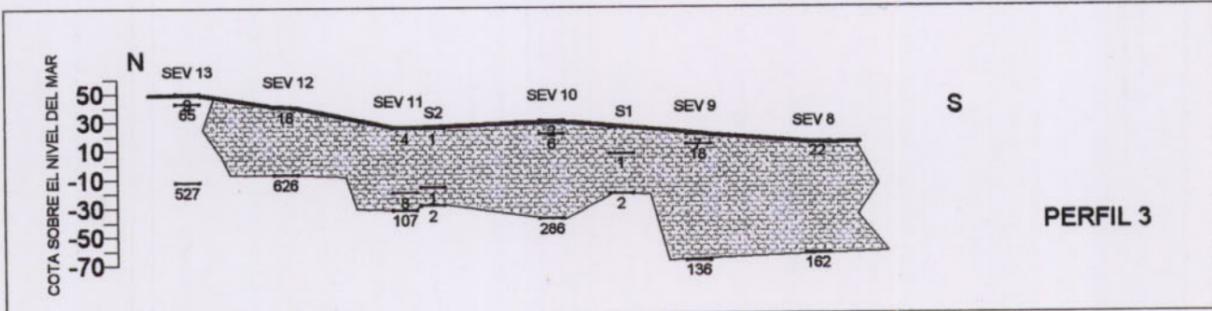
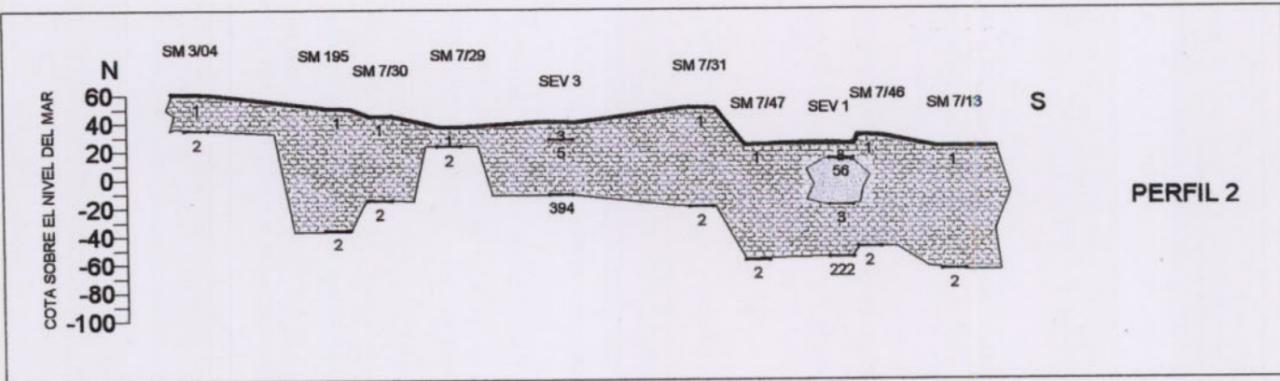
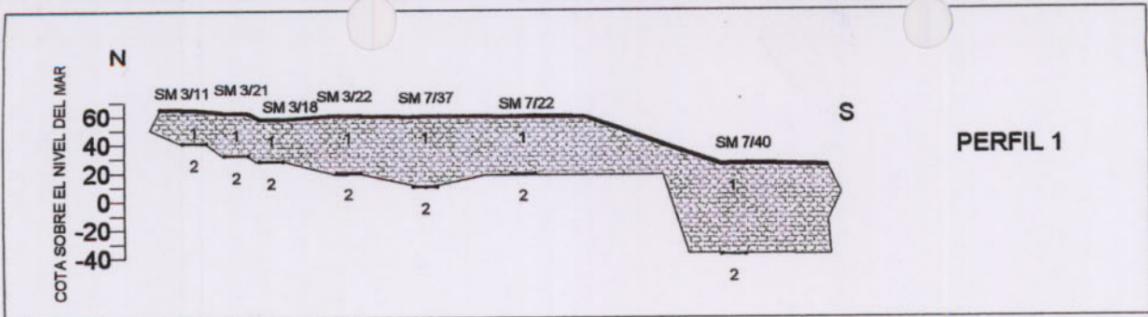
- P 10 — Corte Geoelectrico
- ✕ SEV Campaña 2001
- ✕ SEV Cantillana
- ▲ Sondeos mecánicos

Figura 2



Mapa de isolneas de las cotas del muro de las margas azules.  
 Isolneas cada 20 m

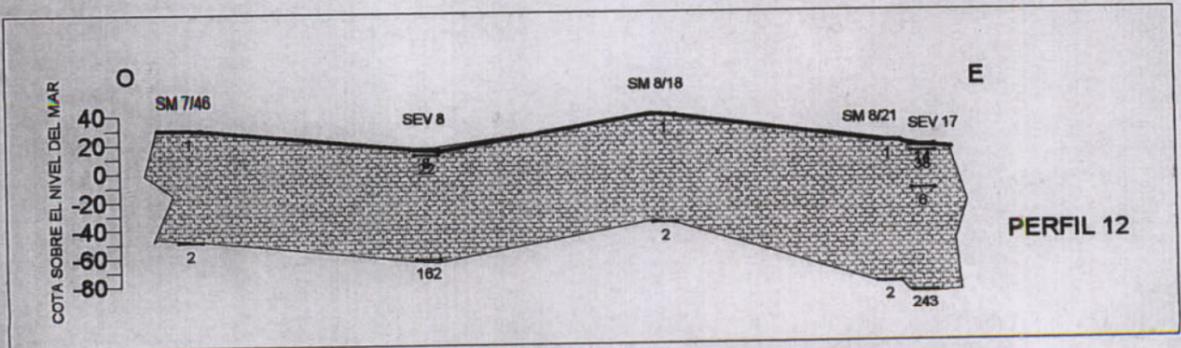
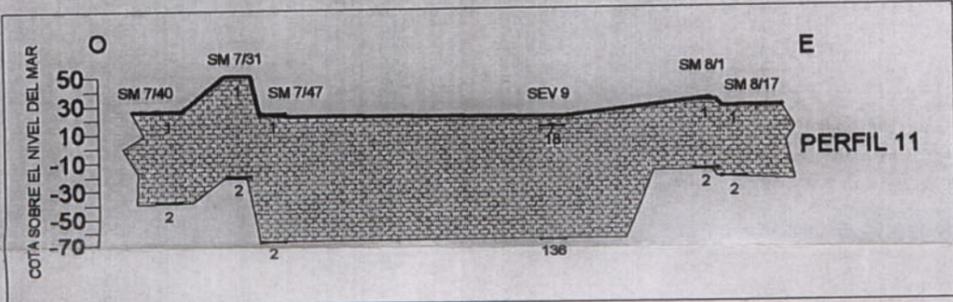
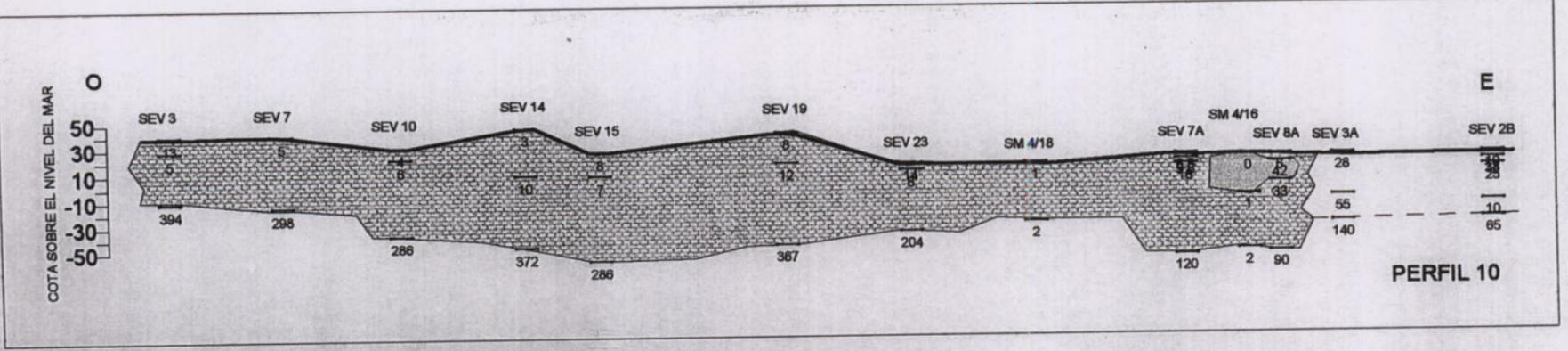
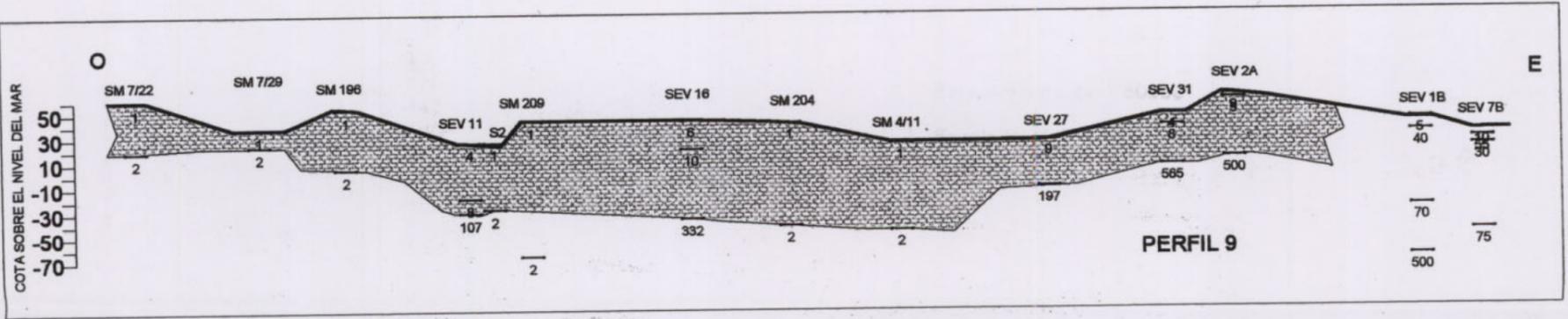
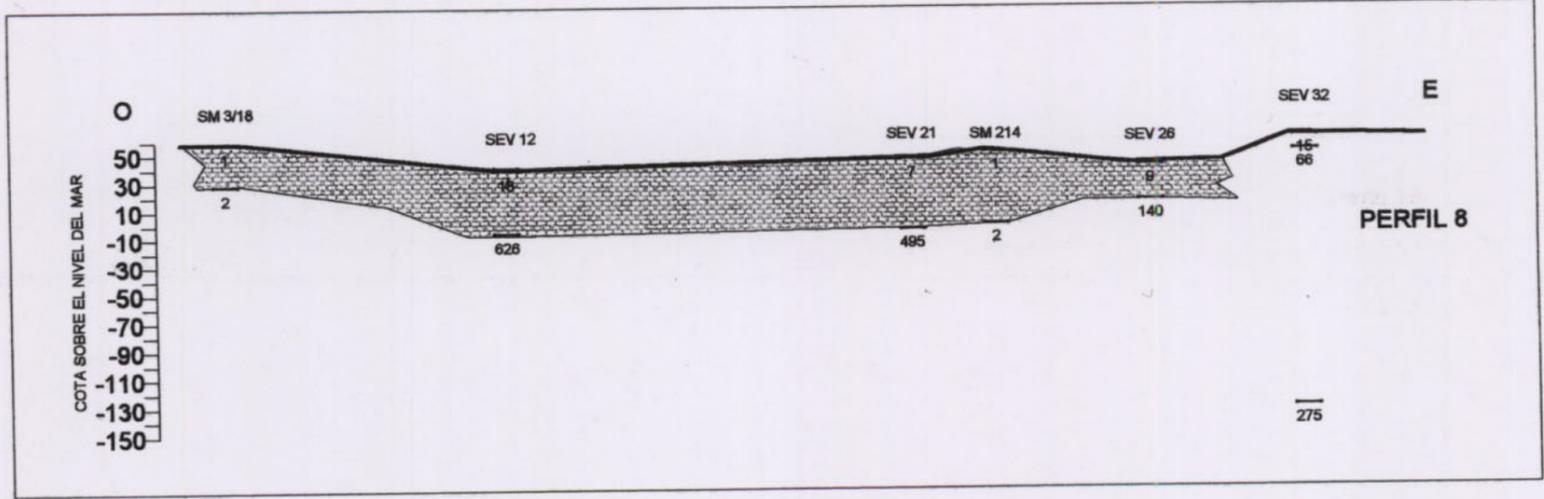
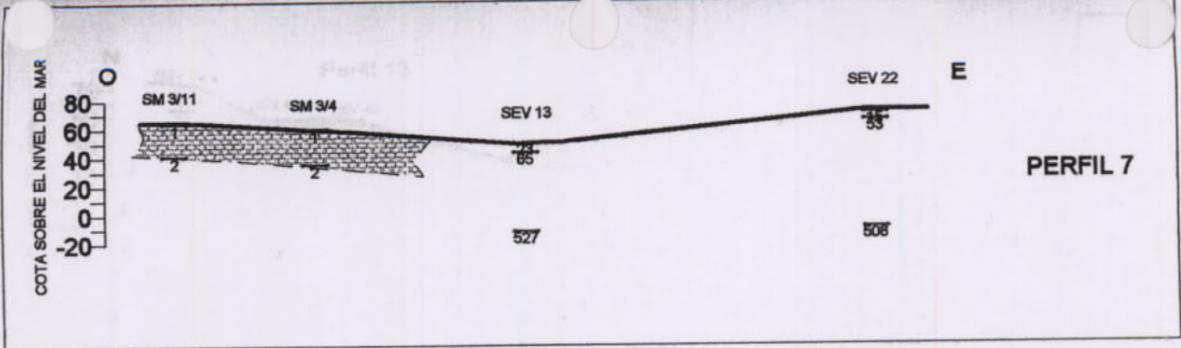
Figura 3



Escala horizontal 1:50000  
Escala Vertical 1:5000

 Margas azules  
 Gravas y arenas

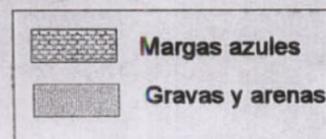
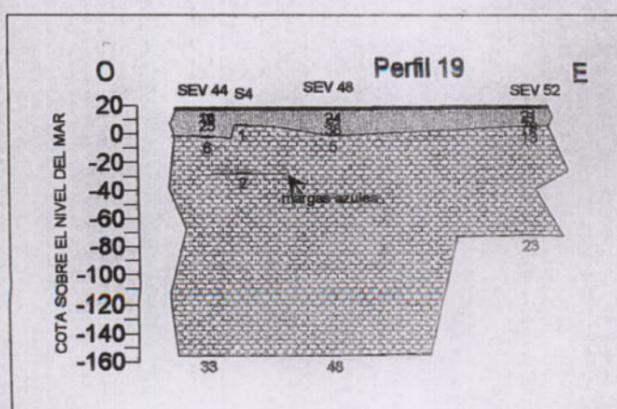
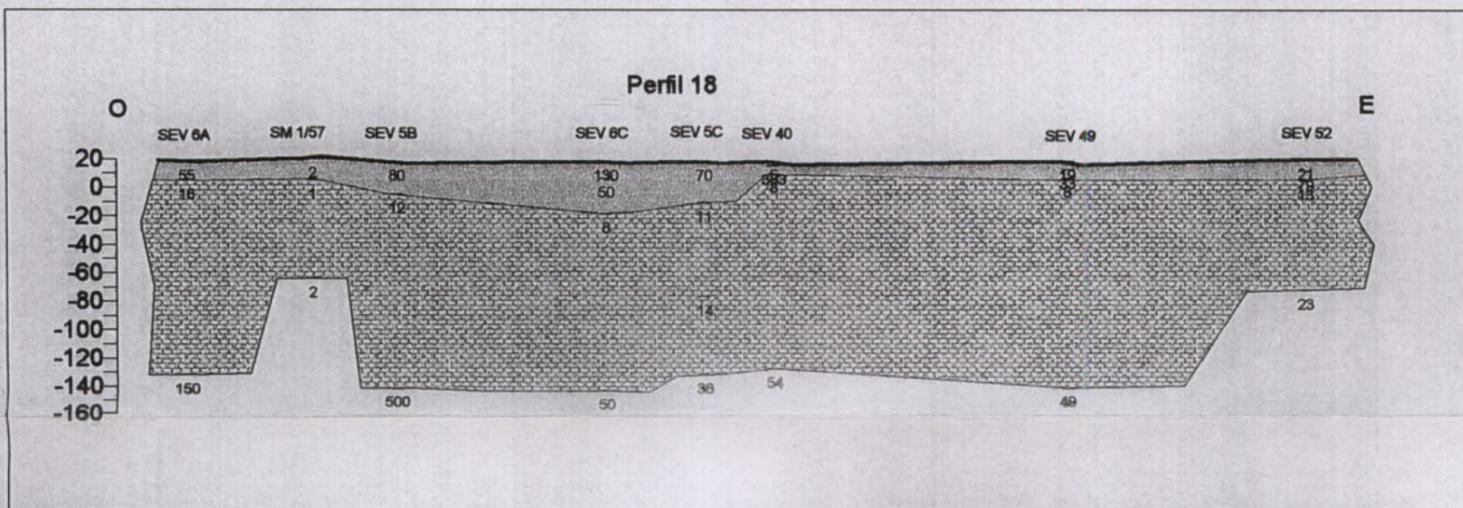
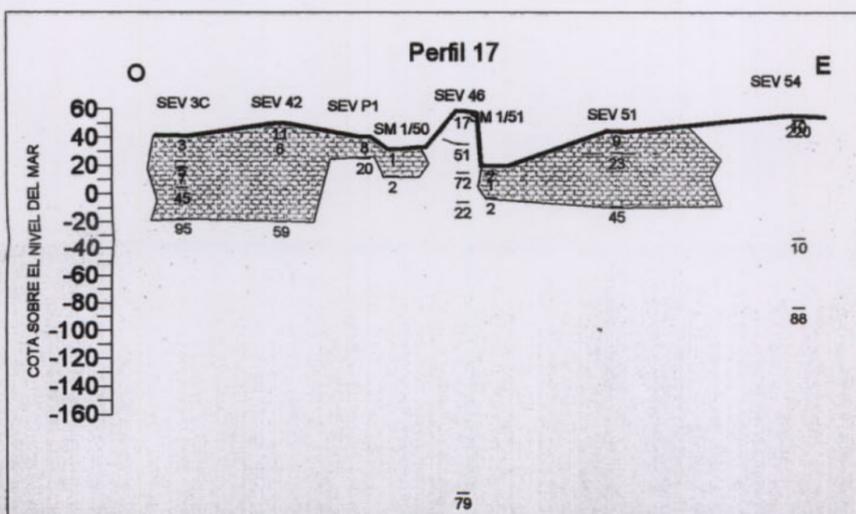
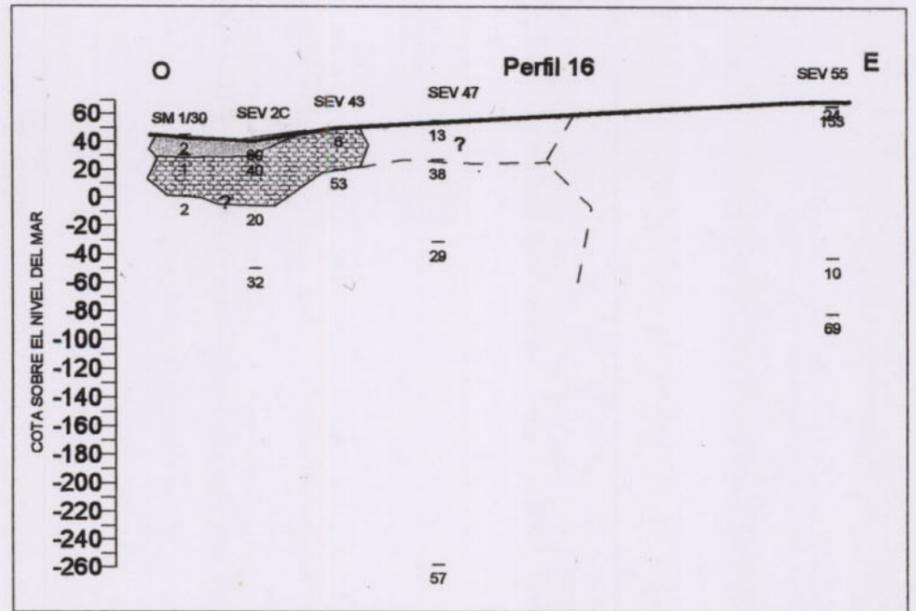
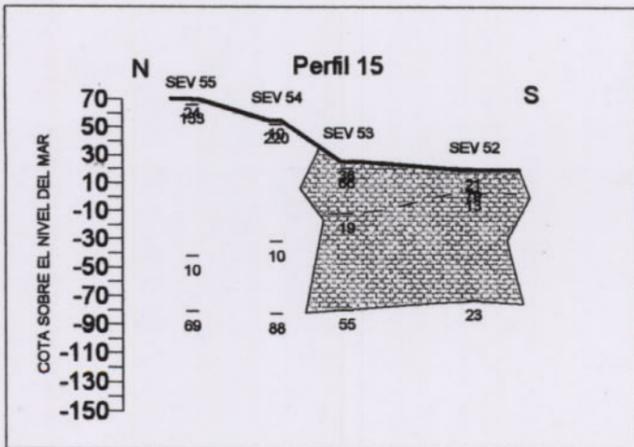
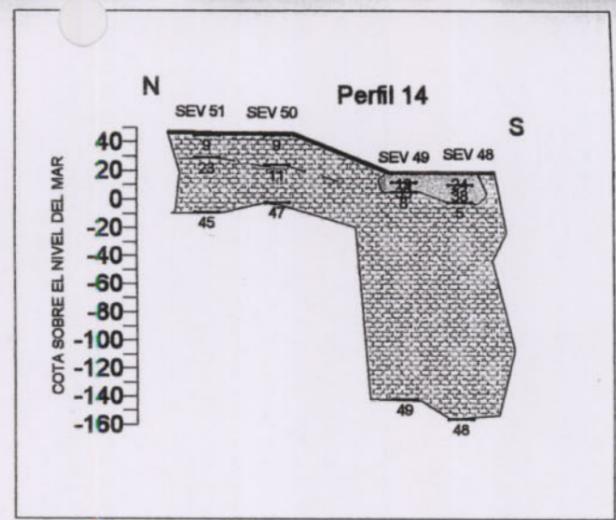
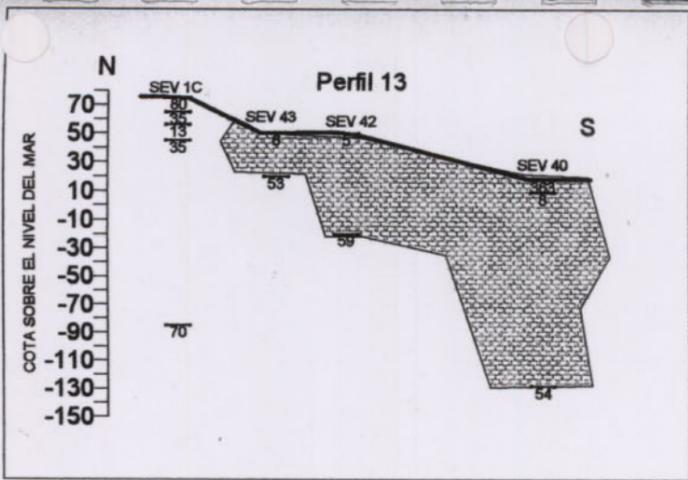
Figura 4



Escala horizontal 1:50000  
 Escala Vertical 1:5000

 Margas azules  
 Gravas y arenas

Figura 5



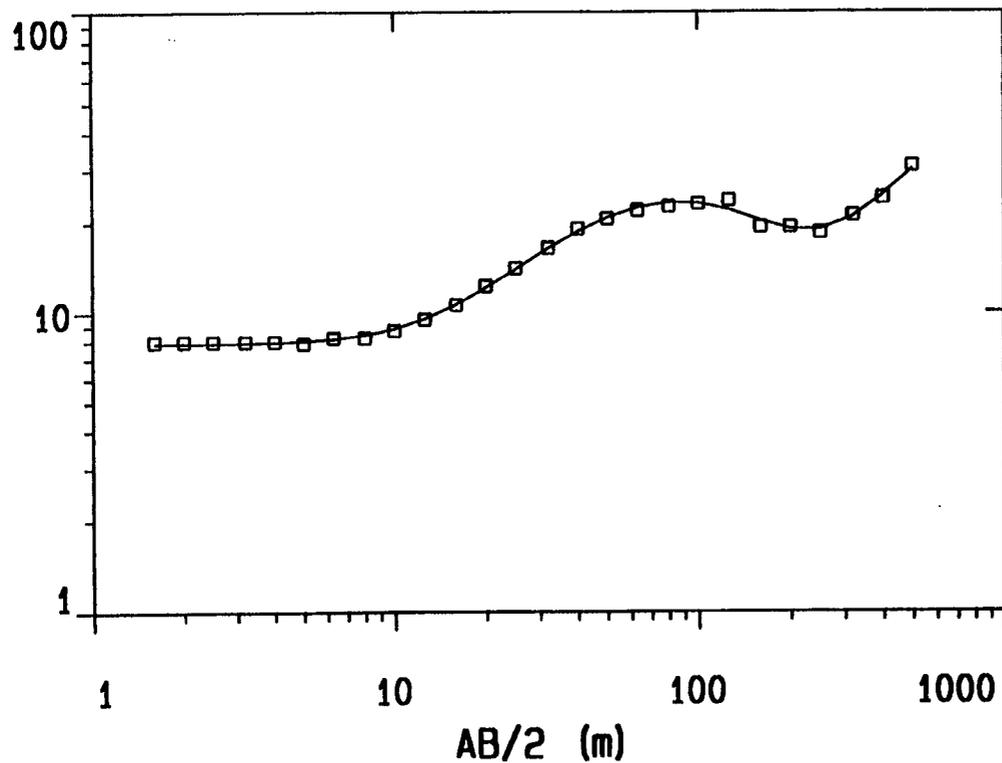
Escala horizontal 1:50000

Escala Vertical 1:5000

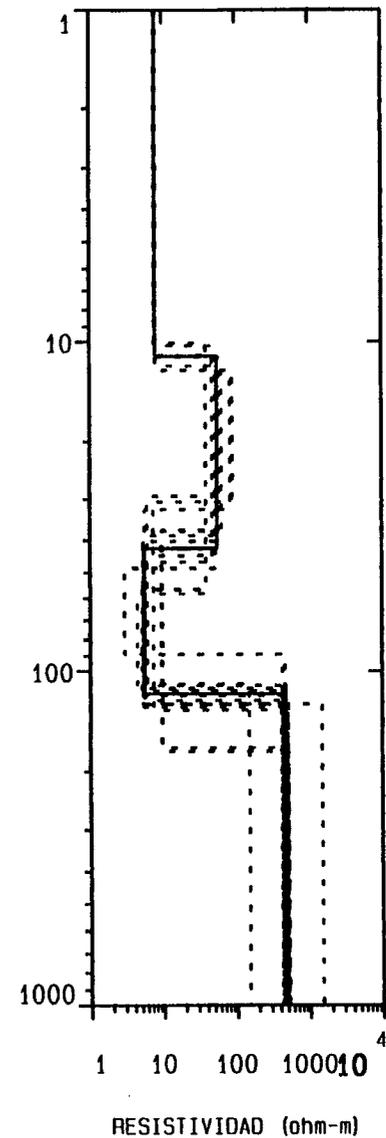
Figura 6

ANEXO 1  
CURVAS DE CAMPO CON LA INTERPRETACIÓN ADOPTADA  
Y ANÁLISIS DE EQUIVALENCIA

RESISTIVIDAD APARENTE  
(ohm-m)

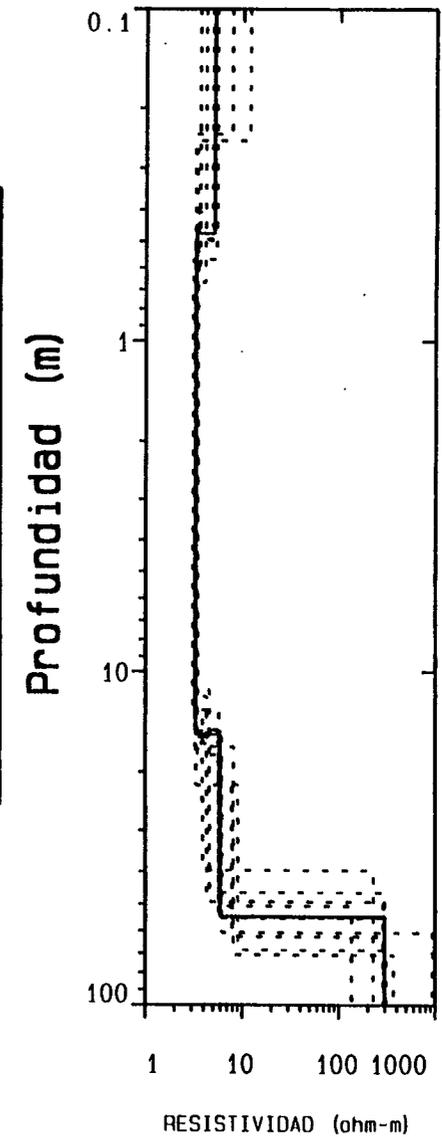
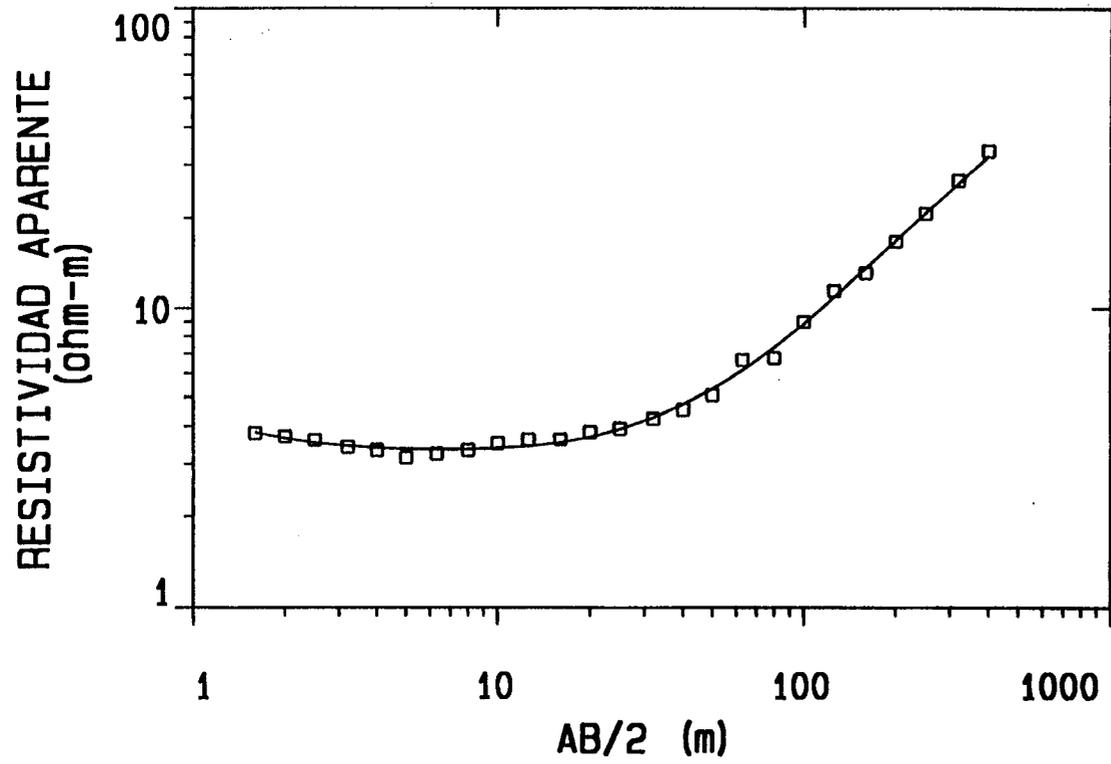


Profundidad (m)

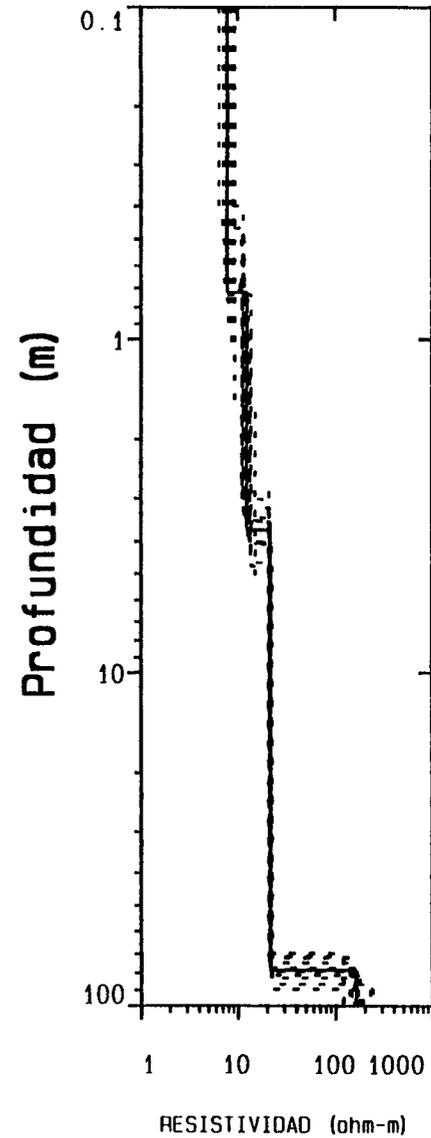
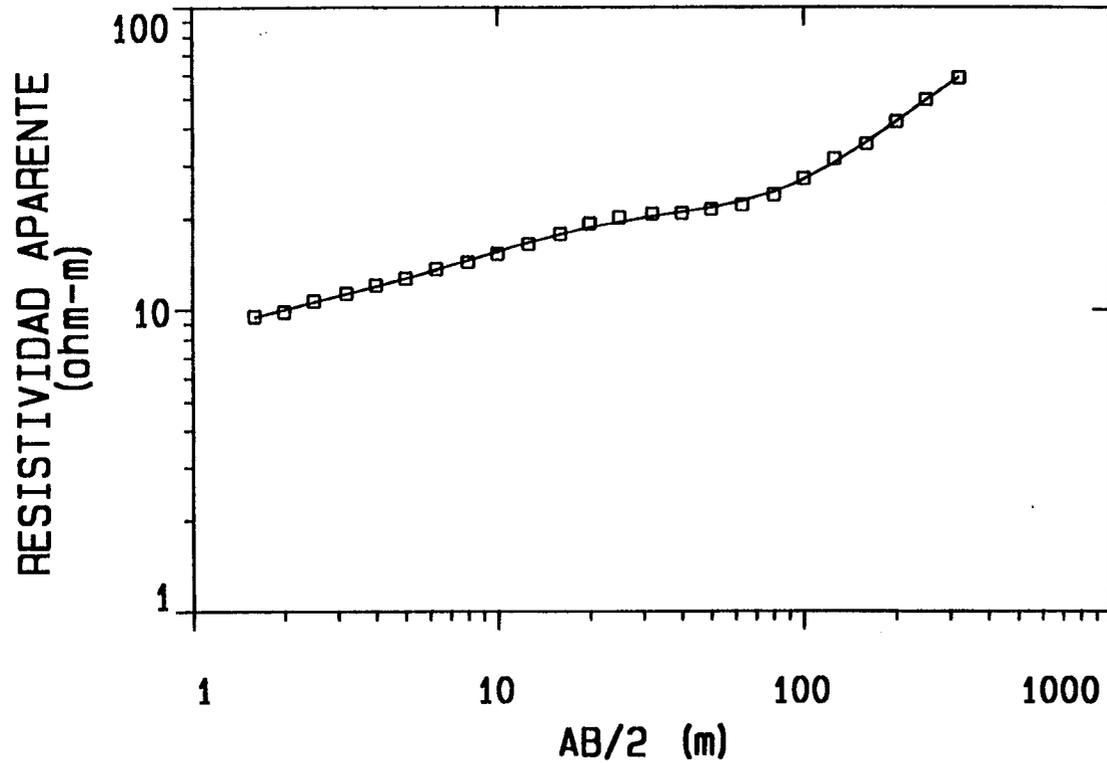


OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 1	Date: 30-10-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 1	Azimuth: 40

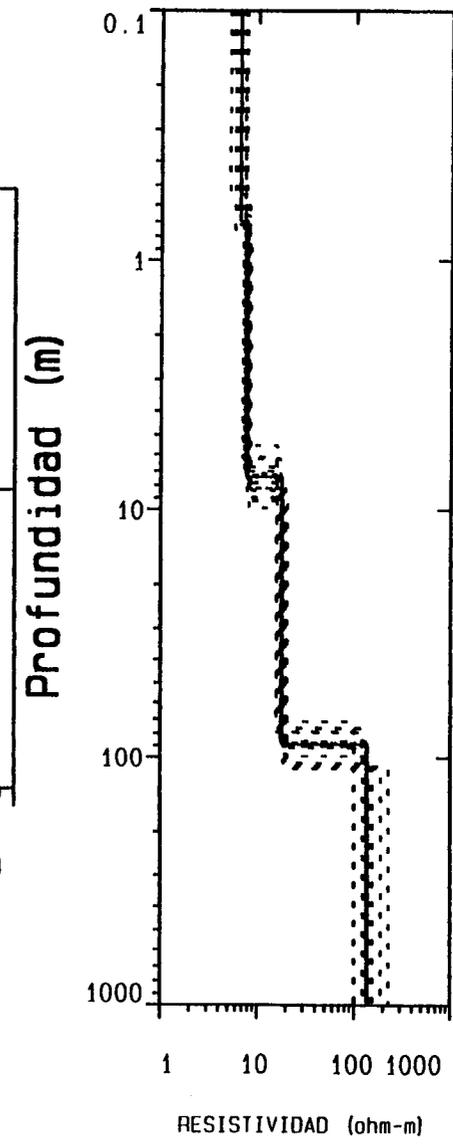
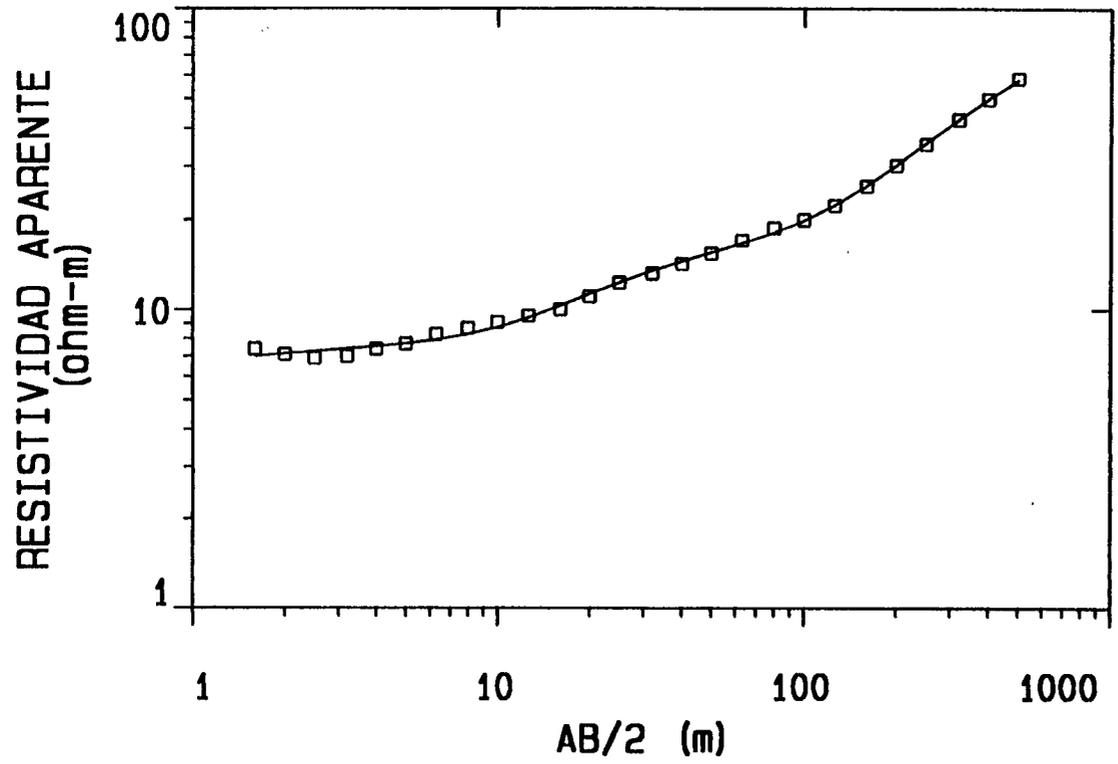




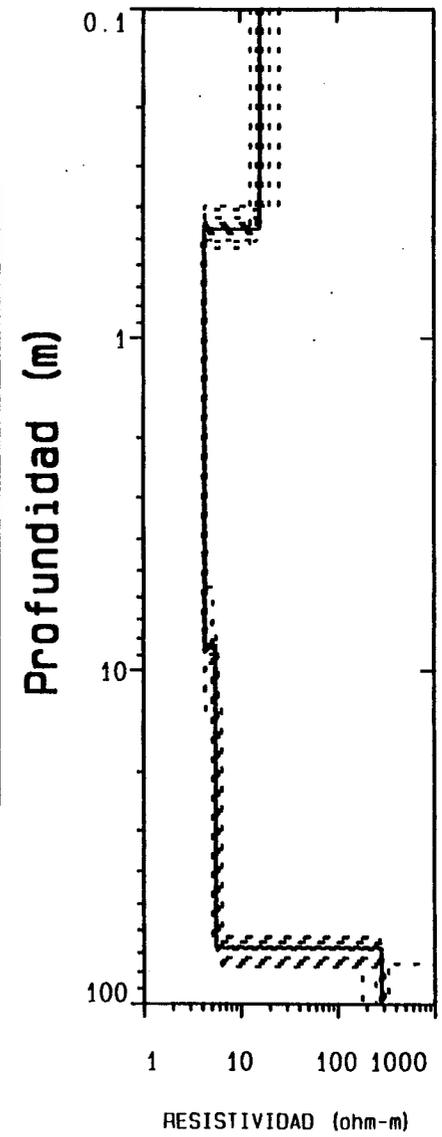
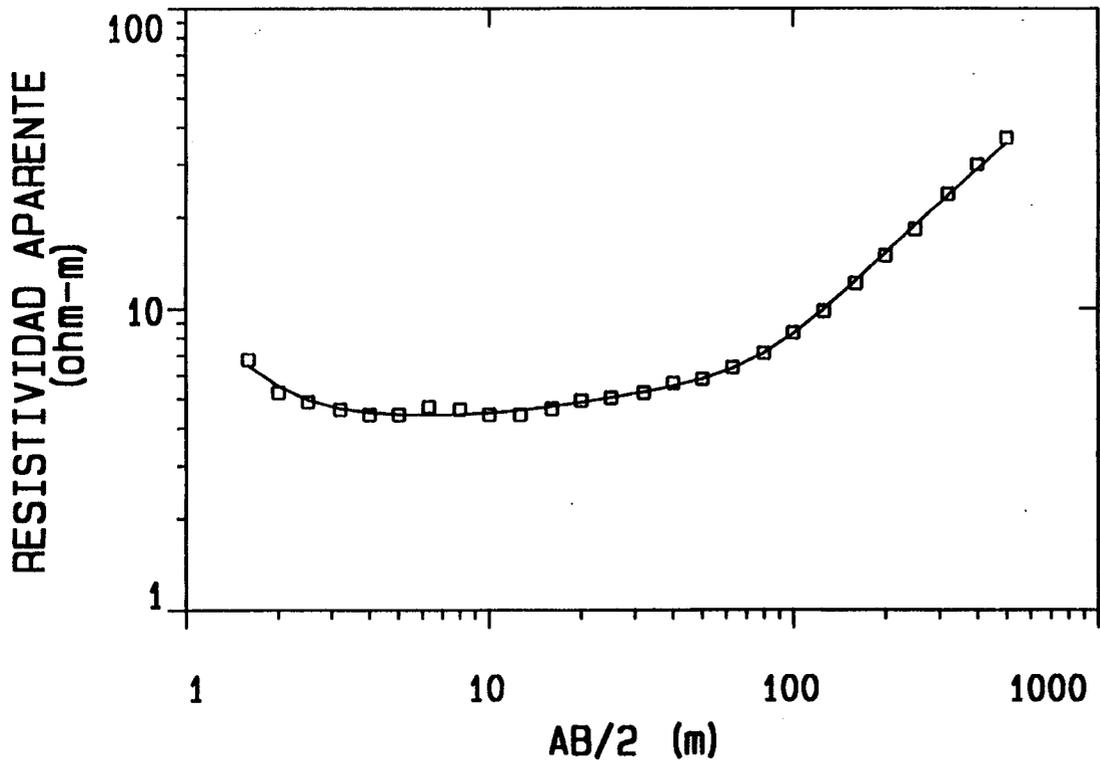
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 7	Date: 26-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 7	Azimuth: 70	



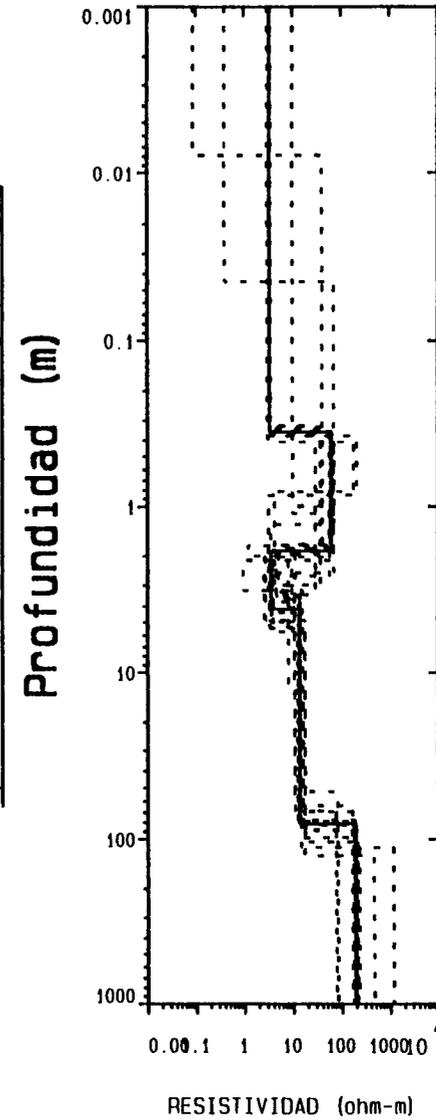
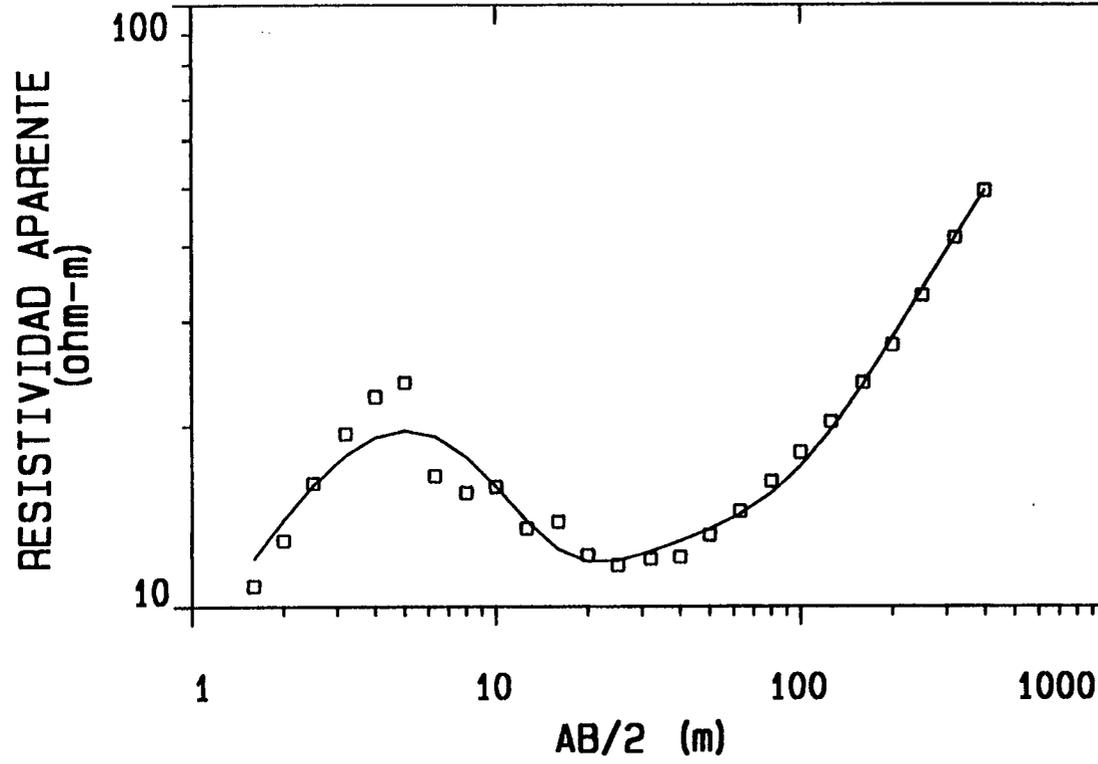
OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 8	Date: 25-10-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 8	Azimuth: 65



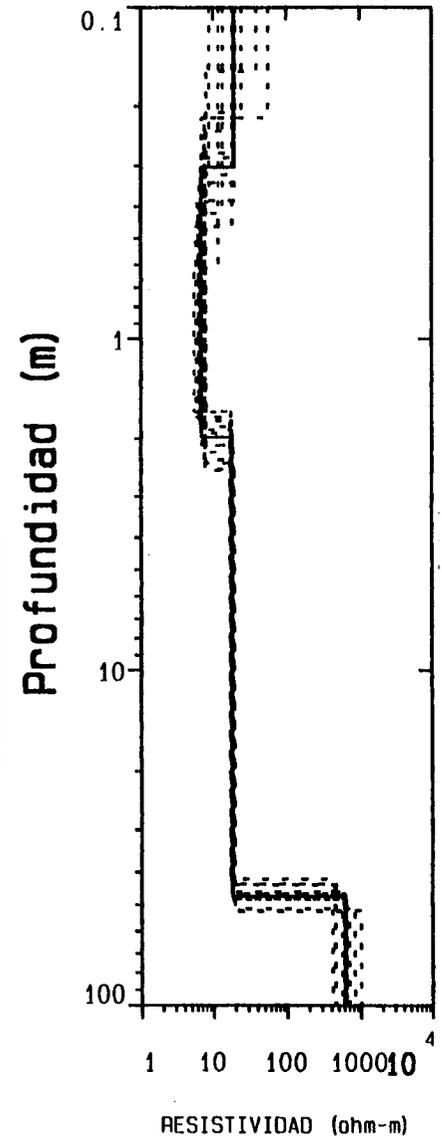
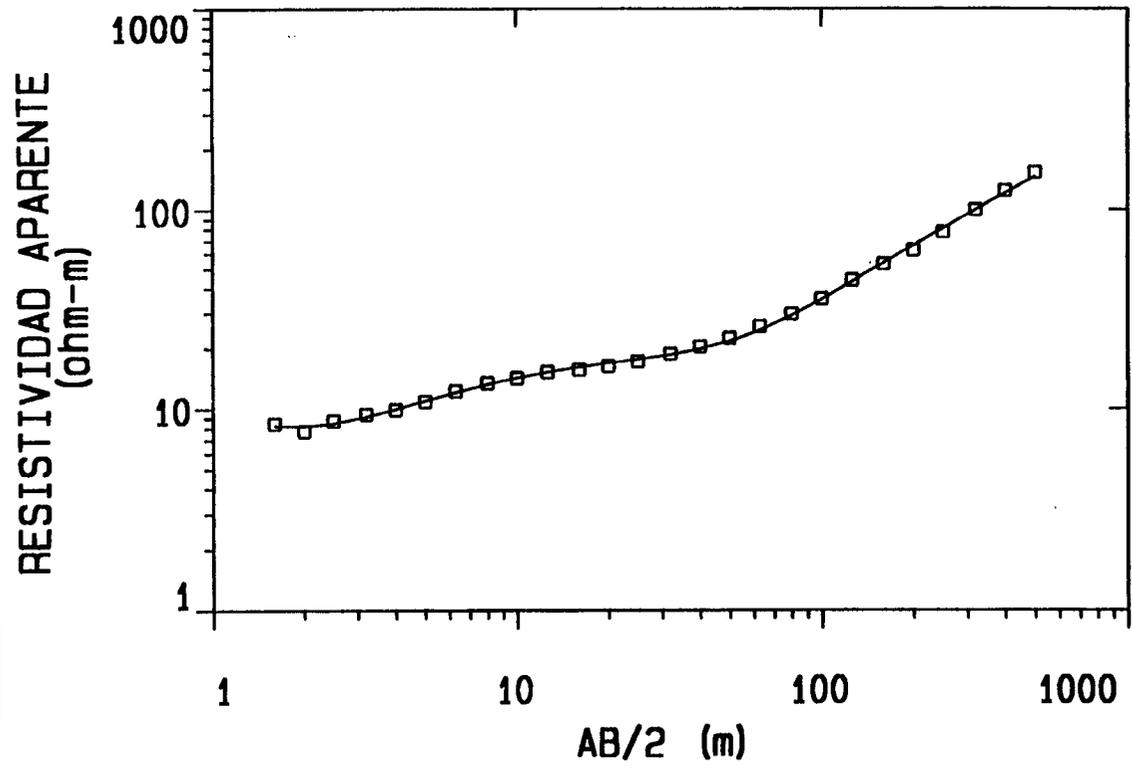
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 9	Date: 29-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 9	Azimuth: 45	



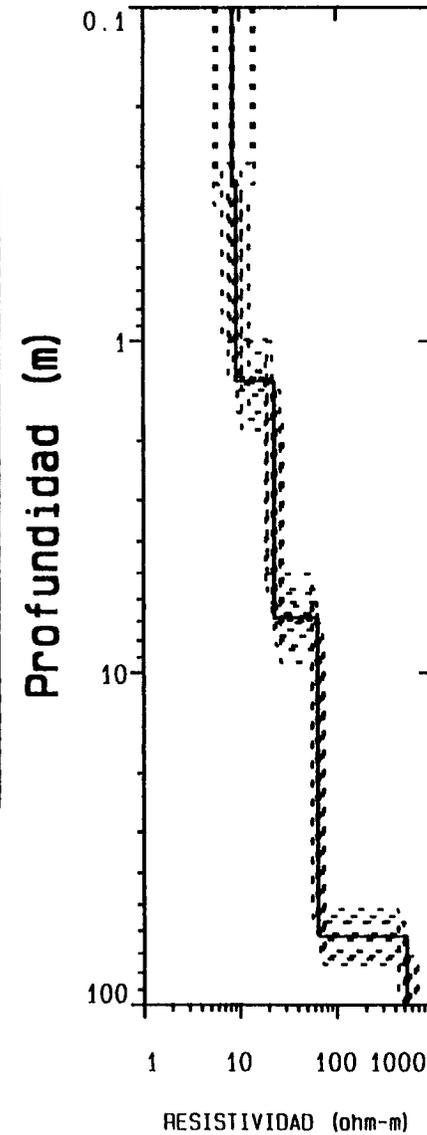
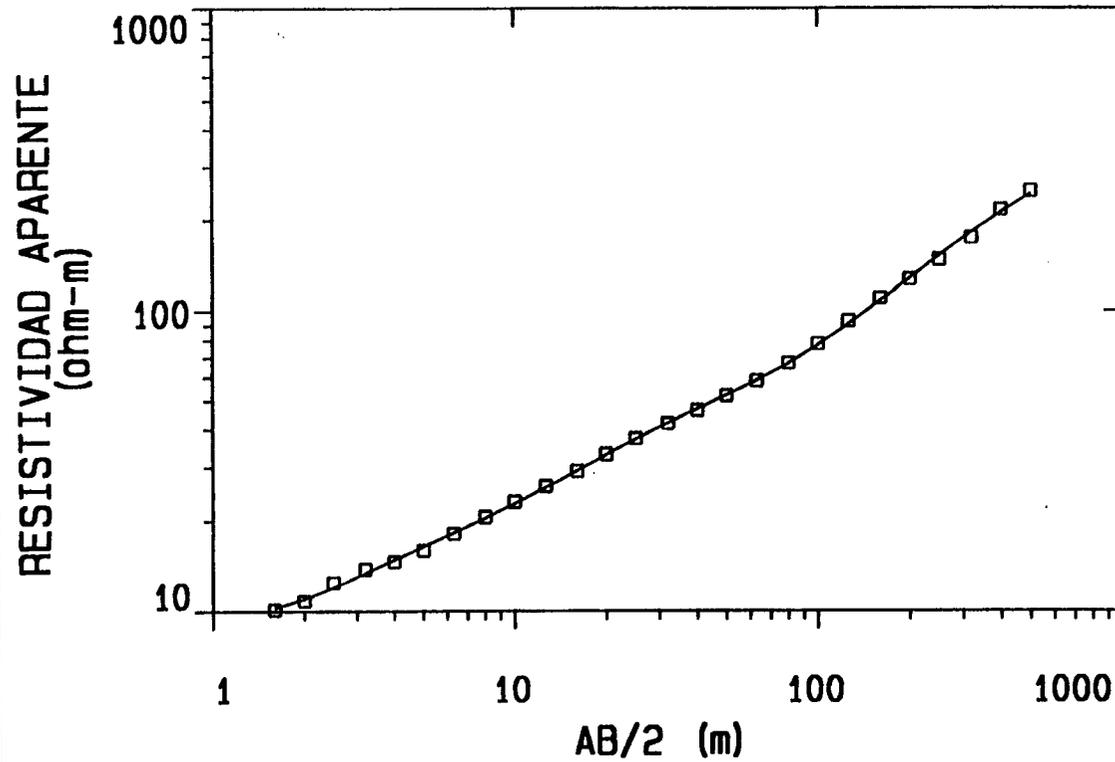
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 10	Date: 24-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 10	Azimuth: 80	



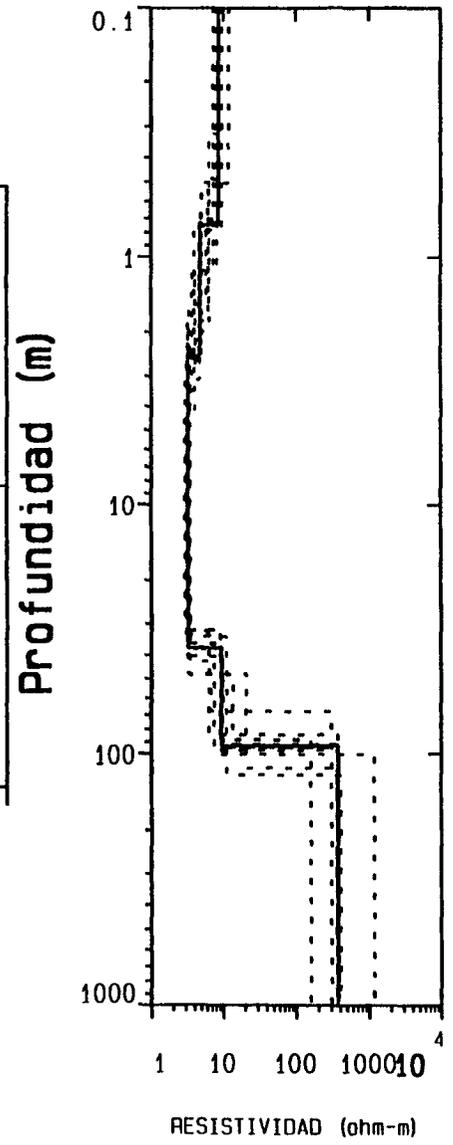
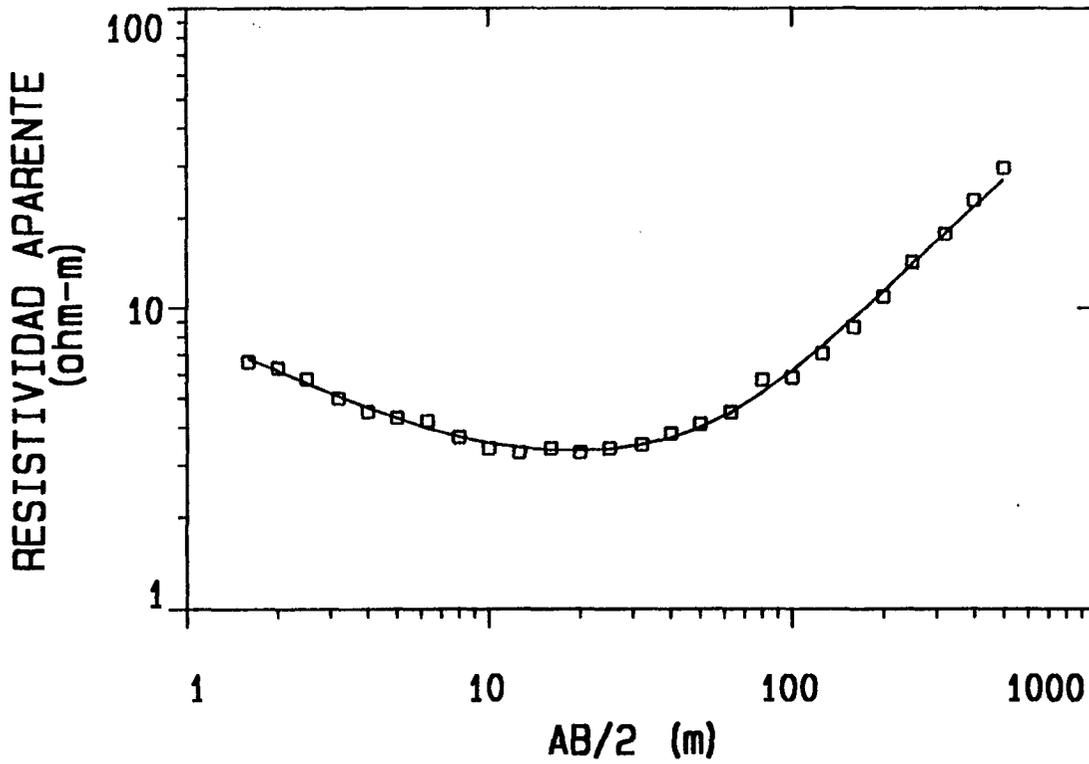
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 11	Date: 25-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 11	Azimuth: 50	



OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 12	Date: 30-10-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 12	Azimuth: 110

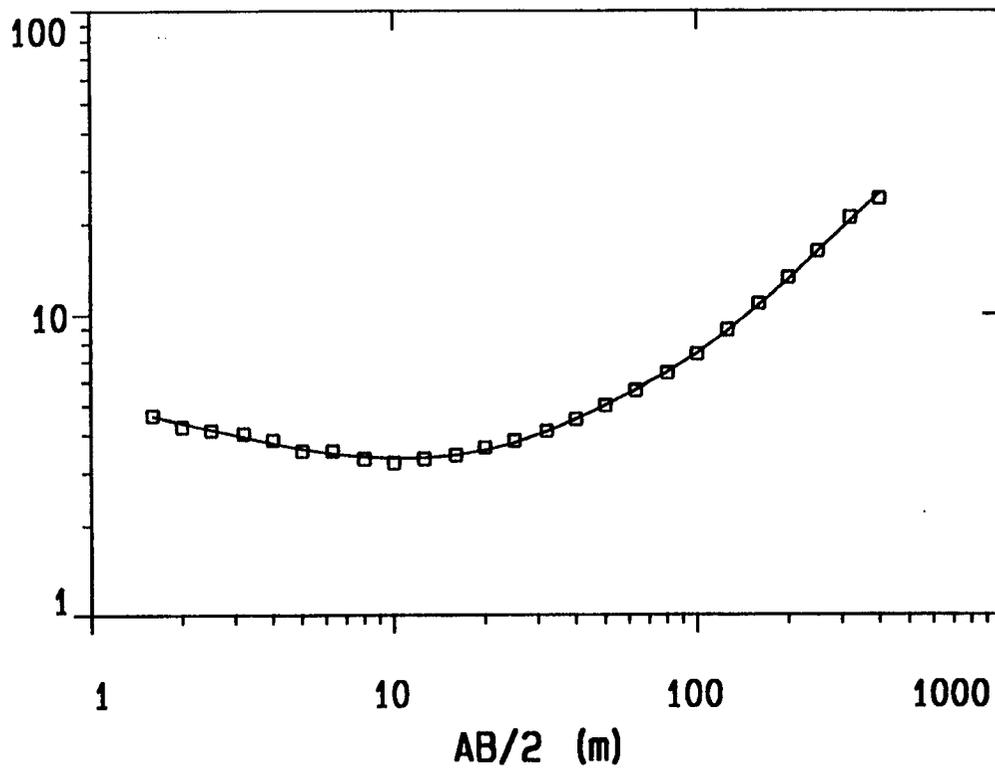


OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 13	Date: 29-10-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 13	Azimuth: 20

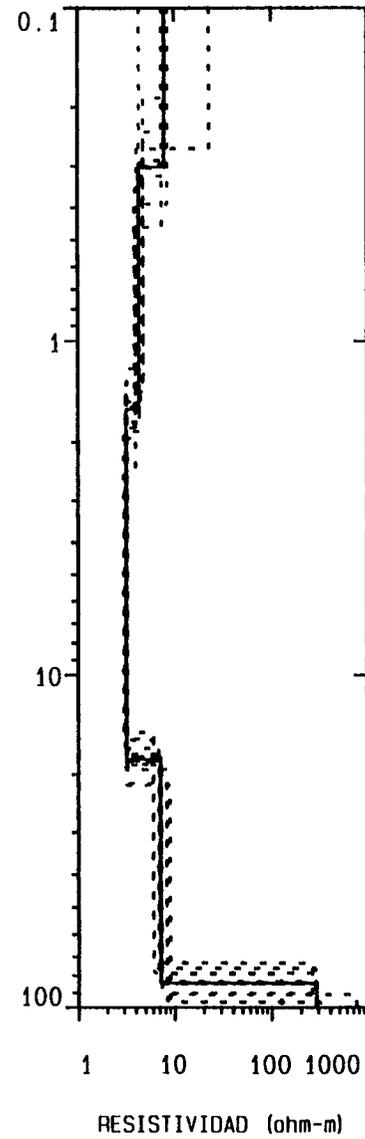


OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 14	Date: 23-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 14	Azimuth: 0	

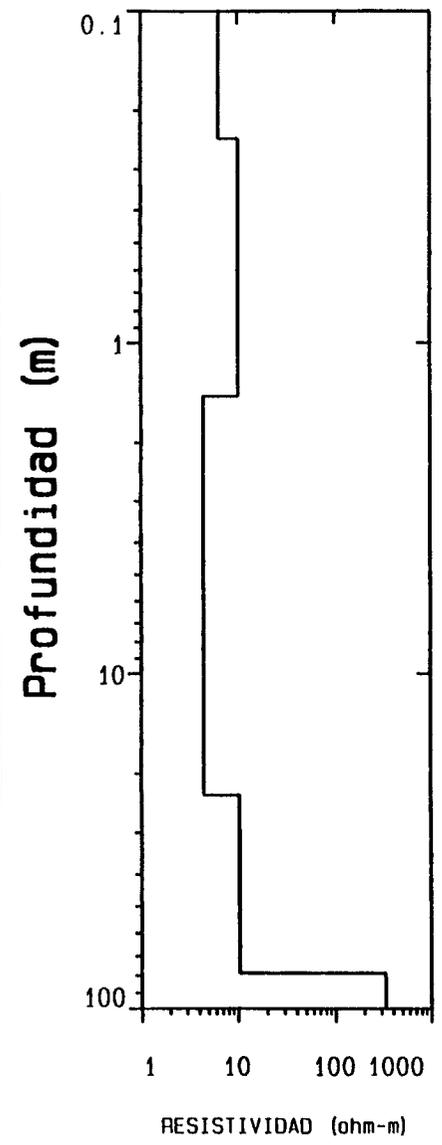
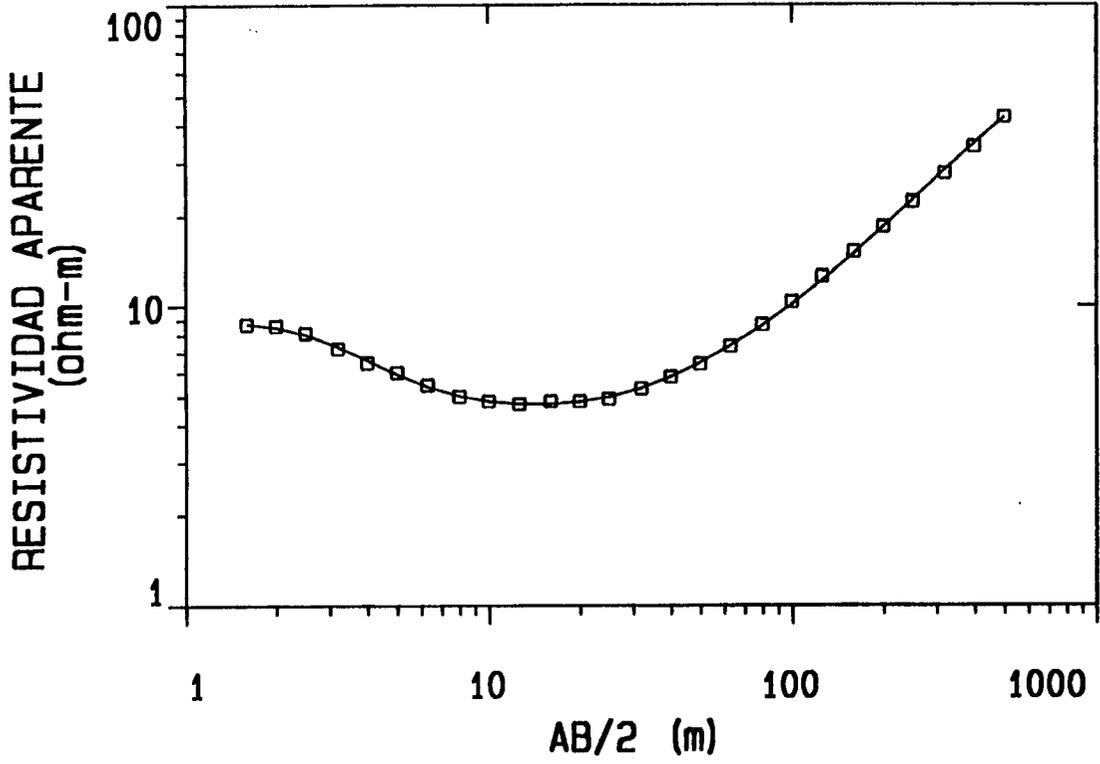
RESISTIVIDAD APARENTE  
(ohm-m)



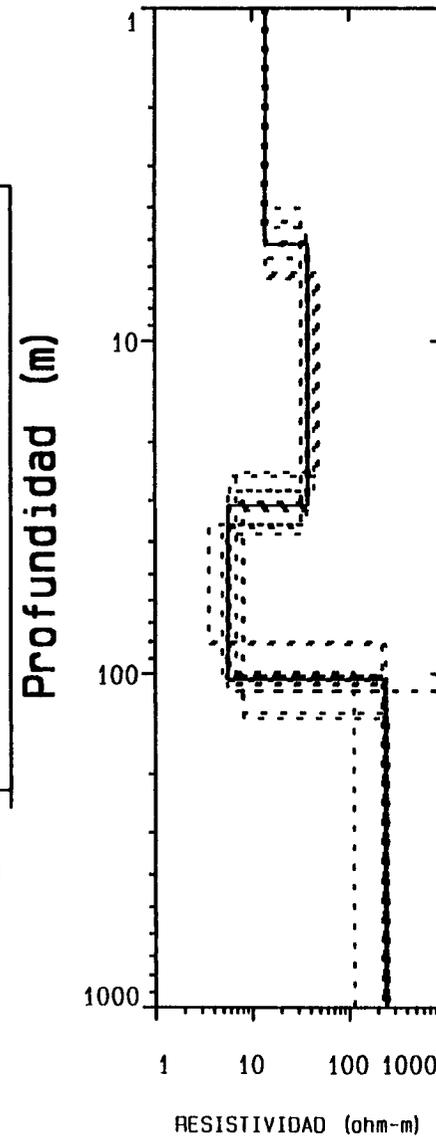
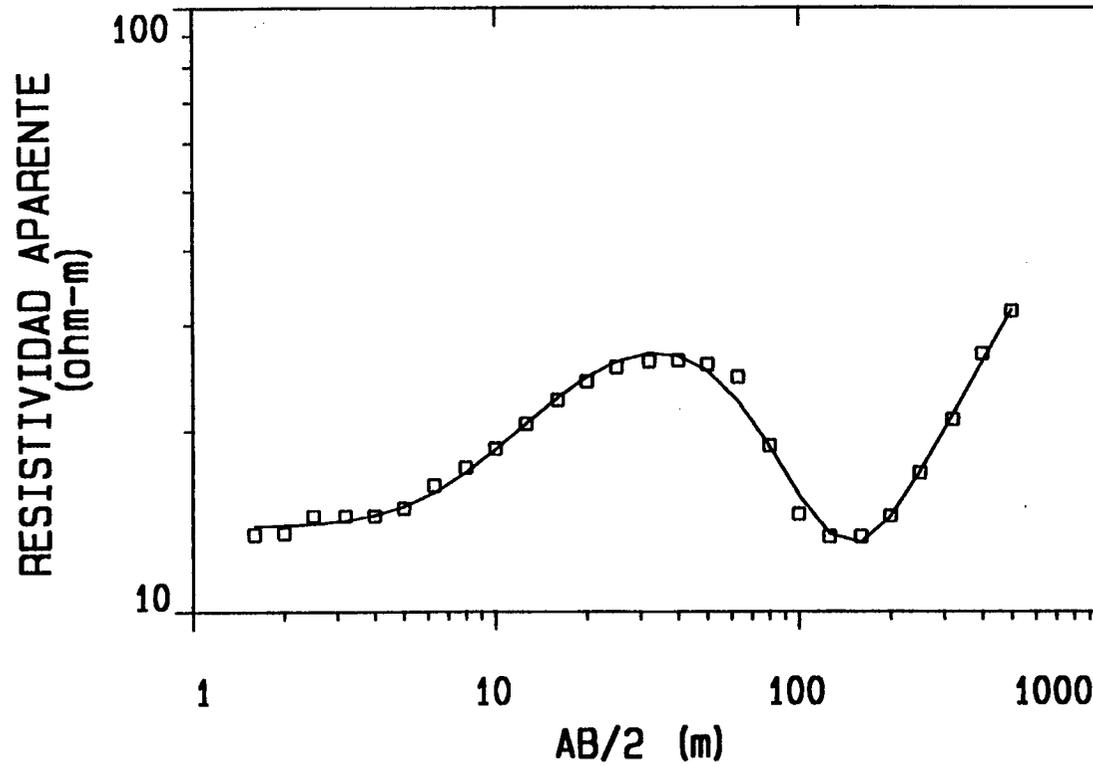
Profundidad (m)



OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 15	Date: 24-10-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 15	Azimuth: 35



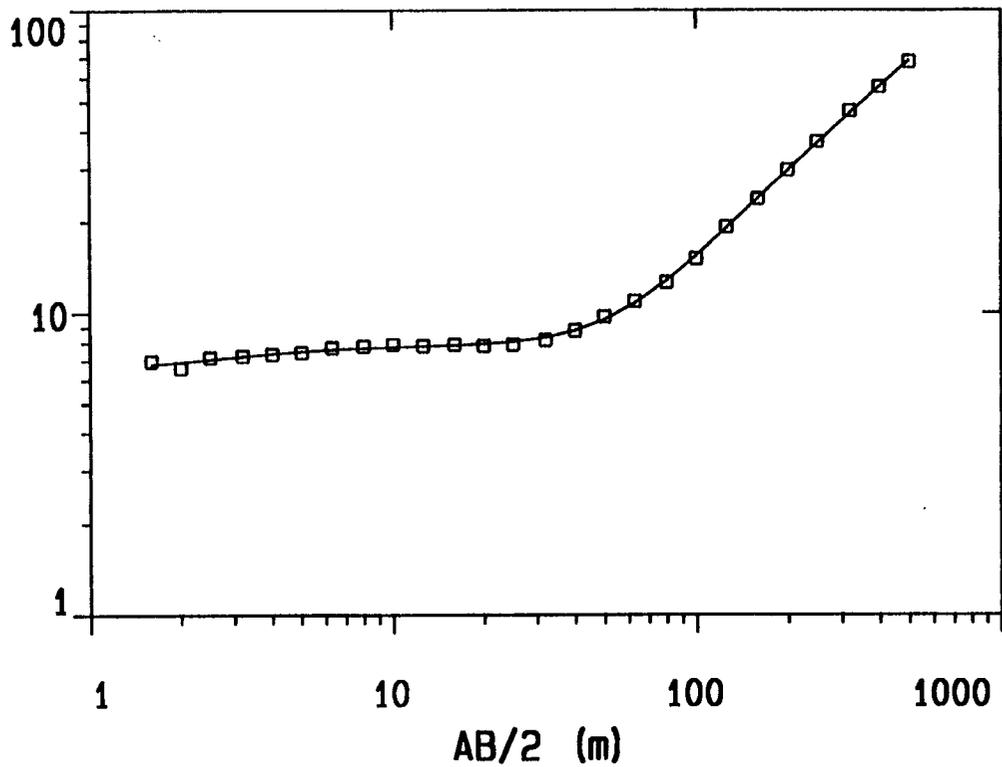
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 16	Date: 31-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 16	Azimuth: 80	



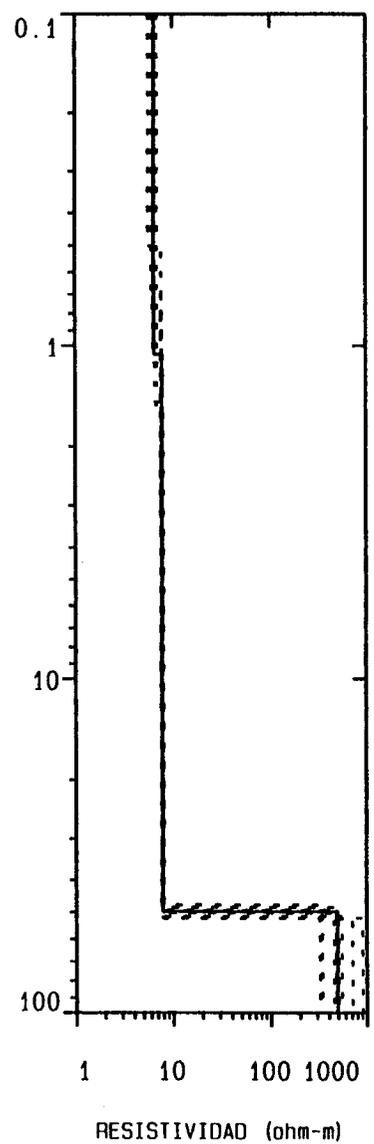
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 17	Date: 15-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 17	Azimuth: 50	



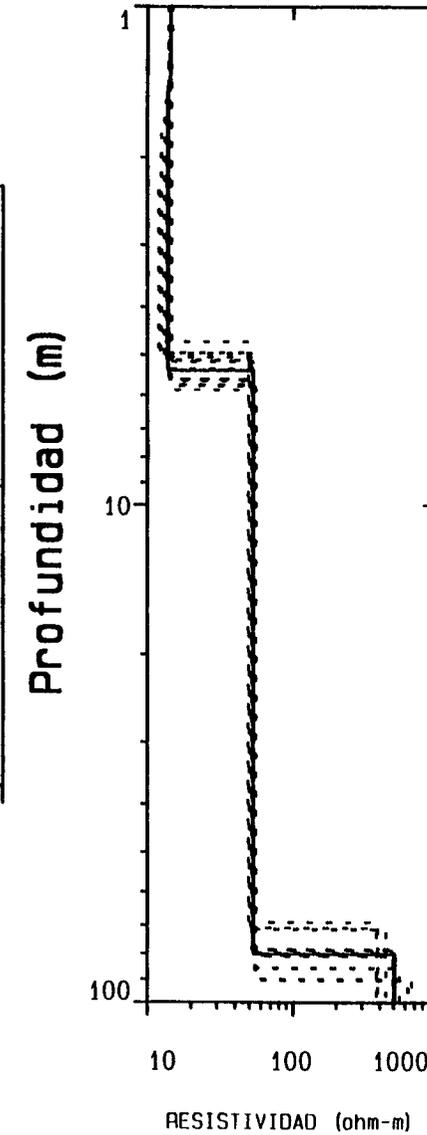
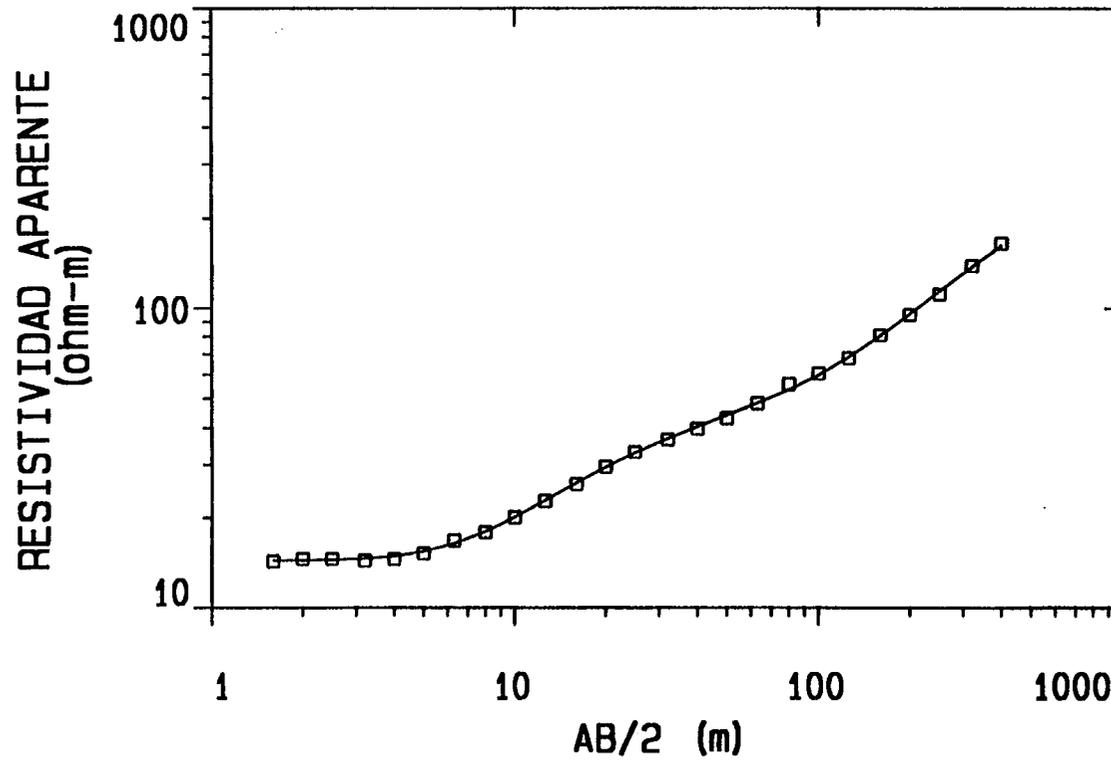
RESISTIVIDAD APARENTE  
(ohm-m)



Profundidad (m)

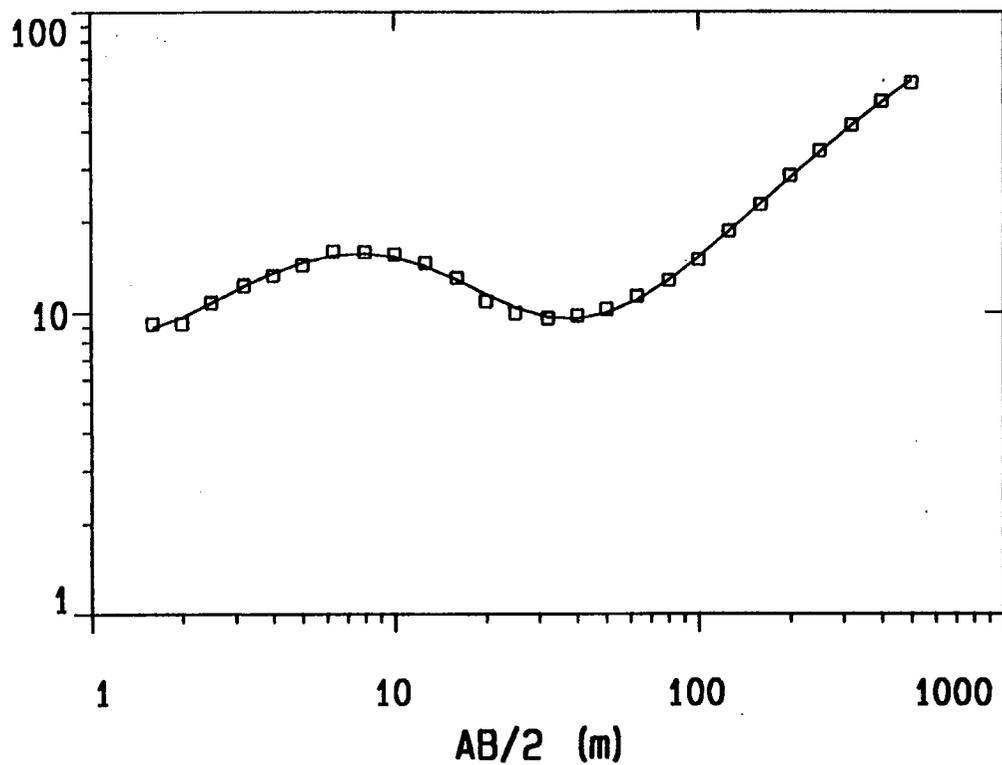


OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 21	Date: 14-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 21	Azimuth: 35	

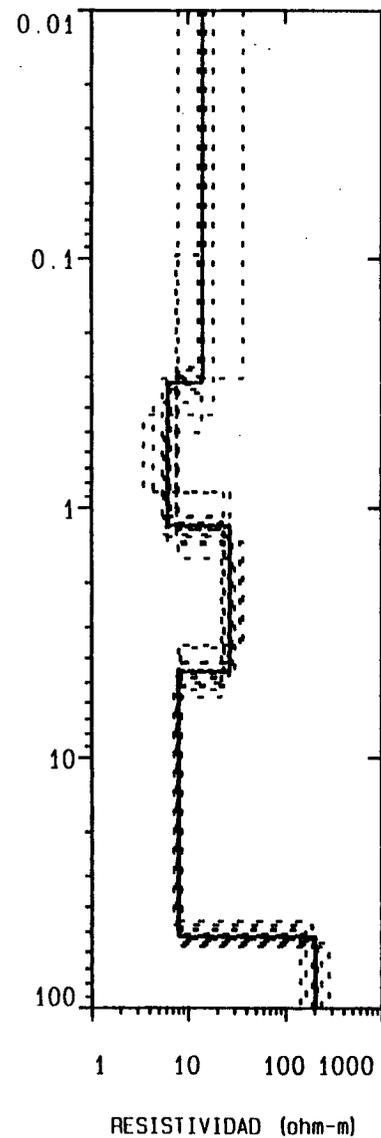


OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 22		SEVILLA	
Date: 14-11-01		Azimuth: 95	
Equipment: SISCAL			
Sounding: 22			

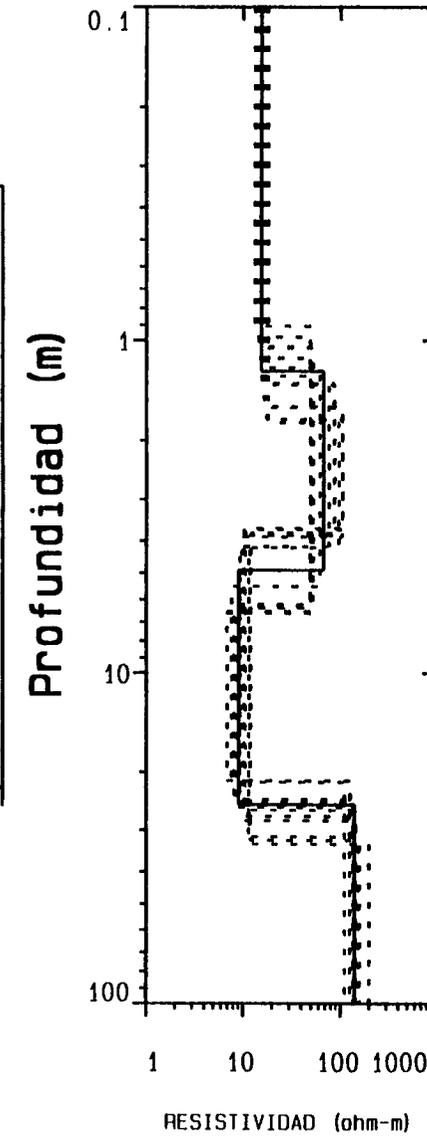
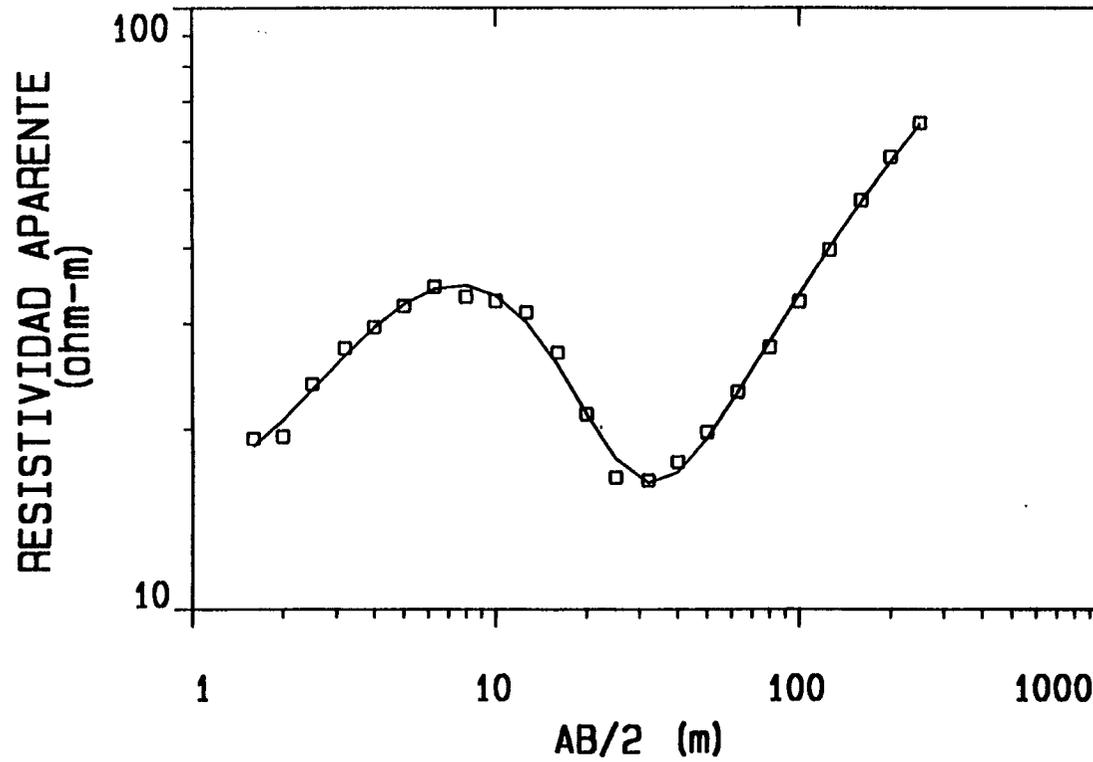
RESISTIVIDAD APARENTE  
(ohm-m)



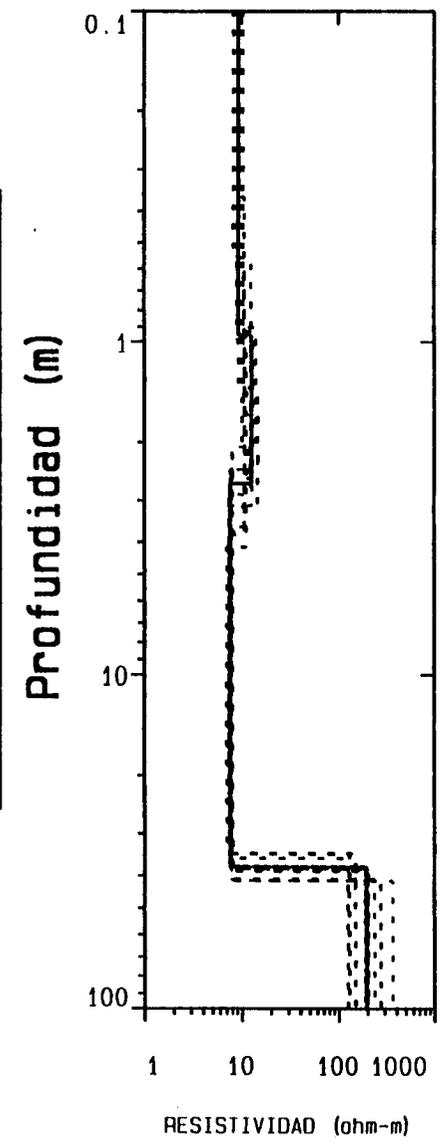
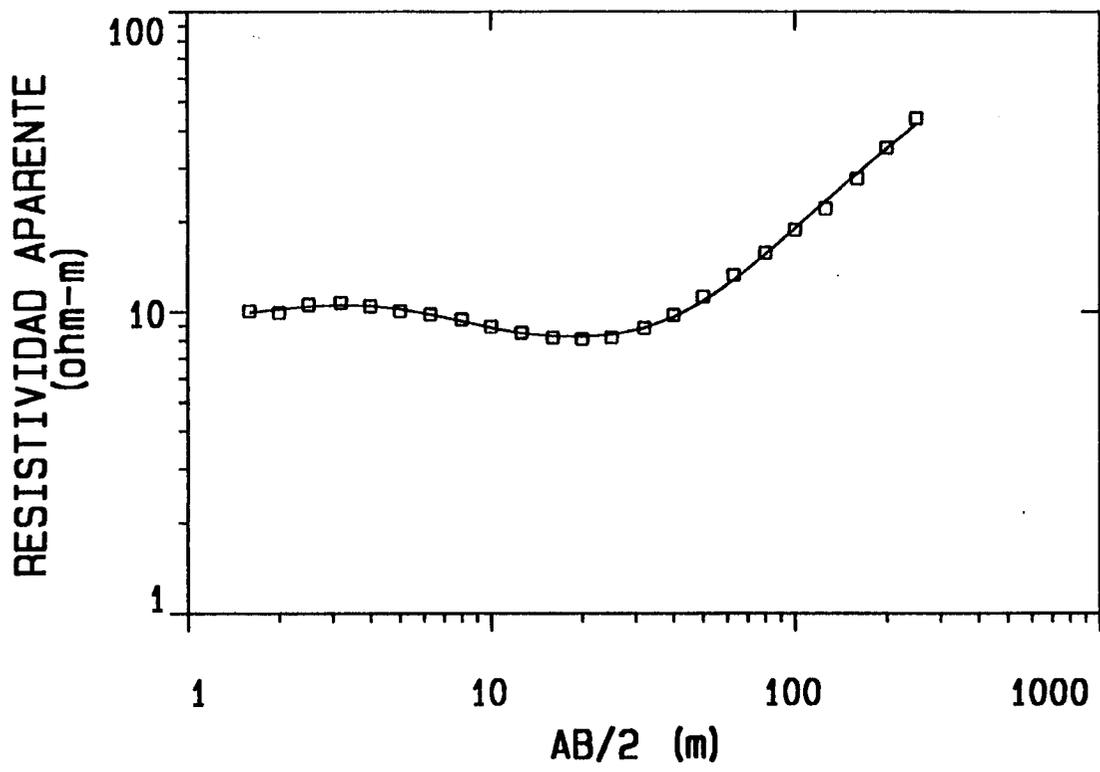
Profundidad (m)



OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 23	Date: 31-10-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 23	Azimuth: 25	

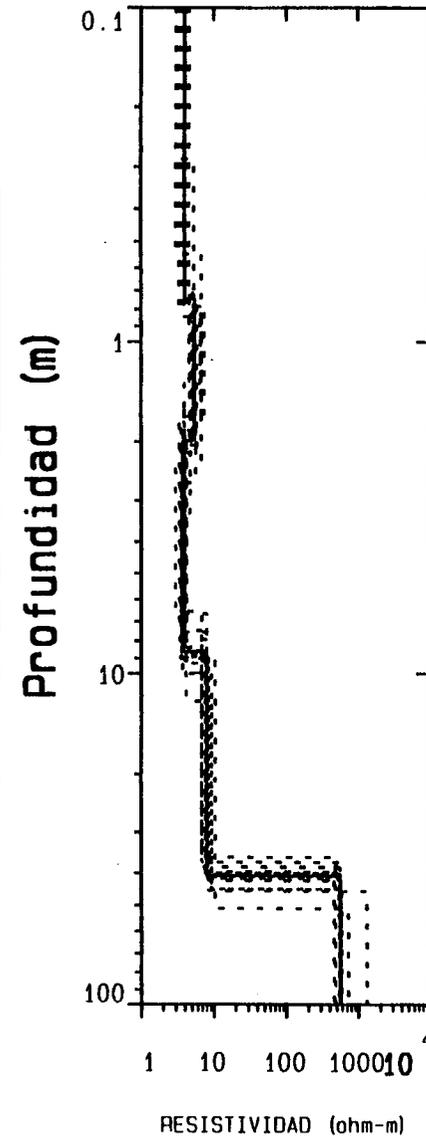
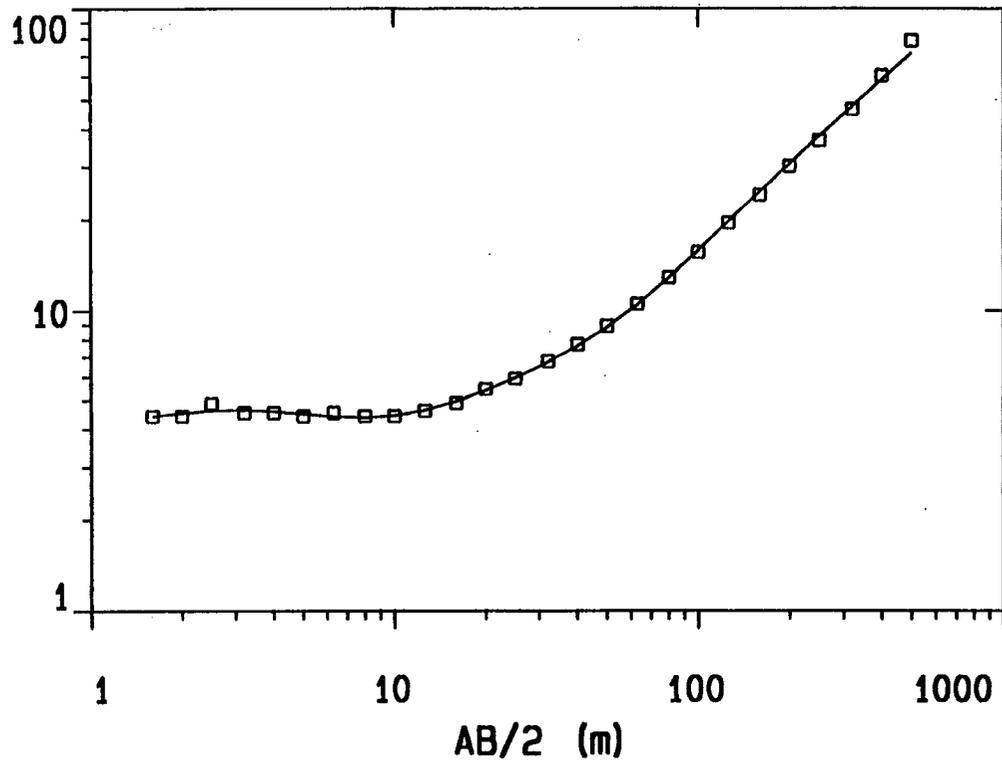


OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 26	Date: 19-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 26	Azimuth: 65	

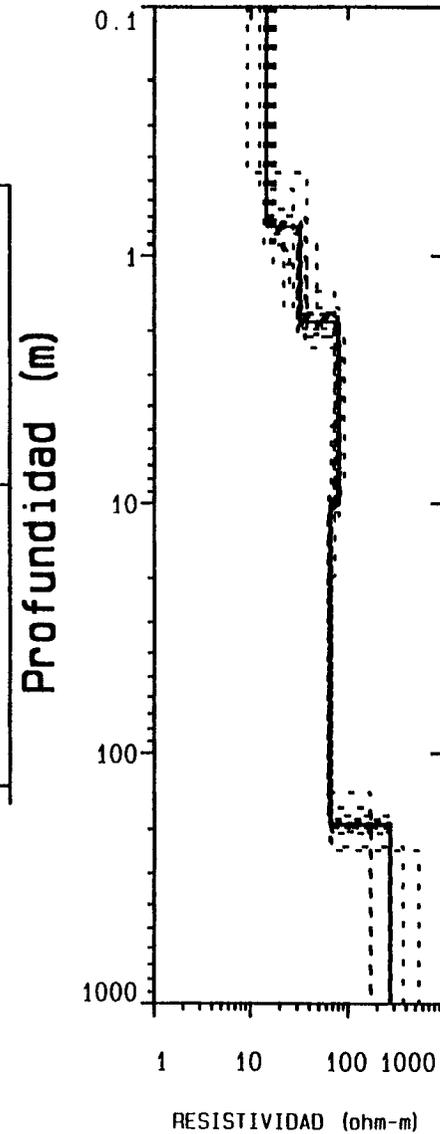
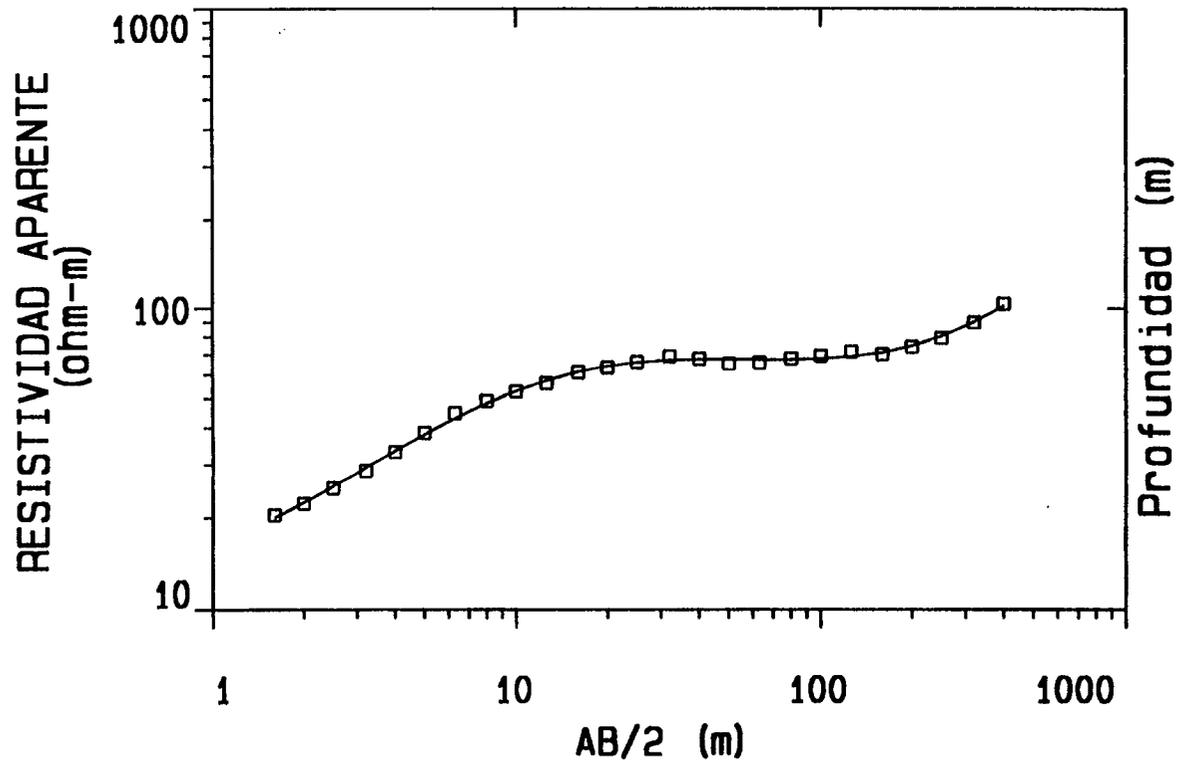


OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 27	Date: 19-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 27	Azimuth: 55	

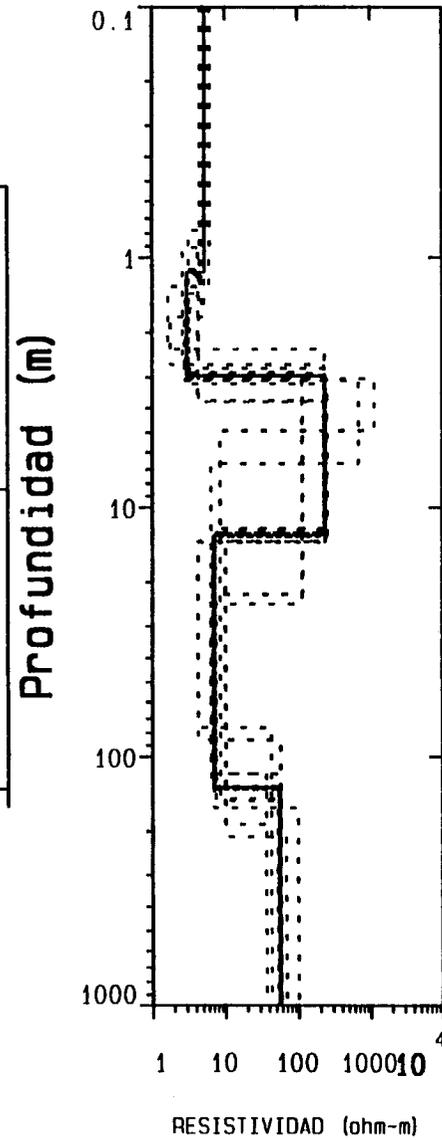
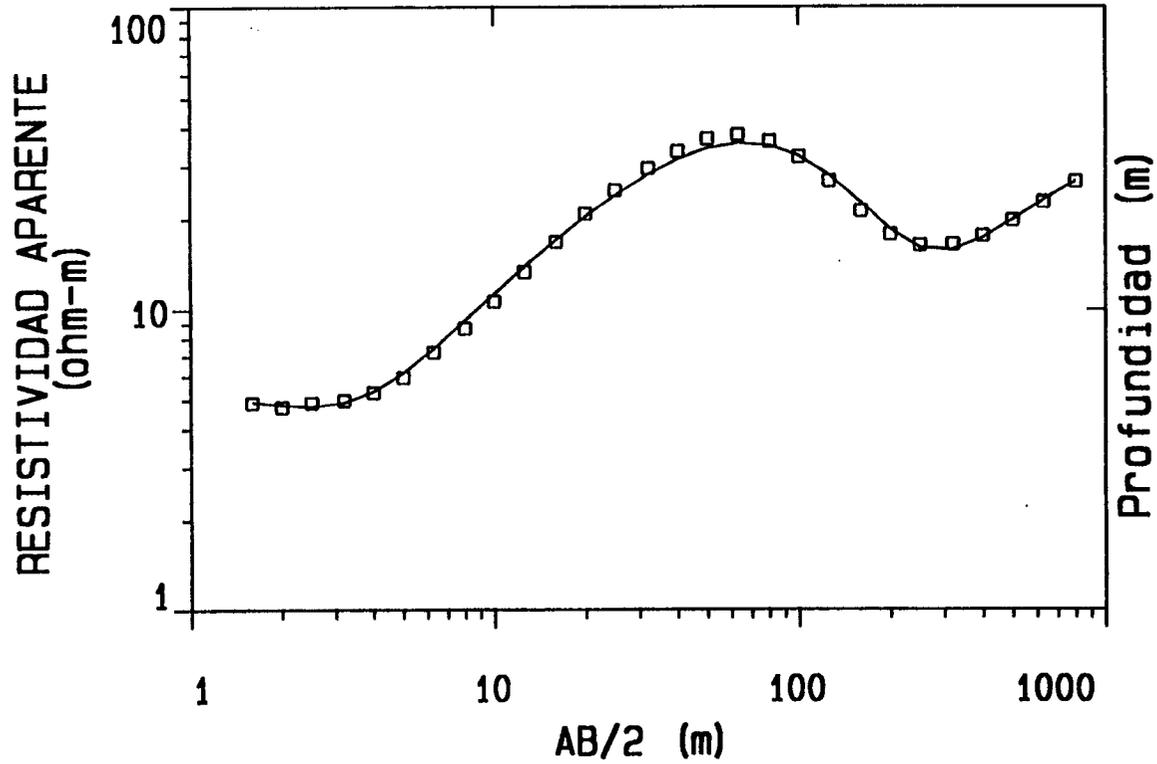
RESISTIVIDAD APARENTE  
(ohm-m)



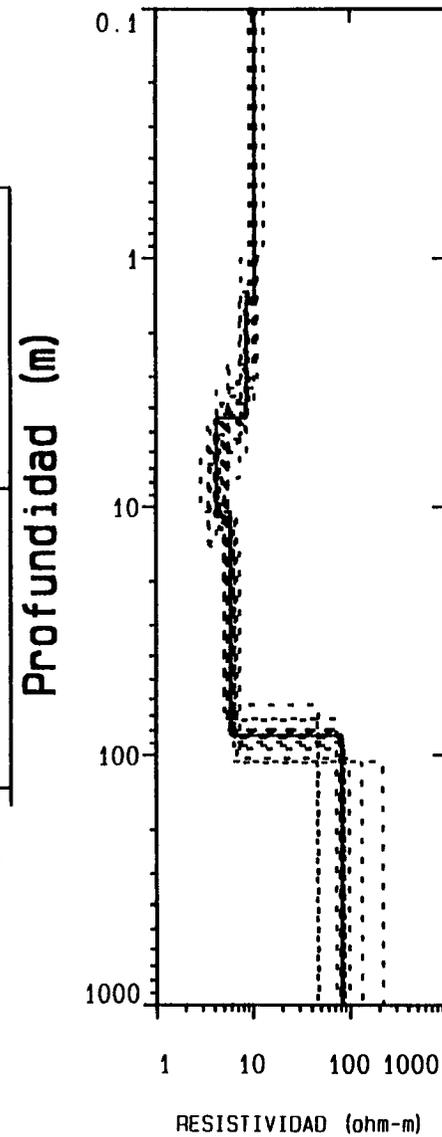
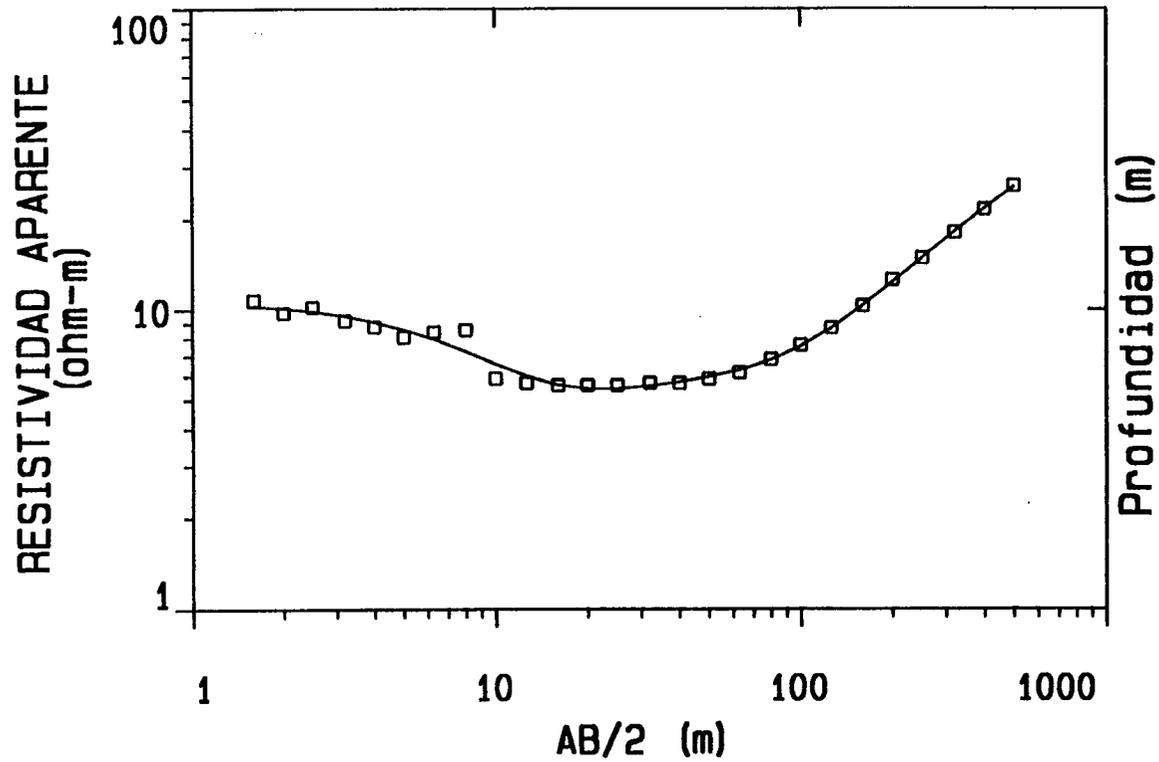
OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 31	Date: 20-11-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 31	Azimuth: 65



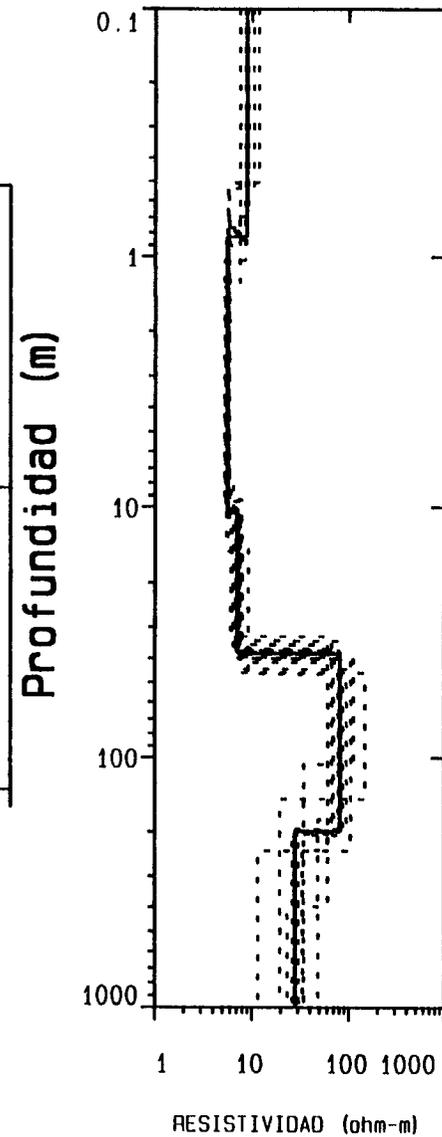
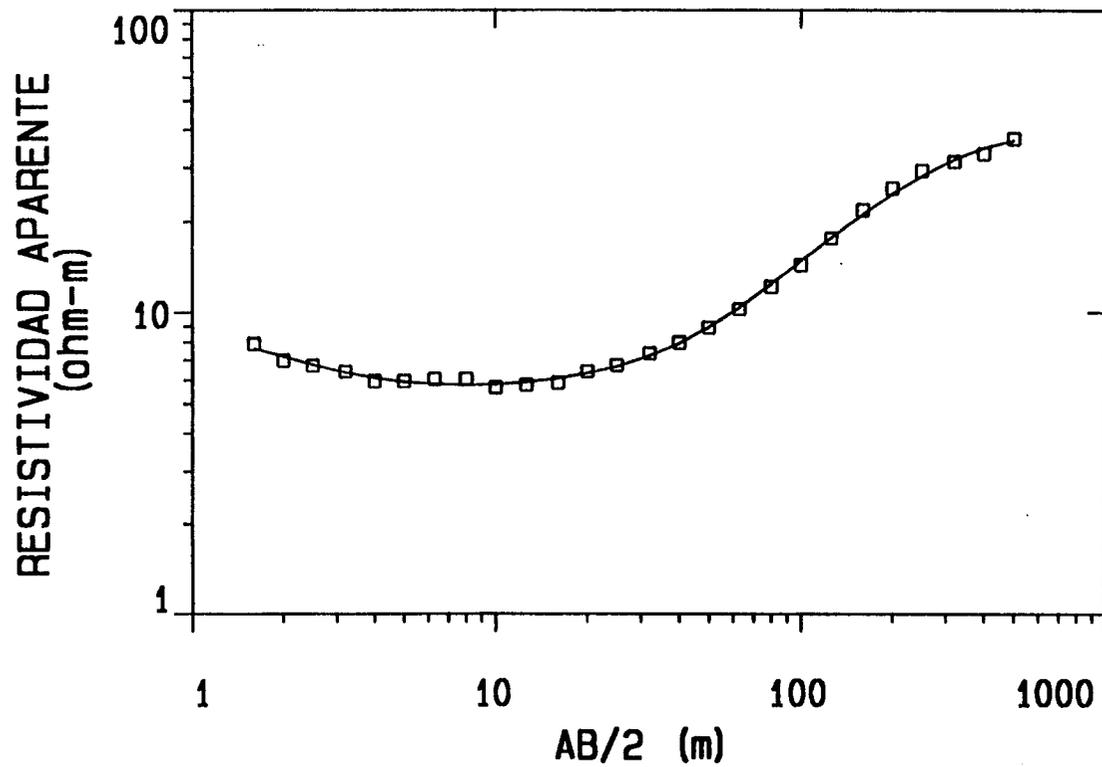
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 32	Date: 20-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 32	Azimuth: 55	



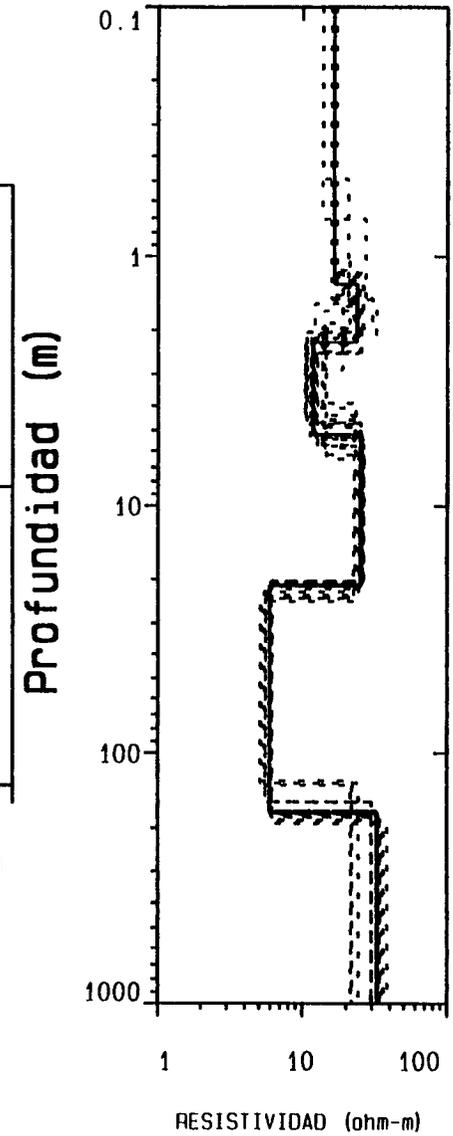
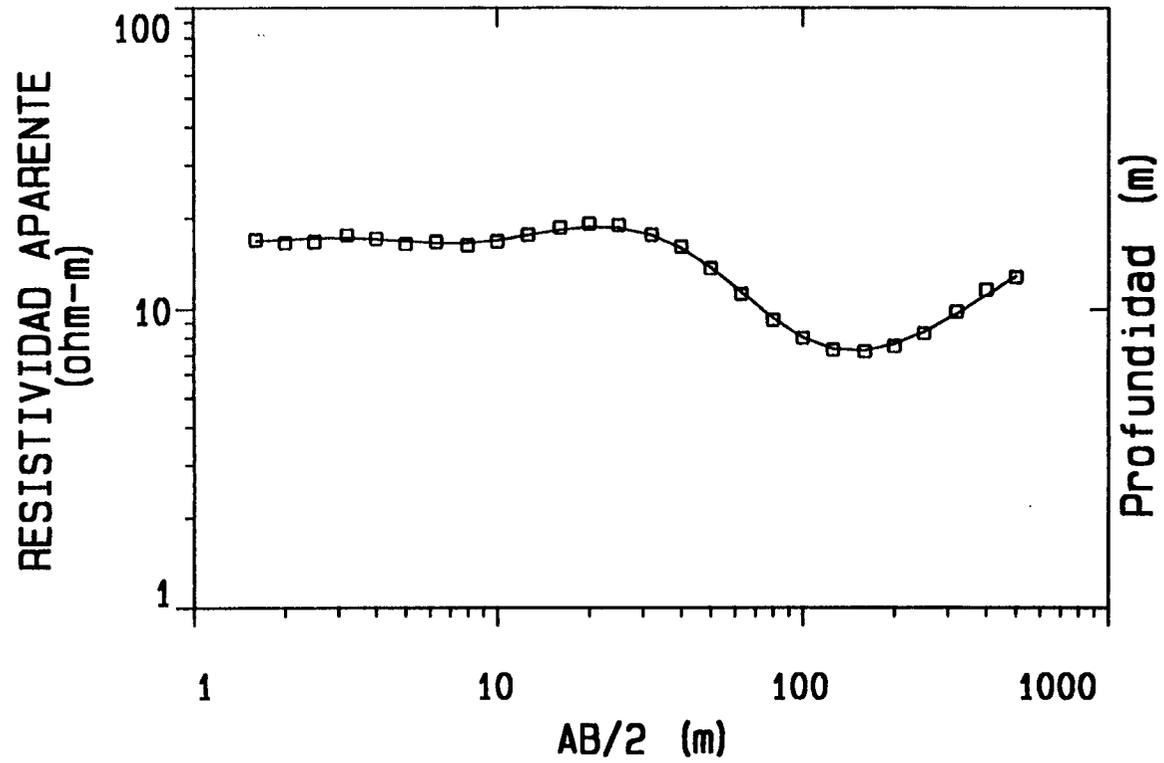
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 40	Date: 27-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 40	Azimuth: 75	



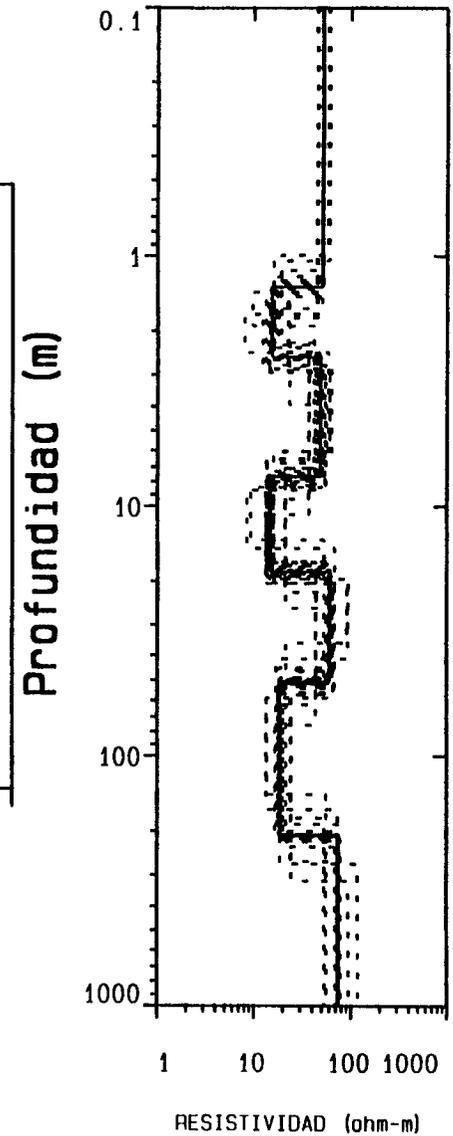
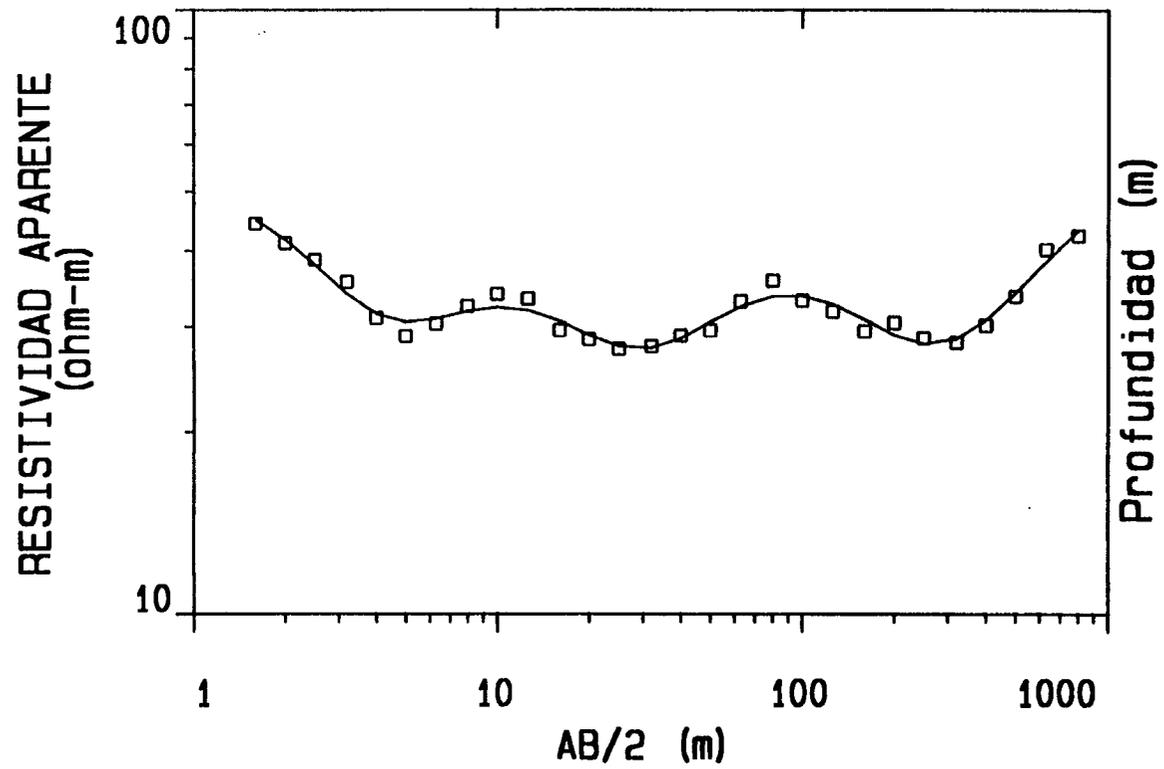
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 42	Date: 23-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 42	Azimuth: 70	



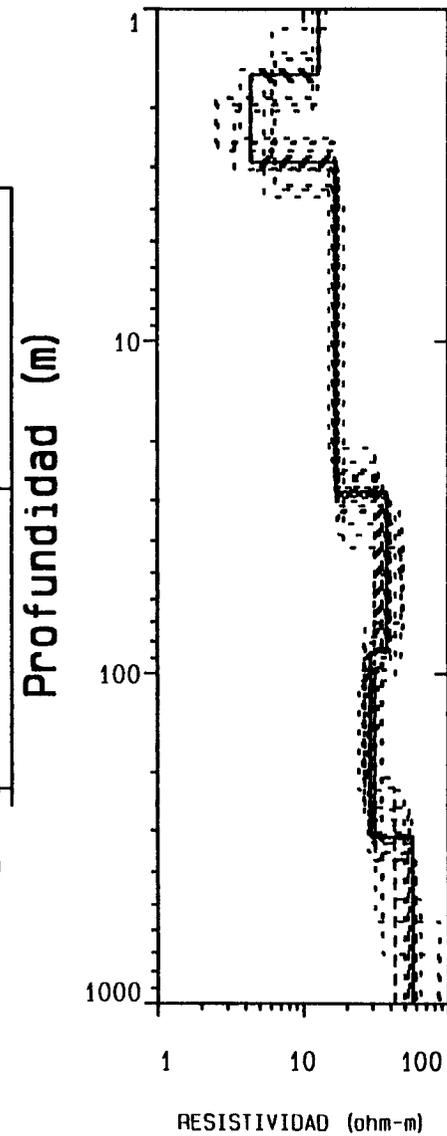
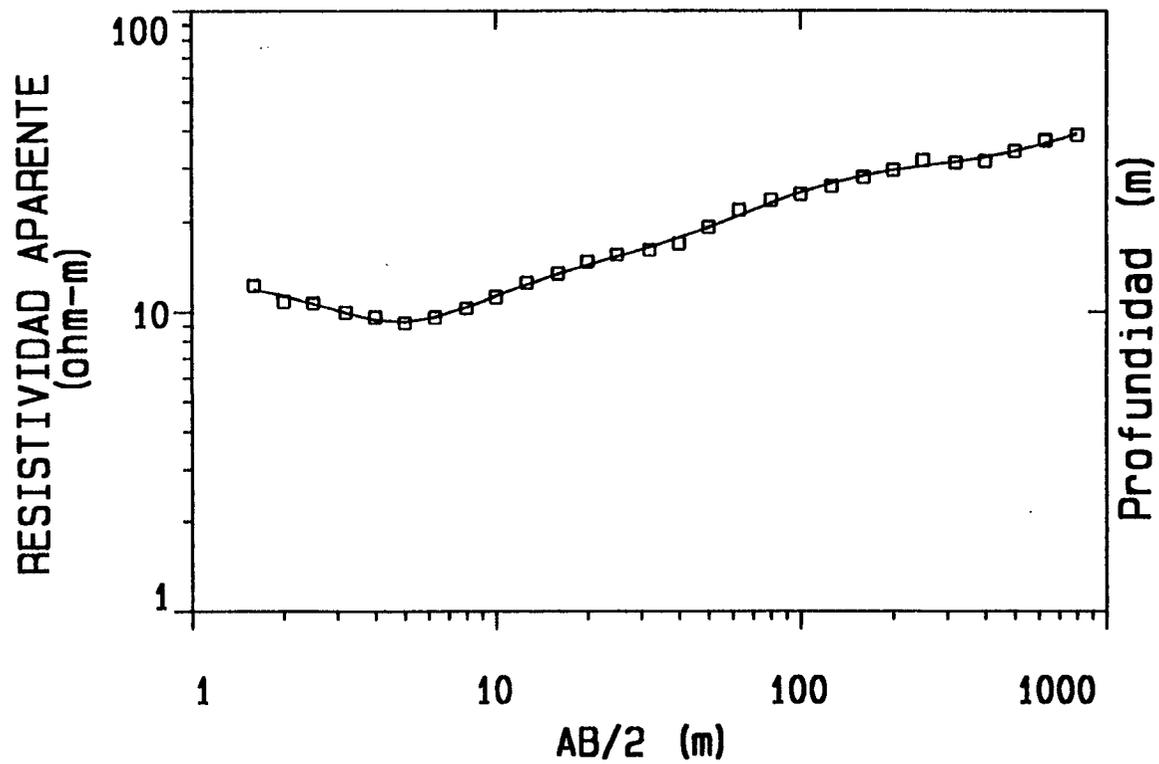
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 43	Date: 23-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 43	Azimuth: 50	



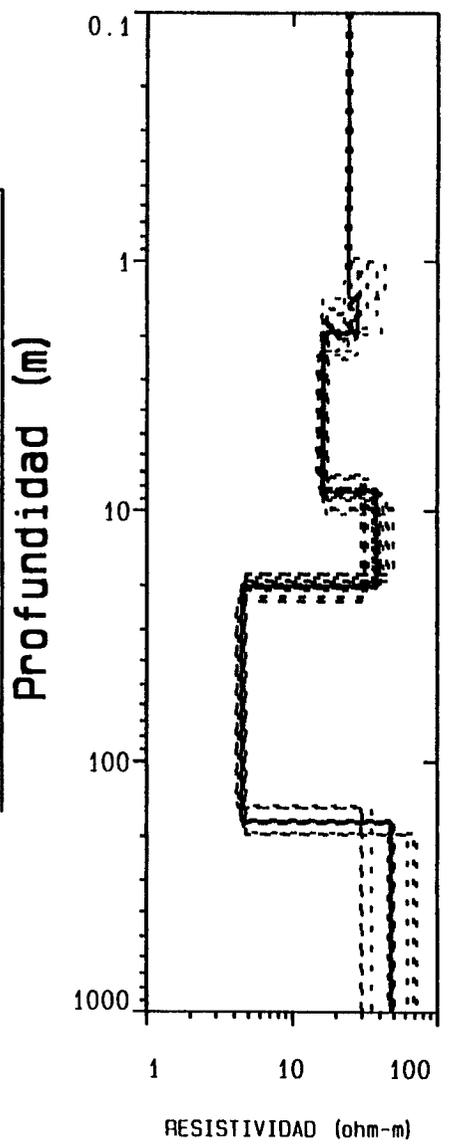
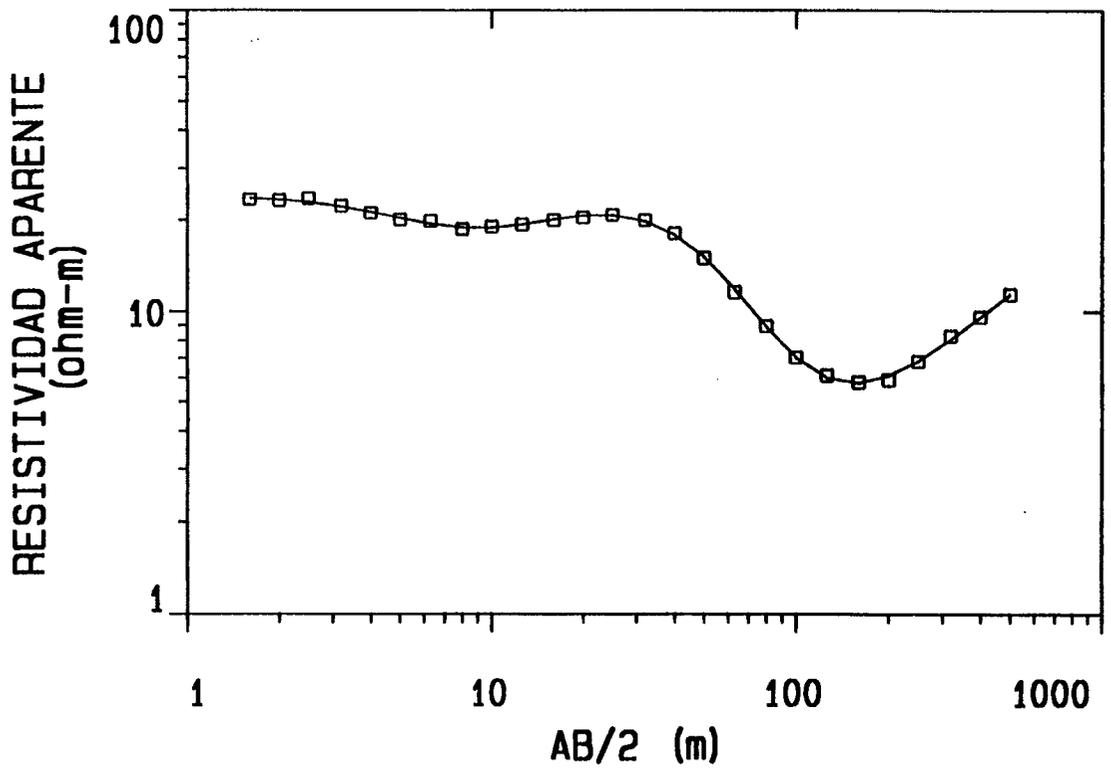
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 44	Date: 16-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 44	Azimuth: 50	



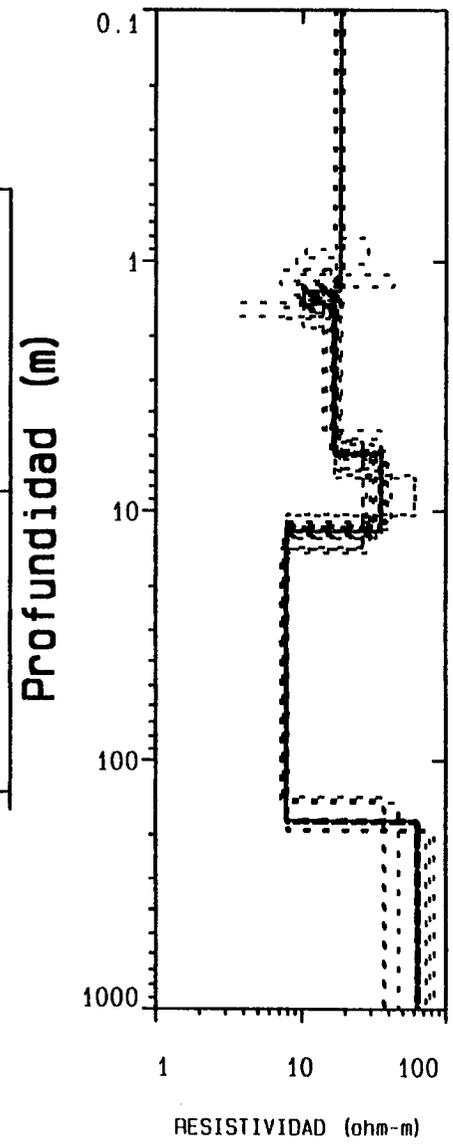
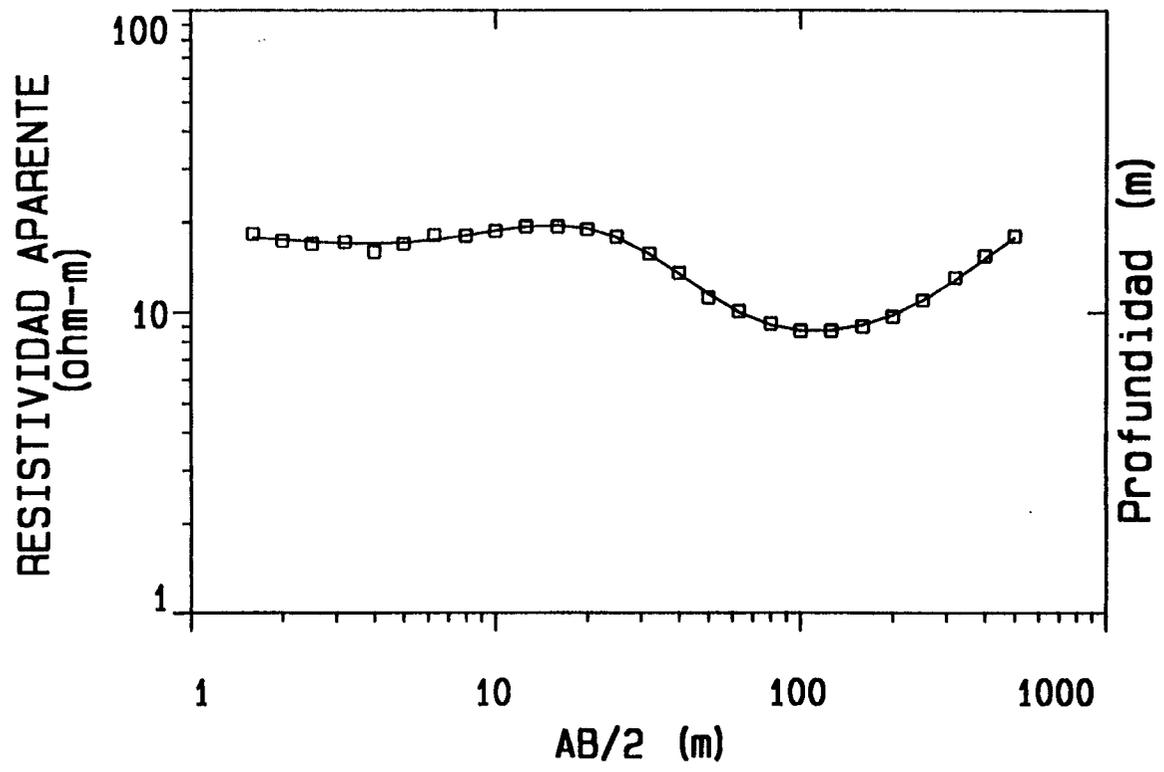
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 46	Date: 27-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 46	Azimuth: 65	



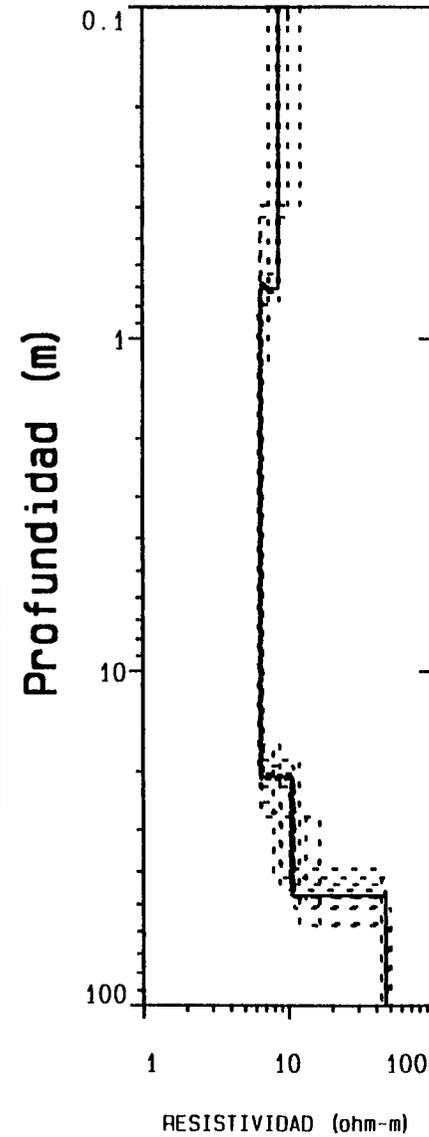
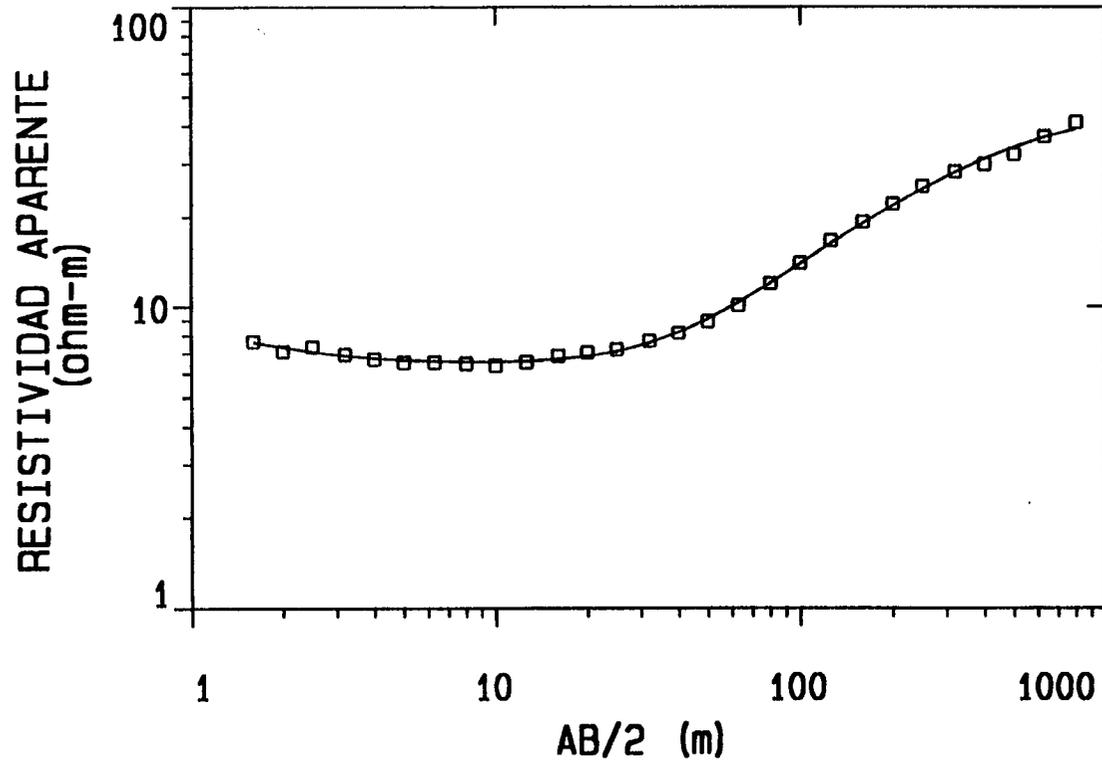
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 47	Date: 26-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 47	Azimuth: 30	



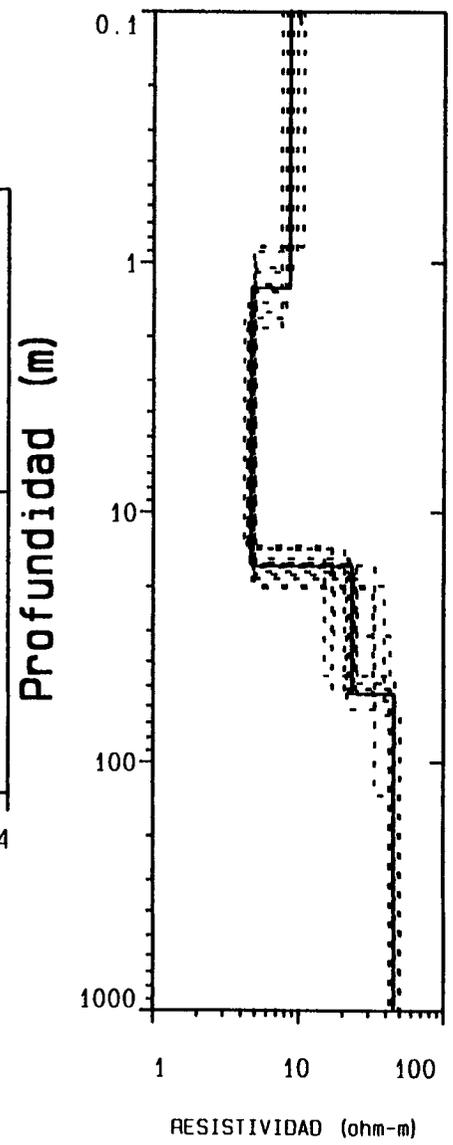
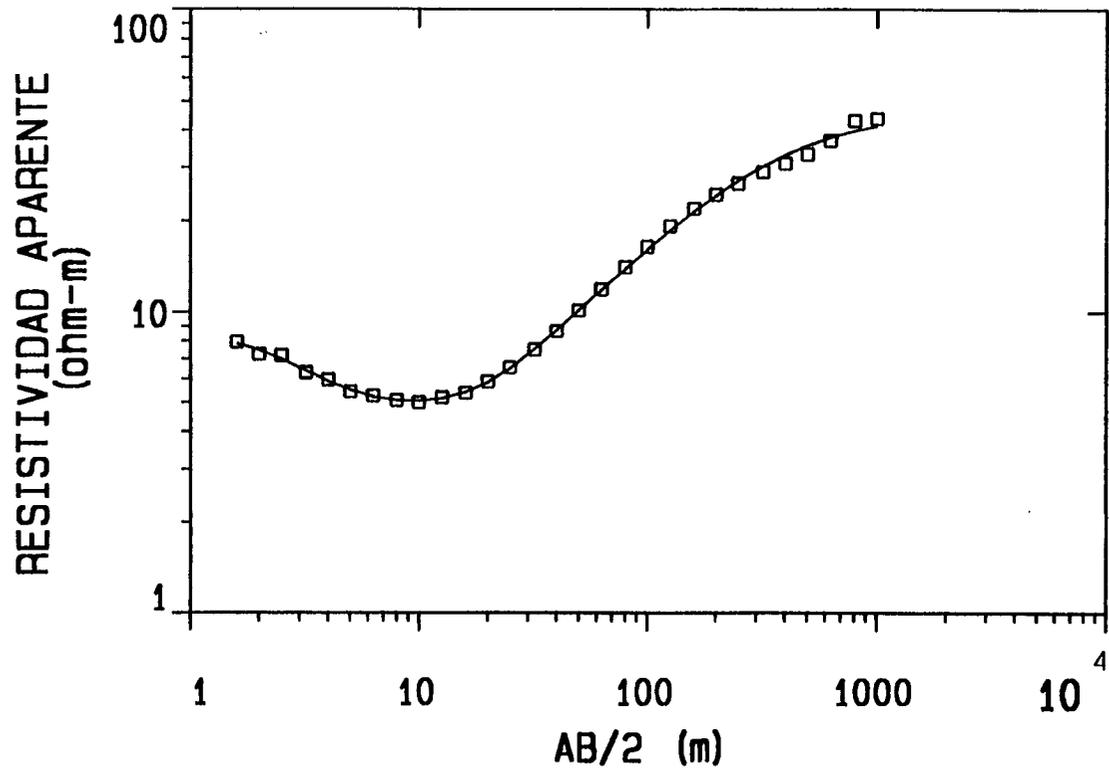
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 48	Date: 16-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 48	Azimuth: 50	



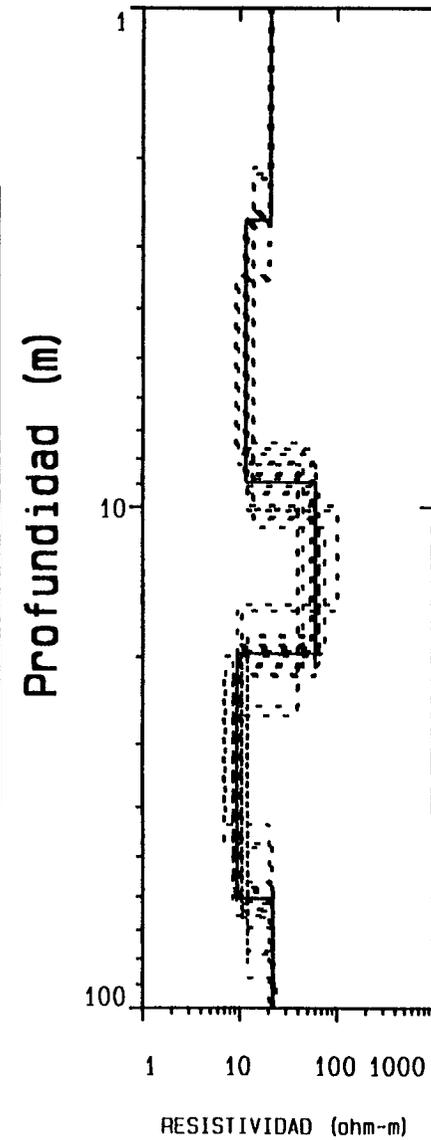
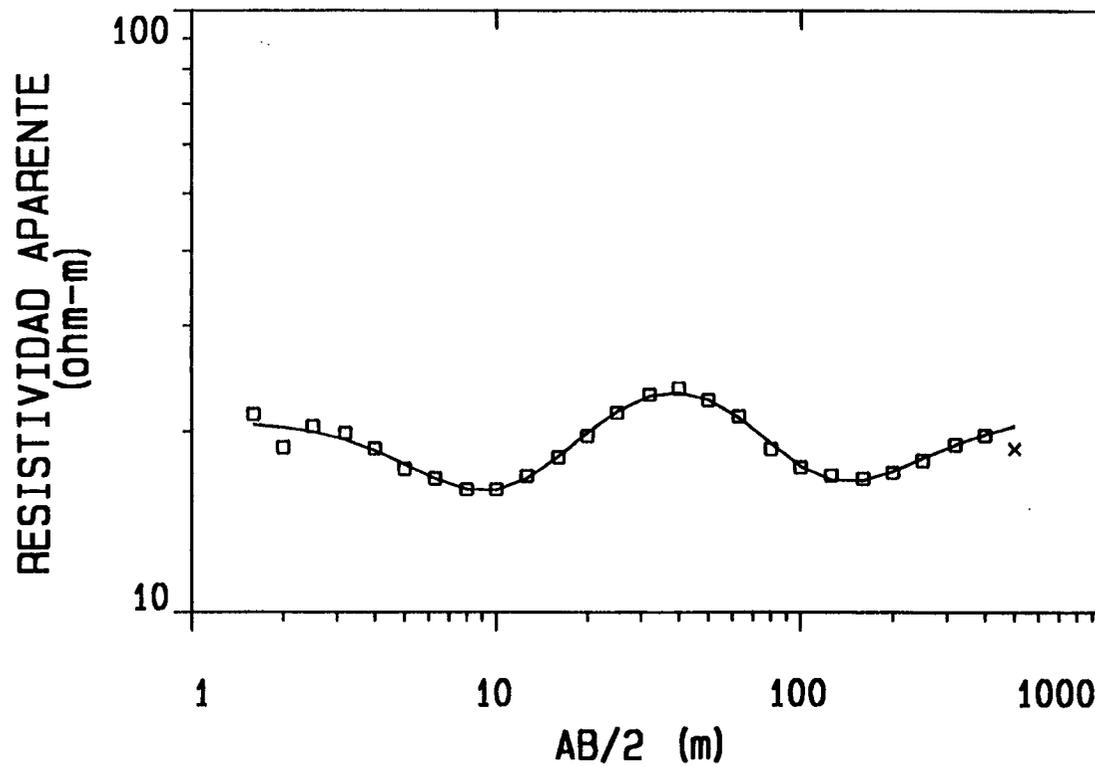
OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 49	Date: 15-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 49	Azimuth: 50	



OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 50	Date: 23-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 50	Azimuth: 60	

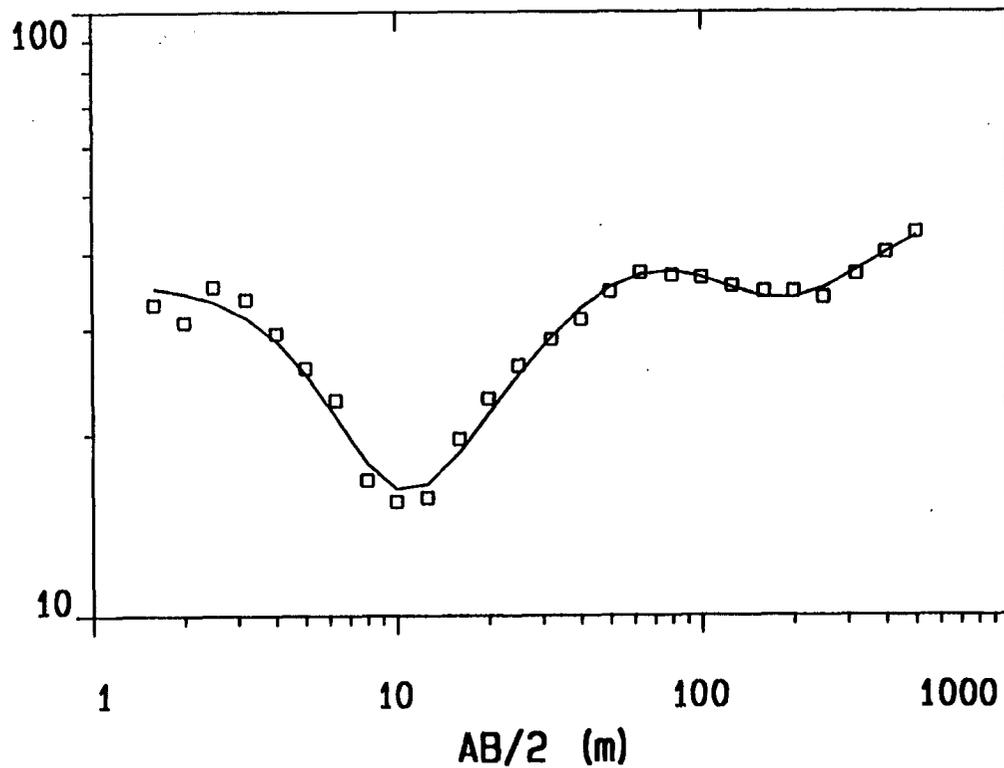


OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 51	Date: 22-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 51	Azimuth: 70	

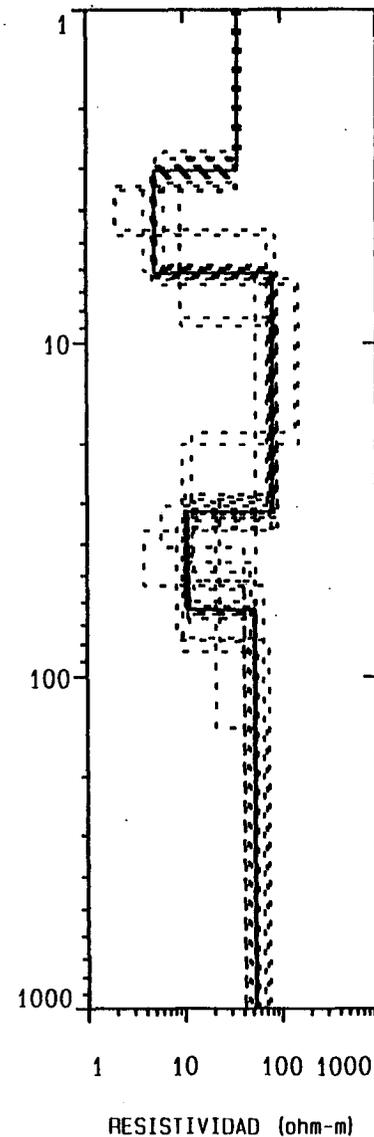


OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 52	Date: 16-11-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 52	Azimuth: 110

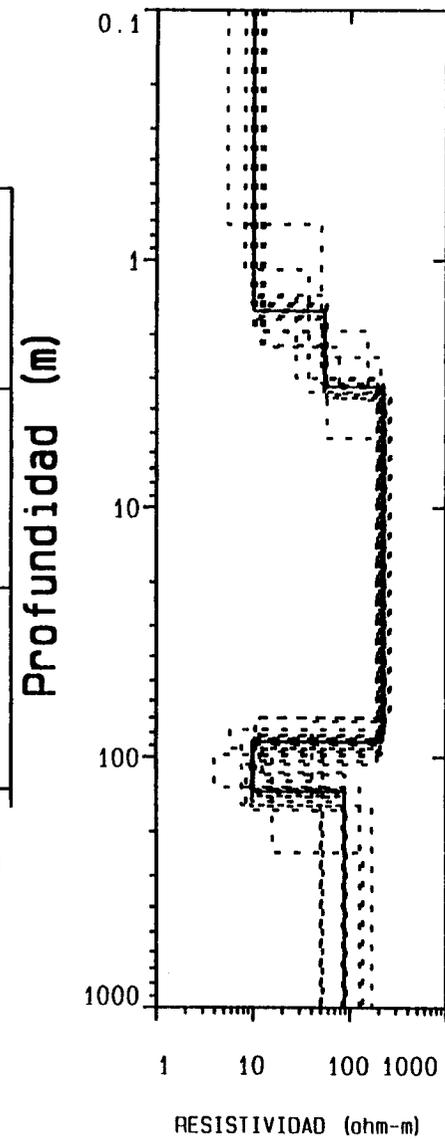
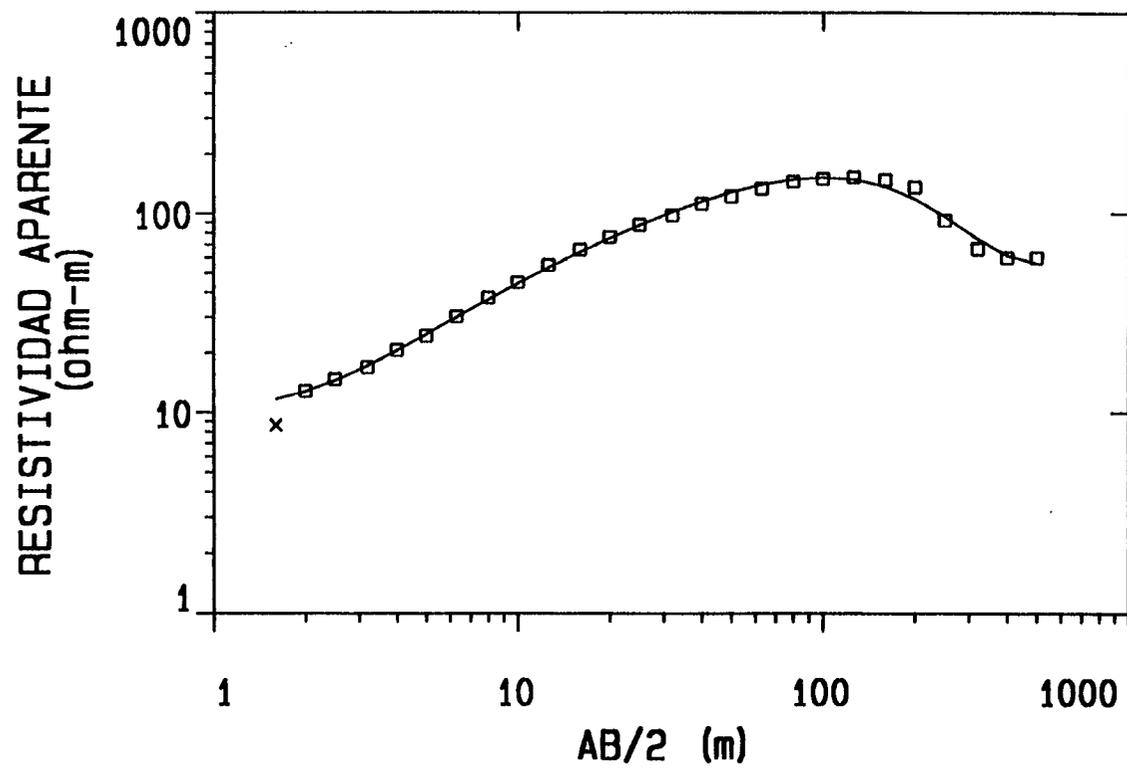
RESISTIVIDAD APARENTE  
(ohm-m)



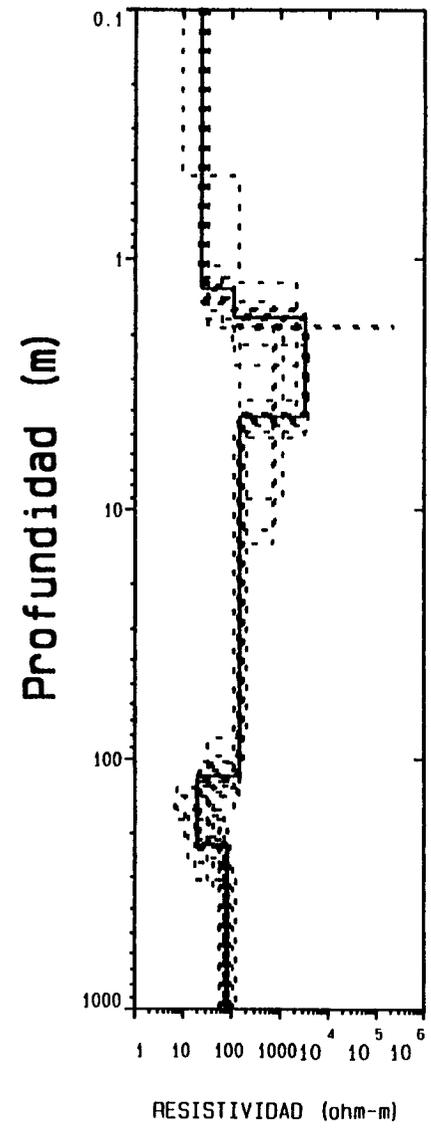
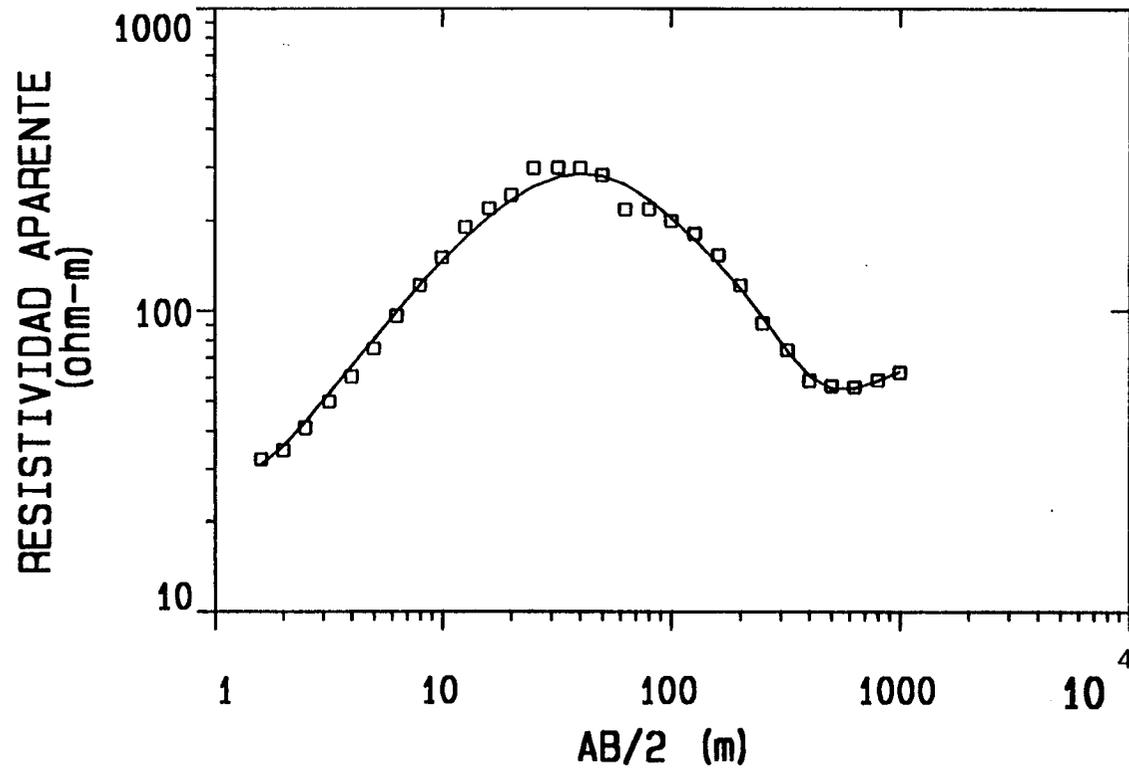
Profundidad (m)



OFICINA DE SEVILLA		SEV
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA
Data Set: 53	Date: 21-11-01	SEVILLA
Equipment: SISCAL	Sounding: 53	Azimuth: 50



OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 54	Date: 21-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 54	Azimuth: 90	



OFICINA DE SEVILLA		SEV	
INSTITUTO TECHNOLOGLO GEOMINERO		CANTILLANA	
Data Set: 55	Date: 22-11-01	SEVILLA	
Equipment: SISCAL	Sounding: 55	Azimuth: 60	

**ANEXO 2**  
**LISTADO DE FICHEROS**

LISTADO DE COORDENADAS DE LOS SEV CAMPAÑA 2001 (Fichero sevcampaña.xls)

Nº SEV	X (UTM)	Y (UTM)	Z (metros)	COTA (m) muro de las margas
1	240050	4160160	20	-92
3	239855	4162320	55	-11
7	240640	4162570	40	-15
8	241650	4160930	15	-63
9	241440	4161940	20	-69
10	241790	4162960	30	-38
11	241400	4163670	35	-56
12	241260	4164920	40	-7
13	241490	4165620	55	-13
14	242400	4163500	45	-48
15	243045	4163590	35	-59
16	243130	4164790	42	-37
17	244800	4162480	15	-89
19	244240	4164510	40	-47
21	244070	4165960	45	-5
22	243570	4167180	70	-10
23	245360	4164620	15	-37
26	245700	4166680	40	15
27	245880	4165730	25	-13
31	246800	4166440	45	4
32	246775	4167350	60	-132
40	252710	4166420	18	-127
42	252700	4167270	70	-15
43	252580	4167740	50	12
44	254250	4166250	18	-128
46	253960	4167880	40	-171
47	253260	4168160	55	-259
48	255100	4166500	18	-156
49	254850	4166930	18	-158
50	254810	4167810	55	8
51	254820	4168290	45	-9
52	256500	4167175	19	-42
53	256310	4168080	35	-29
54	256160	4168570	55	-83
55	255975	4169130	70	-152

LISTADO DE SONDEOS MECÁNICOS (Fichero sondeos.xls)

Nombre sondeo	X (UTM)	Y (UTM)	Cota (m) muro margas
195	240075	4164000	-36
196	240500	4163550	4
204	243975	4164875	-43
208	241750	4164175	-37
209	241850	4163950	-67
214	244650	4166150	-1
3_4	240010	4165050	35
3_11	239045	4164833	41
3_18	239300	4164150	28
3_21	239547	4164635	32
3_22	238950	4163900	20
4_3	246178	4164396	-53
4_11	244817	4164899	-47
4_16	247369	4165623	-53
4_18	245879	4164753	-25
4_19	245800	4164900	-38
4_21	246300	4164000	-46
7_13	239681	4159260	-65
7_22	238953	4162675	19
7_29	239826	4163111	23
7_30	239966	4163662	-15
7_31	239602	4161138	-20
7_35	238750	4163900	15
7_37	239190	4163480	10
7_40	239150	4161150	-38
7_46	239750	4160000	-49
7-47	239900	4160800	-58
8_1	242481	4162381	-18
8_17	242662	4162470	-24
8_18	243342	4161615	-38
8_20	244449	4159787	-82
8_21	244716	4162373	-82
8_23	247003	4162518	-114
1_17	250990	4166843	-26
1_21	248280	4165037	-47
1_30	251449	4167371	1
1_50	253700	4167307	10
1_51	254103	4167805	-3
1_57	249700	4165200	-64
s1	241415	4162210	-35
s2	241490	4163690	-32
s4	254180	4166250	-25
s5	251910	4165735	-63
s6	243200	4164100	-30

LISTADO DE LOS SEV CAMPAÑA 1981 (Datos obtenidos del mapa de posición) (Fichero setcantillana.xls)

X (UTM)	Y (UTM)	SEV
247210	4167024	1A
247296	4166370	2A
247739	4165866	3A
248034	4165491	4A
248281	4165057	5A
249029	4164636	6A
246834	4165612	7A
247312	4165729	8A
247393	4164705	9A
248733	4166808	1B
248912	4166262	2B
249114	4166005	3B
249295	4165614	4B
250173	4165563	5B
249330	4168031	6B
249271	4167018	7B
252200	4168288	1C
251943	4167677	2C
252112	4166989	3C
252184	4166642	4C
252254	4166565	5C
251549	4166095	6C
253377	4167321	P1

**ANEXO 3**  
**CAMPAÑA DE CANTILLANA 1981**

55 ITG est  
G09 (G11)

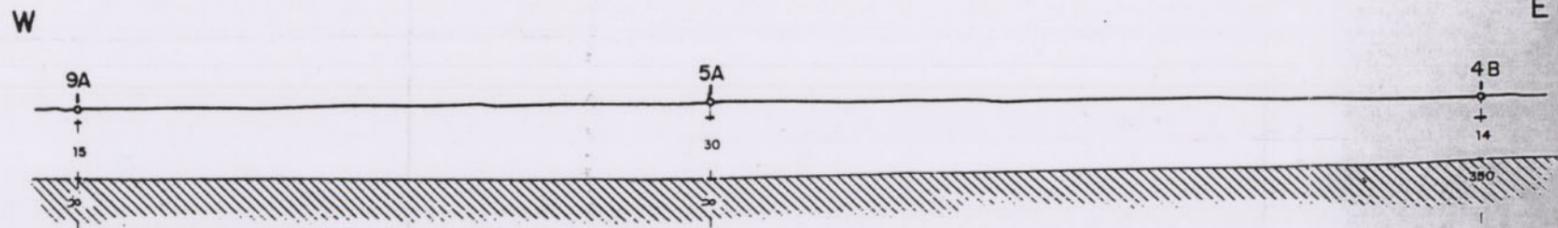
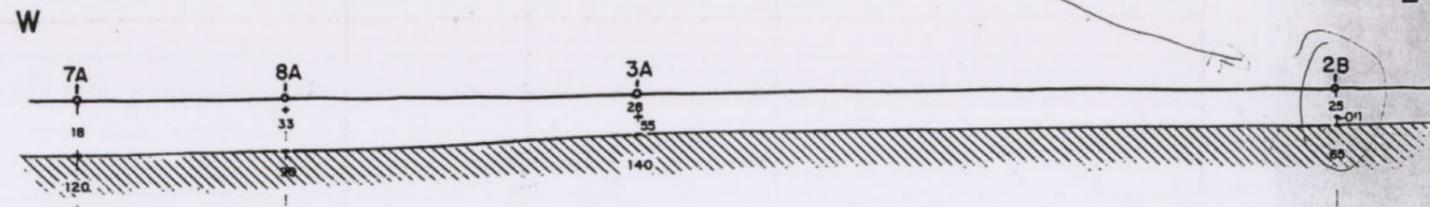
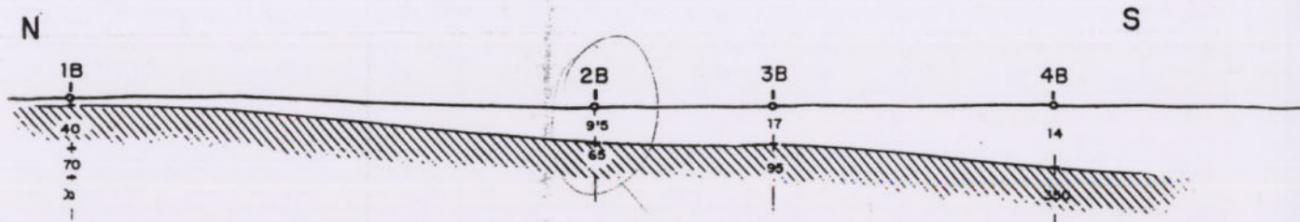
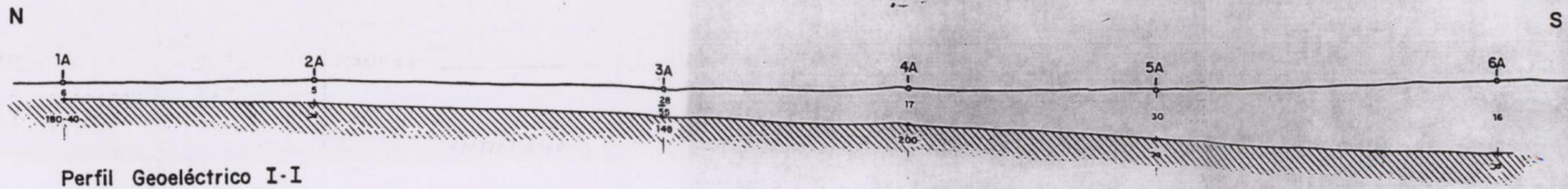
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA ABASTECIMIENTO  
A LA POBLACION DE CANTILLANA (SEVILLA)



A N E X O    I I

- Sondeos eléctricos verticales: mapa de situación, curvas y perfiles geoelectricos.



Escala 1 : 10.000

MAPA DE SITUACION DE S.E.V. Y PERFILES GEOELECTRICOS

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO Abastecimiento a CANTILLANA (Sevilla)

INTERPRETACION:

prof. (m) .	ohm.m.
- 2 .....	9,5
2 - 14 .....	24,0
14 - 29 .....	20,0
29 - 37 .....	8,5
37 - .....	60,0
- 2 .....	9,5
2 - 15 .....	25,0
15 - 55 .....	17,0
55 - .....	95,0

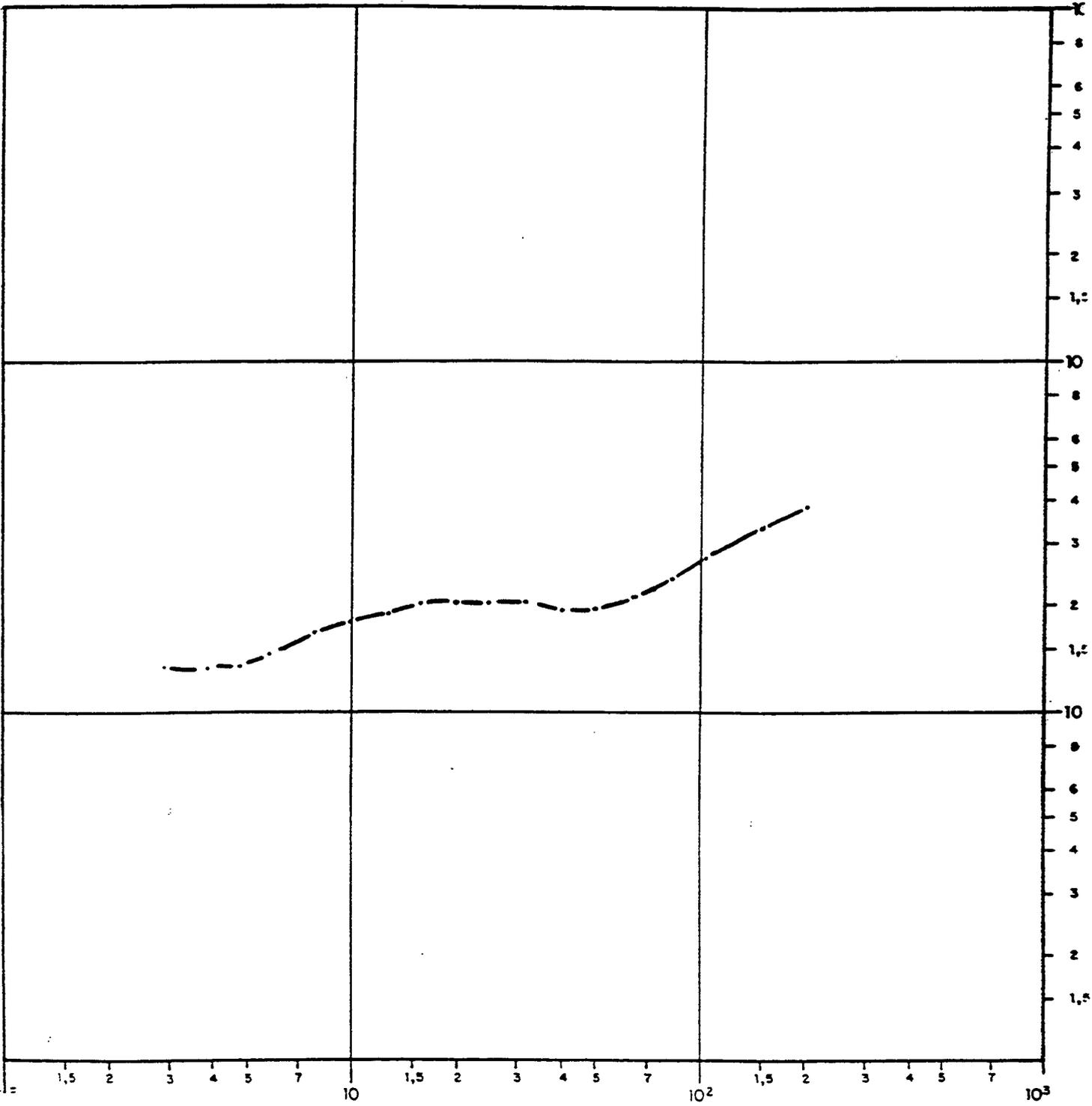
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB = 2

MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 2,0 .....	11
2,0- 30,0 .....	57
30,0-115,0 .....	14
115,0- .....	350
-----	
30,0- 90,0 .....	14
90,0- .....	350

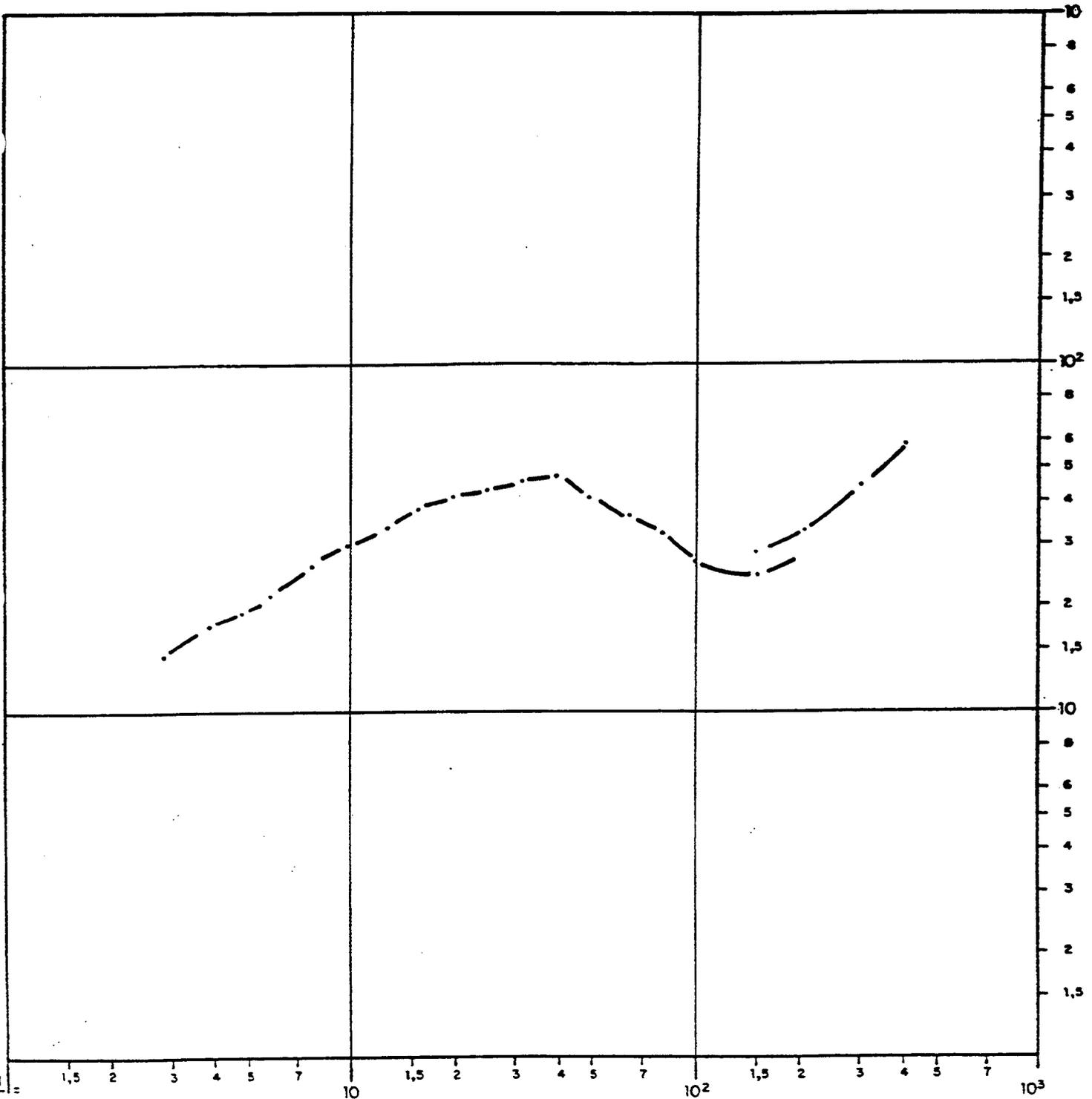
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB =  
2

MN =

INTERPRETACION:

<u>prof. (m).</u>	<u>ohm.m.</u>
- 3,6 .....	21
3,6- 23,0 .....	80
23,0-160,0 .....	12
160,0- .....	$\infty$

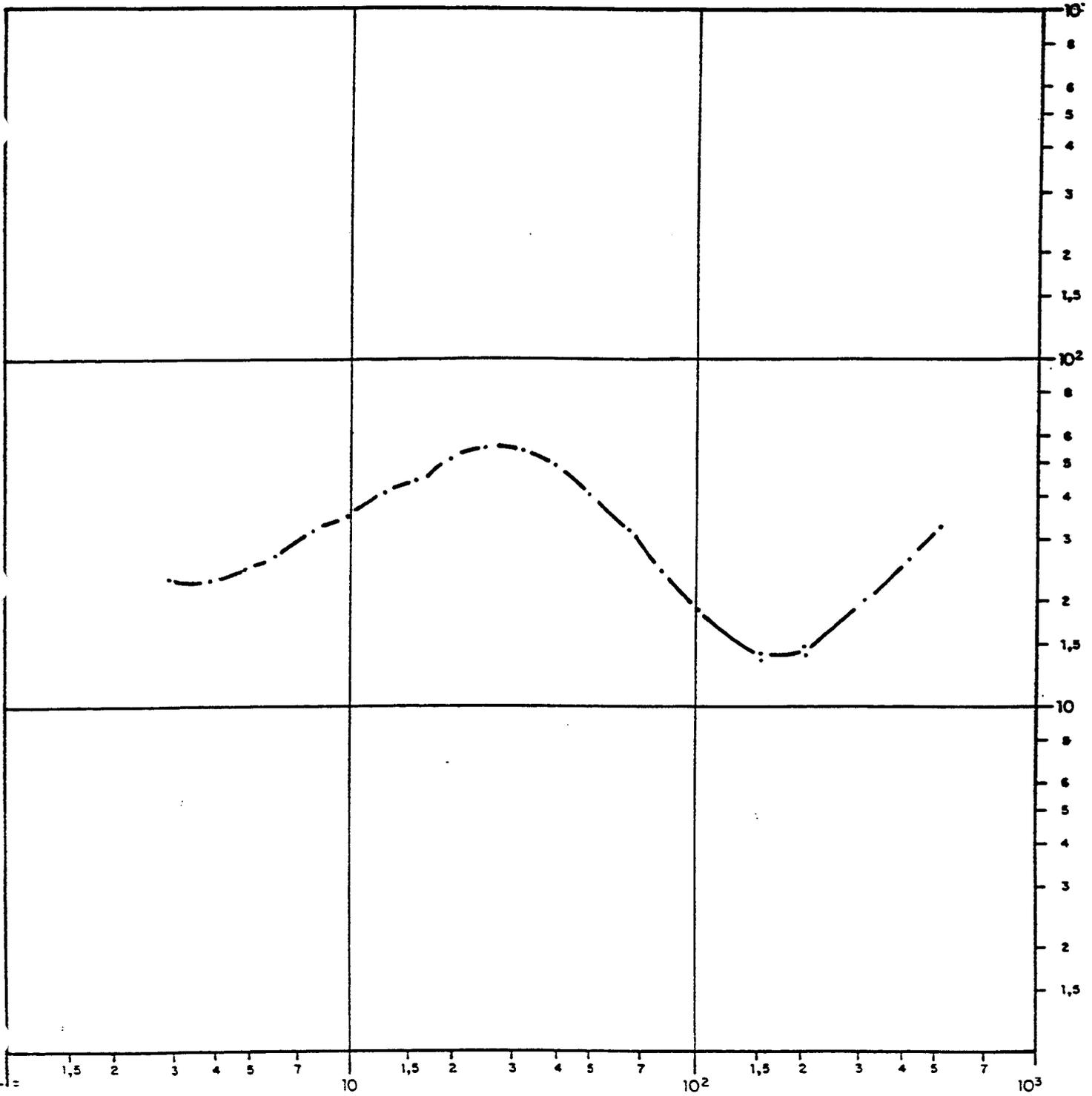
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



$\frac{AB}{2} =$

MN =

**INTERPRETACION:**

<u>prof. (m) .</u>	<u>ohm.m.</u>
- 1,5 .....	7,5
1,5-11,0 .....	7,0
11,0-12,0 .....	250,0
12,0-65,0 .....	65,0
65,0- .....	900,0

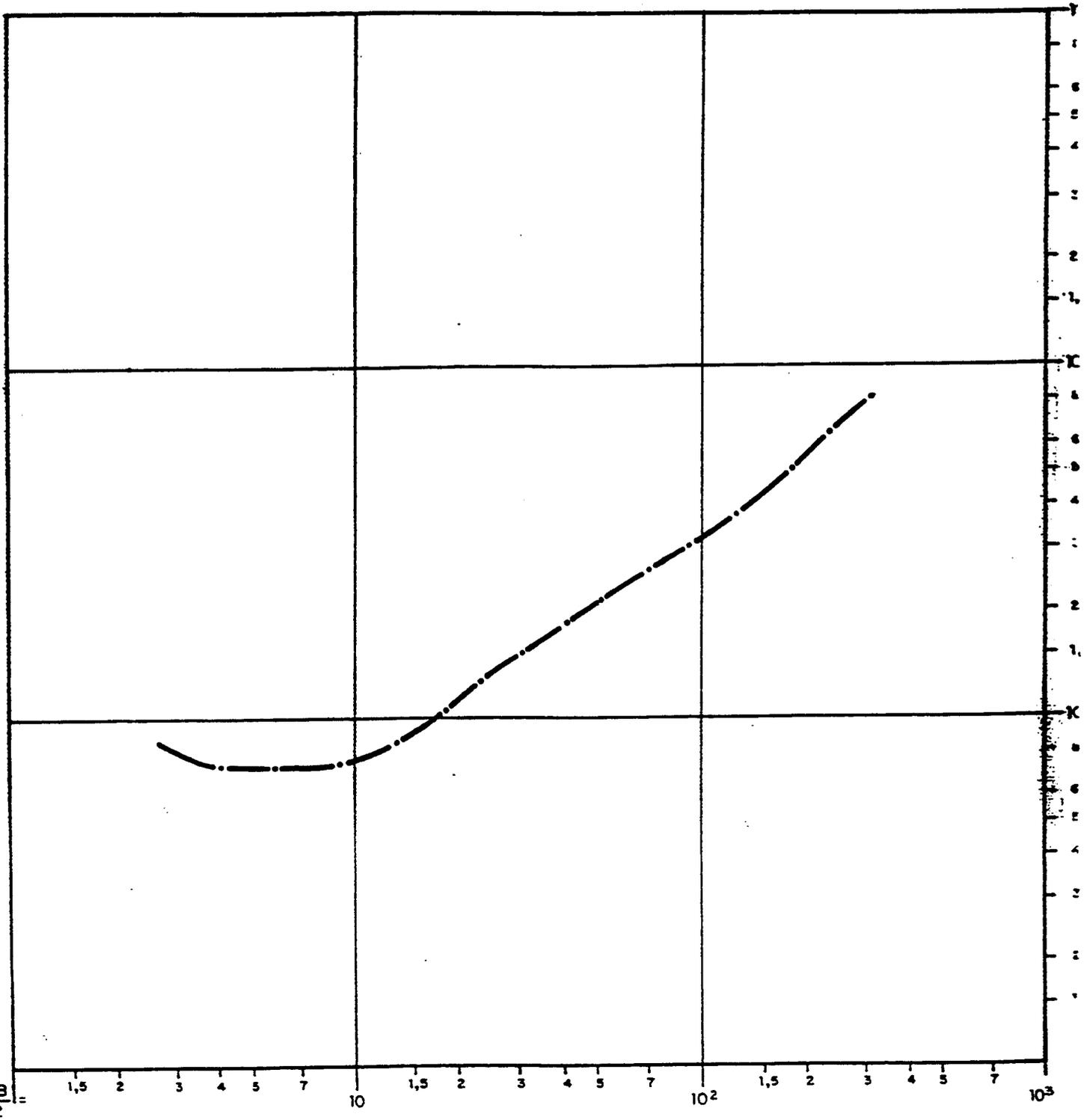
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FÉCHA: \_\_\_\_\_



MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 6,0 .....	10
6,0 - 12,5 .....	55
12,5 - 80,0 .....	30
80,0 - .....	75

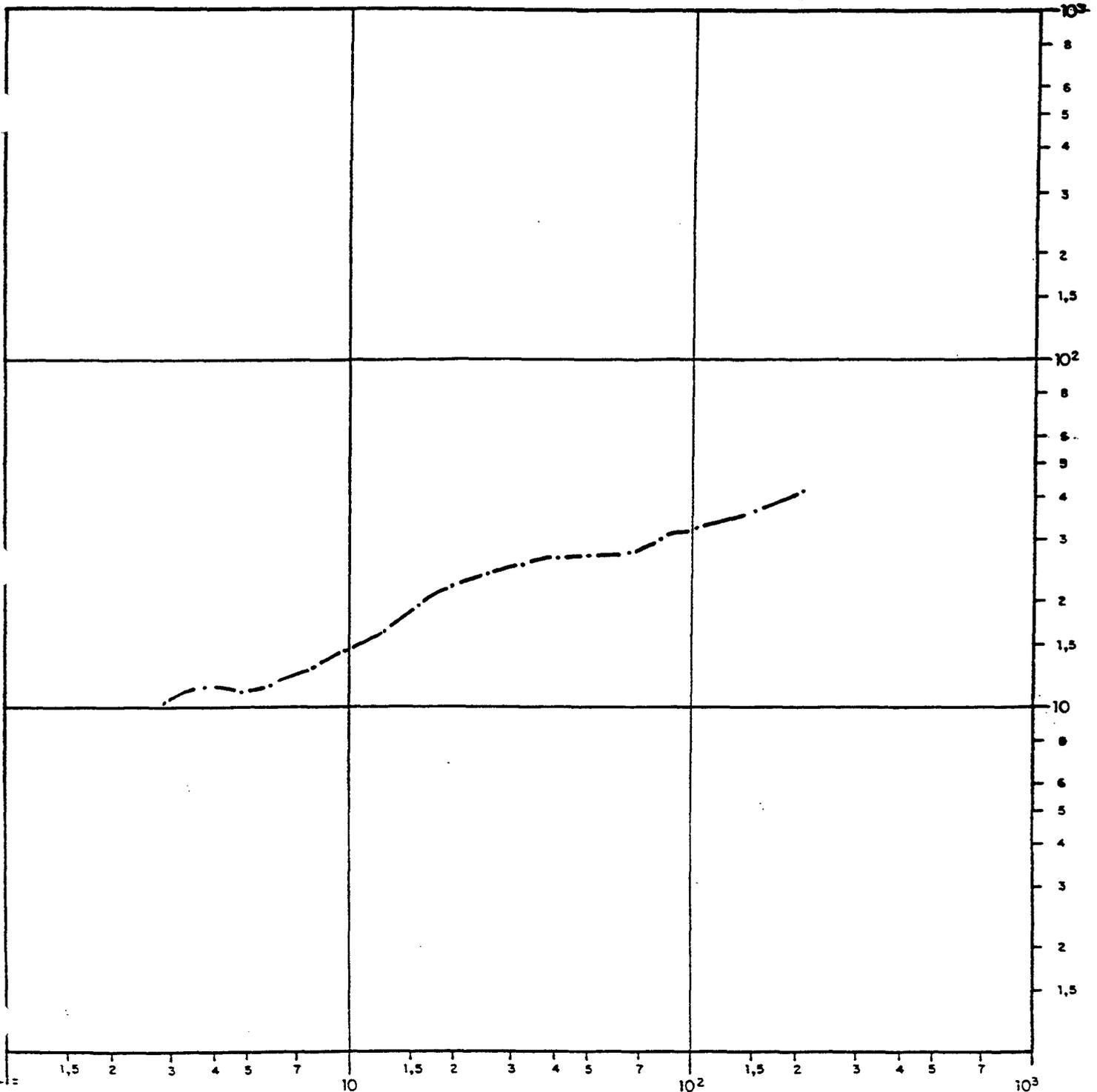
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB = 1,5 2 3 4 5 7 10 1,5 2 3 4 5 7 10<sup>2</sup> 1,5 2 3 4 5 7 10<sup>3</sup>

MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 1,7 .....	100
1,7- 3,6 .....	30
3,6- 9,5 .....	40
9,5- 19,0 .....	27
19,0- 36,0 .....	65
36,0- 85,0 .....	44
85,0-160,0 .....	20
160,0- .....	75

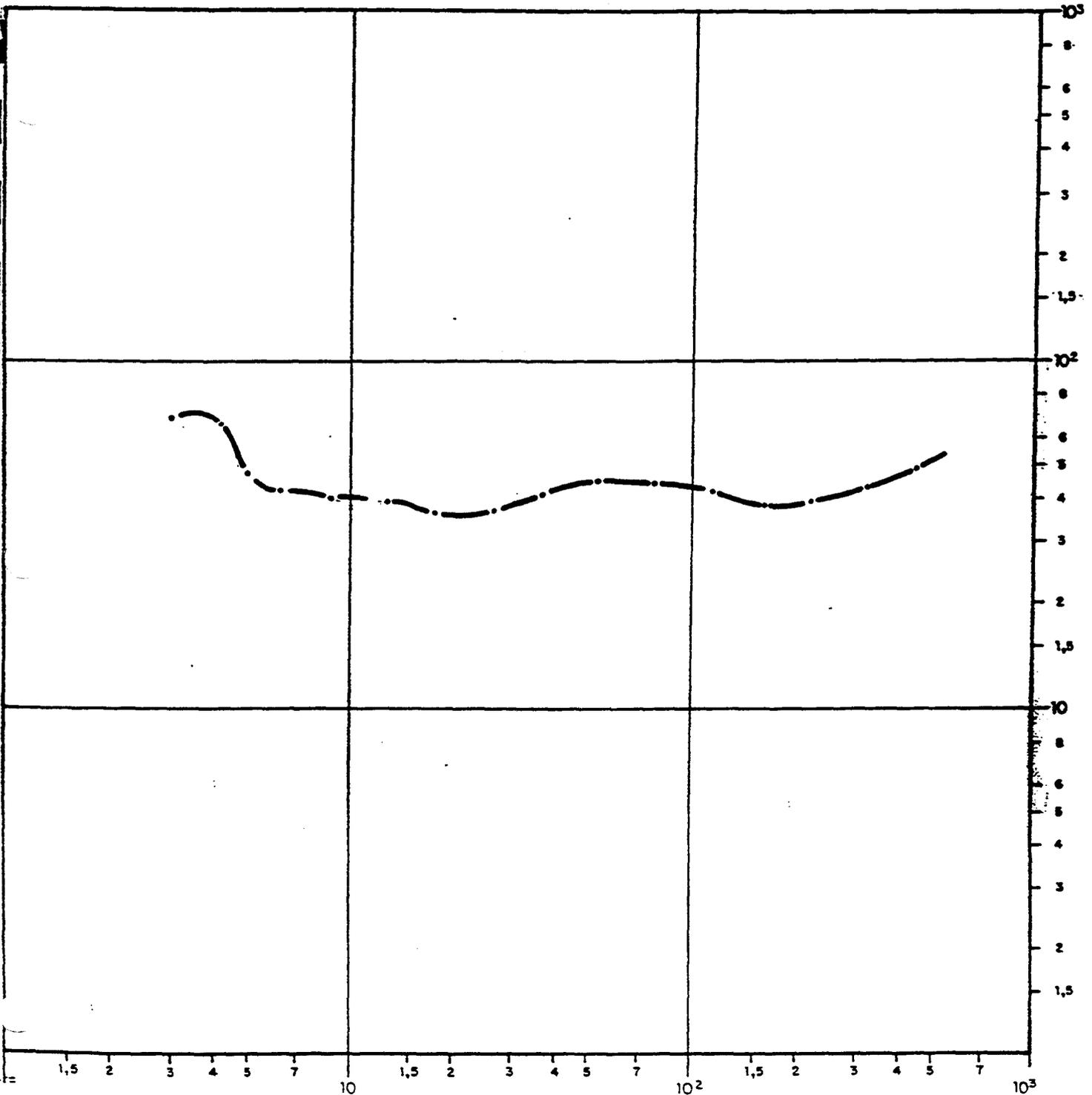
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



INTERPRETACION :

<u>prof. (m) .</u>	<u>ohm.m.</u>
- 2,0 .....	42
2,0- 9,5 .....	80
9,5- 18,5 .....	35
18,5- 30,0 .....	13
30,0-160,0 .....	35
160,0- .....	70

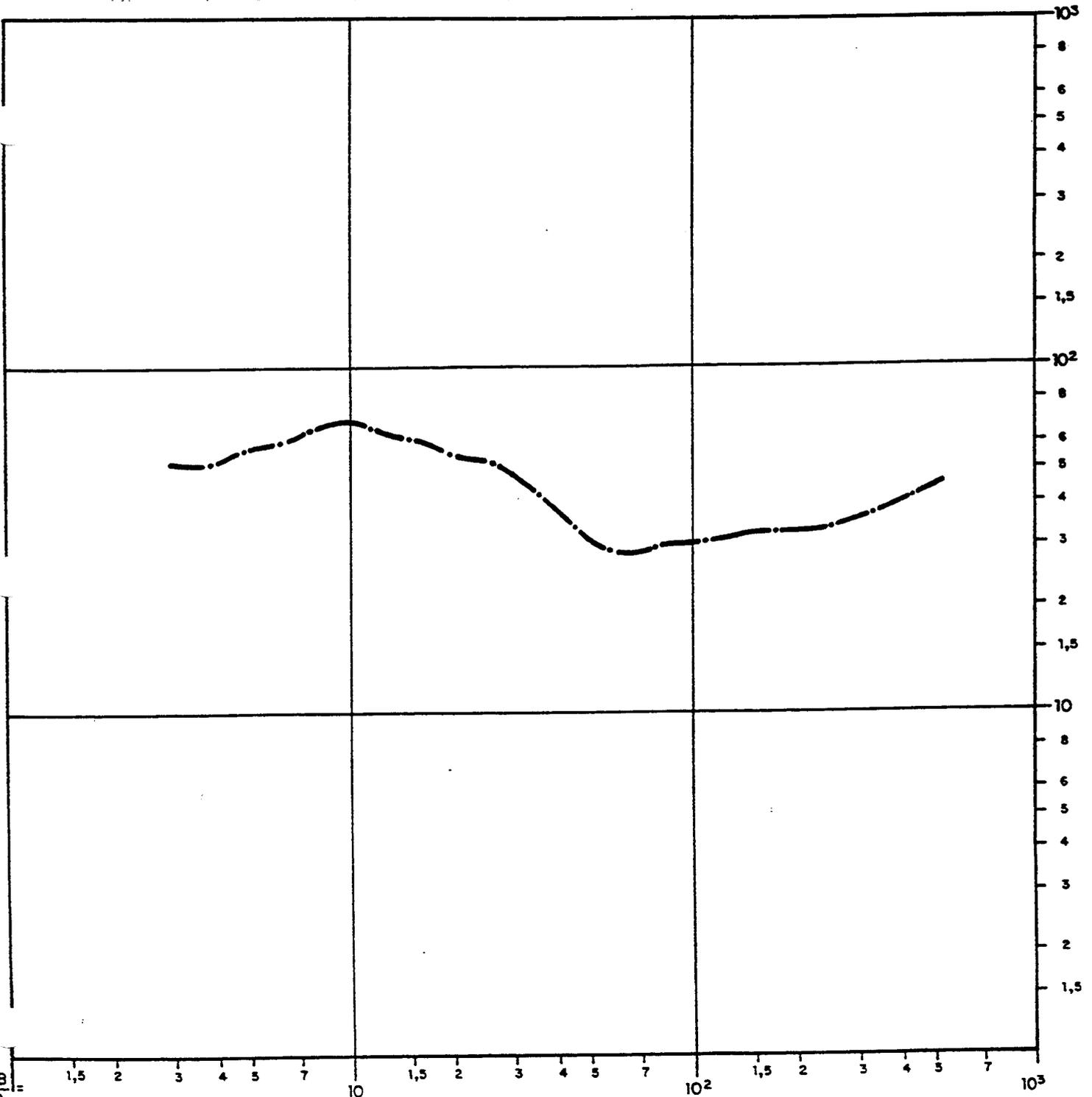
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FÉCHA: \_\_\_\_\_



AB =

MN =

INTERPRETACION:

<u>prof. (m) .</u>	<u>ohm.m.</u>
- 3 .....	17
3 - 11 .....	60
11 - 46 .....	40
46 - 90 .....	20
90 - .....	32

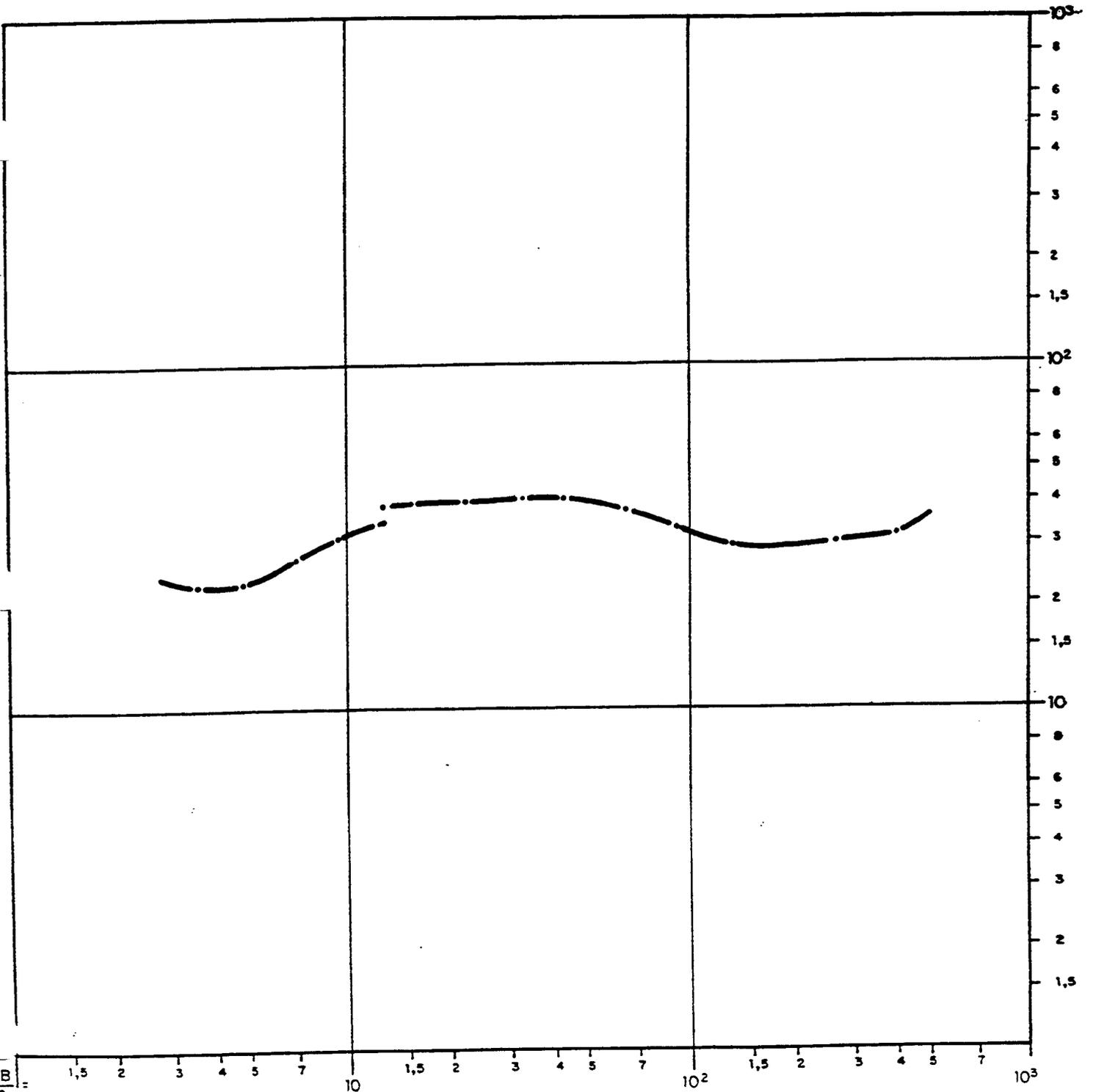
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB = 2

MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 3 .....	6,5
3 - 6 .....	3,0
6 - 19 .....	5,0
19 - 24 .....	10,0
24 - 38 .....	7,0
38 - 60 .....	45,0
60 - .....	95,0

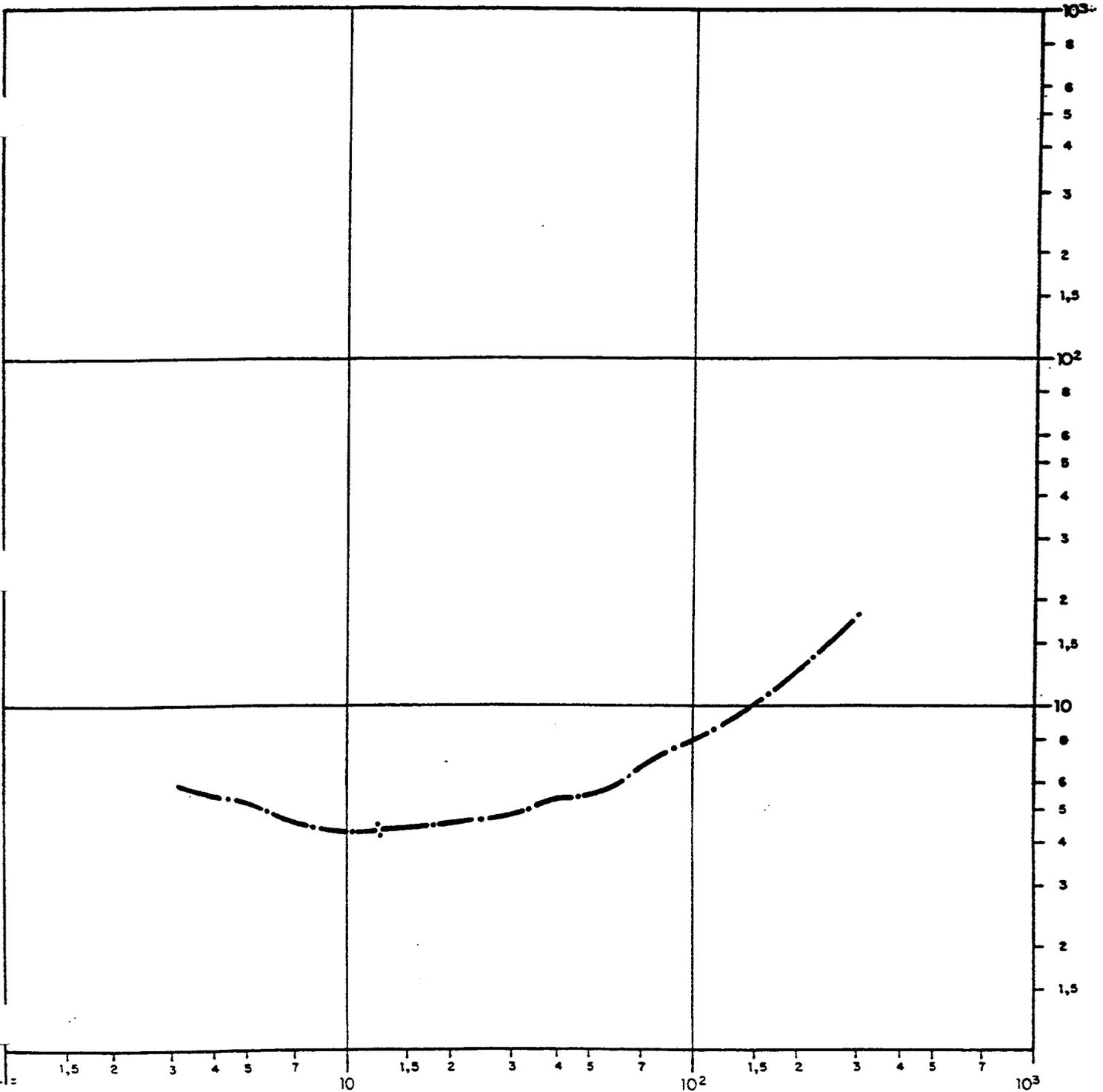
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB =  
2

MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 3 .....	5
3 - 7 .....	8
7 - 8 .....	50
8 - 250 .....	25
250 - .....	70

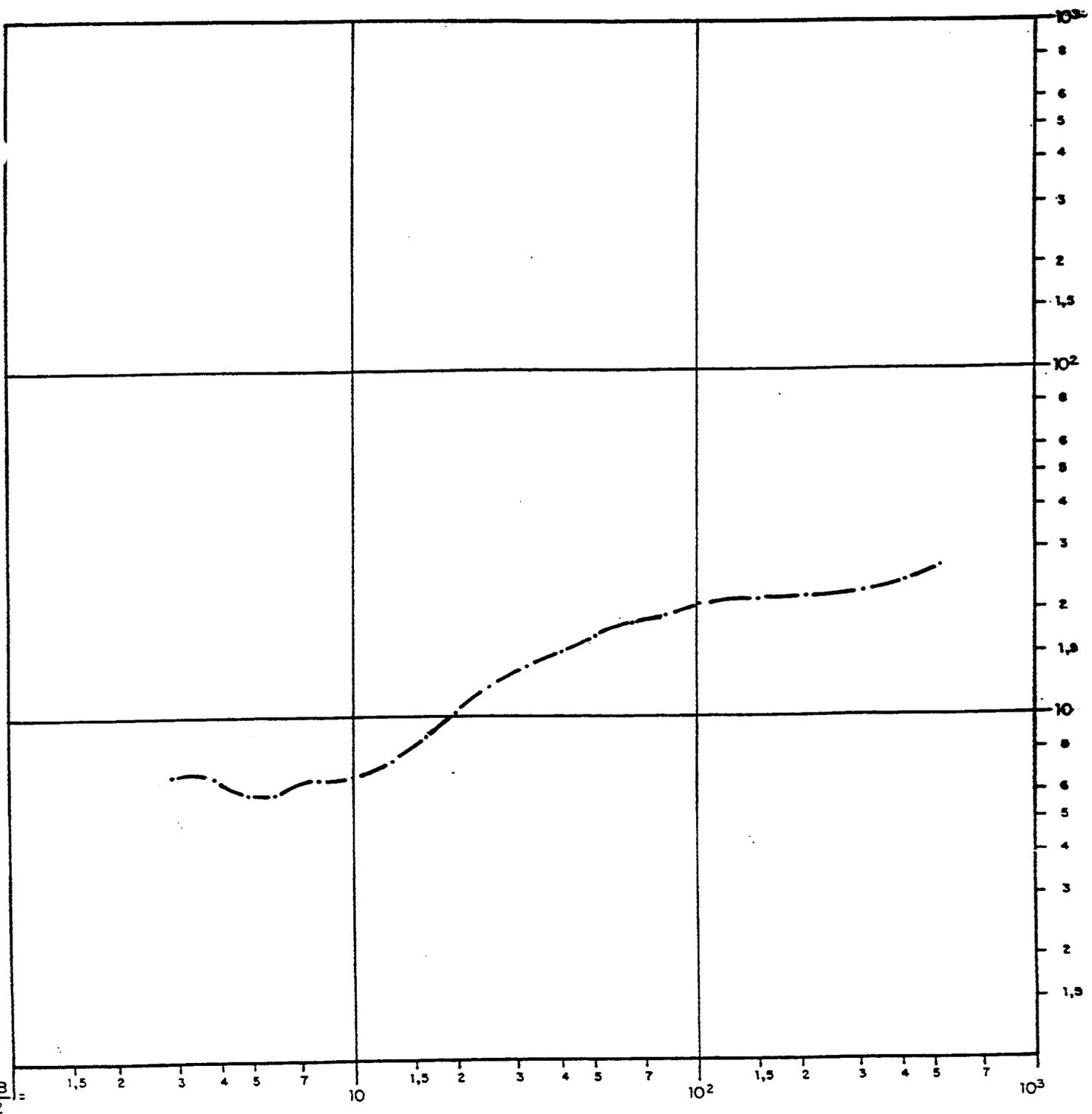
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB =  
2

MN =

**INTERPRETACION:**

prof. (m).	ohm.m.
- 1,7 .....	9,5
1,7- 29,0 .....	70,0
29,0- 95,0 .....	11,0
95,0-150,0 .....	14,0
150,0- .....	36,0

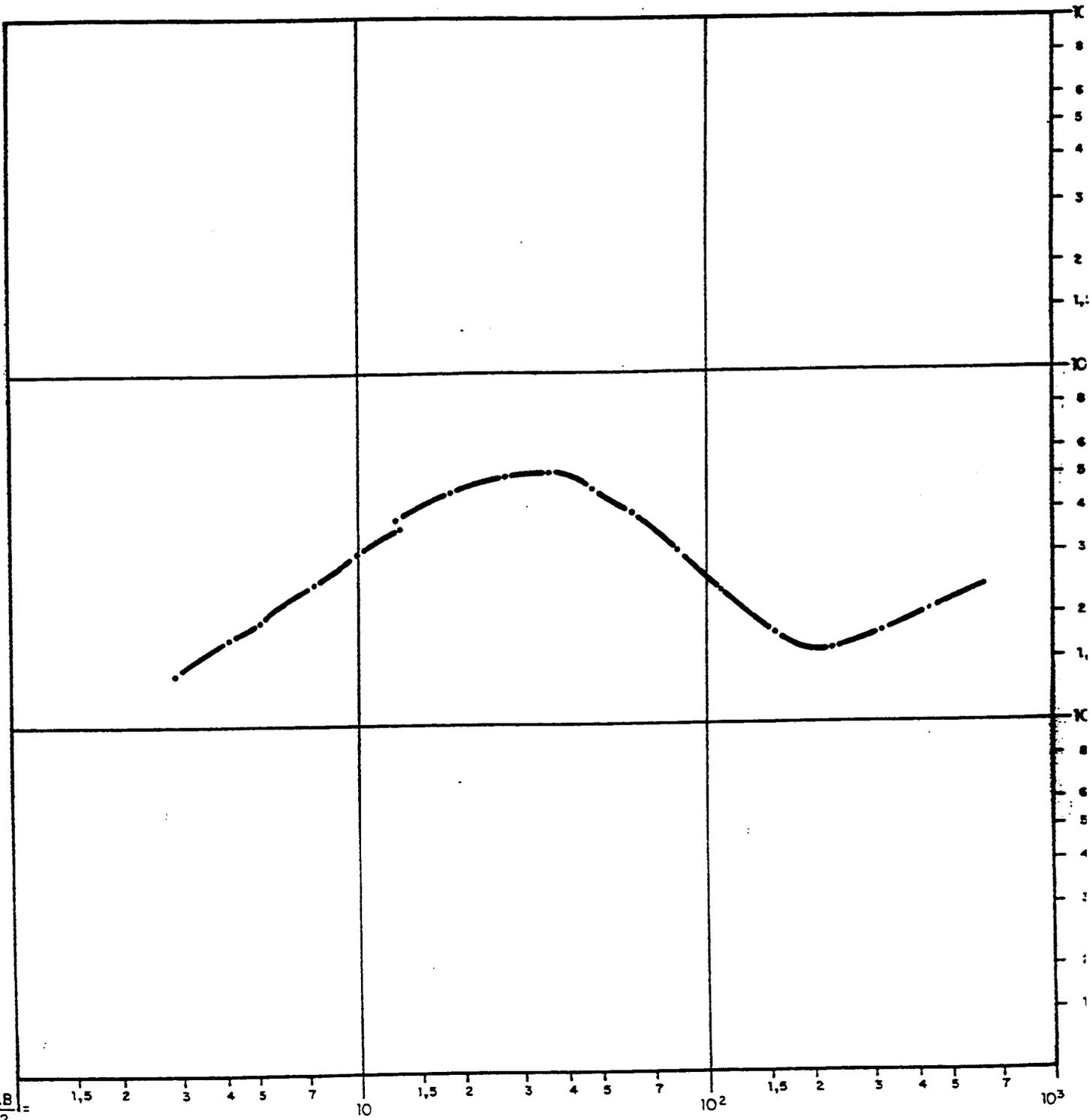
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A'B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB =  
2

MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 2,25 .....	15
2,25- 3,80 .....	50
3,80- 12,00 .....	130
12,00- 37,00 .....	50
37,00-162,00 .....	8
162,00-	50

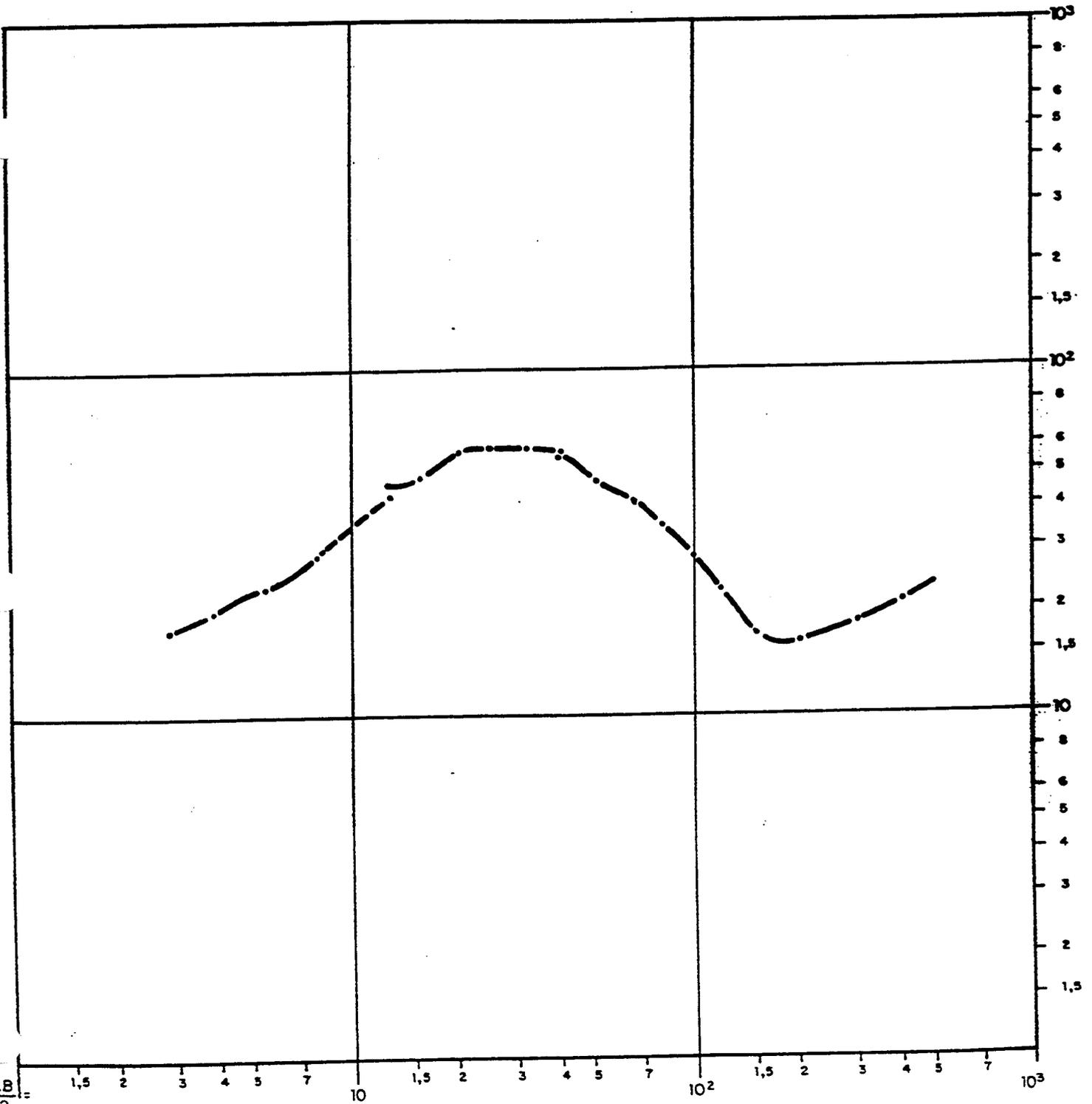
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB  
2

MN :

INTERPRETACION:

<u>prof. (m).</u>	<u>ohm.m.</u>
- 2,0 .....	13,5
2,0- 3,6 .....	4,0
3,6-15,0 .....	8,0
15,0- .....	20

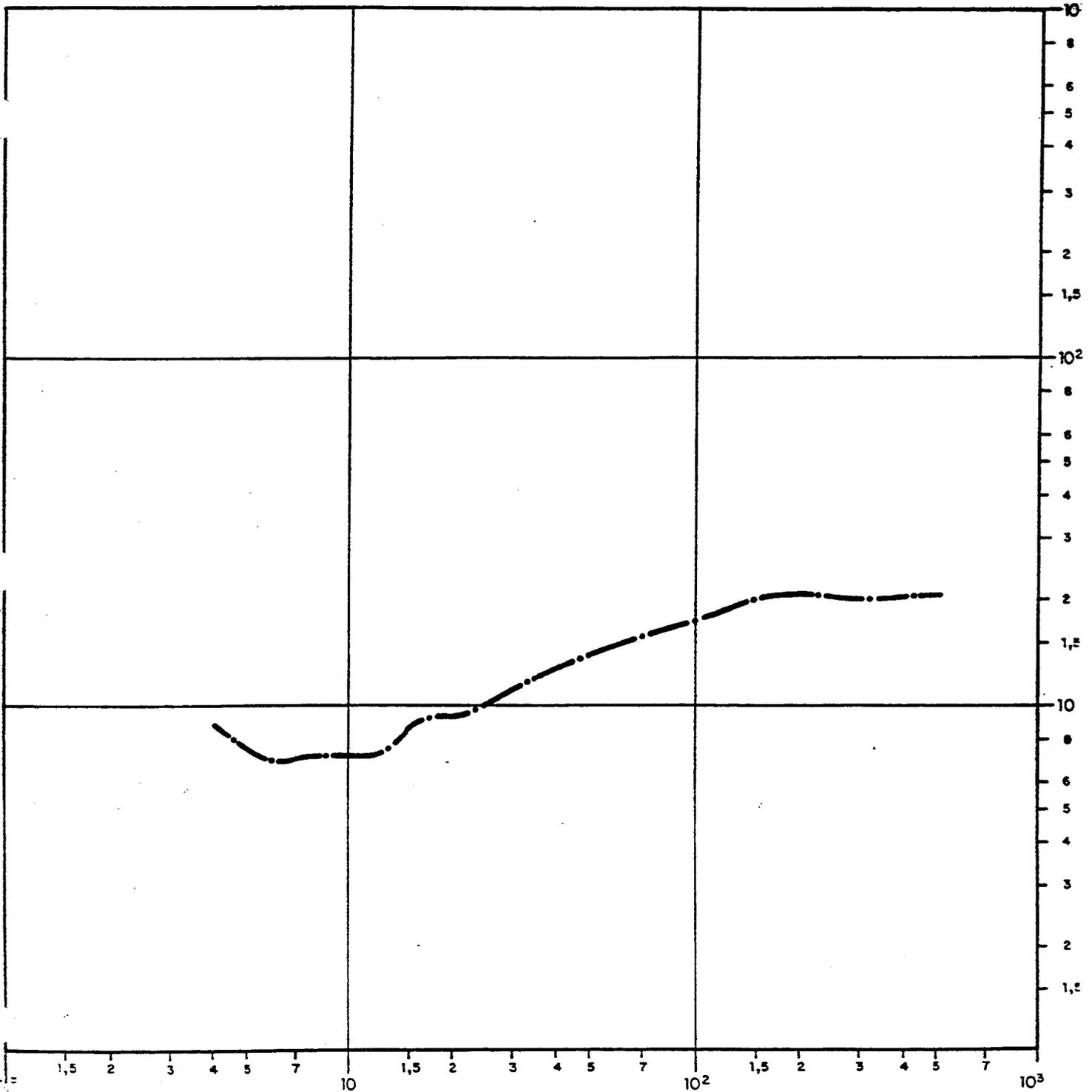
ALTITUD: \_\_\_\_\_

ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



AB =

MN =

INTERPRETACION:

prof. (m).	ohm.m.
- 3,7 .....	70,0
3,7- 40,0 .....	27,0
40,0- 48,0 .....	57,0
48,0- 50,0 .....	1,8
50,0-170,0 .....	21,0
170,0- .....	$\infty$

ALTITUD: \_\_\_\_\_

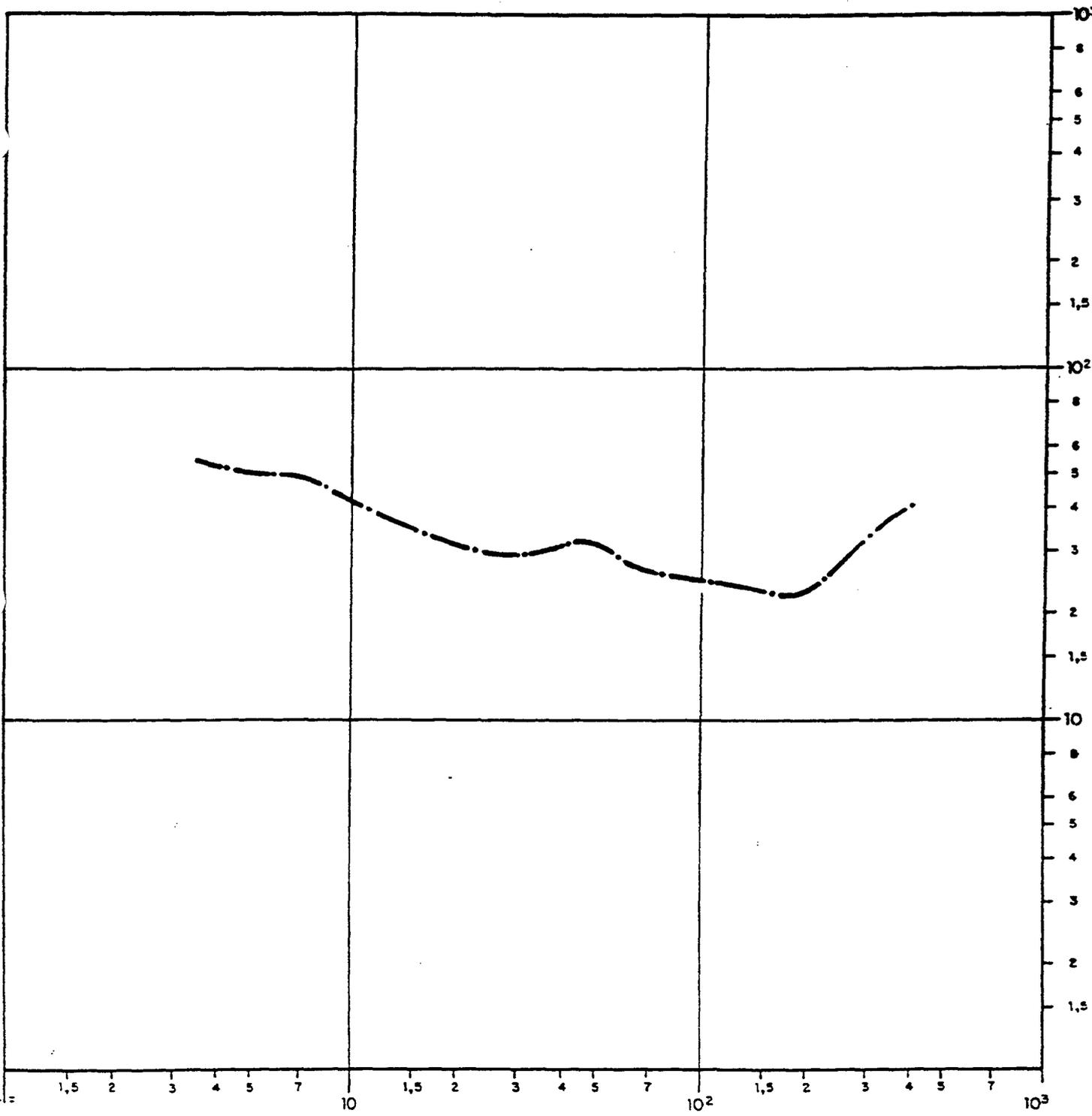
ACIMUT A B: \_\_\_\_\_

TRABAJO: CANTILLANA

ZONA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

Paramétrico V<sup>va</sup> del Rio y Minas.



$\frac{AB}{2} =$

MN =

**ANEXO 4**  
**FICHAS DE SONDEOS MECÁNICOS**

**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro 12393011  
 Nº de puntos descritos 1  
 Hoja topografica 1/50.000  
BURGUILLOS  
ALCAZ DEL RIO Número 962

Coordenadas geograficas  
 X 2º 16' 09" Y 37º 35' 30"  
 Coordenadas lambert  
 X                      Y                     

Croquis acotado o mapa detallado

Cuenca hidrográfica CUADALGOVIR  
 Sistema acuífero MIOCENO BASAL  
 Término municipal BURGUILLOS  
 Toponimia EL MORAL

Objeto Perforacion de aguas  
 Naturaleza Sondeo  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 1  
 Profundidad de la obra 59

Referencia topografica TUBO Cota estimada 64

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>29/09/82</u>	<u>0</u>	<u>18</u>	<u>4.6</u>	<u>Sonda</u>	<u>                    </u>				
<u>10/04/92</u>	<u>                    </u>	<u>19.62</u>	<u>39.38</u>	<u>"</u>	<u>                    </u>				

Transmisividad                       
 Coef. de almacenamiento                     

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO

Utilización del agua Agrícola  
 Cantidad extraída (Dm³) 420  
 Durante 300 días

I Edad Geológica: MIOCENO  
 Número de orden: 32  
 Litología ARENIS  
 Profundidad techo 24  
 Profundidad muro 59

II Edad geológica:                       
 Número de orden:                       
 Litología                       
 Profundidad techo                       
 Profundidad muro                       
 ¿Aislado?                       
 Dureza                       
 Índice S.A.R.                       
 Residuo seco                       
 Temperatura °C                     

MOTOR Naturaleza DIESEL Potencia 60 Tipo equipo de extracción 6  
 BOMBA Naturaleza VERTICAL Capacidad                      Marca y tipo                     

Año de ejecución                      Profundidad 59  
 Reprofundizado el año                      Profundidad final 59  
 Modo de perforación Perforación  
 Trabajos aconsejados por Particulares

Nombre y dirección del contratista                     

OBSERVACIONES Propietario: Ramón Vazquez Ido.  
Acceso: pasado dos pozos del Ayuntamiento a unos 400 m. aprox. caudal a un total de 15 Ha. La finca tiene 15 Ha y regan año 16-174. El caudal del pozo es 2.2 l/s.

1239-3011

lotz 64 Q=22  
e=35

C A R A C T E R I S T I C A S    T E C N I C A S

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
DE O A /	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0 59	400		0 59	300		Chapa	

Bibliografía de documentos originales NO      Intercalados \_\_\_\_\_  
 el \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Organismo instructor I.G.M.E      Provincia SEVILLA      Escala de representacion 3

Instruido por: Diego Martin Sosa      Controlado por: Diego Martin Sosa  
(G.G.S)      el 9, XI, 82      Sevilla      el 9, XI, 82.

CORTE GEOLOGICO

0-16	Arzillas amarillentas
16-21	Marzas azules
21-23	Limpos azules
23-24	Piedra azul
24-25	arena y fósiles (agua)
25-27	areniscas y arena
27-28	gravas y cantos rodados
28-31	Alteración areniscas fósiles-arena
31-39	Piedra

AN-LISIS QUIMICO

ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
SAR			R.S a 150°C		
Dureza			Nº de analisis de fecha	/ /	
Referencia al archivo de origen					

OBSERVACIONES



1239-3004

lot 60 Q=25 a=35  
fit 33

# CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en mm	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en mm	espesor en mm	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-55		400		0-20		300		Ciepa	RANURADO PUENTECILLO
				20-40		"		FILTRO	
				40-53		"		"	
				53-55		"		Ciepa	

Bibliografía de documentos originales:

Intercalados:

eL: / /

Organismo instructor: I. G. M. E.

Provincia: SEVILLA

Escala de representación:

Instruido por: R. ANGLADA  
(C.G.S.) el 16/10/82

Controlado por: Rafael Anglada  
Sevilla el 16/10/82

CORTE GEOLOGICO		ANALISIS QUIMICO					
		ión	meg/l	mg/l	ión	meg/l	mg/l
0-6	ARCILLAS MARRON CLARO	Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
6-25	MARGAL AZUL	Mg <sup>++</sup>			SO <sup>=</sup>		
25-40	MARGAL Y ARENISCAS	Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
40-55	ARENISCAS-ARENAS (MOC.)	K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
	(X) terreno seco	SAR		R.S. a 150°C			
		Dureza		Nº de analisis			
				de fecha / /			
		Referencia al archivo de origen					

OBSERVACIONES

(X) No. Se hicieron perforando una f...  
la dureza del terreno

Nº de puntos descritos 1239-3-0022  25  26  9

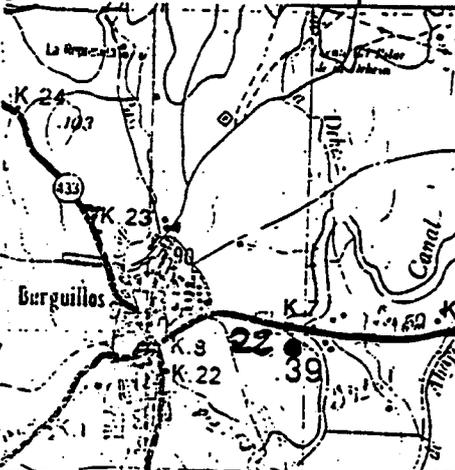
Hoja topografica 1/50.000 ALCALA DEL RIO

Numero 962

305 Coordenadas Lambert

UTM. X 238950 Y 4163900

10 16 17 24



Cuenca hidrografica Guadalquivir  05  27  28

Sistema acuífero MIOCENO BASAL

M.H. 05- 26  29  34

Provincia SEVILLA  44  35  36

Término municipal BURGUILLAS  19  39

Toponimia CUARTO DE LA LUZ

Objeto Prospección de agua

Cota 6000  40  45

Referencia topografica S. MAPA

Naturaleza SONDEO  1  46

Profundidad de la obra 7300  47  52

Nº de horizontes acuíferos atravesados 1  53  54

Tipo de perforación Rotoperforación  4  55

Trabajos aconsejados por PARTICULARES

Año de ejecución 88  56  57 Profundidad 43'00

Reprofundizado el año — Profundidad final 73'00

MOTOR TRACTOR AGRICO

Naturaleza GAS-OIL

Tipo equipo de extracción 1  58

Potencia 65  59  61

BOMBA

Naturaleza SUMERGIBLE

Capacidad 30 l/s

Marca y tipo UNICO

Utilización del agua AGRICULTURA  2  62

Cantidad extraída (Dm³) 2246  63  67

Durante 260  68  70 días

¿Tiene perímetro de protección?  2  71

Bibliografía del punto acuífero DUEÑO FINCA  72

Documentos intercalados CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS  8  73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra PARTICULARES  6  74

Escala de representación 1:50.000  3  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

**DESCRIPCIÓN DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: <u>01</u> <input type="checkbox"/> 84 <input type="checkbox"/> 85	Numero de orden: <input type="checkbox"/> 105 <input type="checkbox"/> 106
Edad Geologica <u>32</u> <input type="checkbox"/> 86 <input type="checkbox"/> 87	Edad Geologica <input type="checkbox"/> 107 <input type="checkbox"/> 108
Litología <u>ARENIS</u> <input type="checkbox"/> 88 <input type="checkbox"/> 93	Litología <input type="checkbox"/> 109 <input type="checkbox"/> 114
Profundidad de techo <u>400</u> <input type="checkbox"/> 89 <input type="checkbox"/> 98	Profundidad de techo <u>115</u> <input type="checkbox"/> 115 <input type="checkbox"/> 116
Profundidad de muro <u>705</u> <input type="checkbox"/> 99 <input type="checkbox"/> 103	Profundidad de muro <u>120</u> <input type="checkbox"/> 120 <input type="checkbox"/> 122
Esta interconectado <input type="checkbox"/> 104	Esta interconectado <input type="checkbox"/> 125

Nombre y dirección del propietario ANTONIO ENAMORADO BURGUILLAS  90

Nombre y dirección del contratista JOKINSA ANTEQUERA

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	M. me.
050592		700	108	53	
26 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

62 60 CORTE GEOLOGICO

0-40 KARBAS AZULES  
40-7300 ARENAS Y FOSFOS

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177
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
Coficiente de almacenamiento	203 207

Fecha	205
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
Coficiente 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
0-66		350		0-5		320		Unidad	RANURADA del 40-73 m <sup>4</sup>
66-73		312		5-73		265			

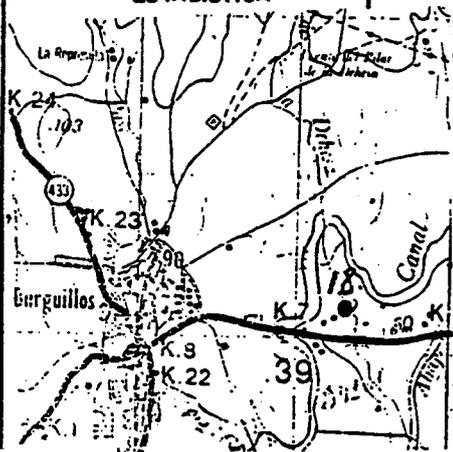
OBSERVACIONES (X) DIA DE LA VISITA ESTABA BOMBANDO SEGUN EL DUEÑO EL NIVEL ESTATIVO ESTO ENTRE 7-10 M<sup>4</sup> RIEGAN 6 HAS. ALGODON / REVOLACHA NO SE AGOTA ASPIRACION BOMBEO M<sup>4</sup> / 68

Instruido por ANGLADA GOMEZ Fecha 5/5/82

Piezómetro

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA



Nº de registro **12373018**

Nº de puntos descritos **1**

Hoja topografica 1/50.000  
**ALCALA DEL RIO**

Número **962**

Coordenadas geograficas

X Y

Coordenadas lambert

X Y

**406150**

**334500**

Cuenca hidrográfica

**GUADALQUIVIR 05**

Sistema acuífero

**MOLINO BATAL 26**

Término municipal

**BURGUILLOS DEL CERRO**

Toponimia **Fª HUERTA ABAJO**

**MANUEL COBRERO MEDINA**

Objeto **PROSPECCION AGUAS**

Naturaleza **SONDEO 1**

**PIEZOMETRO 1**

Nº de horizontes acuíferos atravesados **1**

Profundidad de la obra **65**

Referencia topografica **S. MAPA**

Cota **5800**

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<b>14/06/83</b>		<b>343</b>	<b>54,57</b>	<b>SONDEO</b>	<b>720</b>				
<b>09/05/92</b>		<b>496</b>	<b>53,04</b>	<b>SONDEO</b>	<b>20 1/5</b>				
Se hacen medidas periódicas de nivel? <b>SI</b>									
Transmisividad									
Coef. de almacenamiento									

Utilización del agua	I Edad geológica:	II Edad geológica:
<b>AGRICULTURA 2</b>	Edad geológica: <b>Terciaria 3</b>	Número de orden: <b>1</b>
Cantidad extraída (Dm <sup>3</sup> )	Número de orden: <b>MOLINO 34</b>	Dureza <b>19</b>
Durante <b>160</b> días	Litología: <b>ARENILIC 34</b>	Índice S.A.R. <b>2</b>
	Profundidad techo <b>30</b>	Residuo seco <b>23</b>
	Profundidad muro <b>65</b>	Temperatura °C <b>20</b>
	¿Aislado? <b>1</b>	

MOTOR	BOMBA	Año de ejecución <b>82</b>	Profundidad <b>65</b>
Naturaleza <b>DITTER</b>	Naturaleza <b>V. IDEAL</b>	Reprofundizado el año <b>—</b>	Profundidad final <b>65</b>
Potencia <b>160</b>	Capacidad <b>20 1/5</b>	Modo de perforación <b>PERCUSION 2</b>	
Tipo equipo de extracción <b>1</b>	Marca y tipo <b>IDEAL</b>	Trabajos aconsejados por <b>PARTICULARES</b>	

Nombre y dirección del contratista

OBSERVACIONES **ASPIRACION BOMBA 40 Mts.**

**RIEGAN SIN ACOTARSE EL SONDEO 12 Mts ALGODON, EN EPOCA DE ESTIATE HASTA 24 M**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en mm	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
		550				350			

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

Intercalados \_\_\_\_\_ el \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Organismo instructor I.C.N.E.  Provincia SEVILLA  Escala de representacion \_\_\_\_\_

Instruido por: R. ANGLADA Controlado por: \_\_\_\_\_  
 el 19.6.83 el \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**CORTE GEOLOGICO**

0-30 HORBAS SUAVES  
 30-65 Arenas y fosiles

Datos facilitados por  
 el dueño de la finca

ANÁLISIS QUÍMICO					
ión	meg/l	mg/l	ión	meg/l	mg/l
Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
SAR _____			R.S a 150°C _____		
Dureza _____			Nº de analisis _____ de fecha ____ / ____ / ____		
Referencia al archivo de origen _____					

**OBSERVACIONES**

SE DESCONOCE EL ENTUBADO DEL FONDO



MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO  
62 62

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida	
05/05/92		170.0	24.25	150.1	5	
126 131 132 133 137	149 150 154	138 142 143 148 149	155 159	160 165 166 167 171	172 176	

0-30 MARRAS  
30-57 PIEDRA JURA - ARCA

? INTAL FACULTAD  
POR EL DUEÑO

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha					
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)					
Duración del bombeo horas	188	190	191	192	197
Depresión en m.					
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)					
Coficiente de almacenamiento					

Fecha					
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)					
Duración del bombeo horas	219	221	222	223	225
Depresión en m.					
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)					
Coficiente de almacenamiento					

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

Fecha de cesión del sondeo	239 243	Resultado del sondeo	243
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 251

CARACTERISTICAS TECNICAS

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

OBSERVACIONES (X) SEGUN EL DUEÑO 17 MAY NE SIN PODER MEDIR NIVEL POR TENER LA BOMBA MONTADA RIEGAN 12 HAS. ALGODON REMOLACHA NO SE AGOTA

Instruido por F. ANGLADO

Fecha 5/1/92

1239-4003

3-4° (17)

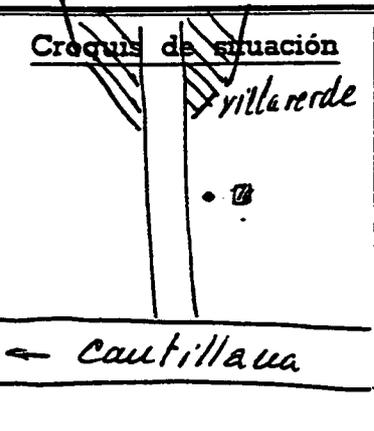
I. G. M. E. - F. A. O.  
PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

Clase: - Pozo, pozo y galería, socavón, manantial, sondeo

N.° 55 Hoja 962

Provincia: Levilla  
Término municipal: Villaverde del Río  
Paraje: Al entrar al pueblo  
Propietario: Ayuntamiento

Situación, acceso: A la entrada de Villaverde, desde la crista de Collado-Cautillana, a 200 m de la entrada margen derecha



Cuenca hidrográfica: \_\_\_\_\_  
Hoja de: Alcala del Río  
Longitud: 2°-11'-18"  
Latitud: 37°-35'-23"  
Altura del suelo: 14.58 según M.P.

Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo \_\_\_\_\_

Profundidad hasta el agua (desde el punto de referen.)	<u>Surgente</u>	<u>Surgente</u>					
Cota del agua s. n. m.	<u>14,58</u>						
Prof. total de la labor (desde el punto de ref.)	<u>78 mts</u>						
Caudal (l. p. s.)	<u>15 l/s</u>	<u>más de 15 l/s</u>					
Depresión (m.)							
Método de medida							
Temperatura del aire							
Temperatura del agua							
Fecha de la observación	<u>16-5-66</u>	<u>8-5-68</u>					
Nombre del observador	<u>Palazar</u>	<u>Palazar</u>					

Clase de roca  esteril  acuifera

Nivel donde se corta el agua: \_\_\_\_\_

Variación estacional: \_\_\_\_\_

Acondicionamiento y equipo: Motores eléctricos de 15 c.v

Empleo del agua: Para abastecimiento Villaverde

Puntos acuíferos cercanos: \_\_\_\_\_

Observaciones diversas: Arteriano, 100 m/pu. Tiene depósito y caseta; lo hizo la diputación. Se le dio una profundidad con objeto de aumentar el caudal. Se construyó (hecho por la diputación provincial) dos pozos en los barríos extremos.

5-5



**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro **12394011**

Nº de puntos descritos **1**

Hoja topografica 1/50.000.  
**ALCALA DEL RIO**

Número **962**

Coordenadas geograficas

X **2°12'14"** Y **37°35'38"**

Coordenadas lambert

X Y

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrográfica

**GUADALQUIVIR** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Sistema acuífero

**MIOCENO BASAL** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Término municipal

**VILLAVERDE DEL RIO**

Toponimia

**El Aldeano**

Objeto **Prospeccion de aguas**

Naturaleza **Sondeo** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Nº de horizontes acuíferos atravesados **1** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad de la obra **8600** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Referencia topografica **Suelo** Cota **Estimada** **2300** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<b>01/10/82</b>	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	<b>25</b>	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	<b>Volumétrica</b>	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transmisividad [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Se hacen medidas periódicas de nivel? **NO** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Coef. de almacenamiento [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Utilización del agua

**Agrícola** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)

**320** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Durante **360** días [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

I Edad Geológica:

**MIOCENO** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Número de orden: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Litología **ARENIS** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad techo **80** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad muro **86** [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

II Edad geológica:

Número de orden: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Litología [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad techo [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad muro [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

¿Aislado? [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Dureza [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Índice S.A.R. [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuo seco [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Temperatura °C [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

MOTOR

Naturaleza **Tractor**

Potencia **100**

Tipo equipo de extracción **6**

BOMBA

Naturaleza **Vertical**

Capacidad

Marca y tipo

Año de ejecución [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad **86**

Reprofundizado el año

Profundidad final **86**

Modo de perforación **Percusión**

Trabajos aconsejados por **Particulares**

Nombre y dirección del contratista **D. Antonio Aguilar**

OBSERVACIONES **Propietario: D. Rufino Romero Magro**  
**Actualmente solo tiene la bomba y acople para ser movida por tractor.**  
**Solo riegan cuando le hace falta. La extensión de terreno es de**  
**24 Has. El caudal anterior fue aprobe el año 81 y fue**  
**de 745.- Con la bomba es de 44'45.-**  
**El agua agra se cortó en el m. 80.-**



**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro

12394010

Nº de puntos descritos

1

Hoja topográfica 1/50 000.

ALCALA DEL RIO

Número 962

Coordenadas geográficas

2° 30' 31" X 37° 36' 04" Y

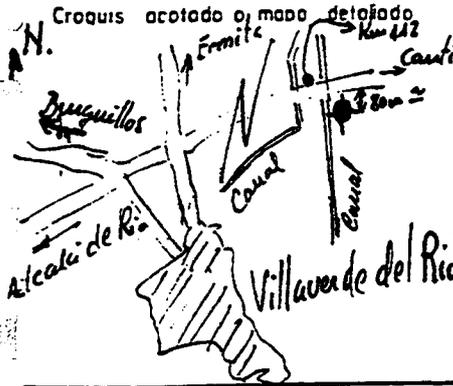
Coordenadas Lambert

X

Y

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]



Cuenca hidrográfica

GUADALQUIVIR 05

Sistema acuífero

MIOCENO BASAL 26

Término municipal

VILLAVERDE DEL RIO

Toponimia

LA VEGA

Objeto Prospección de aguas

Naturaleza Sondeo 1

Nº de horizontes acuíferos atravesados 2

Profundidad de la obra 74

Referencia topográfica

Suelo

Cota Estimada

20

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
01/10/82	0	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	-	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO 01

Transmisividad [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Coef. de almacenamiento [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Utilización del agua: No se utiliza 0

Cantidad extraída (Dm³): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Durante [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] días

I Edad Geológica: Cuaternario reciente 41

Número de orden: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Litología: GRAVA 50

Profundidad techo: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad muro: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

II Edad geológica: MIOCENO 32

Número de orden: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Litología: ARENISA 72

Profundidad techo: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Profundidad muro: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

¿Aislado? [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Dureza [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Índice S.A.R. [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuo seco [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Temperatura °C [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

MOTOR: Naturaleza No posee

Potencia [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Tipo equipo de extracción [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

BOBINA: Naturaleza No posee

Capacidad [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Marca y tipo [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Año de ejecución [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Profundidad [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Reprofundizado el año [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Profundidad final [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Modo de perforación: Percusión 2

Trabajos aconsejados por: Particulares

Nombre y dirección del contratista

OBSERVACIONES Propietario: D. Juan Martínez Martínez  
El sondeo no se utiliza para nada. Todo abandonado. Solo existe un tubo de 90 mm curvado y en llave de paso.  
Antes (6-8 años) era surgente, y tenía (35-40 l/s) (según dueño) ahora no es surgente. El nivel no se puede medir



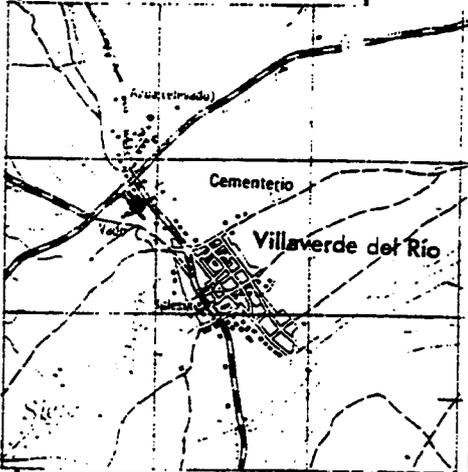
**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS**  
**ESTADISTICA**

Nº de registro 123940518  
 Nº de puntos descritos 1  
 Hoja topografica 1/50.000 Alcalá del Río  
 Numero 9 21

Coordenadas geograficas 26  
 X Y

Coordenadas Lambert 406500 X 335400 Y

2457100 4165441  
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica Guadalquivir  
 Sistema acuifero cuaternarios del  
de Sierra Morena  
 Provincia Sevilla  
 Termino municipal Villaverde del Río  
 Toponimia "P. de Sierra Morena"

Objeto Protección de aguas  
 Cota 1500  
 Referencia topografica Suelo

Naturaleza Suelo  
 Profundidad de la obra 8400  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 2

Tipo de perforación Rotación circulación inversa  
 Trabajos aconsejados por I.G.M.E  
 Año de ejecución 84 Profundidad 84.00  
 Reprofundizado el año 84.00 Profundidad final 84.00

MOTOR  
 Naturaleza eléctrico  
 Tipo equipo de extracción 4  
 Potencia 60

BOMBA  
 Naturaleza eléctrico-sumergible  
 Capacidad 2400 l/mi.  
 Marca y tipo INDAR

Utilización del agua Abastecimiento  
VILLAVEVERDE  
 Cantidad extraída (Dm³) 14.25  
9 h/d  
165.564 m³/año  
 Durante 365 días

¿Tiene perímetro de protección? 2  
 Bibliografía del punto acuifero Informe central del Suelo  
 Documentos intercalados 0  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra Diputación Provincial  
 Escala de representación 1:50.000  
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 8  
 Año en que se efectuó la modificación 96

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: 01  
 Edad Geologica Cuaternario reciente  
 Litología AREGRA  
 Profundidad de techo 00  
 Profundidad de muro 120  
 Esta interconectado 2

Numero de orden: 02  
 Edad Geologica Mioceno  
 Litología AREGRA  
 Profundidad de techo 400  
 Profundidad de muro 760  
 Esta interconectado 2

Nombre y dirección del propietario Ayuntamiento de Villaverde del Río (Diputación Provincial)

Nombre y dirección del contratista Vegaseo S.A.

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
26/12/84	+	0.40	36	15.40	

- 2 suelo edafológico
- 6 gran grues y muy grues cuar. 3
- 7 gran y arena gruesa
- 10 gran med. y med. arcillosa
- 12 arena y arena med. y med.
- 40 Marga gris-azulada
- 43 limo arcilloso, gris verdoso, P. r. t.
- 48 arena muy fina, gris oscuro
- 50 limo grueso y arenilla, rojo calcareo
- 55 arena calcarea y limo arcilloso
- 57 arena gruesa y limo gris
- 60 arena arcillosa, fina, limo
- 62 arena limosa, fina
- 65 arena gruesa y limo
- 67 arena limosa, gris arcilla
- 76 arena muy gruesa, gran y arcillosa
- 78 arena arenilla - P. r. t.
- 79 arena y limo
- 84 granodiorita

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	26/12/84
Caudal extraído (m <sup>3</sup> /h)	1584
Duración del bombeo horas	2 25
Depresión en m.	4000
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	1
Coefficiente de almacenamiento	4

Fecha	
Caudal extraído (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo horas	
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

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

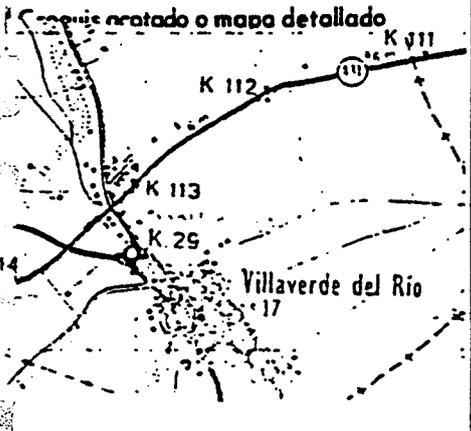
PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	12	700		0	12	600	6	Ciepa	
0	84	550		0	87	350	6	Ciepa	
				67	76	"	"	Filtro	
				76	80	"	"	Ciepa	

OBSERVACIONES

Instruido por: *Angel Luis Pérez* Fecha: 28/12/84

Nº de registro 123940017  
 Nº de puntos descritos 1  
 Hoja topografica 1/50.000  
Alcala del Rio  
 Numero 967

Coordenadas UTM  
 X 245800 Y 4164800



Cuenca hidrografica Guadalquivir  
 Sistema acuifero conglomerados del fondo de la canchales  
 Provincia Guilla  
 Termino municipal Villaverde del Rio  
 Toponimia 7.ª Sección Municipal

Objeto Prospección de Agua  
 Cota 40 / 45  
 Referencia topografica M/c  
 Naturaleza Sociedad  
 Profundidad de la obra 47 / 52  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 2

Tipo de perforación Rotación circ. inversa  
 Trabajos aconsejados por I.T.G.E  
 Año de ejecución 91 Profundidad 56 / 57  
 Reprofundizado el año 83 Profundidad final 53 / 54

MOTOR  
 Naturaleza ELECTRICO  
 Tipo equipo de extracción 3  
 Potencia 59 / 61

BOMBA  
 Naturaleza ELECTROSUMERG.  
 Capacidad 25 l/s  
 Marca y tipo

Utilización del agua Abastecimiento  
 Cantidad extraída (Dm³) 14.1/5 q h/d.  
165.564 m³/año  
 Durante 365 días

¿Tiene perimetro de protección? NO  
 Bibliografía del punto acuifero Informe técnico y boletín de trabajo  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra Diputación Provincial  
 Escala de representación 1:50.000  
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 8  
 Año en que se efectuó la modificación 96

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden 84 / 85  
 Edad Geologica Cuaternario  
 Litología AREGRA  
 Profundidad de techo 94 / 98  
 Profundidad de muro 99 / 103  
 Esta interconectado 104

Numero de orden 105 / 106  
 Edad Geologica Mioceno  
 Litología AREGRA  
 Profundidad de techo 109 / 119  
 Profundidad de muro 120 / 124  
 Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario Ayuntamiento de Villaverde del Rio  
 Nombre y dirección del contratista CPGA Serr. J. A.

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua
1/09/1		595	100	9.05
26	131	132	133	137
143	148	149	150	154
160	165	166	167	171
			172	176

CORTE GEOLOGICO

0-3	arena limosa
3-10	arena y gravas
10-53	limosa
53-56	limosa arenosa
56-58	arena limosa
58-61	arenosa y arena
61-63	arena limosa
63-66	arenosa y arena
66-73	limosa arenosa y arenosa
73-78	arenosa y arena
78-79	arenosa
79-83	arenosa.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	22/09/1
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	100
Duración del bombeo horas	3
Depresión en m.	4345
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	5
Coefficiente de almacenamiento	

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo horas	
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

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

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	10	900		0	10	400	6	PVC-liga	
10	53	650		10	53	400		PVC-liga	
				53	61	400		Filtro	PVC
				61	64	400		liga	P.V.C.
				64	66	400		Filtro	P.V.C.
				66	73	400		liga	P.V.C.
				73	78	400		Filtro	P.V.C.
				78	81	400		liga	P.V.C.

OBSERVACIONES Se realiza junto al 1239-4-16, for. Antilibre. en la Piscina Municipal.

Instruido por: Angel Diaz Perez

Fecha: 12/11/1971



**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**

Nº de registro..... 125774010211  
 Nº de puntos descritos..... 1  
 Hoja topografica 1/50.000 ALCALA DEL RIO  
 Numero 962 (12-39)

Coordenadas Lambert X Y  
 X 246300 Y 4164000  
 UTM Zona: 30S



Cuenca hidrografica GUADALQUIVIR  
 Sistema acuifero Mioceno  
 base U.H. 0549  
 Provincia SEVILLA  
 Termino municipal VILLAVERDE DEL RIO  
 Toponimia Puente Penete

Objeto CAPTACION AGUAS  
 Cota Mapa 1:20.000  
 Referencia topografica SVELO  
 Naturaleza Sondeo  
 Profundidad de la obra 96  
 Nº de horizontes acuiferos atravesados 2

Tipo de perforación Rotac. circular. inv.  
 Trabajos aconsejados por.....  
 Año de ejecución..... Profundidad 96  
 Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

**MOTOR**  
 Naturaleza ELECTRICO  
 Tipo equipo de extracción 3  
 Potencia 17

**BOMBA**  
 Naturaleza ELECTROSUM.  
 Capacidad 16 l/s  
 Marca y tipo.....

Utilización del agua Abastec.  
Villaverde Río  
 Cantidad extraida (Dm³) 16 l/m²  
12 h/d; 365 días/año  
691'2 m³/d  
252.288 m³/año  
 Durante 365 días

¿Tiene perimetro de protección? No  
 Bibliografía del punto acuifero.....  
 Documentos intercalados.....  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra.....  
 Escala de representación Croquis: 1:20.000  
 Redes a las que pertenece el punto.....  
 P C I G H

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero Primera instrucción  
 Año en que se efectuó la modificación.....

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: 01  
 Edad Geologica Cuaternario  
 Litología Arenas, gravas, arcilla  
 Profundidad de techo 0  
 Profundidad de muro 11  
 Esta interconectado No

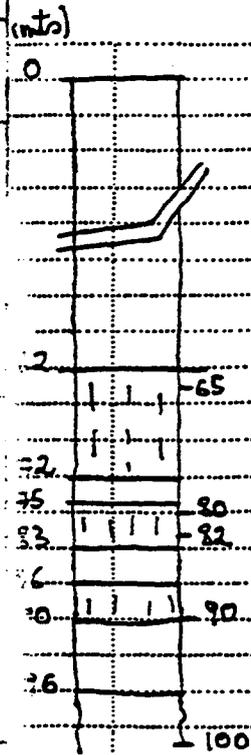
Numero de orden: 02  
 Edad Geologica Mioceno superior  
 Litología Conglom., brechas calcs.  
 Profundidad de techo 62  
 Profundidad de muro 90  
 Esta interconectado No

Nombre y dirección del propietario Ayuntamiento Villaverde del Río (tlf. 95-5736519)  
 Nombre y dirección del contratista.....

### MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Med. c. med.	
26	131	132	133	137	138	142
143	148	149	150	154	155	159
160	165	166	167	171	172	176

### CORTE GEOLOGICO



### ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177	182
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	183	187
Duración del bombeo horas	188	190
Depresión en m.	194	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	255

### CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
				0	62			CIEGA	
				62	72			RANUR.	
				72	75			CIEGA	
				75	83			RANUR.	
				83	86			CIEGA	
				86	90			RANUR.	
				90	96			CIEGA	

OBSERVACIONES El agua se cobra en el pozo y se suministra directamente a la red. \* Caseta blanca con puerta verde \* Normalmente, se explota 12 h/día.

01239-7013

13-72

I. G. M. E. - F. A. O.

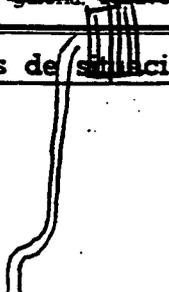
Clase: - Pozo, pozo y galería, excavón, manantial, sondeo

N.º 53 Hoja 962

PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

Provincia: Perilla  
 Término municipal: Alcala del Rio  
 Lugar: Hacienda N.º Tolosa  
 Propietario: José Patias y Pablo de León  
 Situación, acceso: En un c.º sur 100 m. antes del campo de explotación de Esquivel cerca de la crta. 1

Croquis de situación



Castellana

Cuenca hidrográfica: \_\_\_\_\_

Hoja de: Alcala del Rio

Longitud: 2°-15'-36"

Latitud: 37°-32'-30"

Altura del suelo: 22 según \_\_\_\_\_

Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo \_\_\_\_\_

Profundidad hasta el agua desde el punto de referen.)	<u>Surgente</u>	<u>Surgente</u>					
Cota del agua s. n. m.							
Porcentaje total de la labor desde el punto de ref.)	<u>141'18</u>						
Caudal (l. p. s.)	<u>9 l/s</u>	<u>9 l/s</u>					
Presión (m.)							
Método de medida							
Temperatura del aire							
Temperatura del agua							
Fecha de la observación	<u>17-5-66</u>	<u>9-5-68</u>					
Nombre del observador	<u>Palazar</u>	<u>Palazar</u>					

Clase de roca  esteril  
 acuífera

Nivel donde se corta el agua: \_\_\_\_\_

Variación estacional: no varía.

Acondicionamiento y equipo: Solo el tubo

Empleo del agua: Para regar algodón mezclada con el canal, ya que es salada

Puntos acuíferos cercanos: 3 pozos con motores para prever algún fallo en el canal

Observaciones diversas: Artesiano. 100 m/lm. Ø.

El agua de los pozos es dulce y tiene unos 45 g/l de Q. Tiene un equipo de 20 cv eléctrico y bafan las pozos unos 3 a 5 m y se estabilizan.

1239-7013

N.º de laboratorio I N C	Muestra tomada el	Residuo seco a 160° C	Cl	CO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub> H	SO <sub>4</sub>	Ca+Mg	Na	K	Ca	B	a 20° C	Scott	SAR	pH	SO <sub>4</sub>	Na	Mg
																Cl	Ca+Mg	Ca
		gr/l.																
		meq/l																
		gr/l.																
		meq/l																
		gr/l.																
		meq/l																
		gr/l.																
		meq/l																
		gr/l.																
		meq/l																

Piso geológico	Litología	Profund. bajo el suelo (l)	Indicaciones diversas
Q	Tierra vegetal	0	-22
	Grava	2	
		11	↑
	Marra azul arenosa	87	-65 1/2 fracción fines azul arenosa ≈ limos azules
	Arenosa azul	107	← Agua artesa a 1.2 mb
	Arenosa azul compacta	119	
	Roca caliza	122.36	
	Arenosa	122.61	
	Roca caliza	123.86	
	Arenosa	124.26	
	Roca caliza	124.56	
	Arenosa	125.36	
	Roca caliza	125.40	
	Arenosa	125.24	
	Roca caliza	128.24	
	Arenosa azul	133.24	
	Roca caliza	133.84	
	Arenosa azul Hoja	141	
	Roca Diabasa	141.18	211 - 0.21 -

(l) - Indicar el nivel estático por → / las zonas productivas por trazos azules.



1239-75

e=18

cot 60  
α = 64/s

### CARACTERISTICAS

### TECNICAS

#### PERFORACION

DE	A	∅ en mm	OBSERVACIONES	DE	A	∅
				0-34		
				34-59		

#### REVESTIMIENTO

Profundidad (m)	espesor en mm	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-34		Cieja	
34-59		Recurado	

Bibliografía de documentos originales

No

Inte



Organismo instructor

IGDE

Provincia

Surilla



Escala de representación



Instruido por:

D. Anglada

Controla:

Rafael Anglada

(C.G.S) el 16/10/82

Surilla el 16/10/82

#### CORTE GEOLOGICO

0-36 Haya G249  
 36-41 Limos con fosiles (olor a sulfidado)  
 41-43 Arcilla amarilla  
 43-45 Gravela  
 45-46 Fosiles y limos  
 46-59 Arena gruesa y cantos

#### ANALISIS QUIMICO

ión	meg/l	mg/l	ión	meg/l	mg/l
Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		

SAR

R.S a 150°C

Dureza

Nº de analisis

de fecha / /

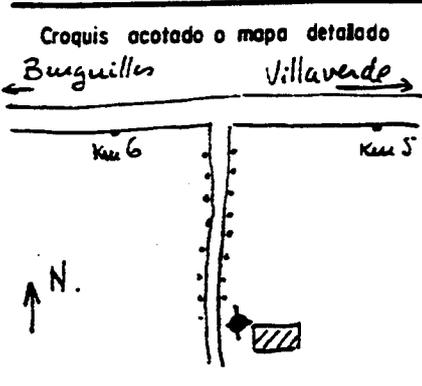
Referencia al archivo de origen

#### OBSERVACIONES

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

Nº de registro: 12397029  
 Nº de puntos descritos: 1  
 Hoja topografica: 1/50.000. ALCALA DEL RIO  
 Número: 962

Coordenadas geograficas:  
 X: 2° 15' 35" Y: 37° 31' 35"  
 Coordenadas lambert:  
 X:                      Y:                     



Cuenca hidrográfica: GUADALQUIVIR  
 Sistema acuífero: MIOCENO BASAL  
 Término municipal: BURGUILLOS  
 Toponimia: Parcela nº 333 do T.N.C. (Las Carcas)  
 Referencia topografica: tubo Cota:                     

Objeto: Prospección de agua  
 Naturaleza: Sondeo  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados: 1  
 Profundidad de la obra: 3700

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>01/10/82</u>	<u>0</u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>

Transmisividad:                       
 Se hacen medidas periódicas de nivel? NO  
 Coef. de almacenamiento:                     

Utilización del agua: Agricultura  
 Cantidad extraída (Dm³):                     6  
 Durante: 30 días

I Edad Geológica: MIOCENO  
 Número de orden: 32  
 Litología: ARENIS  
 Profundidad techo: 14  
 Profundidad muro: 37

II Edad geológica:                       
 Número de orden:                       
 Litología:                       
 Profundidad techo:                       
 Profundidad muro:                       
 ¿Aislado?                     

Dureza:                       
 Índice S.A.R.:                       
 Residuo seco:                       
 Temperatura °C:                     

MOTOR: Naturaleza Diesel, Potencia 32, Tipo equipo de extracción 6  
 BOMBA: Naturaleza Vertical, Capacidad                     , Marca y tipo                     

Año de ejecución: 75, Profundidad: 37  
 Reprofundizado el año                     , Profundidad final: 37  
 Modo de perforación: Percusión  
 Trabajos aconsejados por: Particulares

Nombre y dirección del contratista: Antonio Aguilar

OBSERVACIONES: Propietario: D. Antonio Huete Alvarez  
Acceso: Camino entre olivos que parte del hito Kilom. 5,700 ≈ de la carretera Burguillos - Villavende del Rio en su margen izquierda el N.S. no se puede medir bomba en un a 1,100 m aprox. de la carretera y en el ángulo N-W de la casa. Está dentro de una casita. Hay 8,5 Ha y 1. Cuando se hizo era utilizada cuando se le da agua del canal. El año pasado regó unos 8 ha en 1 día durante 30 días. Este año no lo ha utilizado.

**C A R A C T E R I S T I C A S**

**T E C N I C A S**

**P E R F O R A C I O N**

**R E V E S T I M I E N T O**

DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø
0	37	400		0	15	
				15	35	
				35	37	

espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
Chapa	Chapa	Ciego
	"	Rajado soquete
	"	Ciego

Bibliografía de documentos originales NO

Intercc. \_\_\_\_\_

Organismo instructor I.G.M.E.

Provincia Sevilla

Escala de representación \_\_\_\_\_

Instruido por: Diego Martín Sosa

Controlado por: Diego Martín Sosa

C.G.S. el 9 / XI / 82

Sevilla el 9 / 11 / 82

**C O R T E G E O L O G I C O**

**A N A L I S I S Q U I M I C O**

0-10 Mangas azules  
 10-14 Limos y fosiles  
 14-37 Alternancia de moluscos y arena  
 37- Piedra blanda

ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		

SAR \_\_\_\_\_

R.S a 150°C \_\_\_\_\_

Dureza \_\_\_\_\_

Nº de analisis \_\_\_\_\_

de fecha    /    /   

Referencia al archivo de origen \_\_\_\_\_

**O B S E R V A C I O N E S**

**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro 012397030

Nº de puntos descritos 1

Hoja topografica 1/50.000.  
ALLALA DEL RIO

Número 962

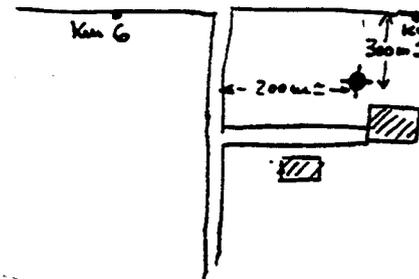
Coordenadas geograficas

X 2° 15' 30" Y 37° 34' 53"

Coordenadas lambert

X                      Y                     

Croquis acotado o mapa detallado  
← Burguillos Villavieja



Cuenca hidrográfica GUADALQUIVIR 5

Sistema acuífero MIOCENO BASAL 26

Término municipal BORGUILLOS

Toponimia Las Carcas  
Parcela uº 314 (Rodena)

Objeto Prospeccion de aguas

Naturaleza Sondeo

Nº de horizontes acuíferos atravesados 0

Profundidad de la obra 103 00

Referencia topografica Suelo Cota Estimada 45 00

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>01/10/82</u>	<u>0</u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>

Transmisividad                     

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO 0 1

Coef. de almacenamiento                     

Utilización del agua                     

I Edad Geológica: MIOCENO 32  
Número de orden:                     

II Edad geológica:                       
Número de orden:                     

Cantidad extraída (Dm³)                     

Litología L1 M0 S

Litología                      2

Dureza                     

Durante                      días

Profundidad techo 60

Profundidad techo                     

Índice S.A.R.                     

Profundidad muro 103

Profundidad muro                     

Residuo seco                     

Temperatura °C                     

¿Aislado?

MOTOR

BOMBA

Naturaleza                     

Naturaleza                     

Año de ejecución 75 Profundidad 103

Potencia                     

Capacidad                     

Reprofundizado el año                      Profundidad final 103

Tipo equipo de extracción                     

Marca y tipo                     

Modo de perforación Percusion 2

Trabajos aconsejados por Particulares

Nombre y dirección del contratista D. Antonio Aguilar

OBSERVACIONES Propietario: D. Manuel Martín Ribera.  
Este sondeo no llegó a entubarse pues tenía poca agua.  
El nivel, en el momento de la ejecución fue de 15 m. Está  
al N-W de la casa, unos 8 m.  
El agua se cortó en el m. 60. y según el contratista tenía 4°/s.

ANULADO



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro 12397031
Nº de puntos descritos 1
Hoja topografica 1/50.000 Alcala del Rio
Número 12-39

Coordenadas geograficas

X Y

Coordenadas lambert

X Y

400250

331750

Croquis acotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica

Cuadalupe

Sistema acuífero

Alcalá del Río

Término municipal

Alcalá del Río

Toponimia Finca 'El Fresno'

En Esquina

Objeto Profesion de agua

Naturaleza Sondeo

Nº de horizontes acuíferos atravesados 1

Profundidad de la obra 9750

Referencia topografica

Cota estimada

50

Table with columns: Fecha, Surgencia, Altura del agua respecto a la referencia/caudal, Cota absoluta del agua, Método de medida, Caudal m³/hora, Duración (Horas, Minutos), Depresión, Fecha.

Se hacen medidas periódicas de nivel? No

Transmisividad

Coef. de almacenamiento

Utilización del agua

I Edad Geológica:

terciario

Número de orden:

primero

Litología

AREOLITA

Profundidad techo

700

Profundidad muro

720

II Edad geologica:

Número de orden:

Litología

Profundidad techo

Profundidad muro

¿Aislado?

Dureza

Índice S.A.R.

Residuo seco

Temperatura °C

MOTOR

BOMBA

Naturaleza

Potencia

Tipo equipo de extracción

Año de ejecución

Profundidad

Reprofundizado el año

Profundidad final 77.50

Modo de perforación

Rotación

Trabajos aconsejados por

LAYON

Nombre y dirección del contratista

AYON

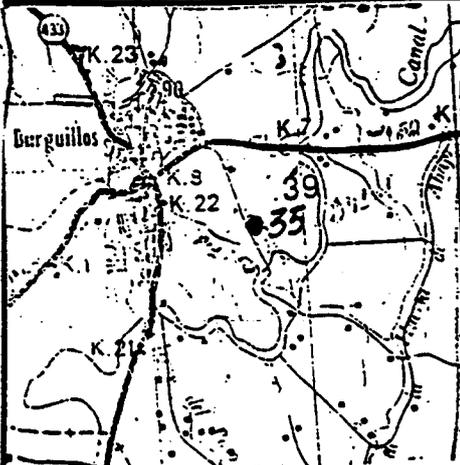
OBSERVACIONES

Handwritten observations in Spanish: 'Medida de 100 metros...'



Nº de registro 1121571101000  
 Nº de puntos descritos 1  
 Hoja topografica 1/50.000 ALCALA DEL RIO  
 Numero 962

Coordenadas Lambert  
 UTM. X 238750 Y 4163900



Cuenca hidrografica GUADALQUIVIR  
 Sistema acuifero MIOCENO BASAL  
 Provincia SEVILLA  
 Termino municipal BURBUILLAS  
 Toponimia CUARTO DE LA NUEVA

Objeto PROSP DE AGUA  
 Cota 5500  
 Referencia topografica S/NADA  
 Naturaleza SONDEO  
 Profundidad de la obra 9600  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 1

Tipo de perforación ROTO PERCUSION 9  
 Trabajos aconsejados por PARTICULARES  
 Año de ejecución 88 Profundidad 96  
 Reprofundizado el año 96 Profundidad final 96

MOTOR  
 Naturaleza NO TIENE 9  
 Tipo equipo de extracción 58  
 Potencia 59 61

BOMBA  
 Naturaleza —  
 Capacidad —  
 Marca y tipo —

Utilización del agua NO SE UTILIZA  
 Cantidad extraída (Dm³) —  
 Durante — días

¿Tiene perímetro de protección? 2  
 Bibliografía del punto acuifero —  
 Documentos intercalados CARACTERISTICAS TECNICAS  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra PARTICULARES  
 Escala de representación 1:50.000  
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

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

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden 01  
 Edad Geologica 32  
 Litología ARENIS  
 Profundidad de techo 100  
 Profundidad de muro 960  
 Esta interconectado —

Numero de orden —  
 Edad Geologica —  
 Litología —  
 Profundidad de techo —  
 Profundidad de muro —  
 Esta interconectado —

Nombre y dirección del propietario ANTONIO ENAUORADO BURBUILLAS  
 Nombre y dirección del contratista JOHNSA ANTEQUERA

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

cota 55 e=56

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
50.59.2	0	17.20		378	SONDA

0-40 VARGAS AZUL  
no-96 ARENAS CON FOSFOS

S/ DATOS JOKINDS

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

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

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-96		350		0-7		265			

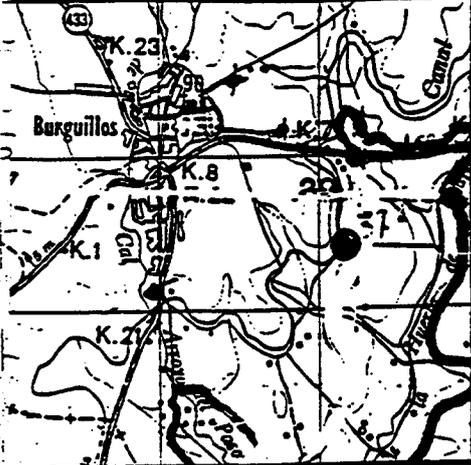
OBSERVACIONES SE TRATA DE UN SONDEO SOLO NATURAL  
7 mts y que por razones desconocidas al llegar al nivel  
del 40-50 y seguir perforando hasta el m 96 a banda 3.5  
la perforación PUEDE UTILIZARSE COMO PIEZOMETRO

Instruido por R. ANGLAS

Fecha 5.11.92

Nº de registro 1123197101037  
 Nº de puntos descritos 1  
 Hoja topografica 1/50.000 ALCALA DEL RIO 1239  
 Numero 962

Coordenadas geograficas 30 S  
 X Y  
 Coordenadas Lambert U.T.M.  
 X Y  
239190 4163980  
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica SUBALQUIVIR  
 Sistema acuifero MIOCENO DE BAPA  
 Provincia SEVILLA  
 Termino municipal BURGUILLAS  
 Toponimia CAMINO CANAL

Objeto PROSPECCION DE AGUAS  
 Cota S/D/M.  
 Referencia topografica S/MAPA  
 Naturaleza SANDED  
 Profundidad de la obra 87  
 Nº de horizontes acuiferos atravesados 1

de perforación ROTACION CIRC INVERSA  
 Trabajos aconsejados por I.T.G.E  
 Año de ejecucion 93 Profundidad 87  
 Reprofundizado el año Profundidad final 87

MOTOR  
 Naturaleza ELECTRICO  
 Tipo equipo de extraccion 3  
 Potencia

BOMBA  
 Naturaleza SUMERGIDA  
 Capacidad  
 Marca y tipo

Utilización del agua  
AB<sup>to</sup> PUBLICO  
 Cantidad extraida (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante 68 70 dias

¿Tiene perimetro de protección? 2  
 Bibliografía del punto acuifero INFORME HIDROBIOLOGICO  
 Documentos intercalados CARACTERISTICAS TECNICAS  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra DIPUTACION  
 Escala de representación 1:50.000  
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

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

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: <u>TERCIARIO</u>	Numero de orden:
Edad Geologica <u>MIOCENO</u>	Edad Geologica
Litología <u>GRANAS</u>	Litología
Profundidad de techo <u>50</u>	Profundidad de techo
Profundidad de muro <u>83</u>	Profundidad de muro
Esta interconectado	Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario AYUNTAMIENTO DE BURGUILLAS  
 Nombre y dirección del contratista VEGABEN S.A PERFORACIONES C/ GUZMAN EL BUENO 133 MADRID

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metado de medida
26	132	133	138		
131		137	142		
143	149	150	155		
148		154	159		
160	166	167	172		
165		171	176		

- 0-2 TIERRA VEGETAL
- 2-10 ARCILLAS PLASTICAS MARRON
- 10-50 MARGAS AZULES
- 50-51 FOSILES NODULOS ARCILLOSOS
- 51-53 NODULOS ARCILLOSOS - FOSILES
- 53-55 FOSILES NODULOS - ARCILLOSOS
- 55-59 GRAVAS - GRAVILLAS - ARENAS GRANULADAS
- 59-68 LIMAS - ARENAS Y FINAS
- 68-70 ARCILLAS GRUESAS (HOLAND.)
- 70-83 ARENAS - GRAVAS - CUARZO (GRANITO TATUMBI)
- 83-87 PIZARRAS

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha					
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)					
Duración del bombeo	horas		minu.		
Depresión en m.					
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)					
Coficiente de almacenamiento					

Fecha					
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)					
Duración del bombeo	horas		minu.		
Depresión en m.					
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)					
Coficiente de almacenamiento					

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

Fecha de cesión del sondeo	239	243	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245	247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en mm.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-10	50		EMBOLLILLADO	0-10				CIEGA	CEMENTADO - P.V.E.
10-87	550		PERF.	0-55	350			CIEGA	P.V.E.
				55-59				FILTRO	P.V.E.
				59-69				CIEGA	"
				69-83				FILTRO	"
				83-87				CIEGA Y TAPA	"

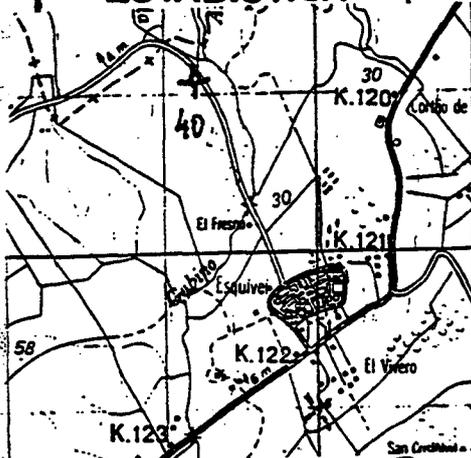
OBSERVACIONES NO EXISTEN DATOS DE AFORO EN LA ACTUALIDAD

Instruido por RAFAEL ANGLADES GOMEZ

Fecha 4/1/69



**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**



1 N° de registro **23970040**  
 N° de puntos descritos **1**  
 Hoja topográfica 1/50.000 **Alcala del Rio**  
 Número **962**

2 **COORDENADAS**  
 Lambert  
 X **239150** Y **4161150**  
 UTM  
 Huso Sector X Y

4 Cuenca hidrográfica **Guadalquivir**  
 Unidad hidrogeológica **49**  
 Sistema acuífero **Marcas de Bar**  
 Provincia **Sevilla**  
 Término Municipal **Alcala del Rio**  
 Toponimia

5 Objeto **Investigación hidrogeológica**  
 Cota **2500**  
 Referencia topográfica **Seulo**

6 Naturaleza **Seulo de pequeño diámetro**  
 Profundidad de la obra **9300**  
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **Roto-percusión**  
 Trabajos aconsejados por **J.T.G.E.**  
 Año de ejecución **91** Profundidad  
 Reprofundizado el año Profundidad final **93**

8 **MOTOR**  
 Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción  
 Potencia **CV**

**BOMBA**  
 Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

9 Utilización del agua **No se utiliza**  
 Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante  **días**

10 ¿Tiene perímetro de protección? **No tiene**  
 Bibliografía del punto acuífero  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **Diputación Provincial**  
 Escala de representación **1:50.000**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

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

12 **DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**  
 N° de litologías descritas

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
1	3/2	ARCILLAS	00	630	N	N	
2	3/2	ARENIS	630	660	N	S	
3	1/2	PIZZARRA	660	930	N	N	

13 Nombre y dirección del propietario **Diputación Provincial de Sevilla**  
 Nombre y dirección del contratista **Seulo Bermejo (UTRERA)**





**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**

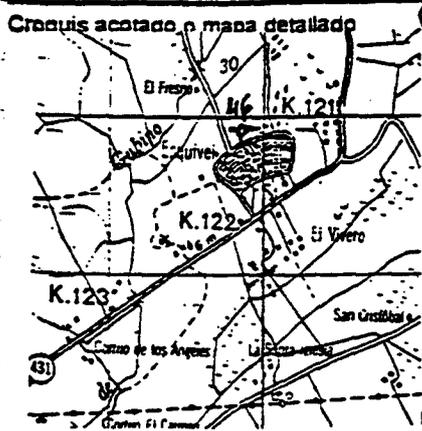
1 N° de registro **123970046**

N° de puntos descritos **1**

Hoja topográfica 1/50.000 **Alcala del Rio (12-39)**  
Número **962**

2 **COORDENADAS**  
Lambert

X **239750** Y **4160000**  
UTM  
Huso Sector X Y  
**30 5**



3 4 Cuenca hidrográfica **Suadalguir** **5**  
Unidad hidrogeológica **419**  
Sistema acuífero **Mioceno transgresivo**  
**26**  
Provincia **Sevilla** **41**  
Término Municipal **Alcala del Rio** **5**  
Toponimia **Esquivel (deposito)**

5 Objeto **Investigación de Aguas**  
Cota **3000**  
Referencia topográfica **Suelo**  
Naturaleza **2**  
Profundidad de la obra **10900**  
Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **Rotoperforación** **91**  
Trabajos aconsejados por **I.T.G.E.**  
Año de ejecución **96** Profundidad  
Reprofundizado el año Profundidad final **109**

8 **MOTOR** **BOMBA**  
Naturaleza Naturaleza  
Tipo equipo de extracción **91** Capacidad  
Potencia cv Marca y tipo

9 Utilización del agua **0**  
Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
Durante **1** días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **2**  
Bibliografía del punto acuífero **Informe 14156** **2**  
Documentos intercalados  
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **Diputación provincial** **4**  
Escala de representación **3**  
Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero **0**  
Tipo en que se efectuó la modificación

12 **DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **1**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Esta interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
<b>01</b>	<b>42</b>	<b>ARENAS</b>	<b>00</b>	<b>120</b>	<b>3</b>	<b>S</b>	
<b>02</b>	<b>42</b>	<b>AREGUA</b>	<b>120</b>	<b>190</b>	<b>4</b>	<b>S</b>	
<b>03</b>	<b>33</b>	<b>MARGAS</b>	<b>190</b>	<b>790</b>	<b>2</b>	<b>M</b>	
<b>04</b>	<b>51</b>	<b>PIZARRA</b>	<b>790</b>			<b>N</b>	

Nombre y dirección del propietario

Nombre y dirección del contratista **Sondeos Los Pedroches - Pozoblanco - Cordoba**

③ MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Método de medida

⑬ COLUMNA ESTRATIGRAFICA

metros	LITOLOGIAS (EDAD GEOLOGICA)
0-12	limo y arcilla
12-19	arena y grava
19-79	barro azul
79-109	Paleolítico (austriaco?)

⑮ ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Caudal extraído (m<sup>3</sup>/h): [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Duración del bombeo: horas [ ][ ] minutos [ ][ ]

Depresión en metros: [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Coefficiente de almacenamiento: [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Fecha: [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Caudal extraído (m<sup>3</sup>/h): [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Duración del bombeo: horas [ ][ ] minutos [ ][ ]

Depresión en metros: [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Coefficiente de almacenamiento: [ ][ ][ ][ ][ ][ ]

⑰ CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
De	a	Ø en mm.	OBSERVACIONES	De	a	Ø en mm.	OBSERVACIONES
0	109	180					

⑱ OBSERVACIONES: sondeo de investigación realizado por el C.S.A. = Esquivel, a 100 m al Norte del Depósito de agua de la población.

⑲ Instruido por: Angel F. Díaz Pérez.

Fecha: 14.10.61

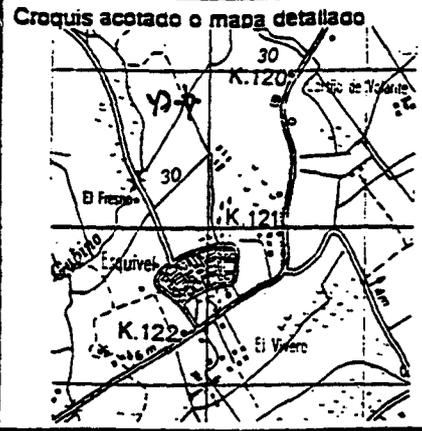


**CHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**

1) N° de registro **123920047**  
 N° de puntos descritos **1**  
 Hoja topográfica 1/50.000 **Alcala del Rio (12-39)**  
 Número **962**

**COORDENADAS Lambert**

X **239900** Y **4160800**  
 UTM  
 Huso **30** Sector **S**  
 X **239900** Y **4160800**



5) Cuenca hidrográfica **Guadaluquivir** **5**  
 Unidad hidrogeológica **419**  
 Sistema acuífero **Núcleo Transgresivo**  
**26**  
 Provincia **Sevilla** **41**  
 Término Municipal **Alcala del Rio** **5**  
 Toponimia

5) Objeto **Investigación de Agua**  
 Cota **2400**  
 Referencia topográfica **Suelo**  
 Naturaleza **2**  
 Profundidad de la obra **110600**  
 Profundidad/Longitud de la obra secunaria

7) Tipo de perforación **Rotoperforación** **9**  
 Trabajos aconsejados por **I.T.G.E.**  
 Año de ejecución **96** Profundidad  
 Reprofundizado el año Profundidad final **106**

8) **MOTOR** **BOMBA**  
 Naturaleza Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción **01** Capacidad  
 Potencia **CV** Marca y tipo

9) Utilización del agua **0**  
 Cantidad extraída (Dm³)  
 Durante **1** días

10) ¿Tiene perímetro de protección? **2**  
 Bibliografía del punto acuífero **Informe 14196** **2**  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **Diputación Provincial** **4**  
 Escala de representación **1:10000** **5**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

11) Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero **0**  
 Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **1**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Esta interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
<b>01</b>	<b>33</b>	<b>MADEIRAS</b>	<b>100</b>	<b>1920</b>	<b>2</b>	<b>N</b>	
<b>02</b>	<b>33</b>	<b>ARCENJES</b>	<b>1920</b>	<b>1060</b>	<b>1</b>	<b>S</b>	
<b>03</b>	<b>51</b>	<b>PIZARRA</b>	<b>1060</b>			<b>N</b>	

12) Nombre y dirección del propietario  
 Nombre y dirección del contratista **Indeas "San Pedro de Alcázar" - Poroslanco, Córdoba.**

14 MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Método de medida

15 COLUMNA ESTRATIGRAFICA

metros	LITOLOGIAS (EDAD GEOLOGICA)
0-82	Marca azul
82-92	limos arenosa y margas
92-106	arena y arenosa calcarea con fósforos
106-	Paleozoico

16 ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha

Caudal extraído (m<sup>3</sup>/h)

Duración del bombeo horas  minutos

Depresión en metros

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg)

Coefficiente de almacenamiento

Fecha

Caudal extraído (m<sup>3</sup>/h)

Duración del bombeo horas  minutos

Depresión en metros

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg)

Coefficiente de almacenamiento

17 CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
De	a	Ø en mm.	OBSERVACIONES	De	a	Ø en mm.	OBSERVACIONES
0	106	170					

18 OBSERVACIONES de realizo como investigación para el as: a Esquivel. y se fue a hacer un estudio para el de explotación. (cantidad de agua no potable)

19 Instruido por Arsel FO Diaz River

Fecha 17.10.17

1237-8-0001

1237-8001

I. G. M. E. - F. A. O.

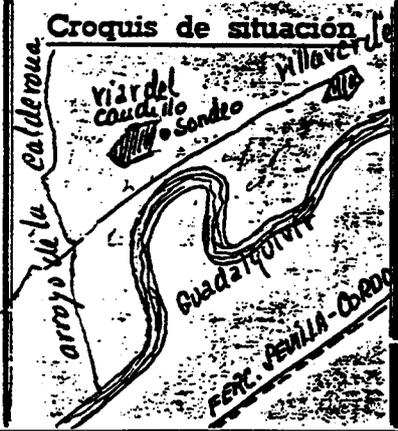
PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

Clase: - Resaca-pase y galería excavación manual, sudeo

N. 2

Hoja 962

Provincia: Sevilla  
 Término municipal: Viver del Gambillo  
 Paraje: Viver Caudillo  
 Propietario: J. N. C.  
 Situación, acceso: 25 m. a mano derecha del punto 14730, Km de Cereales Sevilla - Lora del Rio



Cuenca hidrográfica: Guadalquivir  
 Hoja de: Alcala del Rio  
 Longitud: 2° 13' 46"  
 Latitud: 37° 34' 14"  
 Altura del suelo: 30 segun mapa

Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo

Profundidad hasta el agua desde el punto de referen.)	<u>artésiana</u>	<u>artésiana</u>					
Cota del agua s. n. m.							
Prof. total de la labor desde el punto de ref.)	<u>116 m</u>						
Caudal (l p. s.)	<u>~40 l/s</u>	<u>igual</u>					
Depresión (m.)							
Método de medida							
Temperatura del aire							
Temperatura del agua							
Fecha de la observación	<u>4-3-60</u>	<u>9-8-68</u>					
Nombre del observador	<u>J.N.C.</u>	<u>Palazar</u>					

Clase de roca  $\left\{ \begin{array}{l} \text{esteril} \text{ } \underline{\text{marga m. l. cen.}} \\ \text{acuifera} \text{ } \underline{\text{arenas m. l. cen.}} \end{array} \right.$

Nivel donde se corta el agua: 95 m

Variación estacional:

Acondicionamiento y equipo: tuberías 6" hasta 61.5 m y 4" hasta 106.5 m

Uso del agua: abastecimiento del Pueblo

Puntos acuíferos cercanos: un sonaje de 171 m a 9 m con 150 m artésiana = 4 l/s - sonaje 220 m - 97 m de p.

Observaciones diversas: Sondeo de J.N.C. para el abastecimiento de Viver del Gambillo con Faering 1500



1239-8016

I. G. M. E. - F. A. O.

TESTIGO PARA TRITUM ARTESTANO

50 962

PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

Clase: Pozo, pozo y galería, ...

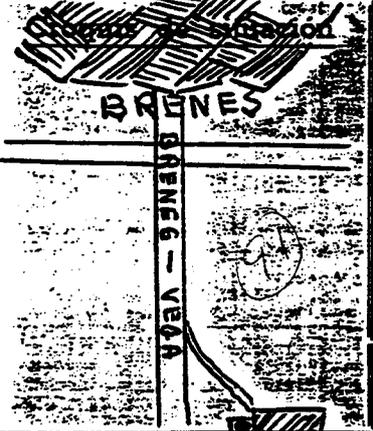
Provincia: Perilla

Término municipal: Boenes

Paraje: Huerta Los Arceales

Propietario: Fernando Peña

Situación, acceso:



Escala hidrográfica:

Hoja de: Celcala del Rio

Longitud: 2-12-12.5

Latitud: 31-33-23

Altura del punto: PR 1499 según Topog.

Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo

Profundidad hasta el agua desde el punto de referen.)	<u>Surgente</u>	<u>Surgente</u>	<u>Surgente</u>	<u>Surgente</u>			
Cota del agua s. n. m.	<u>14.99</u>						
Prof. total de la labor desde el punto de ref.)	<u>144</u>						
Caudal (l p. s.)	<u>20</u>	<u>20 l/s</u>	<u>20 l/s</u>	<u>20 l/s</u>			
Depresión (m.)							
Método de medida							
Temperatura del aire	<u>15°</u>	<u>25°</u>					
Temperatura del agua	<u>23°</u>	<u>25°</u>					
Fecha de la observación	<u>12-5-66</u>	<u>1-6-66</u>	<u>4-7-66</u>	<u>9-8-68</u>			
No. del observador	<u>Palazar</u>	<u>Salazar</u>	<u>L. Padilla</u>	<u>Palazar</u>			
		<u>Chapad</u>					

Clase de roca  esteril  acuifera

Nivel donde se corta el agua: -3.01

Variación estacional: No varía

Acondicionamiento y equipo:

Empleo del agua: Beber y regar paraufos

Puntos acuiferos cercanos:

Observaciones diversas: El agua se encuentra a 140mts.

Al otro lado del río en sentido SW hay dos pozos de agua salada.

N.º de laboratorio INC	Muestra tomada en	Residuo seco a 150 °C	Cl	CO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub> H	SO <sub>4</sub>	Mg	Na	K	Ca	B	Cur elec. a 25 °C	Scott	SAR	pH	SO <sub>4</sub> Cl	Na Ca+Mg	Mg Ca	Dur.
10-566	4gr/l meq/l	620	227	3	234	26	18	161	20	20		860		46	7.9				11°
	gr/l meq/l	550	2293	6	420	21	24	133	5	66		650		8	8				1245
	gr/l meq/l	505	1948		246	44	1	185	2	22.5		920			7.9				3
	gr/l meq/l																		
	gr/l meq/l																		

1239-8016

Piso geológico	Litología	Profund. bajo el suelo (l)	Indicaciones - Jivernas
		0	
	Limos	18	
	Légamo o Margas azules	123	
	Cantos rodados	135	
	Cantos rodados y arena conchifera	144	→ agua

(l) - Indicar el nivel estático por → / las zonas productivas por trazos azules.

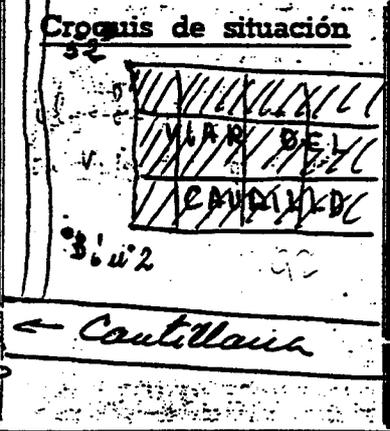
1229-8017

I. G. M. E. - F. A. O.  
PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

7<sup>da</sup> Señora del Carmen  
Clase: Pozo, pozo y galería, acueducto, manantial, sondeo

N. 52 Hoja 962

Provincia: Sevilla  
Término municipal: Villanueva de San Pedro  
Paraje: Rio del Caudillo  
Propietario: J. N. C.



Cuenca hidrográfica: \_\_\_\_\_  
Hoja de: Alcala del Rio  
Longitud: 2°-13'-38"  
Latitud: 37°-24'-21"  
Altura del suelo: 26 - según \_\_\_\_\_

Situación, acceso: a los pies de la  
est. frente al Km 117 por el  
camino que sale entre el sendero  
del poblado de Villanueva

Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo \_\_\_\_\_

Profundidad hasta el agua desde el punto de referen.)	<u>Surgen</u>	<u>Burguete</u>					
Cota del agua s. n. m.							
Prof. total de la labor desde el punto de ref.)	<u>171</u>						
Caudal (l p. s.)	<u>0,5   4,2   8,8</u>	<u>15,7   22</u>					
Depresión (m.) <u>desde el suelo</u>	<u>0   4,5   19</u>	<u>20   28</u>					
Método de medida							
Temperatura del aire							
Temperatura del agua							
Fecha de la observación	<u>1966</u>	<u>9-5-68</u>					
Nombre del observador		<u>Palacios</u>					

Clase de roca  esteril  acuifera

Nivel donde se corta el agua: \_\_\_\_\_

Variación estacional: \_\_\_\_\_

Acondicionamiento y equipo: tubo y válvula

Empleo del agua: Para abastecer el poblado de Villanueva

Puntos acuiferos cercanos: 2 Caudillos

Observaciones diversas: Esta a 100 m de la esquina del pueblo y a 12 de la carretera. No ha cambiado su caudal.



**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro 12393018

Nº de puntos descritos 1

Hoja topografica 1/50.000.  
ALCALA DEL RIO

Número 962

Coordenadas geograficas

Log. 2º 13' 10" X

37º 33' 50" Lat.

Coordenadas lambert

X UTM: Y

773307

4162147

Zona 27S

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrográfica GUADALQUIVIR

Sistema acuífero 5

Término municipal ALCALA DEL RIO

Toponimia VIAR DEL CAUILLLO

PROSPECCION DE AGUAS  
Objeto ABTº PUBLICO

Naturaleza SONDEO

Nº de horizontes acuíferos atravesados 1

Profundidad de la obra 160.00

Referencia topografica MAPA

Cota ESTIMADA 381.00

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>25 03 81</u>	<u>1</u>			<u>SONDA</u>	<u>478.2</u> 42.8/5	<u>27</u>	<u>+</u>	<u>30.07</u>	<u>281</u>
<u>21 10 82</u>									

Transmisividad 0.13

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO

Coef. de almacenamiento 0.30

Utilización del agua <u>ABASTECIMIENTO EL VIAR</u>	I Edad Geológica: <u>MIOCENO</u>	II Edad geológica: <u>32</u>	Dureza <u>19</u>
Cantidad extraída (Dm³) <u>30</u>	Número de orden: <u>32</u>	Número de orden: <u>32</u>	Indice S.A.R. <u>22</u>
Durante <u>43</u> días	Litología: <u>ARENIS</u>	Litología: <u>71</u>	Residuo seco <u>23</u>
	Profundidad techo: <u>78.00</u>	Profundidad techo: <u>9</u>	Temperatura °C <u>26</u>
	Profundidad muro: <u>148.00</u>	Profundidad muro: <u>10</u>	¿Aislado? <u>6</u>

MOTOR	BOMBA	Año de ejecución <u>81</u>	Profundidad <u>160</u>
Naturaleza <u>DITIER</u>	Naturaleza <u>VERTICAL</u>	Reprofundizado el año <u>81</u>	Profundidad final <u>160</u>
Potencia <u>83</u>	Capacidad <u>49,50 l/s a 30 mB.</u>	Modo de perforación <u>ROTACION CIRC. INVERSA</u>	
Tipo equipo de extracción <u>6</u>	Marca y tipo <u>IDEAL</u>	Trabajos aconsejados por <u>I. G. U. E.</u>	

Nombre y dirección del contratista VEGA RADO S.A.

OBSERVACIONES  
MUESTRA DE AGUO (21-10-82) LEPTISO MIOCENO DE BARRA NIEBLA-POJADAS

# CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-	10	750 mm.	CEMENTADO	02	10	600 mm.	6 mm	CIEGA.	
0-	160	600 "		02	104	350 "	"	"	
				104-	110	"	"	TROQ.	
				110-	118	"	"	CIEGA	
				118-	122	"	"	TROQ.	
				122-	124	"	"	CIEGA	
				124-	133	"	"	TROQ.	
				133-	140	"	"	CIEGA	
				140-	148	"	"	TROQ.	
				148-	152	"	"	CIEGA Y TAPA FONDO	

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

Intercalados \_\_\_\_\_ el \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Organismo instructor I.C.U.E  Provincia SEVILLA  Escala de representación 1:1000

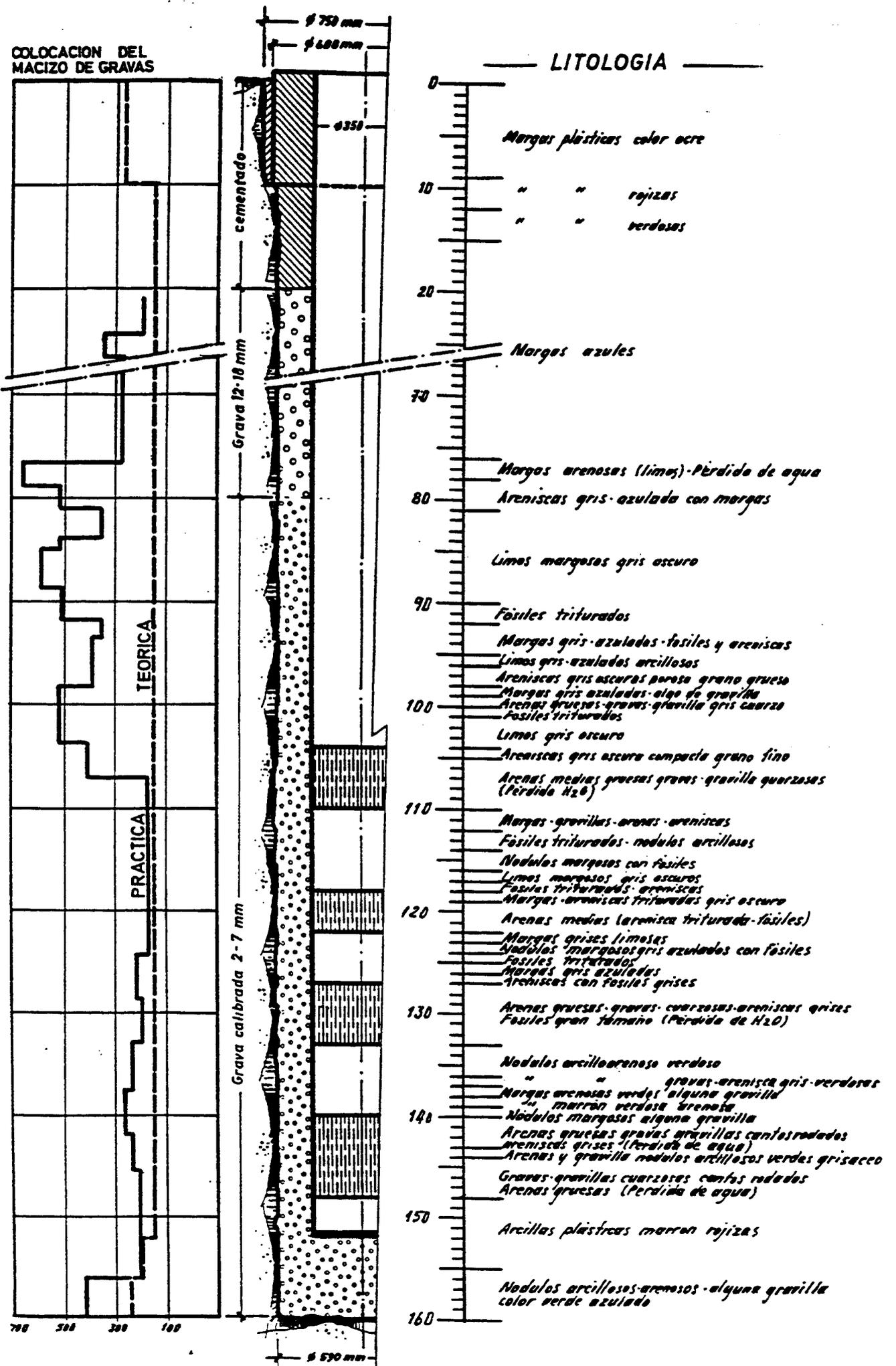
Instruido por: R. ANGLADA GOMEZ Controlado por: Rafael ANGLADA GOMEZ  
 el 30/10/82 el 1 MAR 1981

CORTE GEOLOGICO			ANALISIS QUIMICO					
DE	A	DESCRIPCION	ión	meq/l	%	ión	meq/l	mg/l
0-76	76	MARGAS AZULES TORTONIENSE	Ca <sup>++</sup>	1'20	56.1	Cl <sup>-</sup>	0'96	34'0
76-148	148	ARENISCOS-LIMOS-FOSILES GRUAS-ARENAS GRUAS Y MEDIA DEL MIOCENO	Mg <sup>++</sup>	2'60	31'6	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	1'56	74'7
148-152	152	ARCILLAS PLATICAS ROJIZAS	Na <sup>+</sup>	2'15	49'5	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	3'60	9'19
152-160	160	" ARENAS VERDE-AZULADO	K <sup>+</sup>	0'03	1'4	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0'00	2'00
			SAR	1'45		R.S a 150°C	337'00	
			Dureza	22'00		Nº de analisis		
						de fecha	1/2 112182	
Referencia al archivo de origen _____								
OBSERVACIONES _____								

**Volúmen real de grava: 14.711 m<sup>3</sup>**

**Grava de 12 a 18 y 2 a 7 mm  $\phi$**

**VIAR DEL CAUDILLO**



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Nº de registro 12398020  
Nº de puntos descritos 1

Coordenadas geográficas 2° 12' 16" X 37° 31' 09" Y  
Coordenadas Lambert 5° 53' 42" X 37° 34' 09" Y

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Hoja topografica 1/50.000  
ALCALA DEL RIO  
Número 962

X Y



Cuenca hidrográfica Guadalquivir  
Sistema acuífero  
Término municipal BRENES  
Toponimia EL PENON

Objeto AGRICULTURA  
Naturaleza SONIDO  
Nº de horizontes acuíferos atravesados 1  
Profundidad de la obra 15000

Referencia topografica Cota 118

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
02/03/82			ARTESIANO						

Transmisividad  
Coef. de almacenamiento

Se hacen medidas periódicas de nivel?

Utilización del agua: AGRICULTURA

Cantidad extraída (Dm³):

Durante: días

I Edad Geológica: TERCARIO  
Número de orden: MIODENO

Litología: ARENISCAS

Profundidad techo: m  
Profundidad muro: m

II Edad geológica:  
Número de orden:  
Litología:  
Profundidad techo: m  
Profundidad muro: m  
¿Aislado?

Dureza:  
Índice S.A.R.:  
Residuo seco:  
Temperatura °C:

MOTOR: Naturaleza, Potencia, Tipo equipo de extracción

BOMBA: Naturaleza, Capacidad, Marca y tipo

Año de ejecución: Profundidad:  
Reprofundizado el año: Profundidad final: 150

Modo de perforación: PERCUSION

Trabajos aconsejados por:

Nombre y dirección del contratista:

OBSERVACIONES: NO EXISTE AFORO OFICIAL  
EL Q DEL ARTESIANO ES DE 2,5 l/s (Dia 2-3-82)





1239-8021

C A R A C T E R I S T I C A S    T E C N I C A S

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-136		200 mm		0-100		90 mm			

Bibliografía de documentos originales \_\_\_\_\_  
 Intercalados \_\_\_\_\_ el. / /

Organismo instructor \_\_\_\_\_  
 Provincia \_\_\_\_\_  
 Escala de representación \_\_\_\_\_

Instruido por: \_\_\_\_\_ el. / /  
 Controlado por: \_\_\_\_\_ el. / /

CORTE GEOLOGICO	ANALISIS QUIMICO					
	ión	meq/l	m	ión	meq/l	mg/l
0-100: MARGAS AZULES	Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
100-136: ARENAS-GRAVILLAS Y ARENISCAS	Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
	Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
	K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
	SAR			R.S a 150°C		
	Dureza			Nº de analisis		
	Referencia al archivo de origen			de fecha	/ /	/
	OBSERVACIONES					
<p>NO SE PUDO SEGUIR PERFORANDO DEBIDO A QUE DEL MT 136 AL MT 140, DESCENDIA EL VARILLAJE (POSIBLE CUEVA O FURAJ)</p> <p>DATOS FACILITADOS POR LA PROPIEDAD</p>						

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro 12398023

Nº de puntos descritos

Hoja topografica 1/50.000. ALCALA DEL RIO

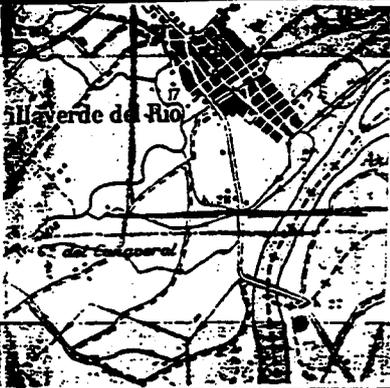
Número 962

Coordenadas geograficas LATG. 37° 34' 28" LONG. 2° 10' 42"

Coordenadas lambert X UTM Y

776904 4163282

ZONA 29S



Cuenca hidrográfica

GUADALQUIVIR

Sistema acuífero

Término municipal

BRENES

Toponimia PR

Objeto ABASTECIMIENTO

Naturaleza SONDEO

Nº de horizontes acuíferos atravesados 2

Profundidad de la obra 14200

Referencia topografica S/LAPA Cota ESTIMADA 16

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
050582		00000	16	Sonda	432				
					Qm=120				

Transmisividad Decremento 0.0064

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO

Coef. de almacenamiento

Utilización del agua

No se usa

Cantidad extraida (Dm<sup>3</sup>)

Durante días

I Edad Geológica:

CUATERNARIO

Número de orden:

AREGRA

Profundidad techo 13

Profundidad muro 120

II Edad geológica:

TERCIARIO

Número de orden:

MIOCENO

Litología ARXNVL

Profundidad techo 130

Profundidad muro

¿Aislado?

Dureza

Índice S.A.R.

Residuo seco

Temperatura °C

MOTOR

Naturaleza

Potencia

Tipo equipo de extracción

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Año de ejecución 82 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final 142

Modo de perforación ROTACION CIRC INV.

Trabajos aconsejados por I.G.M.E

Nombre y dirección del contratista MINAGUA

OBSERVACIONES

MUESTRA DE AGUA EPTID MIOCENO DE BASE NIEBLA - PASADOS. Este sondeo de abastecimiento fue sustituido en el año 1990 por otro sondeo construido junto al él (n.º IPA 1239.80065)

1239-3023

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-6		750 mm.		0-6		2 mm		CIEGA	
6-8		700 mm.		0-21		2 "		"	
21-142		560 mm.		0-137		2 "		"	
				137-141,5				FILTRO	

Bibliografía de documentos originales NO Interrelacionados \_\_\_\_\_

Organismo instructor T.G.M.E. Provincia SEVILLA Escala de representación \_\_\_\_\_

Instruido por: Rafael Anglada Cruz Controlado por: \_\_\_\_\_  
16 Mayo 1982 el \_\_\_\_\_

CORTE GEOLOGICO		ANALISIS QUIMICO					
0-6	ARENAS FINAS	ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
6-7	ARCILLAS ARENOSAS	Ca <sup>++</sup>	2'60	52'1	Cl <sup>-</sup>	40	49'6
7-8	" PLASTICAS	Mg <sup>++</sup>	2'40	29'2	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0'99	47'6
8-13	ARENAS - GRAVAS - <u>Redes</u>	Na <sup>+</sup>	2'47	56'8	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	5'60	280'2
13-120	MARGAS AZULES	K <sup>+</sup>	0'06	2'4	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0'00	0'00
120-122	" <u>PARAS</u>	SAR <u>1'56</u>		R.S a 150°C <u>377'95</u>			
122-130	" <u>OCRE</u>	Dureza <u>25'00</u>		Nº de analisis _____		de fecha <u>18/12/82</u>	
130-132	GRAVAS - FOSILES - <u>MARCAJ</u>	Referencia al archivo de origen _____					
132-136	LIMOS GRISOS	OBSERVACIONES _____					
136-140	GRAVAS - ARENA GRUESA - <u>GRAVILLA - CONTROL RODAJOS</u>						

Volúmen teórico de grava: 14,688 m<sup>3</sup>

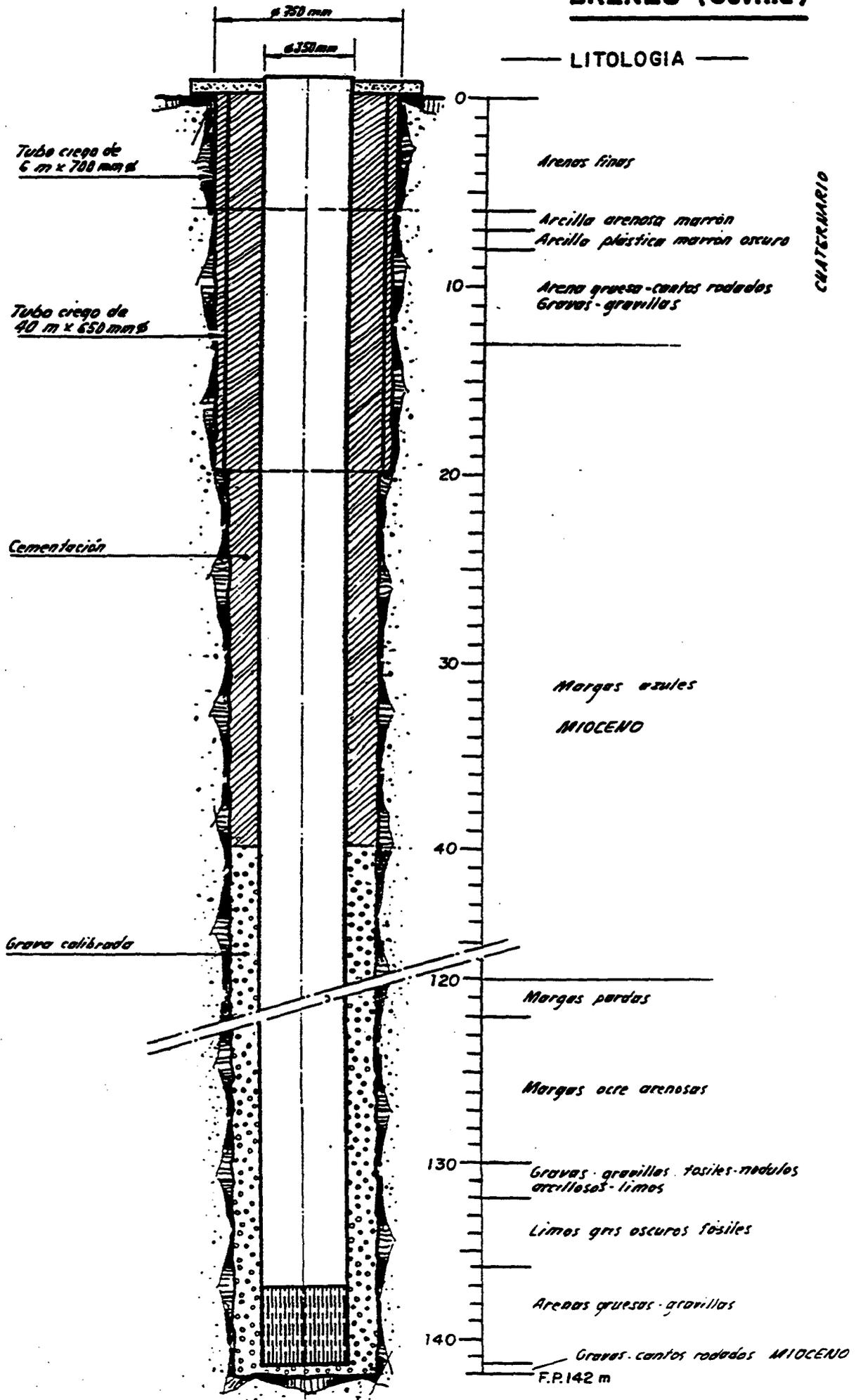
Volúmen real de grava: 35,000 m<sup>3</sup>

Grava de 3 a 6 mm de  $\phi$

ESQUEMA TECNICO 8-002

del Sondeo abastecimiento a

**BRENES (Sevilla)**



1339-1017

17-10

I. G. M. E. - F. A. O.

Cautillana

PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

Clase: - Pozo - pozo y galería: secación, manual, sondeo

N.º 144 Hoja 963

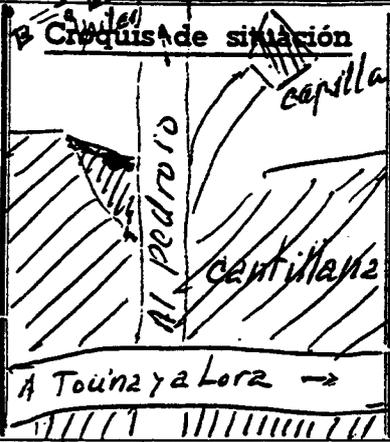
Provincia: Avila

Término municipal: Cautillana

Paraje: Al lado de la Capilla

Propietario: Francisco Bullón Magro

Situación, acceso: A la salida de Cautillana por Cº del Pedroso, recargan 129. m. frente a la Iglesia



Cuenca hidrográfica: \_\_\_\_\_

Hoja de: Lora del Río

Longitud: 2º-08'-05"

Latitud: 37º-36'-47"

Altura del suelo: 412 según 1:10000  
250990, 4166843

(Huerta de la fuente)  
Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo \_\_\_\_\_

Profundidad hasta el agua (desde el punto de referen.)	<u>7.26</u>					
Cota del agua s. n. m.						
Prof. total de la labor (desde el punto de ref.)	<u>20</u>					
Caudal (l p. s.)						
Depresión (m.)						
Método de medida						
Temperatura del aire						
Temperatura del agua						
Fecha de la observación	<u>9-5-68</u>	<u>15-10-92</u>				
Nombre del observador	<u>Palazar</u>	<u>INTECITA</u>				

Clase de roca  esteril Marga azul Tortomales  
 acuífera Quaternario - Areniscas micáceas

Nivel donde se corta el agua: \_\_\_\_\_

Variación estacional: \_\_\_\_\_

Acondicionamiento y equipo: 3.5 c.v. Difer. de gas-oil

Empleo del agua: Para regar marrajos 2 Has.

[Inutilizados]

Puntos acuíferos cercanos: 3 sondeos que tienen agua a los 9.45. pequeña caudal

Observaciones diversas: Agua artésiana a los 69 mts. 400 mm Ø para sondeo, tubo de 300 mm Ø. Se le sacaron los tubos. Se abandonó por perderse una válvula y un trepano. Está dentro de un pozo. El motor lo agota en 30". El agua que sacan es la del antiguo pozo.

cot 42

e=2

Piso geológico	Litología	Profund. bajo el suelo (l)	Indicaciones diversas	ANÁLISIS QUÍMICOS																	
				Muestra tomada el	Residuo seco a 105° C	Cl	CO3	CO3 H	SO4	(Ca+Mg)	Na	K	Ca	B	Cond. elect. a 25° C	Scoll	pH	SO4	Cl	Na	(Ca+Mg)
				gr/l.	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l	gr/l	meq/l
	Psedros	0	Q																		
	Gravas con arena	3																			
	Margas caizas	4.5	37.5																		
	Margas caizas	37	+5																		
	Margas caizas con jarales	68	11B = 33mts																		
	arcilla dura fossilifera	69	2C																		
	Gravas y jarales	70	-2B																		

(l) - Indicar el nivel estático por → / las zonas productivas por trazos azules.

21230000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Nº de registro 113391021

Coordenadas geograficas

X 5° 51' 00" Y 37° 35' 50"

Nº de puntos descritos 1

Coordenadas lambert

X 248230 Y 4165037

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Hoja topografica 1/50.000

Jara del Rio

Código B.I. 3554

Número 9.63

Croquis acotado o mapa detallado

Cuenca hidrográfica

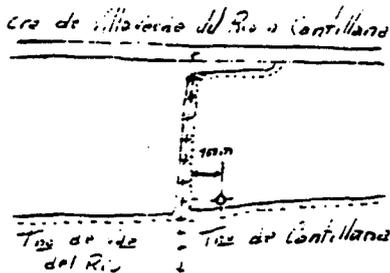
Guadalquivir 5

Objeto Abastecimiento urbano

Naturaleza Sonda 1

Nº de horizontes acuíferos atravesados 1

Profundidad de la obra 171.00



Sistema acuífero

Término municipal Cantillana

Toponimia Cº VILVERDE D. CANTILLANA LAS VINAS

Referencia topografica MOPD Cota ESTIMADA 110.1

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
11/8/81	0	0.00	10		7.2				
15/10/82	0	0.00	10		2 1/5				

Transmisividad 31

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO 1

Coef. de almacenamiento 38

Utilización del agua NO 0

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)

Durante días

I Edad Geológica: Mioceno 34

Número de orden

Litología

Profundidad techo

Profundidad muro

II Edad geológica:

Número de orden

Litología

Profundidad techo

Profundidad muro

¿Aislado?

Dureza

Índice S.A.R.

Residuo seco

Temperatura °C

MOTOR BOMBA

Naturaleza

Potencia

Tipo equipo de extracción

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Año de ejecución 81 Profundidad 71 m

Reprofundizado el año Profundidad final

Modo de perforación Estación perforadora 32

Trabajos aconsejados por I.P.H.E.

Nombre y dirección del contratista REGARADA

OBSERVACIONES NO SE UTILIZA POR POCOS AGUA. HICIERON OTRO SONDEO EN EL VIKK DEL CAMP (120) CERCA DE CANTILLANA.

Ⓢ LO SURGENCIA SABO 0,100 l/s. (15-10-82)

UTM 2432576

UTM 4165719,6,30

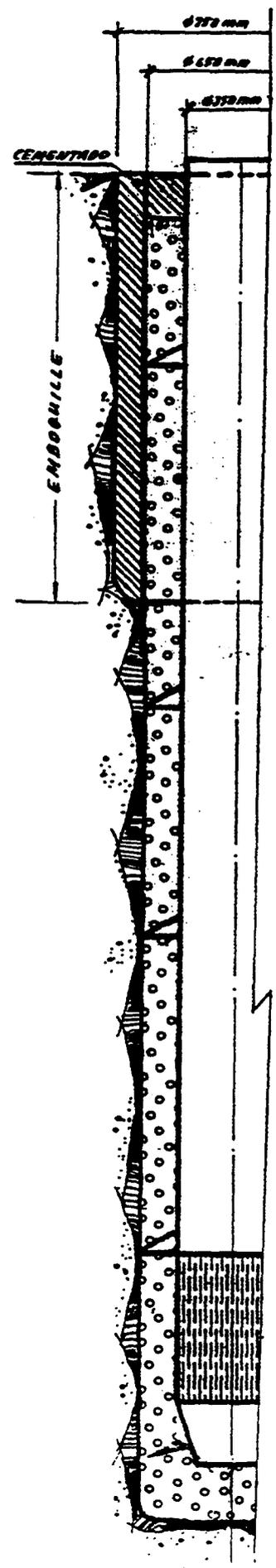
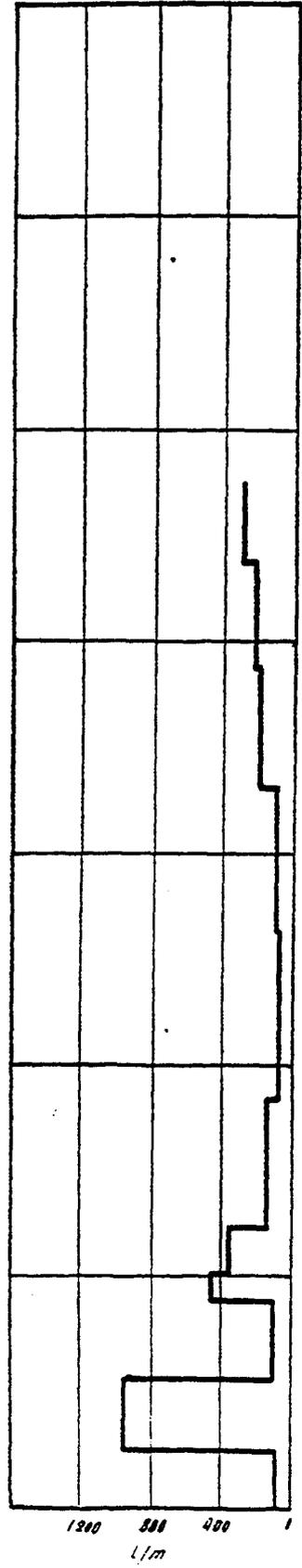
coord 5° 21' 05" Longitud original Longitud 107/1981

1° Fuente 1339-1-0021

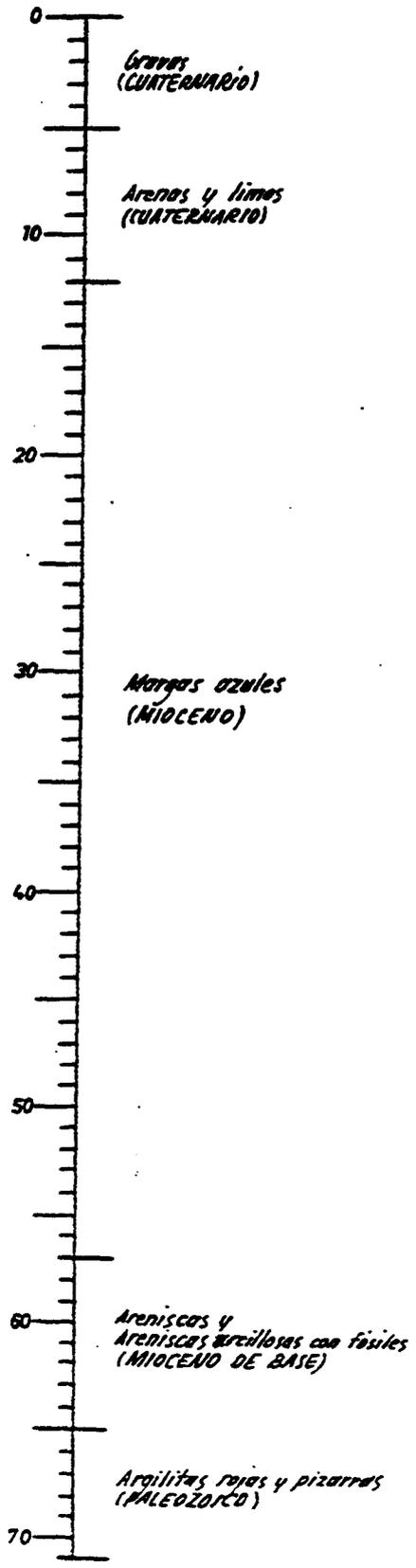
Volumen teorico de grava 16.55 m<sup>3</sup>  
Volumen real de grava 15.62 m<sup>3</sup>  
Grava de 2a4 mm φ

### CROQUIS DEL SONDEO abastecimiento a CANTILLANA (Sevilla)

COLOCACION DEL  
MACIZO DE GRAVAS



### -LITOLOGIA-

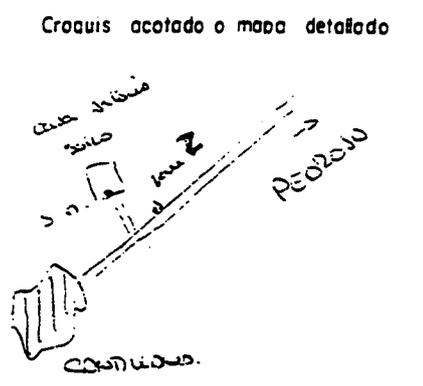


**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro... **133910310**  
 Nº de puntos descritos... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000.  
**LOSA DEL RIO**  
 Número... **963**

Coordenadas geograficas  
 X | Y  
 -----  
 Coordenadas lambert  
 X | Y  
**412050** | **338050**



Cuenca hidrográfica... **GUADALQUIVIR** **5**  
 Sistema acuifero... **MUJERES DE BIE** **26**  
 Término municipal... **CANTILLANA**  
 Toponimia... **caja Antena**  
**Solo**

Objeto... **inspección de a fact.**  
 Naturaleza... **Solo** **1**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados... **1**  
 Profundidad de la obra... **56**

Referencia topografica... Cota... **145**

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
					<b>72</b>				
					<b>1/2 l/s</b>				

Se hacen medidas periódicas de nivel? **1** **0**  
 Transmisividad... **1** **0**  
 Coef. de almacenamiento... **1** **0**

Utilización del agua... **Agricultura** **2**  
 Cantidad extraída (Dm³)... **1** **0**  
 Durante... **1** **0** días

**I Edad Geológica:**  
 Edad Geológica... **1** **0**  
 Número de orden... **1** **0**  
 Litología... **1** **0**  
 Profundidad techo... **1** **0**  
 Profundidad muro... **1** **0**

**II Edad geológica:**  
 Edad geológica... **1** **0**  
 Número de orden... **1** **0**  
 Litología... **1** **0**  
 Profundidad techo... **1** **0**  
 Profundidad muro... **1** **0**  
 ¿Aislado? **1** **0**

Dureza... **1** **0**  
 Índice S.A.R... **1** **0**  
 Residuo seco... **1** **0**  
 Temperatura °C... **1** **0**

**MOTOR** | **BOMBA**

Naturaleza... **Surgida** | Naturaleza... **Surgida**  
 Potencia... **3** | Capacidad...  
 Tipo equipo de extracción... **3** | Marca y tipo...  
 Año de ejecución... **80** | Profundidad... **56**  
 Reabundizado el año... | Profundidad final...  
 Modo de perforación... **PERCUSION** **2**  
 Trabajos aconsejados por... **VEREARADA**

Nombre y dirección del contratista... **VERGARA**

**OBSERVACIONES**

Se afloja a los 20' de estar bombeando - recuperándose rápidamente

10/81  
13  
2



**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro **13391050**

Nº de puntos descritos **1**

Hoja topografica 1/50.000.  
*LORA DE LIZAS*

Número.....

Coordenadas geograficas

X Y

Coordenadas lambert

X Y

**414300**

**338000**

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrográfica.....

*S. de Salguero* **5**

Sistema acuífero.....

*Miscero* **26**

Término municipal.....

*Cantillana*

Toponimia *Fca de Ladonilla*

Objeto *Proteccion de linderos*

Naturaleza *Gravelo* **1**

Nº de horizontes acuíferos atravesados.....

Profundidad de la obra **3200**

Referencia topografica..... Cota *112* **30**

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<b>16 6 83</b>	<b>0</b>	<b>2215</b>		<i>Bomba</i>					

Transmisividad..... **27 31**

Se hacen medidas periódicas de nivel? *Sí* **1**

Coef. de almacenamiento..... **32 36**

Utilización del agua.....

*Industrial* **3**

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>).....

Durante..... días

**43 49**

I Edad Geológica:.....

Edad Geológica:.....

Número de orden:.....

*Miscero* **33**

Litología.....

**ARENIS**

Profundidad techo.....

**20**

Profundidad muro.....

**32**

II Edad geológica:.....

Número de orden:.....

Litología.....

Profundidad techo.....

Profundidad muro.....

¿Aislado?.....

Dureza..... **19 21**

Índice S.A.R. **22**

Residuo seco **23 23**

Temperatura °C **28**

MOTOR

Naturaleza.....

Potencia..... **29 31**

Tipo equipo de extracción..... **29**

BOMBA

Naturaleza.....

Capacidad.....

Marca y tipo.....

Año de ejecución **67** Profundidad.....

Reprofundizado el año..... Profundidad final **32.00**

Modo de perforación *Percepción* **2**

Trabajos aconsejados por *Particulares*

Nombre y dirección del contratista.....

OBSERVACIONES *Se hizo una perforación de la Red Miscero de S.H.*

*Y se realizó el 16-6-83 a las 15:00.*



**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro **13391057**

Nº de puntos descritos **01**

Hoja topografica 1/50.000  
**LOPEL DEL RIO**

Número **963**

Coordenadas geograficas

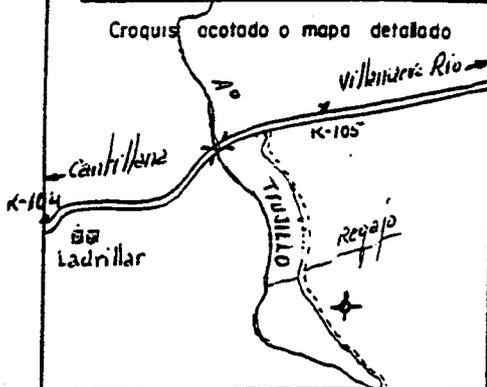
X Y

Coordenadas lambert

X Y

**414700**

**337500**



Cuenca hidrográfico **Guadalquivir** **05**

Sistema acuífero **Sevilla - Parmaná** **28**

Término municipal **Castilleja**

Toponimia **Arroyo Trujillo**

Objeto **ABASTECIMIENTO**

Naturaleza **SOLEDAD** **1**

Nº de horizontes acuíferos atravesados **1**

Profundidad de la obra **9300**

Referencia topográfica Cota Mapa **2000**

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<b>28/10/83</b>					<b>2870</b> <i>200 l/s</i>				

Transmisividad **0000**

Se hacen medidas periódicas de nivel? **01**

Coef. de almacenamiento **0000**

Utilización del agua **0**

I Edad Geológica: **Terciario** **34**  
Número de orden: **00**

II Edad geológica: **00**  
Número de orden: **00**

Dureza **0000**

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>) **000000**

Litología **AREGIJA**

Litología **000000** **2**

Índice S.A.R. **0000**

Durante **00** días

Profundidad techo **0003**

Profundidad techo **000000**

Residuo seco **000000**

Profundidad muro **0090**

Profundidad muro **000000**

Temperatura °C **0000**

¿Aislado? **0**

MOTOR

BOMBA

Naturaleza **0000**

Naturaleza **0000**

Año de ejecución **83** Profundidad **93 m.**

Potencia **0000**

Capacidad **0000**

Reprofundizado el año **0000** Profundidad final **0000**

Tipo equipo de extracción **00**

Marca y tipo **0000**

Modo de perforación **Rotación a Cir. Inversa** **7**

Trabajos aconsejados por **J.G.M.E.**

Nombre y dirección del contratista **Vegarada S.A. (Madrid)**

OBSERVACIONES **Abastecimiento Propietario I.C.TE P.A.N.U.**  
**Debido a su mala calidad química no se puede utilizar**

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACION
0	- 10	700		0	- 10	688	6	Hierro	cementado
10	- 93	650		0	- 37.5	350	6	Ciega	
				37	- 60	350	"	Trop. 1.5	De 0m a 15m
				60	- 80	"	"	Ciega	conectada entre
				80	- 87	"	"	Trop. 1.5	
				87	- 90	"	"	Ciega y Tapa	Tubo embudo y explotación.

Bibliografía de documentos originales: \_\_\_\_\_

Intercalados: \_\_\_\_\_

Organismo instructor: JGMIE 2

Provincia: Sevilla 4.4

Escala de representación: \_\_\_\_\_

Instruido por: Salazar

Controlado por: Salazar

el 29 de 10 de 1984

el 29 de 10 de 84

CORTE GEOLOGICO	ANÁLISIS QUÍMICO					
0-2 limos arcillo-arenosos rojizos	ión	meq/l	mg	ión	meq/l	mg/l
2-3 Arcillas gruesas limosas amarillentas	Ca <sup>++</sup>	4.95	9	Cl <sup>-</sup>	3.4	121.04
3-4 arenas, gravillas y arcillas rojas	Mg <sup>++</sup>	26.5	1930	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	4.19	149.614
4-5 arcillas arenosas amarillentas	Na <sup>+</sup>	2.2	2.2	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	0.58	27.75
5-6 arcillas finas arenosas	K <sup>+</sup>	4.4	53.4	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0.1	4.57
6-23 Margas azules con horizontes de areniscas	SAR	3.1	7.3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	6.08	370.88
23-24 Fósiles triturados	Dureza	28.5	67.55		0.42	25.62
24-25 Areniscas compactas fósilíferas	Referencia al archivo de origen	0.08	2.93			
25-27 Fósiles y areniscas fósilíferas		1.5	58.5			
27-36 Arenas gruesas y gravillas						
36-38 Gravas						
38-55 Arenas gruesas y gravillas con granos de fósiles		1164				
55-57 Arcillas finas y gravas		34				
57-60 Gravillas						
60-74 Margas azules arenosas y arcillas arenosas marrón-rojizas						
74-75 Arcillas azules y gravillas						
75-77 Gravas de gran tamaño (cuarcita)						
77-80 Margas y areniscas azules						
80-82 Gravas y gravillas con fósiles						
82-83 Arcillas de color rojo						
83-87 Arcillas, gravas y cuarcita						
87-93 Arcillas marrón rojizas del contacto de pizarras negras.						

OBSERVACIONES: deja a la S.R.U. de profundidad.

ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADÍSTICA

1 N° de registro **1339/10057**

N° de puntos descritos

Hoja topográfica 1/50.000

Número

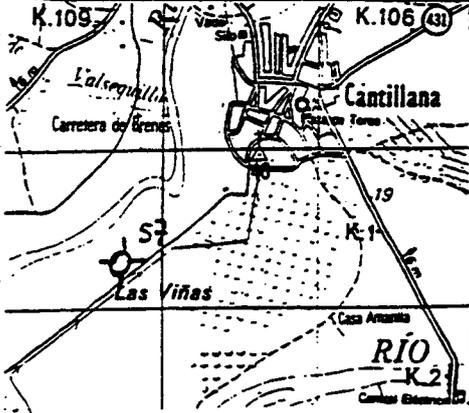
COORDENADAS

Lambert

X  Y

UTM

Huso Sector X Y  
**30 S 249700 4167200**



4 Cuenca hidrográfica  **05**

Unidad hidrogeológica  **49**

Sistema acuífero  
**Mioceno transgresivo de  
Bae 26**

Provincia **Sevilla**  **41**

Término Municipal **Cantillana**  **23**

Toponimia

5 Objeto **Proyección de Agua**

Cota  **2000**

Referencia topográfica **Suelo**

6 Naturaleza **Suelo**  **1**

Profundidad de la obra  **11500**

Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **Rotación circulación Inversa**  **71**

Trabajos aconsejados por **I.T.G.E**

Año de ejecución  **95** Profundidad **115**

Reprofundizado el año Profundidad final **115**

8 MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción

Potencia  cv

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

9 Utilización del agua **As Urbano**  **E**

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)

Durante  días

10 ¿Tiene perímetro de protección?  **2**

Bibliografía del punto acuífero  **5**

Documentos intercalados  **7**

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **Diputación Provincial**  **4**

Escala de representación  **3**

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

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectuó la modificación

DESCRIPCIÓN DEL CORTE GEOLOGICO

N° de litologías descritas  **1**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
<b>01</b>	<b>41</b>	<b>AREGRIA</b>	<b>00</b>	<b>150</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Se cementa</b>
<b>02</b>	<b>32</b>	<b>MARGAIS</b>	<b>150</b>	<b>840</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>03</b>	<b>38</b>	<b>ARENTIS</b>	<b>840</b>	<b>980</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>04</b>	<b>32</b>	<b>MARGAIS</b>	<b>980</b>	<b>1040</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>05</b>	<b>32</b>	<b>AREGRIA</b>	<b>1040</b>	<b>1150</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>06</b>	<b>02</b>	<b>GRANIT</b>	<b>1150</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

12 Nombre y dirección del propietario **Ayuntamiento de Cantillana**

Nombre y dirección del contratista **SuelPITS**

cat 20

4.- COLUMNA LITOLÓGICA ENCONTRADA

En la realización del sondeo se encontró la siguiente columna litológica.

De 0 a 3	metros:	arcillas marrones
De 3 a 15	metros:	arenas, limos y gravas
De 15 a 84	metros:	Margas azules
De <sup>-64</sup> 84 a <sup>-66</sup> 86	metros:	Margas y areniscas gris
De 86 a <sup>-72</sup> 92	metros:	Margas, arenisca fosilíferas
De 92 a <sup>-78</sup> 98	metros:	arenas limosas y fósiles
De 98 a <sup>-83</sup> 103	metros:	Margas
De 103 a <sup>-84</sup> 104	metros:	gravillas, arenas, fósiles y areniscas
De 104 a <sup>-94</sup> 114	metros:	Gravas, arenas, gravillas
De 114 a <sup>-95</sup> 115	metros:	Gravas y granitos



# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO

Instituto Geológico  
y Minero de España

## SONDEO 2

1239-8-0067

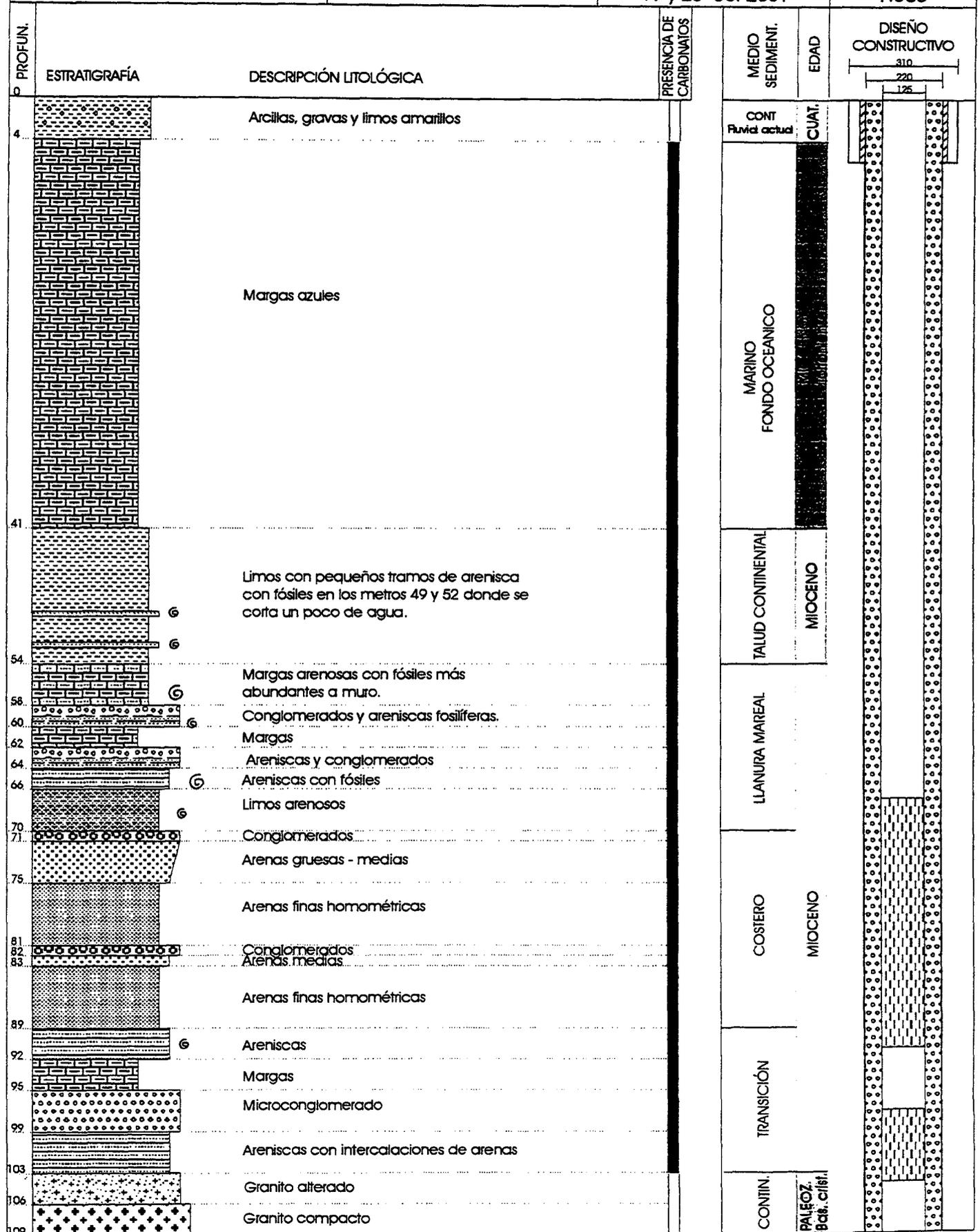
PROYECTO: Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

COORDENADAS UTM (30 S)  
X=241.490 Y=4163.690 Z=19

MÉTODO  
RotoperCUSión directa

FECHA  
19 y 20 oct 2001

ESCALA VERT.  
1:500



# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO

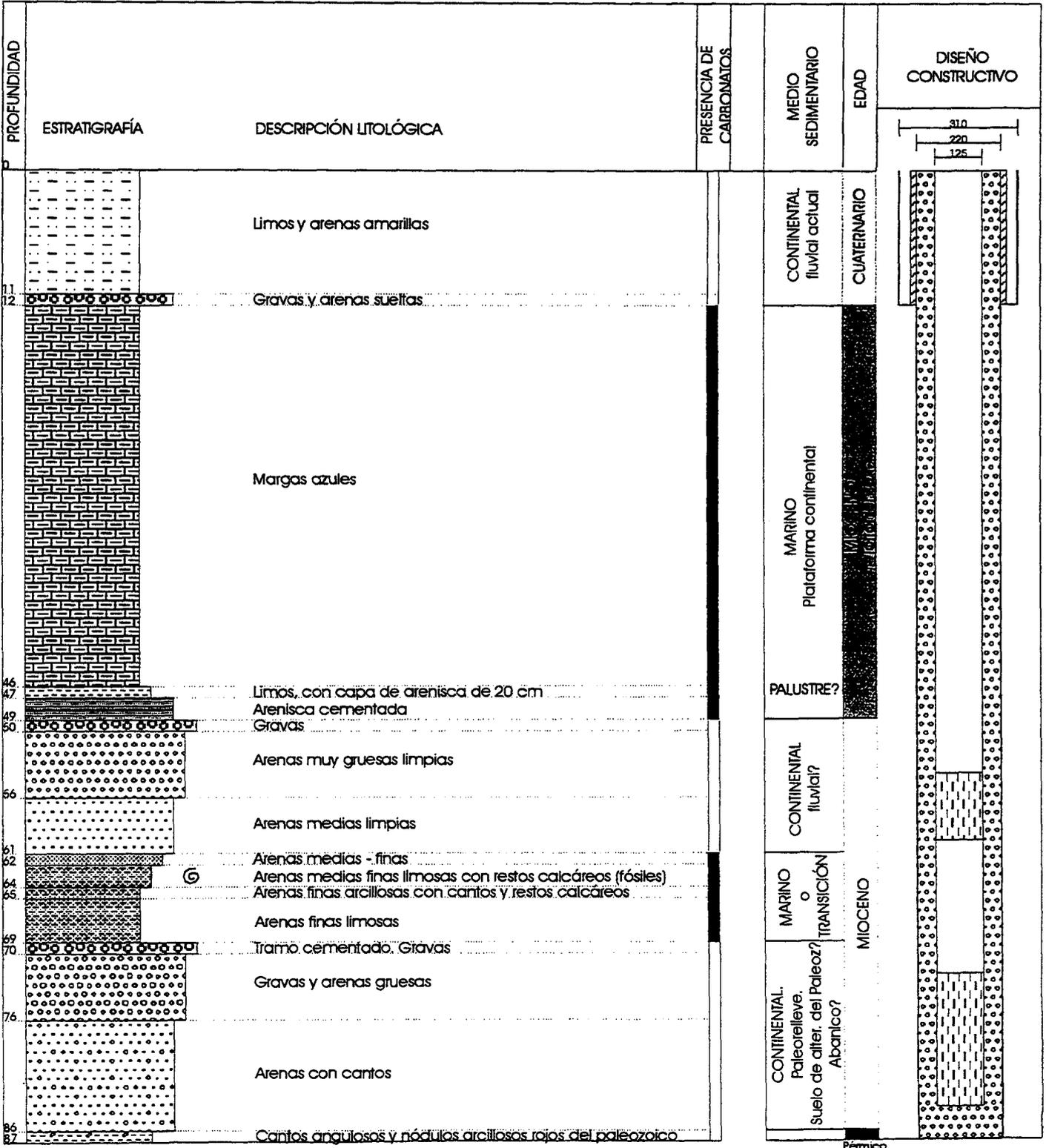


## SONDEO 4

1339-1-0061

**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

COOR UTM (30 S) X=254.180 Y=4166.250 Z=21	MÉTODO RotoperCUSión directa	FECHA 29, 30 y 31 oct 2001	ESCALA VERT. 1:500
--	---------------------------------	-------------------------------	-----------------------



Pérmico

# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO

**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

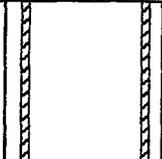
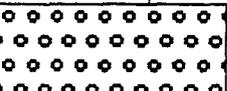
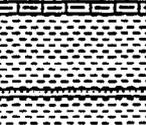
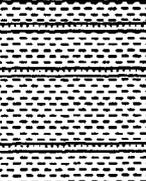
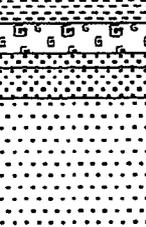
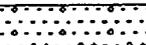
**SONDEO 5** (1339-1-0062)

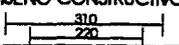
COORDENADAS UTM (30 S): X=251.910 Y=4165.735 Z=18

MÉTODO: Rotoperación directa

FECHA: 31 oct 1 y 2 nov 2001

ESCALA VERTICAL: 1/500

PROF.	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	CITOS	MEDIO SEDIMEN.	EDAD	DISEÑO CONSTRUCTIVO
5		Arenas finas y limos rojos		CONT. Fluvial actual	CUATERNARIO	
11		Gravas, de 8-10 cm de media. Agua a 7,5 m.				
81		Margas azules		MARINO FONDO OCEANICO		
108		Limos con intercalaciones de areniscas en pequeños bancos (15-20 cm). Las areniscas aportan un poco de agua y contienen fósiles que se hacen más abundantes hacia el muro de la formación.		TALUD CONTINENTAL	MIOCENO	
110		Limaquela		TRANSICIÓN Llanura mareal	MIOCENO	
111		Arenas con fósiles				
113		Arenas algo cementadas con restos de carbonatos				
122		Arenas sueltas medias con restos de carbonatos. Trazos cementados en los metros 116 y 118.				
125		Arenas gruesas con cantos.		CONTIN. Fluvial?		



# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO



Instituto Geológico y Minero de España

**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

## SONDEO 6

1239-4-0022

COOR UTM (30 S) X=243.200 Y=4164.100 Z=33		MÉTODO RotoperCUSión directa	FECHA 26, 27 y 29 oct 2001	ESCALA VERT. 1:500	
PROFUNDIDAD	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PRESENCIA DE CARBONATOS	MEDIO SEDIMENTARIO	DISEÑO CONSTRUCTIVO
				EDAD	
0		Arcillas amarillas (alteración en superficie de las margas azules)		MARINO Fondo oceánico	310 220
7		Margas azules			
44		Limos arenosos con pequeñas capas de areniscas con fósiles. Se corta agua en los metros 47 y 57.		MARINO Tallud continental	MIOCENO
58		Limos arenosos con fósiles			
60		Fósiles y arenas			
62		Limos, arenas y fósiles			
64		Areniscas con fósiles. Incremento de caudal		PLATAFORMA CONTINENTAL Llanura mareal	MIOCENO
66		Arenas finas con pequeños niveles de arenisca. Incremento de caudal en los metros 67 y 68			
70		Conglomerado. Importante aumento de caudal			
71		Arenas finas con fósiles y areniscas			
75		Arenas medias - finas con fósiles y arenisca			
76		Arenas silíceas medias. Incremento del caudal.		CONTINENTAL Relleno de canal fluvial (paleocanal)	MIOCENO
80		Arenas silíceas gruesas			
85		Gravas			
86		Arcillas verdes del Paleozoico. Alteración de diabasas.		CONTINENTAL	PALEOZOICO
94					

## **ANEXO V**

# **SONDEOS MECÁNICOS DE INVESTIGACIÓN**

**INFORME TÉCNICO DE LOS SONDEOS MECÁNICOS DE INVESTIGACIÓN  
REALIZADOS ENTRE VILLAVERDE DEL RÍO Y CANTILLANA (SEVILLA),  
PARA EL PROYECTO "ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE LAS  
AGUAS SUBTERRÁNEAS AL SISTEMA DE EMERGENCIA DEL  
ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE SEVILLA Y SU ÁREA DE  
INFLUENCIA".**

## ÍNDICE

1.- OBJETIVOS.....	1
2.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
3.- SONDEO S-1 (1239-8-0066).....	3
3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	3
3.2.- LITOLOGÍA .....	4
3.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA .....	6
4.- SONDEO S-2 (1239-8-0067).....	8
4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	8
4.2.- LITOLOGÍA .....	9
4.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA .....	11
5.- SONDEO S-4 (1339-1-0061).....	14
5.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	14
5.2.- LITOLOGÍA .....	15
5.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA .....	17
6.- SONDEO S-5 (1339-1-0062).....	24
6.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	24
6.2.- LITOLOGÍA .....	24
6.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA .....	27
7.- SONDEO S-6 (1239-4-0022).....	29
7.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	29
7.2.- LITOLOGÍA .....	30
7.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA .....	32
8.- CONCLUSIONES.....	33

APÉNDICE I.- FOTOGRAFÍAS

APÉNDICE II.- ANÁLISIS QUÍMICOS

APÉNDICE III.- DETERMINACIONES ISOTÓPICAS

APÉNDICE IV.- FICHAS DE INVENTARIO

## 1.- OBJETIVOS

La campaña de sondeos mecánicos de investigación realizada entre Villaverde del Río y Cantillana tiene como objeto ampliar el conocimiento actual de las características geométricas, litológicas e hidroquímicas del acuífero Mioceno de Base en este sector.

Los objetivos concretos perseguidos son los siguientes:

- Conocimiento puntual de los espesores y características litológicas que presenta la formación acuífera, así como determinar la posición del substrato paleozoico, en las zonas de discontinuidad fijadas en las técnicas de investigación previa y en las que se preveen caudales de interés..
- Determinar las características hidráulicas e hidroquímicas del acuífero en este sector y la continuidad y el posible origen de las anomalías de salinidad detectadas anteriormente.
- Servir de apoyo, como sondeos paramétricos, para la correcta interpretación de los resultados obtenidos en la campaña de reconocimiento geofísico realizada conjuntamente para el conocimiento local del subsuelo.

## 2.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Los cinco sondeos mecánicos realizados se localizan al NE de Sevilla, en los términos municipales de Villaverde del Río y Cantillana.

Su situación se muestra en la Figura 1.-Emplazamiento de los sondeos mecánicos de investigación. Octubre 2001; siendo sus coordenadas concretas las siguientes:

**TABLA I.- COORDENADAS DE LOS SONDEOS REALIZADOS**

<i>SONDEO</i>	<i>HUSO</i>	<i>SECTOR</i>	<i>UTM-X</i>	<i>UTM-Y</i>	<i>COTA</i>	<i>N° INVENTARIO</i>
S-1	30	S	241.415	4162.210	20	1239-8-0066
S-2	30	S	241.490	4163.690	19	1239-8-0067
S-4	30	S	254.180	4166.250	21	1339-1-0061
S-5	30	S	251.910	4165.735	18	1339-1-0062
S-6	30	S	243.200	4164.100	33	1239-4-0022

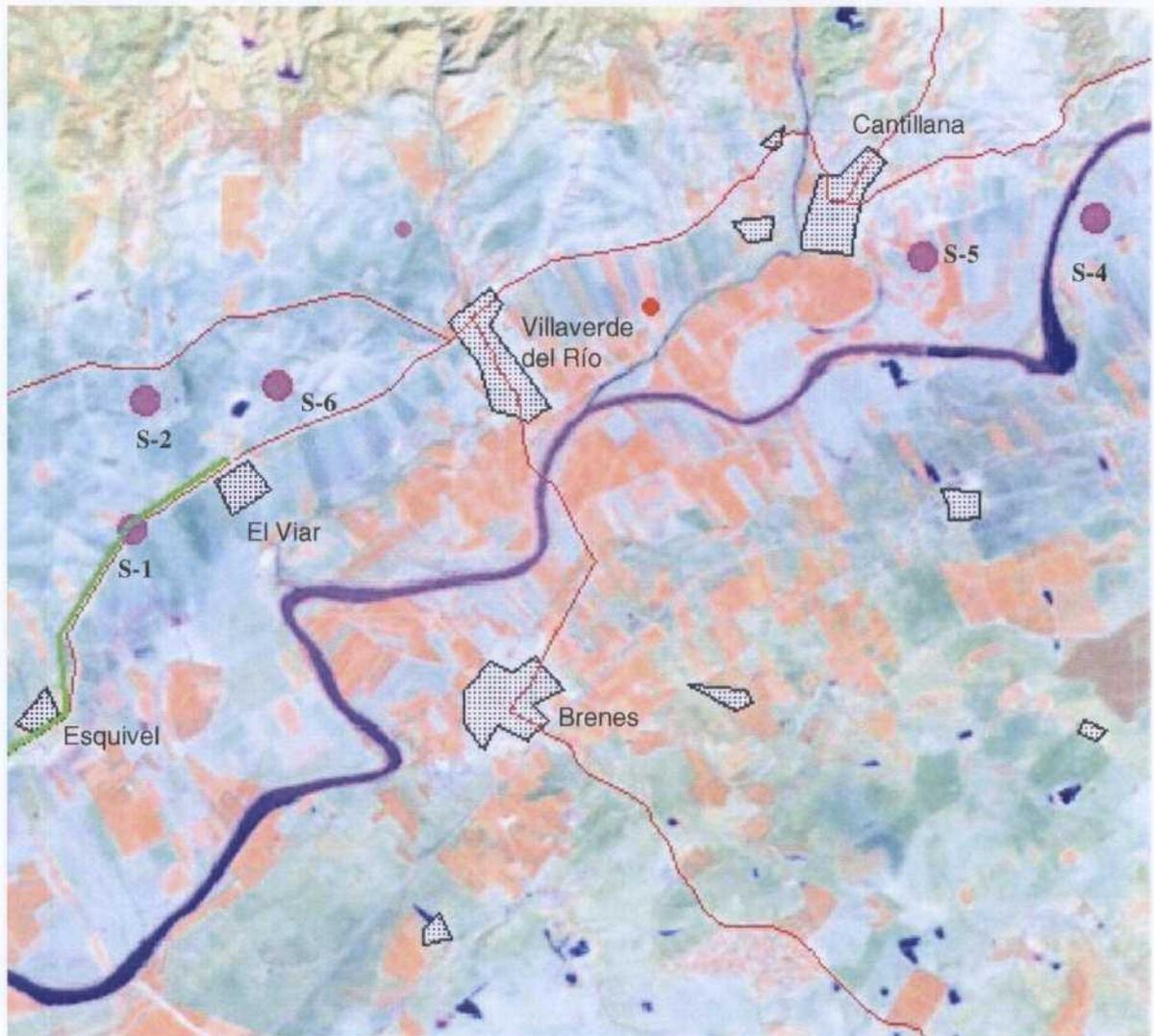


Figura 1.- Emplazamiento de los sondeos mecánicos de investigación, Octubre 2001.

### 3.- SONDEO S-1 (1239-8-0066)

La ejecución de la perforación se realiza durante los días 24, 25 y 26 de octubre de 2001.

El sondeo se ubica en el borde del camino de servicio de la carretera A-431 de Alcolea del Río a Villaverde del Río, a la altura del puente sobre el arroyo Mudapelo. Las coordenadas del emplazamiento, en proyección UTM son:

Huso 30      Sector: S      X: 241.415      Y: 4162.210      Z: 20

#### 3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- La perforación se realiza a rotoperCUSión directa con los siguientes diámetros:

de 0 a 18 m.	310 mm (12,1/4")
de 18 a 97 m.	220 mm (8,5/8")
  
- La entubación consta de:
  - 18 m de tubería de emboquille de acero, de 250 mm de diámetro (10") y 4 mm de espesor, con soldadura helicoidal. La tubería está totalmente cerrada y clavada en las margas para evitar filtraciones del agua cortada en el tramo superior.

En primer lugar se colocó una tubería de emboquille con una longitud de 6 m, pero los problemas de lavado de las muestras por el nivel de agua cortado dentro de las arcillas del cuaternario provoca inicialmente una escasa recuperación de detritus antes de cortar el acuífero, problema que se agrava al cortar el sondeo los tramos más productivos (a partir del metro 54) que producen una fuerte erosión del tramo superior de arcillas debido a la alta velocidad de retorno, y la contaminación completa de las muestras recuperadas. Por ello, a los 69-70 m, se extrae la sarta de perforación, se reperfora el taladro a 330 mm de diámetro hasta los 18 metros y se coloca la tubería de emboquille definitiva que soluciona la deficiente recuperación de las muestras.

Finalizada la investigación, el taladro se rellena y se sella quedando en condiciones similares a las iniciales. La tubería de emboquille no fue posible extraerla por estar totalmente cogida por las arcillas de arriba, por lo que se excava el suelo unos 0,5 m y se corta, rellenándose el hueco con suelo natural.

### 3.2.- LITOLOGÍA

Los horizontes atravesados por el sondeo han sido los siguientes:

0-18	Arcillas con un nivel de gravas a 3.5 m que proporciona algo de agua. Cuaternario.
18-39	Margas azules.
39-41	Limos.
41-42	Arenisca con fósiles. Aparece agua.
42-45	Limos.
45-46	Margas.
46-49	Arenisca con fósiles. Incremento del agua.
49-53	Limos, margas arenosas.
53-54	Areniscas y conglomerados cementados. Incremento del agua.
54-66	Limos arenosos. Incremento del agua.
66-67	Areniscas cementadas.
67-68	Arenas con fósiles. Incremento del agua.
68-71	Areniscas cementadas.
71-73	Arenas con mucho cuarzo y restos de carbonatos.
73-77	Arenas silíceas gruesas, sin clastos ni cemento carbonático. Aparecen arcillas verdes, posiblemente de alteración de diabasas, y cantos de microconglomerado junto con restos de carbonatos recristalizados. Se produce un incremento de caudal.
77-80	Tramo más duro, con las mismas características que el anterior.
80-83	Arenas silíceas con arcillas verdes. Incremento de agua.
83-91	Tramo más duro, con las mismas características que el anterior.
91-93	Arenas silíceas con arcillas verdes.
93-97	Arenas silíceas gruesas, aparecen arcillas rojizas de posible alteración de granitos.

# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO



## SONDEO 1

1239-8-0066

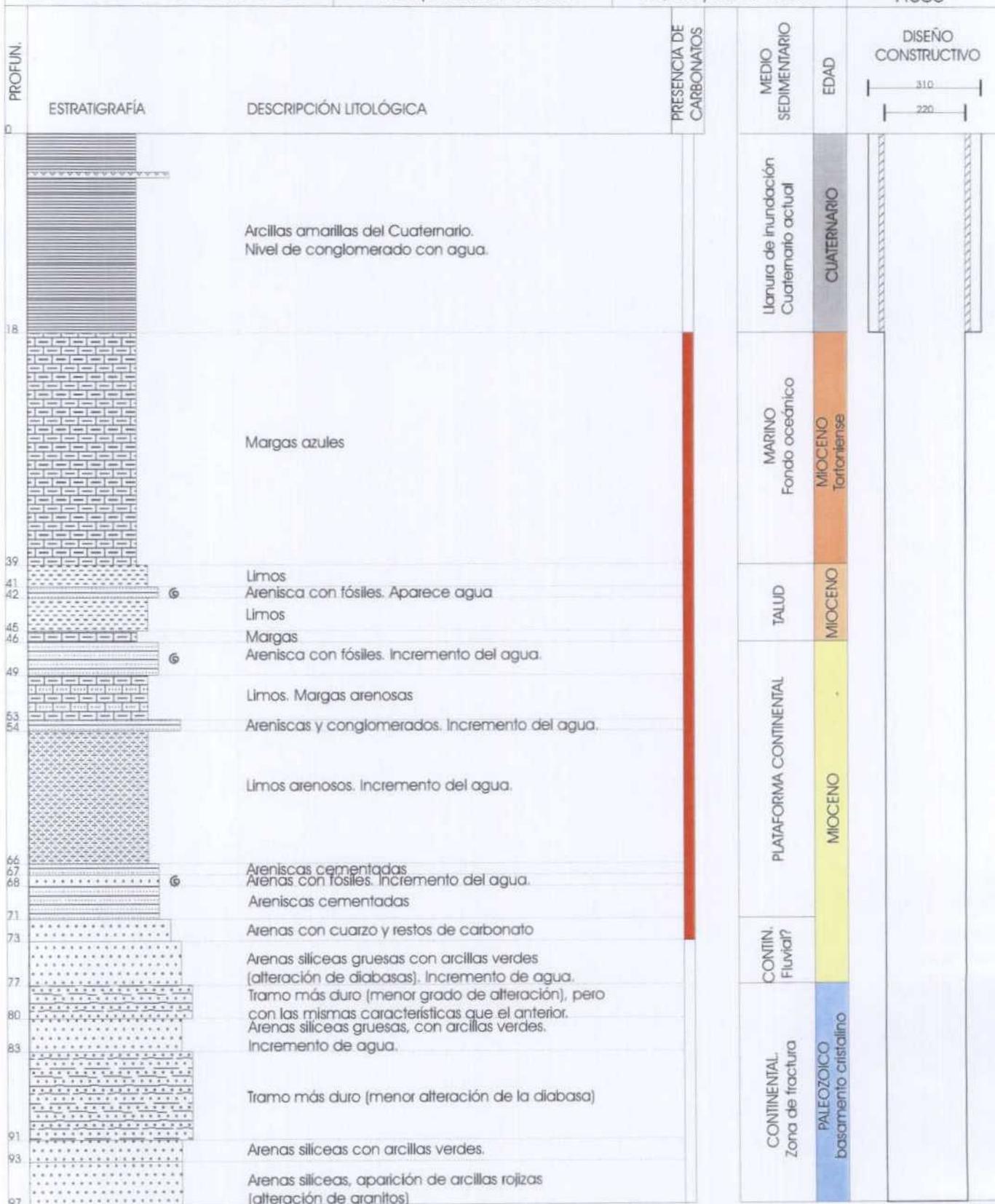
**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

COORDENADAS UTM (30 S)  
X=241.415 Y=4162.210 Z=20

MÉTODO  
RotoperCUSión directa

FECHA  
24, 25 y 26 oct 2001

ESCALA VERT.  
1:500



La secuencia refleja, como en otros casos de la investigación, el paso de un medio continental a marino. En este sondeo la base detrítica puede interpretarse como una zona de fractura dentro del basamento cristalino. La existencia de microconglomerados junto con carbonatos recristalizados serían el resultado de la fragmentación de la roca y disolución de los cantos de carbonato que posteriormente recristalizan en zonas de menor presión. Además, en las zonas de fracturación importante, aparecen alternantes diques de diabasa y granito, materiales de alteración que supuestamente se cortan en el sondeo. La gran cantidad de elementos detríticos hace pensar en un depósito aluvial asociado a la zona de fractura.

### 3.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA

Además del nivel a 3,5 m del acuífero cuaternario, se corta durante la perforación el acuífero mioceno a los 42 y 49 m de profundidad, siendo el caudal aproximado de 1/2 L/s, después aparece ya en más cantidad en los metros del 54 al 66 y del 67 al 68. Finalmente se produce un incremento de caudal entre los metros 73 al 76 y del 80 al 83.

El caudal estimado durante la perforación y que se observa en superficie es de 25-30 L/s, pudiendo obtener un sondeo de explotación debidamente diseñado un caudal superior a 50 L/s.

El nivel piezométrico al final de la perforación queda a 6 metros de la superficie del terreno.

Las medidas de conductividad tomadas fueron las siguientes:

Profundidad (m)	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )
84	511	20.4
89	567	20.8
94	567	20.9
97	567	20.7

lo que muestra la baja salinidad de las aguas del acuífero en este punto.

Dada la baja mineralización de las aguas, que indica unas características químicas generales similares a las del Sondeo 2 que se comentan en el siguiente apartado, se toma una muestra al final del sondeo (97 m) para determinar el contenido en metales de las aguas puesto que puntualmente se han detectado en la zona valores elevados en el contenido en Pb y Fe.

Los resultados del análisis se presentan en el Anexo II junto con los límites establecidos en el R.D. 1138/90 y la Dir 98/83/CE como valores máximos admisibles en el agua destinada para consumo humano. Los valores muestran que se superan ampliamente dichos límites en el contenido en Al y Fe y sólo ligeramente en el contenido en Mn:

<u>Elemento</u>	<u>Concentración (<math>\mu\text{g/L}</math>)</u>	<u>R.D. (<math>\mu\text{g/L}</math>)</u>	<u>Dir. (<math>\mu\text{g/L}</math>)</u>
Al	8.520	200	200
Fe	6.920	200	200
Mn	74	50	50

En el resto de parámetros analizados, en los que la legislación contempla un valor límite, las concentraciones son admisibles.

#### 4.- SONDEO S-2 (1239-8-0067)

Los trabajos de perforación y acondicionamiento del piezómetro se realizan durante los días 19 y 20 de octubre de 2001.

El sondeo se localiza junto al A° Mudapelo, en el borde del camino que sale frente al Cortijo Mudapelo, en el Km 4,5 de la carretera comarcal que va desde Villaverde del Río a Burguillos, a unos 600 m de distancia del Cortijo. Las coordenadas del emplazamiento, en proyección UTM son:

Huso 30      Sector: S      X: 241.490      Y: 4163.690      Z: 19

#### 4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- La perforación se realiza a rotoperCUSión directa con los siguientes diámetros:

de 0 a 6 m.                      310 mm (12,1/4")

de 6 a 109 m.                    220 mm (8,5/8")

- La entubación consta de:

- 6 m de tubería de emboquille de acero, de 250 mm de diámetro (10") y 4 mm de espesor, con soldadura helicoidal. La tubería está totalmente cerrada y clavada en las margas para evitar filtraciones del agua cortada en el tramo superior.

- 109 m de tubería de PVC de 10 atm. con los siguientes tramos ranurados en obra:

de 0 a 67 m tubería ciega

de 67 a 91 m tubería ranurada

de 91 a 97 m tubería ciega

de 97 a 104 m tubería ranurada

de 104 a 109 m tubería ciega

tapa de fondo

Previa a la instalación del piezómetro se realiza la limpieza del taladro con espumante biodegradable. Se coloca la tubería y se procede al engravillado del espacio anular, llevándose el mismo 5,2 m<sup>3</sup> de gravilla silícea graduada (10-12 mm).

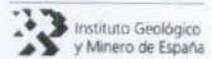
## 4.2.- LITOLOGÍA

Los horizontes atravesados por el sondeo han sido los siguientes:

0-4	Arcillas, gravas y limos amarillos del aluvial del A° Mudapelo.
4-41	Margas azules.
41-54	Limos con pequeños tramos de arenisca con fósiles en los metros 49 y 52. Se corta un poco de agua en el metro 52.
54-58	Margas arenosas con fósiles más abundantes a muro.
58-60	Conglomerados poco cementados con areniscas fosilíferas.
60-62	Margas.
62-64	Areniscas y conglomerados. Aparece más agua.
64-65	Areniscas con fósiles. Incremento del caudal.
66-70	Limos arenosos – arenas muy finas con fósiles.
70-71	Conglomerados. Incremento del caudal.
71-75	Arenas gruesas – medias.
75-81	Arenas finas homométricas. (dunas?).
81-82	Nivel de conglomerados.
82-83	Arenas medias.
83-89	Arenas finas homométricas. Fuerte aumento del caudal.
89-92	Areniscas.
92-95	Margas.
95-99	Microconglomerado (arenas gruesas limpias en las muestras recuperadas).
99-103	Areniscas con intercalaciones de niveles de arenas.
103-106	Granito alterado.
106-109	Granito compacto.

# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO

PROYECTO: Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia



## SONDEO 2

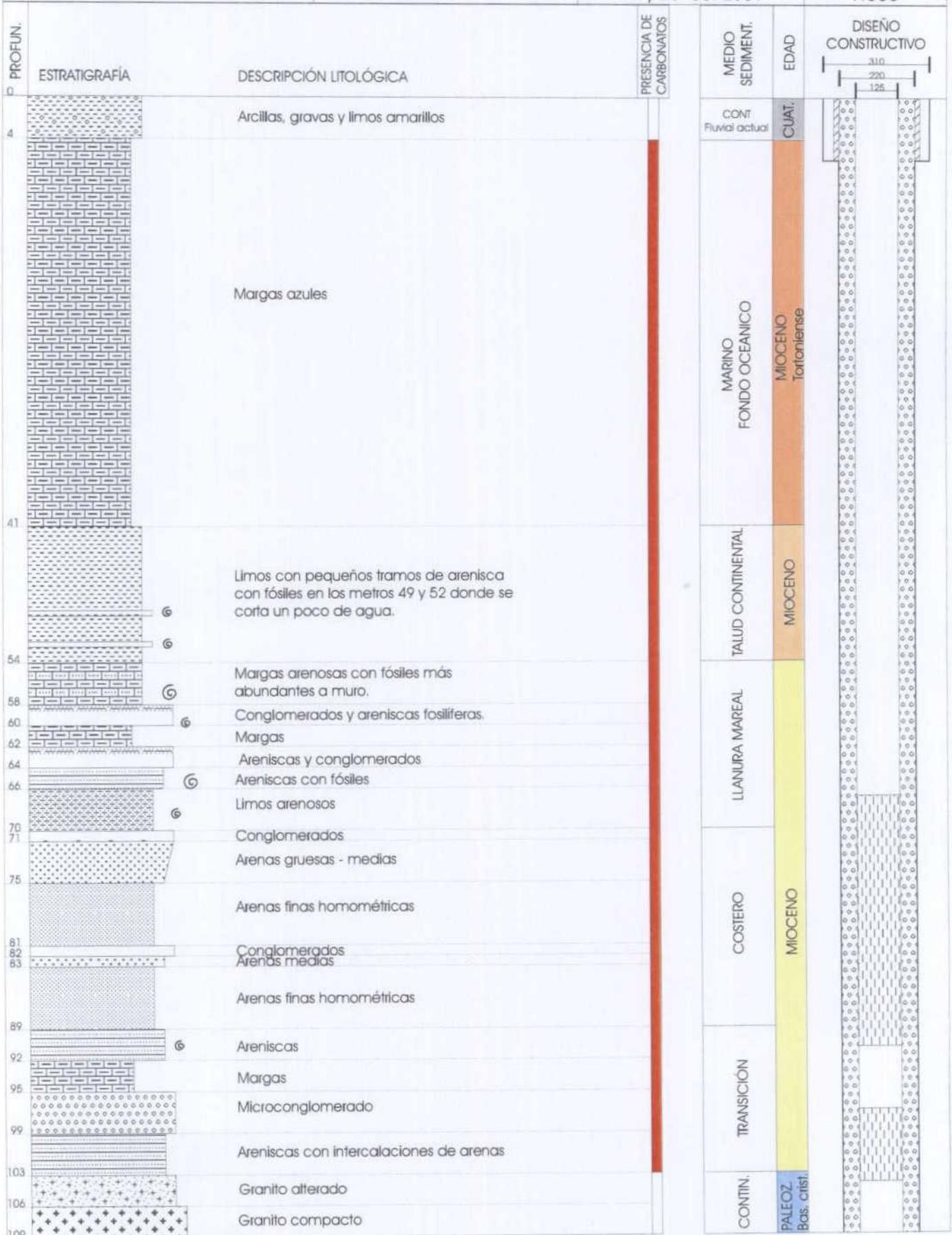
1239-8-0067

COORDENADAS UTM (30 S)  
X=241.490 Y=4163.690 Z=19

MÉTODO  
Rotopercusión directa

FECHA  
19 y 20 oct 2001

ESCALA VERT.  
1:500



La secuencia marina ocupa prácticamente todo el registro sedimentario cortado por el sondeo, únicamente los últimos metros parecen tener un origen continental (aunque todavía presentan carbonatos) y que tapizan las arenas de descomposición granítica del substrato paleozoico. Según avanza la línea de costa van apareciendo sedimentos costeros (dunas de playa), de llanura mareal (areniscas, conglomerados y fósiles), talud continental (limos con pasadas de areniscas) y fondo oceánico (margas); que se reflejan claramente en la columna representada.

#### 4.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA

El primer nivel de agua se corta en una pequeña capa de arenisca, comprendida dentro del paquete limoso, a la profundidad de 52 metros, siendo su caudal aproximado de 1/2 L/s. Después aparece más agua en los metros 65 y 70, pero donde se aprecia una subida fuerte es el tramo comprendido entre los metros 83-86 que corresponde a unas arenas finas interpretadas como un depósito de dunas costeras. Finalmente en la transición al granito compacto, a los 109 m, se aprecia el último nivel de agua.

El caudal estimado y que podía verse en superficie es de unos 20-25 L/s, por lo que un sondeo de explotación en este punto podría alcanzar caudales del orden de 40-50 L/s.

El nivel piezométrico tras la perforación (20-10-01) queda a 2 o 3 metros de la superficie.

No se pudieron realizar medidas de conductividad del agua debido a las condiciones desfavorables del tiempo (fuertes lluvias) y mal funcionamiento de la sonda, aunque no era previsible un contenido anormal en sales disueltas. No obstante, en fecha 20-12-01 se realiza un registro vertical de conductividad - temperatura cuyos resultados se indican a continuación y se recogen gráficamente en la Figura 2.

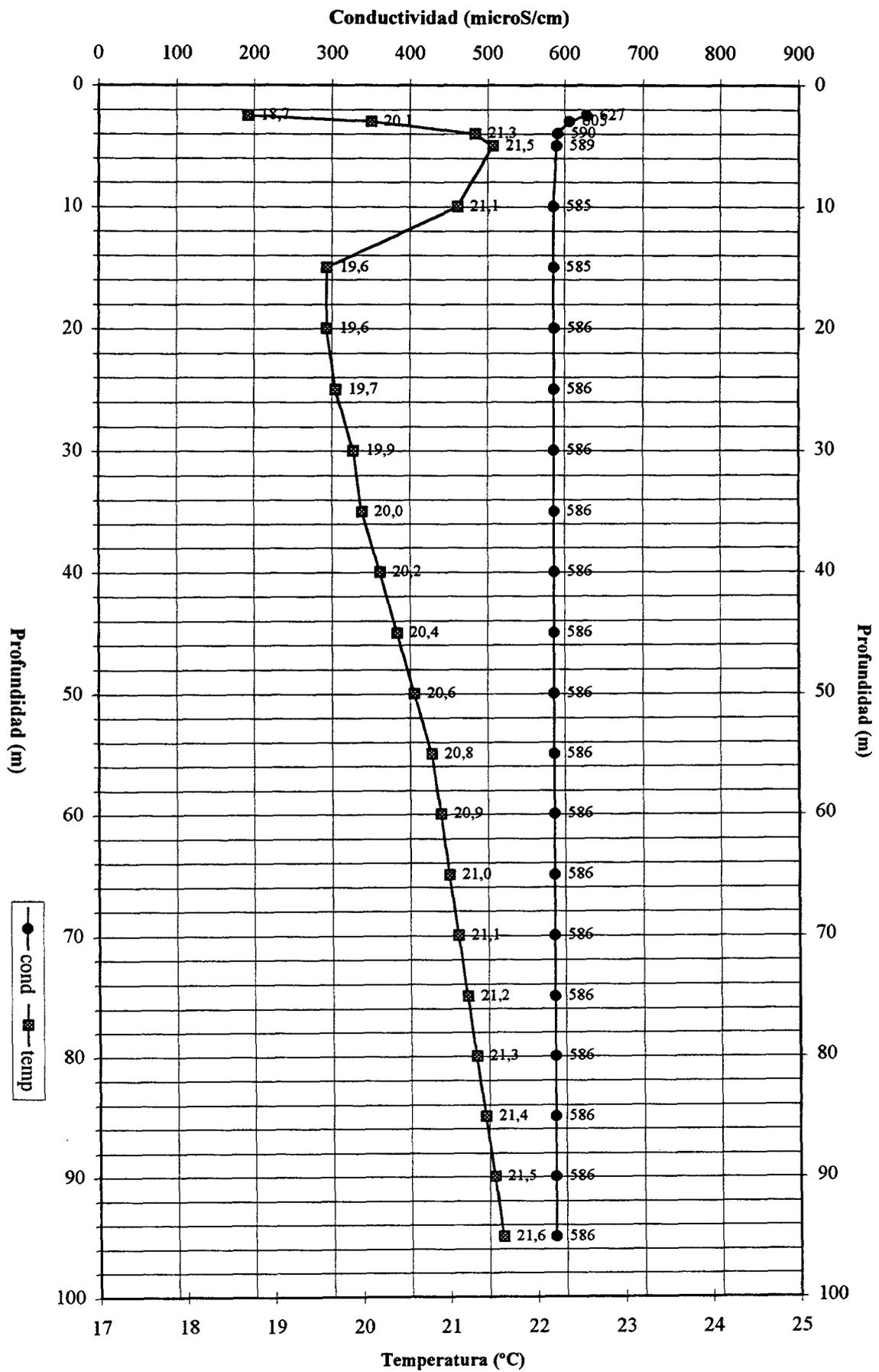
Profundidad (m)	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )
2,5	627	18,7
3	605	20,1
4	590	21,3
5	589	21,5
10	585	21,1

15	585	19,6
20	586	19,6
25	586	19,7
30	586	19,9
35	586	20,0
40	586	20,2
45	586	20,4
50	586	20,6
55	586	20,8
60	586	20,9
65	586	21,0
70	586	21,1
75	586	21,2
80	586	21,3
85	586	21,4
90	586	21,5
95	586	21,6

El perfil refleja una conductividad de las aguas baja y uniforme en todo el espesor de acuífero mientras que el gradiente de temperatura, a partir del metro 55, es un poco más bajo de lo normal - las aguas están un poco más frías que lo que corresponde a su profundidad - lo que parece indicar un cierto flujo descendente en el acuífero. Éste hecho estaría en consonancia con la proximidad del sondeo al área de recarga (□ 1 Km al afloramiento) que mostraría un agua de corta circulación y de composición probable muy cercana a la de recarga; la datación isotópica con tritio aportaría nuevos argumentos para confirmar esta hipótesis.

El día 31-01-02 se toma una muestra de agua a 70 m de profundidad, bombeando el sondeo durante 1 hora, para realizar un análisis químico completo. Los resultados (Anexo II) confirman la calidad del agua, que presenta una facies bicarbonatada sódica-cálcica (que denota la influencia de los granitos subyacentes), de baja mineralización (562  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y con bajos contenidos en cloruros, sulfatos, magnesio, calcio y sodio, no superando los límites de potabilidad establecidos en legislación vigente en ninguno de los parámetros analizados, salvo en el contenido en Mn (0.09 mg/L) que supera ligeramente el valor admisible (0.05 mg/L).

Figura 2.- PERFIL VERTICAL CONDUCTIVIDAD - TEMPERATURA . SONDEO 2  
(20-12-01)



## 5.- SONDEO S-4 (1339-1-0061)

Los trabajos de perforación y acondicionamiento del piezómetro se realizan durante los días 29,30 y 31 de octubre de 2001.

El sondeo se ubica en un cruce de caminos en la zona denominada Santa Magdalena, cuyo acceso se realiza a través de la carretera Se-111 tomando en el km. 29 la desviación hacia Tocina, y después, a unos 200 m. del desvío, se accede por el camino en dirección al río. Las coordenadas del emplazamiento, en proyección UTM son:

Huso 30      Sector: S      X: 254.180      Y: 4166.250      Z: 21

### 5.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- La perforación se realiza a rotoperCUSión directa con los siguientes diámetros:

de 0 a 12 m.	310 mm (12,1/4")
de 12 a 87 m.	220 mm (8,5/8")

- La entubación consta de:

- 12 m de tubería de emboquille de acero, de 250 mm de diámetro (10") y 4 mm de espesor, con soldadura helicoidal. La tubería está totalmente cerrada y clavada en las margas para evitar filtraciones del agua cortada en el tramo superior.

- 84 m de tubería de PVC de 10 atm. con los siguientes tramos ranurados en obra:

de 0 a 54 m	tubería ciega
de 54 a 60 m	tubería ranurada
de 60 a 72 m	tubería ciega
de 72 a 84 m	tubería ranurada
	tapa de fondo

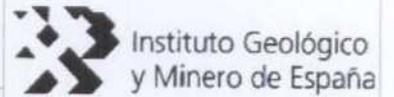
Posteriormente se procede al engravillado del espacio anular, con gravilla silícea graduada, y al cierre del mismo, quedando finalizada la instalación del piezómetro.

## 5.2.- LITOLOGÍA

Los horizontes atravesados por el sondeo han sido los siguientes:

00-11	Limos y arenas amarillas del Cuaternario.
11-12	Gravas y arenas sueltas con agua del Cuaternario.
12-46	Margas azules.
46-47	Limos. Presenta una pequeña capa (20 cm) de arenisca fosilífera. Presencia de pirita y restos carbonosos.
47-49	Arenisca cementada.
49-50	Gravas. Aparece Agua.
50-56	Arenas muy gruesas limpias. Incremento del agua en el metro 55.
56-61	Arenas medias limpias.
61-62	Arenas medias finas. Capa de arenisca con fósiles.
62-64	Arenas finas limosas con restos calcáreos (fósiles). (Arcillas según sondista).
64-66	Arenas finas arcillosas con cantos de arenisca y restos calcáreos. (Arenisca según sondista).
65-69	Arenas finas limosas. (Areniscas según sondista).
69-70	Tramo cementado de gravas. Incremento del agua.
70-76	Gravas y arenas gruesas.
76-86	Arenas con cantos de granito, gneisses, areniscas, cuarzo y esquistos. Suelo de alteración del Paleozoico?.
86-87	Cantos angulosos de esquistos, gneisses, areniscas, cuarzo y granito y nódulos arcillosos rojos del Paleozoico (Pérmico).

# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO



## SONDEO 4 1339-1-0061

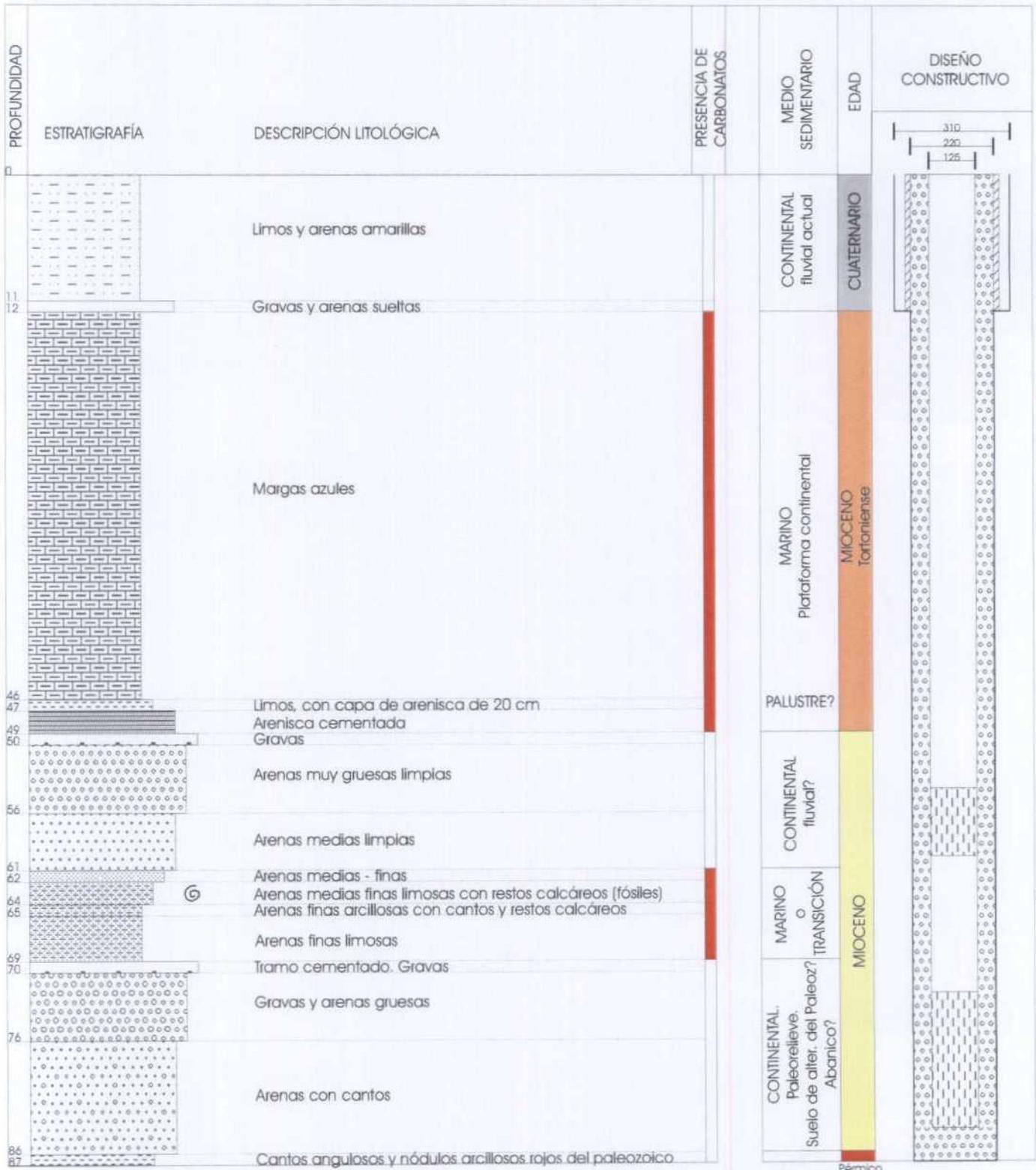
**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

COORDENADAS UTM (30 S)  
X=254.180 Y=4166.250 Z=21

MÉTODO  
RotoperCUSión directa

FECHA  
29, 30 y 31 oct 2001

ESCALA VERT.  
1:500



La columna refleja distintos ambientes sedimentarios; sobre el substrato paleozoico (Pérmico) se deposita una secuencia detrítica continental (ausencia de carbonatos) que representa un paleorelieve, con facies probablemente de tipo abanico aluvial. Por su posición en la serie corresponde a la Formación Roja del Mioceno Basal. La secuencia pasa a un medio marino, con arenas finas y areniscas con fósiles, que corresponden a las facies típicas del Mioceno transgresivo de base con un paquete arenoso a techo que se interpreta como una barra arenosa de ambiente fluvial, siendo el tránsito a las margas azules de la transgresión del mar Mioceno de tipo palustre, como parece indicar la presencia de restos carbonosos. Finalmente la secuencia termina con la retirada del mar y el depósito de los materiales fluviales del Cuaternario.

Por tanto, en la secuencia sedimentaria detrítica del Mioceno basal se reconocen dos episodios de emersión, caracterizados por una sedimentación de tipo continental, separados por una sedimentación marina (facies típica de areniscas con fósiles) que representa un episodio esporádico de invasión del mar, que posteriormente se retira hasta que se produce la transgresión generalizada del mar mioceno con la deposición de las margas azules tortonienses.

### **5.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA**

El sondeo atraviesa un primer nivel de agua a los 11 m de profundidad, correspondiente al acuífero superficial libre del cuaternario, con escasa potencia en este punto.

Es a los 49 m cuando corta el acuífero mioceno, que se encuentra confinado por las margas azules. Se produce un incremento del caudal en los metros 55 y 67, siendo a partir del metro 69 donde aparece mayor cantidad de agua.

El caudal estimado durante la perforación y que podía verse en superficie, es de unos 35–40 L/s, por lo que un sondeo de explotación, debidamente diseñado y acondicionado, podría alcanzar caudales superiores a los 60 L/s.

El nivel piezométrico tras la perforación (31-10-01) queda a 2 o 3 metros de la superficie.

La calidad de las aguas del acuífero mioceno en este punto es muy deficiente. Durante la perforación se realiza un registro de conductividad – temperatura desde el primer momento en que se corta el agua, siendo la conductividad inicial (a los 49 m) de 13.580  $\mu\text{S}/\text{cm}$  aumentando progresivamente hasta alcanzar valores de 38.200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a los 74 m de profundidad.

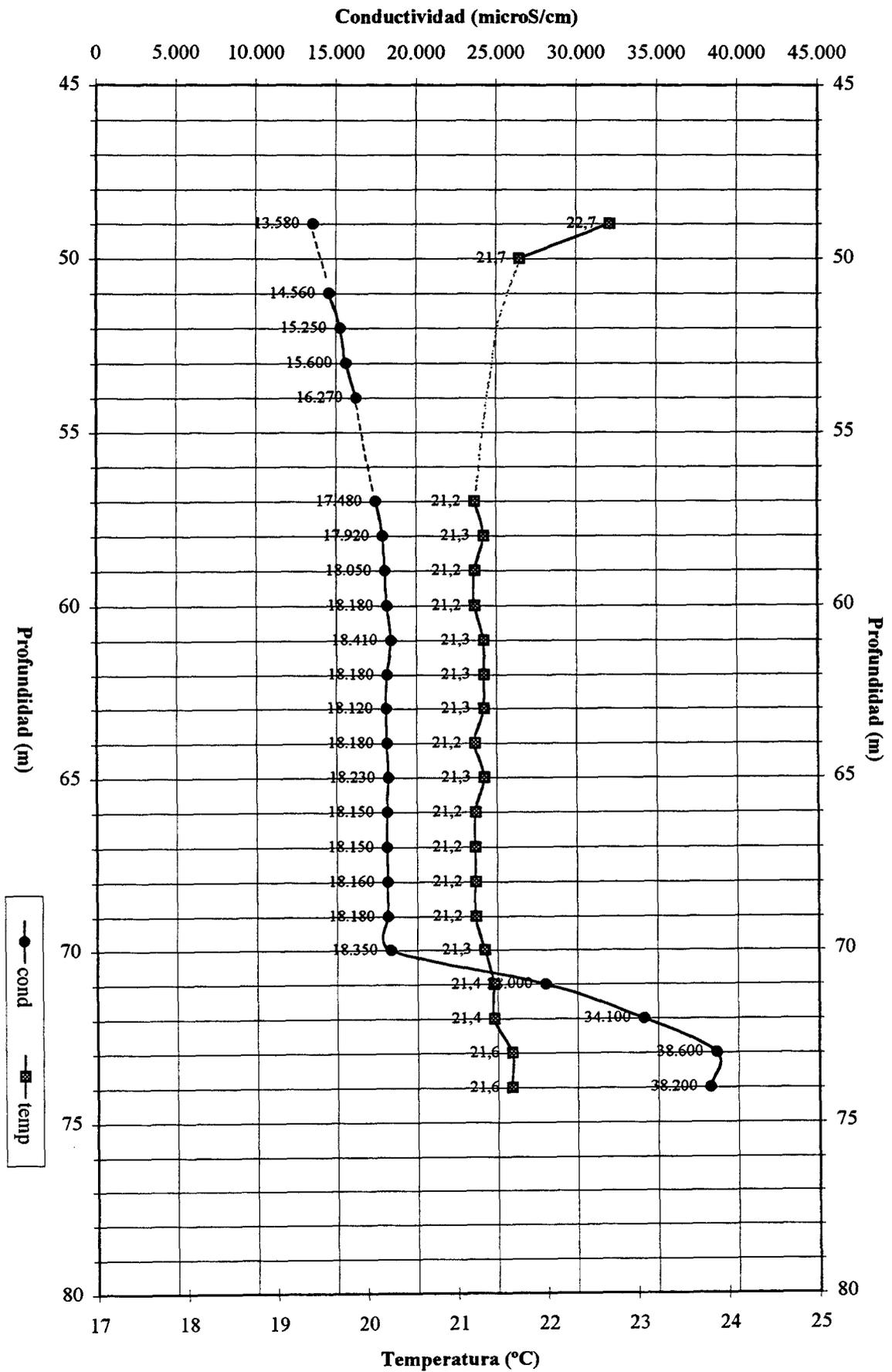
Las características del agua empleada en la perforación, procedente del río Guadalquivir, fueron: C: 2.100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y T<sup>a</sup>: 21.5 °C por lo que no interfieren en el registro.

Los resultados del registro efectuado se muestran a continuación, mostrando la Figura 3 el gráfico del perfil vertical.

Profundidad (m)	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Temperatura (°C)
49	13.580	22,7
50	-	21,7
51	14.560	-
52	15.250	-
53	15.600	-
54	16.270	-
55	-	-
56	-	-
57	17.480	21,2
58	17.920	21,3
59	18.050	21,2
60	18.180	21,2
61	18.410	21,3
62	18.180	21,3
63	18.120	21,3
64	18.180	21,2
65	18.230	21,3
66	18.150	21,2
67	18.150	21,2
68	18.160	21,2
69	18.180	21,2
70	18.350	21,3
71	28.000	21,4
72	34.100	21,4
73	38.600	21,6
74	38.200	21,6

\* a partir del metro 74 la sonda se sale de escala y no vuelve a dar medida por lo que se supone que la conductividad sigue aumentando en profundidad hasta el final del sondeo.

Figura 3.- PERFIL VERTICAL CONDUCTIVIDAD - TEMPERATURA . SONDEO 4  
(30-10-01)



Se observa que, aunque desde el principio la salinidad es elevada, se produce un aumento brusco a partir del metro 70 cuando se atraviesa el tramo cementado de gravas que semiconfina las facies arenosas de origen continental (abanico aluvial?); a priori se establece que esta salinidad estaría relacionada con las facies rojas del Pérmico.

Se toman muestras para análisis químicos completos a 49, 69 y 87 metros para determinar el posible origen de éstas aguas. Los resultados, incluidos en el Anexo II, muestran el incremento de salinidad observado en el registro; las facies son claramente cloruradas sódicas, de elevada mineralización, llegándose a alcanzar conductividades del orden de 53.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  al final del sondeo, valor superior al observado normalmente en los mares actuales.

Desde el punto de vista de su aptitud para consumo humano, la calidad es absolutamente deficiente debido a la elevada mineralización que se incrementa con la profundidad; se superan ampliamente los límites de potabilidad establecidos en la legislación en conductividad, cloruros y sodio, y en menor cuantía en el contenido en sulfatos, magnesio y calcio. Destaca el bajo contenido en bicarbonatos, la ausencia de nitratos y una cantidad considerable de materia orgánica.

Respecto a su origen, la Figura 4 muestra la relación de éstas aguas con las cortadas a 85 m de profundidad en el del sondeo realizado en 1984 para abastecimiento a Cantillana (1339-1-0051) situado a 1 km aguas arriba sobre el A° Trujillo. Se observa también la similitud que presentan con el agua del mar, si bien el contenido en calcio y sulfatos difiere considerablemente. Las concentraciones iónicas se resumen en la tabla II.

DIAGRAMA DE SCHOELLER - BERKALOF

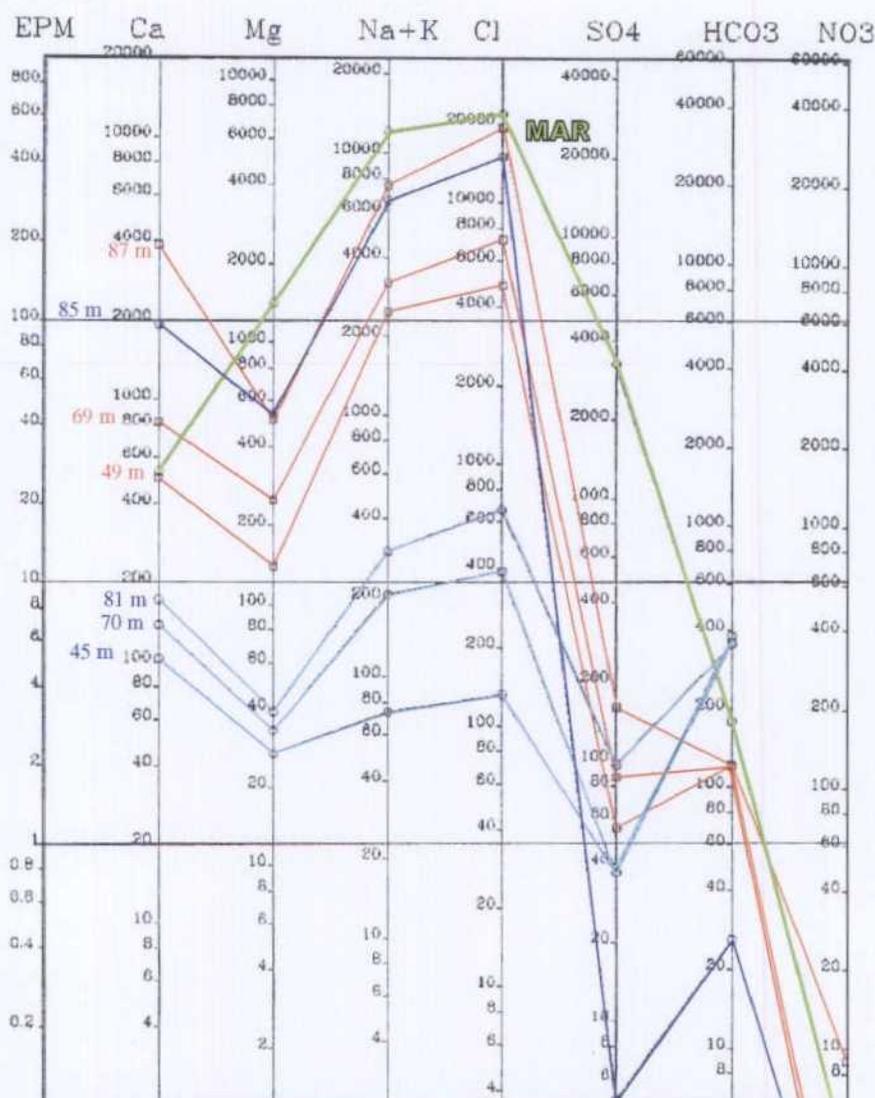


Figura 4.- Relación entre las aguas de los Sondeos 1339-1-0051 (azul) y 1339-1-0061 (rojo) a distintas profundidades y con el agua del mar (verde).

TABLA II.- CONCENTRACION (mg/L) EN LOS SONDEOS RELACIONADOS

Punto	Fecha	Prof	Cond	Cl	SO4	HCO	Na	K	Mg	Ca
Mar Mediter	-	-	44.031	21.743	3279	179	11.800	500	1.418	531
1339-1-0061	30/10/01	49	14.374	4.820	55	122	2.466	40	140	504
		69	20.267	7.200	86	121	3.184	44	250	822
		87	53.333	19.300	160	121	7.418	108	509	3.890
1339-1-0051	17/01/74	45	-	132	37	380	71	4	27	103
		70	-	388	37	357	203	33	138	6
		81	-	669	96	352	299	6	39	172
		85	-	14.916	5	26	6.555	58	532	1930

Una primera hipótesis plantea que podría tratarse de aguas fósiles de origen marino que han permanecido atrapadas en el terreno durante miles de años con escasa renovación, originadas por la invasión del mar mioceno sobre el continente. La desviación en la composición respecto a un agua marina estaría provocada por los procesos modificadores sufridos durante su larga permanencia en el terreno que alterarían las relaciones iónicas originales del agua marina.

Por tanto, para comprobar la hipótesis sobre el origen de la salinidad, se programa efectuar un análisis isotópico de las aguas del sondeo. La preparación del muestreo, los trabajos realizados y los resultados obtenidos se recogen en el Anexo III.

Los resultados de la analítica isotópica y la interpretación conjunta de las relaciones iónicas que presentan los análisis realizados y el agua tipo de mar, apuntan a que es difícil explicar su origen a partir de un agua marina. Los valores obtenidos para las desviaciones isotópicas de deuterio y oxígeno-18 (-27,8‰ y -4,58‰, respectivamente) confirman un origen claramente meteórico de estas aguas y no relacionado con el agua marina ni con una mezcla con agua continental ya que los valores deberían ser muy próximos a 0‰. En cambio los valores corresponden aproximadamente a la desviación isotópica media de las precipitaciones en la zona, valor que no ha debido variar de forma significativa en los últimos miles de años.

La ausencia de tritio ambiental ( $0,0 \pm 0,13$  U.T.) confirma que dichas aguas han estado aisladas de las aguas subterráneas recientes y también de las aguas superficiales, sin sufrir ningún proceso de mezcla con aguas de niveles acuíferos someros que pudieran contener aguas recientes. Se trata por tanto de aguas procedentes de precipitación que tuvieron lugar antes del año 1953.

La concentración de carbono-14 de la muestra S-4 refleja que se trata de aguas con una dinámica de renovación del orden de varios miles de años, pero que en cualquier caso no se trata de agua congénita retenida en el terreno durante periodos geológicos. La edad obtenida por diferentes métodos de corrección es del orden de unos 6.500 años, que correspondería a una edad calibrada algo más antigua.

La hipótesis alternativa del origen de la salinidad, es que procedería de la disolución de materiales del terreno, materiales evaporíticos que pudieran estar diseminados en los sedimentos arcillosos. Para corroborar la presencia de dichos materiales sería necesario tomar una muestra inalterada en los materiales impermeables y efectuar un análisis del agua intergranular.

No obstante, para avanzar en el origen de la salinidad, sería recomendable realizar un estudio concreto del tema, con un muestreo más amplio y una caracterización hidroquímica detallada en los puntos singulares de salinidad que aparecen en distintos sectores del acuífero.

## **6.- SONDEO S-5 (1339-1-0062)**

La perforación del sondeo se inicia en la tarde del 31 de octubre finalizando el 2 de Noviembre de 2001.

El sondeo se localiza al SE de Cantillana, en el borde de un camino dentro del paraje Hacienda Solis cuyo acceso se realiza desde la salida de Cantillana en dirección al cruce con la Carretera Se-111, tomando el antiguo camino usado para la construcción de la presa, a unos 500 m de distancia al puente de la carretera Se-126. Las coordenadas del emplazamiento, en proyección UTM son:

Huso 30      Sector: S      X: 251.910      Y: 4165.735      Z: 18

### **6.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- La perforación se realiza a rotopercusión directa con los siguientes diámetros:

de 0 a 11 m.	310 mm (12,1/4")
de 11 a 125 m.	220 mm (8,5/8")

- La entubación consta de 11 m de tubería de emboquille de acero, de 250 mm de diámetro (10") y 4 mm de espesor, con soldadura helicoidal. La tubería está totalmente cerrada para impedir filtraciones de agua de las gravas del acuífero cuaternario y queda clavada en las margas.

Una vez finalizada la investigación se extrae la tubería de emboquille y se procede al relleno y sellado del taladro, quedando el terreno en condiciones similares a las iniciales.

### **6.2.- LITOLOGÍA**

Los horizontes atravesados por el sondeo han sido los siguientes:

- 0-5 Arenas finas y limos rojos del Cuaternario.
- 5-11 Gravas del Cuaternario. El tamaño medio de los cantos es de 8-10 cm. Se corta agua a 7,5 m.
- 11-81 Margas azules plásticas.
- 81-108 Limos con intercalaciones de areniscas en pequeños bancos de 15-20 cm de potencia en los metros 86, 89, 92, 94, 96, 99 y 104. Las areniscas aportan un poco de agua y contienen fósiles a partir del metro 89 que se van haciendo más abundantes hacia el muro de la formación.
- 108-110 Fósiles (lumaquela).
- 110-111 Arenas con fósiles. Aparece agua en gran cantidad.
- 111-113 Arenas algo cementadas con cantos y restos de carbonatos.
- 113-122 Arenas sueltas medias con restos de carbonatos. Presenta pequeños tramos cementados en los metros 116 y 118.
- 122-125 Arenas gruesas con cantos. No aparecen carbonatos.

La columna presenta la secuencia tipo de la transgresión miocena mostrando el paso gradual de un medio costero a una sedimentación más profunda donde se depositan las margas azules.

Las facies detríticas tienen escasa representación, siendo mucho más potentes los tramos de limos y margas, aunque debido a la limitación de profundidad en la perforación, no se puede determinar el espesor total de las arenas cortadas al final del sondeo, aunque se estima que pueden tener unos 5 o 10 metros más. Por su posición en la serie éstas arenas representarían la transición del mioceno al Paleozoico (Pérmico); la ausencia de carbonatos en los últimos metros parece indicar un medio continental (fluvial?) instaurado sobre el basamento paleozoico, depósito sobre el que se inicia la transgresión marina.

En este punto el substrato paleozoico queda a mayor profundidad que en el resto de los sondeos realizados (> 125 m), estando posiblemente sobre los 130 o 135 m de profundidad.

# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO

**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

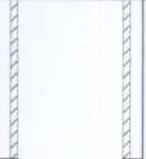
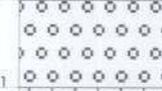
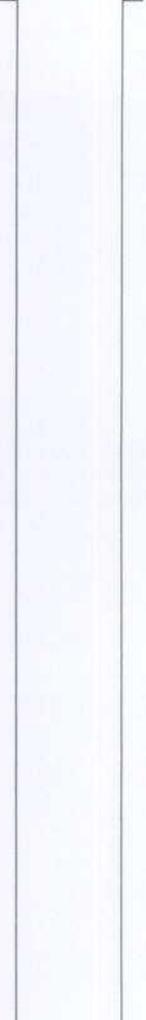
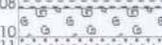
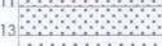
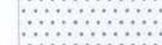
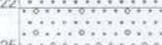
## SONDEO 5 (1339-1-0062)

COORDENADAS UTM (30 S): X=251.910 Y=4165.735 Z=18

MÉTODO: RotoperCUSión directa

FECHA: 31 oct, 1 y 2 nov 2001

ESCALA VERTICAL: 1/500

PROF.	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	CTOS	MEDIO SEDIMEN.	EDAD	DISEÑO CONSTRUCTIVO
5		Arenas finas y limos rojos		CONT. Fluvial actual	CUATERNARIO	
11		Gravas, de 8-10 cm de media. Agua a 7,5 m.				
81		Margas azules		MARINO FONDO OCEANICO	MIOCENO Tortonense	
108		Limos con intercalaciones de areniscas en pequeños bancos (15-20 cm). Las areniscas aportan un poco de agua y contienen fósiles que se hacen más abundantes hacia el muro de la formación.		TALUD CONTINENTAL	MIOCENO	
110		Lumaquela		TRANSICIÓN Llanura mareal	MIOCENO	
111		Arenas con fósiles				
113		Arenas algo cementadas con restos de carbonatos				
122		Arenas sueltas medias con restos de carbonatos. Tramos cementados en los metros 116 y 118.				
125		Arenas gruesas con cantos.		CONTIN. Fluvial?		

### 6.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA

El sondeo atraviesa un primer nivel de agua a los 7,5 m de profundidad, correspondiente al acuífero superficial libre del cuaternario.

El agua en el acuífero mioceno comienza a aparecer en los pequeños estratos de areniscas a 86, 89 y 91 m de profundidad, con un caudal aproximado de 0,25 L/s, aumentando hasta 1 L/s a los 104-105 m. Es a partir del metro 110 cuando empiezan a aparecer caudales mayores y entre los metros 120-125 el aumento de caudal es espectacular (unos 30 L/s).

El caudal estimado durante la perforación y hasta la profundidad alcanzada, es de unos 30-35 L/s, por lo que un sondeo de explotación hasta dicha profundidad podría aportar caudales del orden de 50-60 L/s.

El nivel piezométrico al finalizar la perforación (sin quitar la tubería de emboquille que aísla el acuífero cuaternario) queda a 1 m sobre la superficie del terreno.

El agua utilizada en la perforación, procedente de un depósito cercano, tenía una conductividad de 478  $\mu\text{S/cm}$  y una temperatura de 25 °C. La conductividad medida en los niveles de arenisca englobados dentro del paquete de limos oscila entre 1000-1100  $\mu\text{S/cm}$ . A partir del metro 110, cuando el caudal aumenta notablemente, se toman medidas cada metro, registrándose al inicio una conductividad de 921  $\mu\text{S/cm}$  que aumenta bruscamente en el metro 122 a 1.700  $\mu\text{S/cm}$  y termina con valores de 3.410  $\mu\text{S/cm}$  a los 125m. Los resultados del registro efectuado se muestran a continuación:

Profundidad (m)	Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ )	Temperatura (°C)
110	921	22,3
111	917	22,5
112	908	22,7
113	921	22,6
114	928	22,9
115	927	22,6
116	939	22,7
117	939	22,8
118	950	22,6
119	954	22,8

120	948	22,7
121	947	22,8
122	1704	22,9
123	2750	22,8
124	3040	22,8
125	3410	22,8

---

La rápida evolución de conductividad observada en los últimos metros atravesados hace suponer que, posiblemente, ésta seguiría aumentando hasta alcanzar valores similares a los encontrados en el sondeo S-4.

Se han tomado 3 muestras a distintas profundidades (114, 122 y 125 m) para ver las características generales de las aguas (Anexo II). Se trata de aguas de mineralización media con facies que pasan de cloruradas-bicarbonatadas sódicas a cloruradas sódicas en profundidad.

La calidad para consumo humano es buena a 114 m, pero a mayor profundidad se superan los límites de potabilidad establecidos en la legislación vigente en el contenido en DQO, cloruros, sodio, calcio y conductividad, siendo su contenido en sulfatos bajo.

## 7.- SONDEO S-6 (1239-4-0022)

Los trabajos de perforación se realizan durante los días 26, 27 y 29 de Octubre de 2001.

El sondeo se ubica al NE del núcleo urbano de El Viar, en la entrada de una finca particular cuyo acceso se realiza desde la carretera A-431 en dirección a Cantillana, tomando el primer camino a la izquierda, a unos 300 m del pueblo. Las coordenadas del emplazamiento, en proyección UTM son:

Huso 30      Sector: S      X: 243.200      Y: 4164.100      Z: 33

### 7.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- La perforación se realiza a rotoperCUSión directa con los siguientes diámetros:

de 0 a 4 m.      310 mm (12,1/4")

de 4 a 94 m.      220 mm (8,5/8")

- La entubación consta de 4 m de tubería de emboquille de acero, de 250 mm de diámetro (10") y 4 mm de espesor, con soldadura helicoidal. La tubería está totalmente cerrada para impedir filtraciones del agua de la cuneta del camino rural y queda clavada en las arcillas.

Una vez finalizada la investigación se extrae la tubería de emboquille y se procede al relleno y sellado del taladro, quedando el terreno en condiciones similares a las iniciales.

## 7.2.- LITOLOGÍA

Los horizontes atravesados por el sondeo han sido los siguientes:

0-7	Arcillas amarillas resultantes de la alteración en superficie de las margas.
7-44	Margas azules.
44-58	Limos arenosos con pequeñas capas de areniscas con fósiles en los metros 47, 51 y 57. Se corta un poco de agua en los niveles 47 y 57.
58-60	Limos arenosos con fósiles.
60-62	Fósiles y arenas.
62-64	Limos, arenas y fósiles.
64-66	Areniscas con fósiles. Aumento de caudal en el metro 64.
66-70	Arenas finas con pequeños niveles de arenisca. Incremento del caudal en los metros 67 y 68.
70-71	Conglomerados de cantos paleozoicos. Importante incremento del agua.
71-75	Arenas finas con fósiles y areniscas.
75-76	Arenas medias - finas con fósiles y arenisca.
76-80	Arenas silíceas medias. Ausencia de carbonato. Aumento importante del caudal de agua.
80-85	Arenas silíceas gruesas. Ausencia de carbonato.
85-86	Gravas.
86-94	Arcillas verdes del paleozoico, posiblemente alteración de diabasas. La muestra en este tramo aparece contaminada con las arenas del tramo anterior por lo que no es posible determinar algo más de la litología que acompaña a las arcillas, que sólo se reconocen por la forma de perforar y por los restos que aparecen al extraer el varillaje.

La columna refleja la transición de un medio continental a uno marino. La base de la columna presenta un relleno de canal fluvial previo a la transgresión del mar mioceno. Sobre este paleocanal se instalan progresivamente facies costeras que se van haciendo más profundas a medida que avanza la línea de costa hacia el continente.

# SONDEOS DE RECONOCIMIENTO MECÁNICO



## SONDEO 6

1239-4-0022

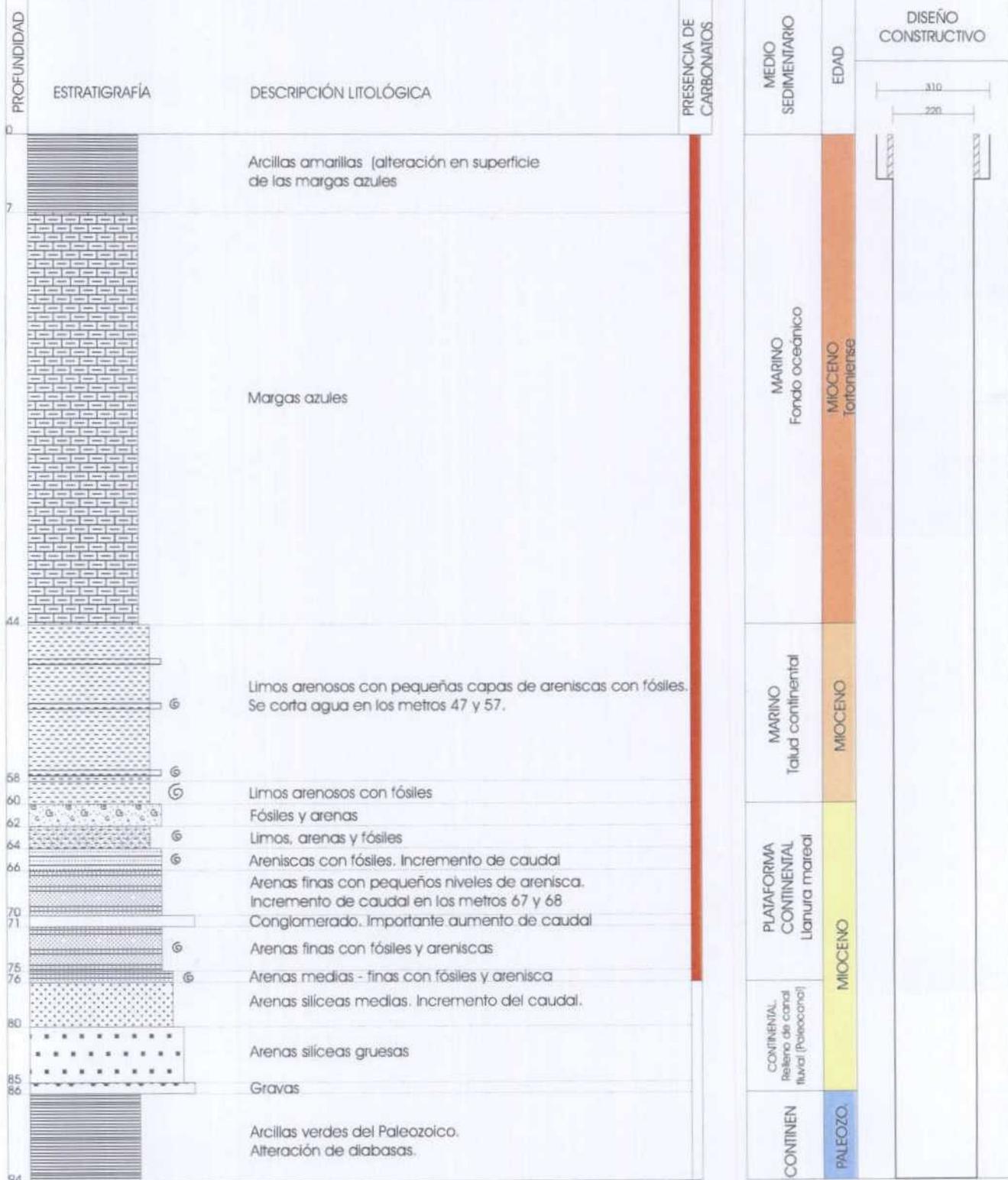
**PROYECTO:** Estudio de la incorporación de las aguas subterráneas al sistema de emergencia del abastecimiento de la ciudad de Sevilla y su área de influencia

COORDENADAS UTM (30 S)  
X=243.200 Y=4164.100 Z=33

MÉTODO  
Rotopercusión directa

FECHA  
26, 27 y 29 oct 2001

ESCALA VERT.  
1:500



### **7.3.- ACUÍFEROS Y CALIDAD DEL AGUA**

El agua en el acuífero mioceno comienza a aparecer en los pequeños estratos de areniscas englobados dentro de los limos, a 47 y 57 m de profundidad, con un caudal muy pequeño. Se produce un aumento considerable de caudal en los metros del 67 al 68 y, finalmente, se corta más agua entre los metros 76 al 84 correspondientes a las arenas interpretadas como un paleocanal fluvial.

El caudal estimado durante la perforación y que se observa en superficie, es de unos 30-35 L/s, por lo que un sondeo de explotación podría aportar caudales superiores a 60 L/s. El nivel piezométrico medido al finalizar la perforación está a 12 sobre la superficie del terreno, recuperándose hasta quedar sobre los 7 u 8 metros de profundidad.

La conductividad del agua medida en los metros 80 y 86 es de 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y su temperatura de 20,9 °C. Se toma una muestra de agua al final de la perforación (94 m) para determinar el contenido en metales del acuífero. El análisis efectuado (Anexo II) detecta Fe y Al en concentraciones que superan el límite de potabilidad establecido en el R.D. 1138/90 y en la Dir 98/83/CE. En el resto de parámetros analizados, en los que la legislación contempla un valor límite, las concentraciones son admisibles.

## 8.- CONCLUSIONES

- La secuencia litológica cortada en los sondeos refleja el paso de un medio continental a marino donde se suceden sedimentos costeros, de plataforma (llanura mareal), talud continental y fondo oceánico.
- Todos los sondeos realizados presentan caudales estimados mayores de 50 - 60 L/s.
- La base del acuífero mioceno en el entorno de Villaverde lleva asociada depósitos aluviales relacionados con zonas de fractura del basamento cristalino granítico (S-1) o rellenos aluviales de paleocanales (S-6) o paleorelieves en sentido amplio (S-2) que funcionan en conexión hidráulica con el acuífero mioceno proporcionando mayores espesores de acuífero y, por tanto, mayores caudales.
- Las zonas de fractura y paleocanales están relacionadas con la red de drenaje actual.
- La calidad de las aguas es apta para consumo humano, con baja mineralización (600 a 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y facies bicarbonatada sódico-cálcica, que reflejan la influencia del substrato granítico. Únicamente es objetable el contenido elevado detectado en Al, Fe y, en menor grado, Mn.
- En la zona de Cantillana, la secuencia del mioceno basal sobre el substrato Pérmico muestra dos episodios de emersión (S-4), mientras que el S-5 no alcanza el zócalo quedando éste a mayor profundidad.
- La calidad de las aguas es muy deficiente no siendo aptas para abastecimiento urbano debido su elevada mineralización que aumenta con la profundidad y llega a alcanzar valores del orden de 53.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  al final del S-4. El rápido aumento de la conductividad en los últimos metros del S-5 hace suponer una evolución similar a la del S-4.
- La relación de éstas aguas con las del sondeo del A° Trujillo apunta a que la elevada salinidad tiene una extensión lateral mayor que la supuesta inicialmente.
- La datación isotópica realizada en el S-4 obtiene una edad aproximada de 6.500 años, indicando que se trata de aguas de origen meteórico que han estado aisladas de aguas subterráneas recientes, con una dinámica de renovación de miles de años, pero que no se trata de agua congénita retenida en el terreno durante períodos geológicos ni tienen relación aparente con el agua marina. La hipótesis alternativa sobre el origen de la elevada salinidad es la disolución de materiales solubles incorporados a los materiales del Mioceno o del Pérmico.

- Por éstas razones se concluye finalmente que el área de Cantillana no constituye una zona adecuada para la explotación del acuífero, siendo las zonas asociadas a fracturas relacionadas con la red de drenaje actual en el entorno de Villaverde, áreas de interés para el emplazamiento de sondeos de explotación que superaran muy probablemente caudales del orden de 50-60 L/s. En dichos sondeos se deberá llevar un control sobre el contenido en metales detectados y proceder a su tratamiento para disminuir la concentración por debajo de los límites admisibles si se comprueba que persisten estas concentraciones.

**APÉNDICE I**  
**FOTOGRAFÍAS**

## SONDEO - 1



Emplazamiento del sondeo junto al Puente de la Calderona



Perforación del taladro



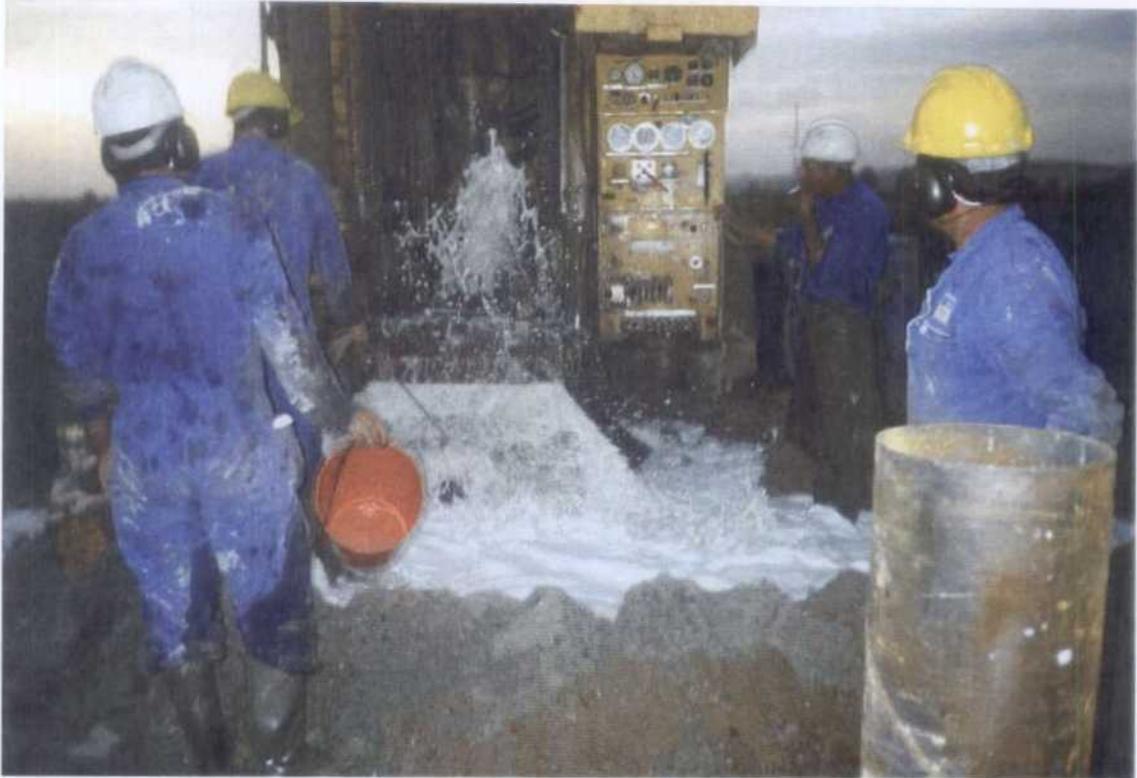
## SONDEO - 2

Instalación del piezómetro



Colocación del prefiltro y acabado del piezómetro

## SONDEO - 4



Caudal que surge a partir de los 69 m.



## SONDEO - 5

Caudal que surge a partir del metro 120

**SONDEO - 6**



Emplazamiento del sondeo

APÉNDICE II  
ANÁLISIS QUÍMICOS



Instituto Geológico  
y Minero de España

LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL

Resultados de análisis y límites de concentración en microgr/L

	SONDEO 1 1239-8-0066	SONDEO 6 1239-4-0022	R.D. 1138/90	DIR. 98/83/CE
Ag	< 1	< 1	10	
Al	8520	1550	200	200
As	23	17	50	10
Ba	89	45	100 N.g	
Be	< 20	< 20		
Cd	< 5	< 5	5	5
Co	11	< 5		
Cr	44	26	50	50
Cu	16	4	(1) 100 N.g (2) 3000 N.g	2000
Hg	< 10	< 10	1	1
Mn	74	35	50	50
Mo	< 5	< 5		
Ni	< 50	< 50	50	20
Pb	< 5	< 5	50	10
Sb	< 5	< 5	10	5
Se	< 50	< 50	10	10
Th	< 2	< 2		
Tl	< 3	< 3		
U	< 2	< 2		
V	14	< 5		
Zn	106	89	(1) 100 N.g (2) 5000 N.g	
Fe	6920	2880	200	200
Fecha de toma	26/10/01	29/10/01		
Prof. Toma (m)	97	94		
Fecha analisis	30/01/02	30/01/02		

Los valores del R.D. Se refieren a la concentración máxima admisible, estando el Nivel guía indicado como N.g.

(1) A la salidad de las instalaciones de bombeo y/o de preparación y de sus dependencias

(2) después de 12 h de estancamiento en la canalización y en el punto de puesta a disposición del consumidor

## INFORME ANALÍTICO DE AGUAS DE RIEGO Nº A-02/00083

CLIENTE: INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO ESPAÑOL  
PLAZA DE ESPAÑA, TORRE NORTE  
SEVILLA SEVILLA

<b>Nº de Muestra:</b> A-02/00083	<b>Fecha de Muestreo:</b> 31-ene-02
<b>Tipo de Muestra:</b> AGUA BALSA	<b>Fecha de Recepción:</b> 31-ene-02
<b>Finca:</b>	<b>Fecha de Inicio:</b> 1-feb-02
<b>Descripción:</b> IGME-4 SONDEO 2 MUDAPELO 12-39-8-0067	<b>Fecha de Finalización:</b> 1-feb-02
<b>Código de análisis:</b> A-99 PARAMETROS VARIOS	<b>Muestreo:</b> CLIENTE

### ANÁLISIS QUÍMICO

<u>Parámetros</u>	<u>Resultado</u>	<u>Unidades</u>	<u>Procedimiento de Análisis</u>
Conductividad Eléctrica	562.10	µS/cm a 25°C	PEC-002
Alcalinidad	263.60	mg/l CO <sub>3</sub> H-	PEC-011
Sodio	57.06	mg/l	PEC-009
Calcio	49.95	mg/l	PEC-009
Cloruros	34.56	mg/l	PEC-010
Sulfatos	26.19	mg/l	PEC-009
Magnesio	15.24	mg/l	PEC-009
pH	7,48		PEC-001
Nitratos	< 12,40	mg/l	PEC-003
Potasio	< 2,00	mg/l	PEC-009
* DQO	< 5,00	mg/l O <sub>2</sub>	PE-306
Boro	0,14	mg/l	PEC-009
Manganeso	0,09	mg/l	PEC-009
Hierro	0,09	mg/l	PEC-009
Cobre	< 0,05	mg/l	PEC-009
Zinc	< 0,05	mg/l	PEC-009

#### Observaciones:

VºBº

Fdo: Director Técnico

Fdo: Responsable de Laboratorio.

viernes, 1 febrero, 2002

Observaciones: \* Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado

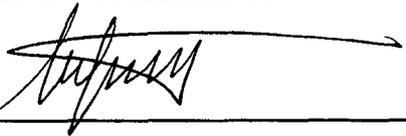


Informe N°   
Referencia de Laboratorio   
Referencia de envío (Ident. de la muestra)   
Fecha de entrega a Laboratorio   
Proyecto N°

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

**INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS**

Nº Registro	F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra	Pro. Toma	Min. Inicio				
5-1, M1	26/10/2001	11/01/2002		1						
DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
F2	B	F	Li	Br	Fe 6,92	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)		Err Beta			

<b>La Jefe de Laboratorio:</b> 	<b>RECIBIDO D.A.S.</b> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Vº Bº</b> .....
---	--	-----------------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en µS/cm y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA ACIDULADA

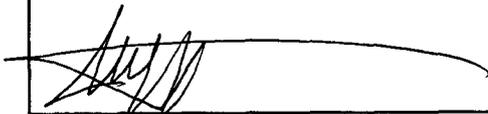


Informe N°	01/613
Referencia de Laboratorio	2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	SEVILLA-2
Fecha de entrega a Laboratorio	18/11/2001
Proyecto N°	2001030

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

**INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS**

N° Registro	F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra	Pro. Toma	Min. Inicio				
S-6, M1	29/10/2011	11/01/2002		1						
JQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
F2	B	F	Li	Br	Fe 2,88	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)		Err Beta			

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <table border="1" data-bbox="641 1530 966 1587"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				V° B° .....

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S/cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA ACIDULADA

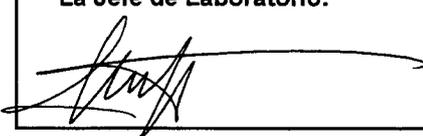


Informe N°	<input type="text" value="01/613"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="3"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="SEVILLA-3"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="18/11/2001"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="2001030"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

**INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS**

Nº Registro	F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra	Pro. Toma	Min. Inicio				
S-4, M1	30/10/2001	11/01/2002		1						
JQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
7,5	4820	55	122	0	9	2466	140	504		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
40	7,2	14374		0,00		0,11	21,5			
F2	B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)	Err Beta				

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Vº Bº .....
--	---	----------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S/cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA FILTRADA NH4 NO DETERMINABLE



Informe N°   
Referencia de Laboratorio   
Referencia de envío (Ident. de la muestra)   
Fecha de entrega a Laboratorio   
Proyecto N°

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

**INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS**

N° Registro		F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra		Pro. Toma	Min. Inicio		
S-4, M2		30/10/2001	11/01/2002		1					
DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
12,5	7200	86	121	0	1	3184	250	822		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
44	7,2	20267		0,00		0,00	21,0			
F2	B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)		Err Beta			

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	V° B° .....
--	---	----------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA FILTRADA NH4 NO DETERMINABLE



Informe N°	<input type="text" value="01/613"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="5"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="SEVILLA-5"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="18/11/2001"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="2001030"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

**INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS**

N° Registro	F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra	Pro. Toma	Min. Inicio				
S-4, M3	30/10/2001	11/01/2002		1						
JQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
26,6	19300	160	121	0	1	7418	509	3890		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
108	7,1	53333		0,00		0,00	15,4			
F2	B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)	Err Beta				

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	V° B° .....
---	---	----------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S/cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA FILTRADA NH4 NO DETERMINABLE

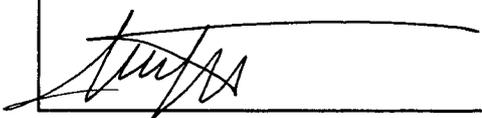


Informe N°	<input type="text" value="01/613"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="6"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="SEVILLA-6"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="18/11/2001"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="2001030"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº Registro	F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra	Pro. Toma	Min. Inicio				
S-5, M1	02/11/2001	11/01/2002		1						
JQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
0,8	231	37	163	0	0	140	18	41		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
6	8,0	982		0,00		0,00	17,2			
F2	B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)	Err Beta				

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Vº Bº .....
--	---	----------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S/cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA FILTRADA NH4 NO DETERMINABLE

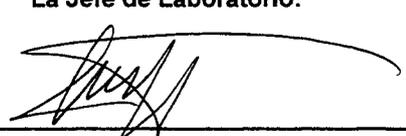


Informe N°   
Referencia de Laboratorio   
Referencia de envío (Ident. de la muestra)   
Fecha de entrega a Laboratorio   
Proyecto N°

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

N° Registro		F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra		Pro. Toma	Min. Inicio		
S-5, M2		02/11/2001	11/01/2002		1					
JQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
1,2	796	22	147	0	0	338	40	124		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
8	7,8	2704		0,00		0,00	20,6			
F2	B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)		Err Beta			

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	V° B° .....
--	---	----------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S/cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA FILTRADA NH4 NO DETERMINABLE

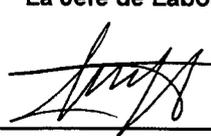


Informe N°   
Referencia de Laboratorio   
Referencia de envío (Ident. de la muestra)   
Fecha de entrega a Laboratorio   
Proyecto N°

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

**INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS**

Nº Registro	F. de toma	F. Terminación	Método	N. Muestra	Pro. Toma	Min. Inicio				
S-5, M3	02/11/2001	11/01/2002		1						
JQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca		
1,9	1350	19	143	0	0	519	50	256		
K	pH	Coduc. (1)	R. S. 180°	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp.		
8	7,7	3924		0,00		0,00	21,8			
F2	B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg		
Fenoles	H.A.P.	Plaguicidas	Rad. Alfa(2)	Err Alfa	Rad. Beta (2)		Err Beta			

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Vº Bº .....
--	---	----------------

Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto: (1) en  $\mu\text{S/cm}$  y (2) en Bq/l

**OBSERVACIONES:**

MUESTRA FILTRADA NH4 NO DETERMINABLE

**APÉNDICE III**  
**DETERMINACIONES ISOTÓPICAS**

## TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS ISOTÓPICOS EN EL SONDEO-4

### 1.- PREPARACIÓN DEL MUESTREO PARA C<sup>14</sup>

- **Determinación de la profundidad de la toma y el tiempo de bombeo**

En fecha 4-11-01 se realiza un registro vertical de conductividad - temperatura para ver cómo ha evolucionado la estratificación del agua desde el día de la ejecución del sondeo (30/10/01). Los resultados del registro fueron los siguientes:

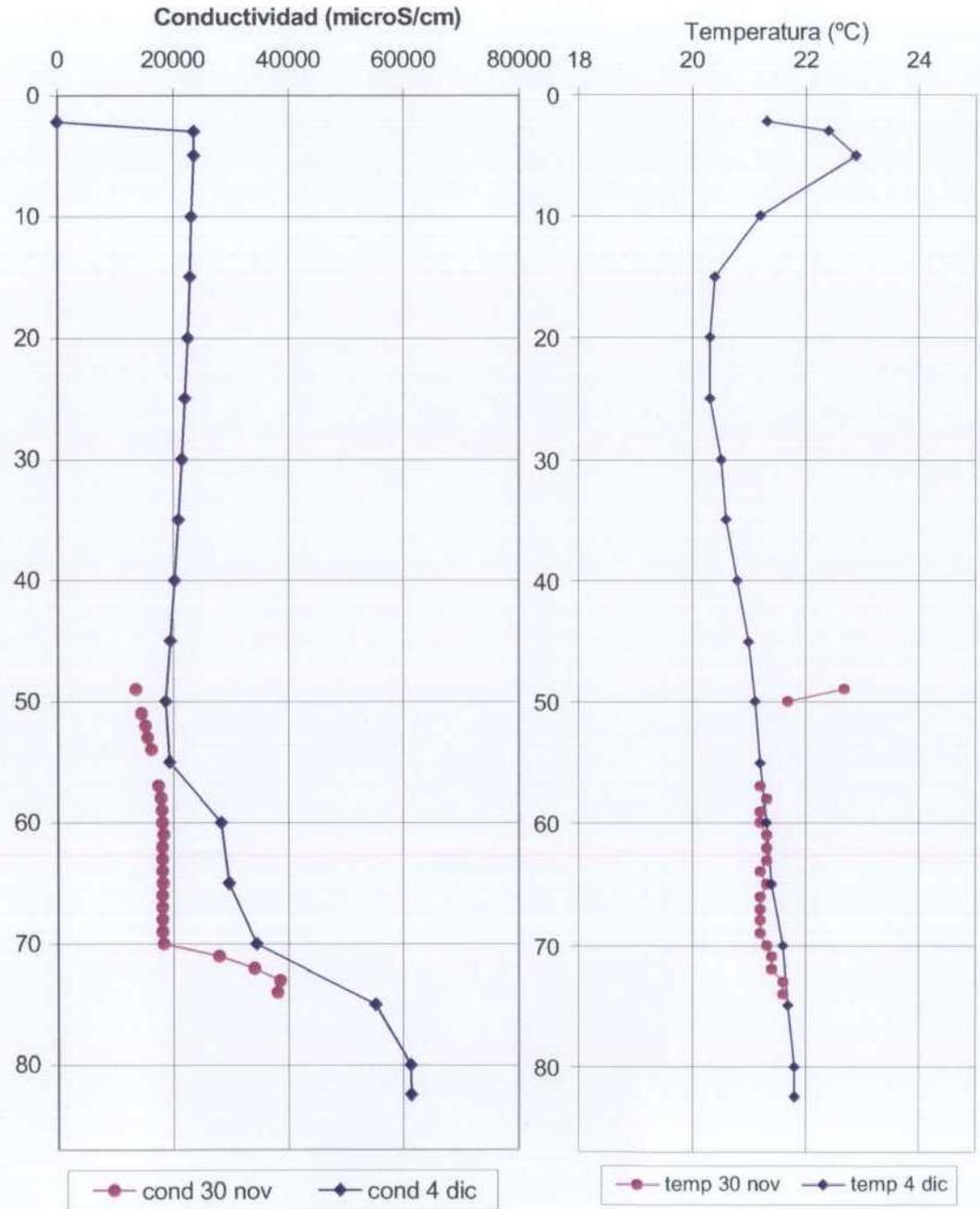
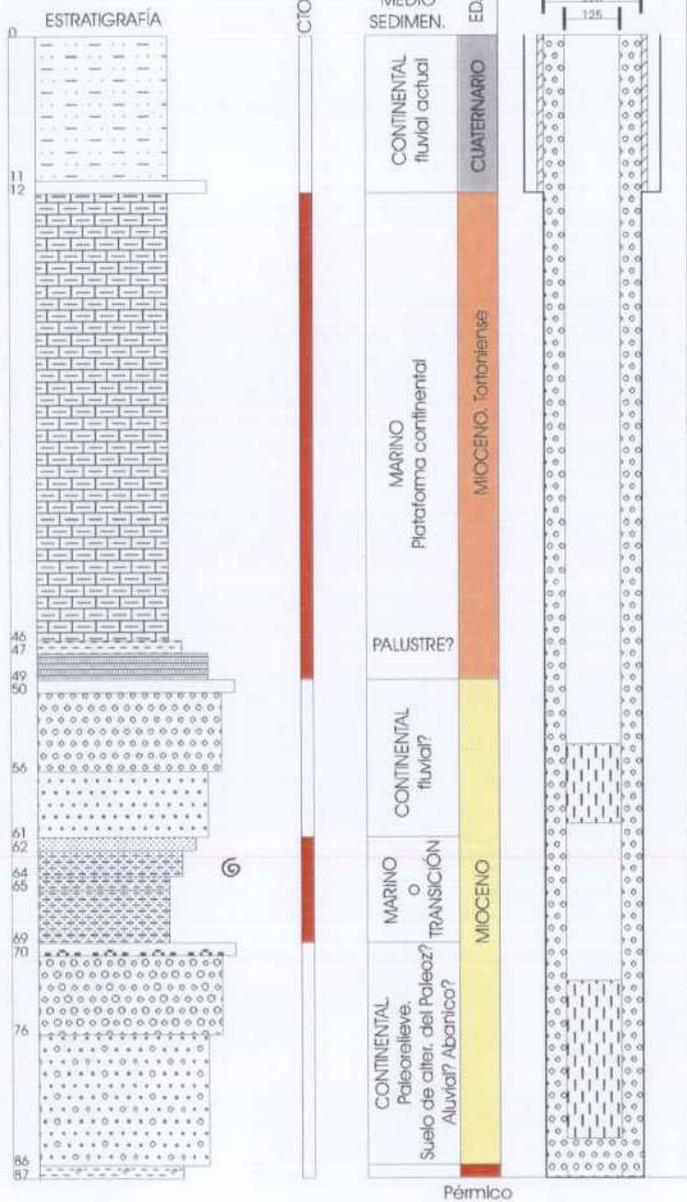
<u>Prof (m)</u>	<u>C.E. (mS)</u>	<u>Tª (°C)</u>
2,16	0,027	21,3
3	23,7	22,4
5	23,7	22,9
10	23,2	21,2
15	23	20,4
20	22,6	20,3
25	22,1	20,3
30	21,6	20,5
35	21	20,6
40	20,3	20,8
45	19,55	21
50	18,75	21,1
55	19,39	21,2
60	28,4	21,3
65	29,7	21,4
70	34,5	21,6
75	55,2	21,7
80	61,3	21,8
82,46	61,4	21,8

Se observa que se mantiene la estratificación de las aguas con una salinidad más elevada en el tramo inferior. La conductividad en el resto de la columna es algo superior al registro inicial (Fig. 1) pero no parece que exista un flujo vertical notable que homogeneice las aguas del sondeo.

Comparando el registro con la litología y la posición de los filtros (Fig. 1) se decide tomar la muestra a partir del metro 70, instalándose la bomba a 74 m. A las 3 horas de bombeo, con un caudal de 20 L/min, se estabiliza la conductividad con un valor de 48.900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El tiempo de bombeo es suficiente para asegurar que la muestra tomada procede del acuífero a esa profundidad, con una mínima mezcla del horizonte superior (de salinidad algo menor).

FIGURA 1

SONSEO 4 (1339-1-0061)



- **Cálculo del volumen de muestra a tomar**

Es necesario conocer el contenido de carbonatos y bicarbonatos de las aguas para poder determinar el volumen de muestra necesaria para obtener una cantidad mínima de Carbono, normalmente 4 gramos, necesaria para realizar el análisis en el laboratorio. Si no se dispone de análisis químico previo, deben determinarse in situ:

- Se hicieron 3 medidas de alcalinidad TAC con reactivo rojo de metilo:

39 mg/L CaCO<sub>3</sub> en 100 mL

35 mg/L CaCO<sub>3</sub> en 100 mL

79 mg/L CaCO<sub>3</sub> en 200 mL = 39,5 mg/L CaCO<sub>3</sub>

- El pH no se estabilizó variando entre 6,9 y 7,04; al ser pH < 8,3 el contenido en CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> es cero y la alcalinidad TAC es igual al contenido en bicarbonatos (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), por lo que el valor adoptado es:

TAC = 40 mg/L CaCO<sub>3</sub> = 48,8 mg/L de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

**VOLUMEN DE MUESTRA:**

$$\text{Vol (litros)} = (5000 \times 4 \text{ gr}) / 1,36x + 0,98y + 1z$$

Siendo:  $x = \text{mg/L de CO}_2 = (y/6) * e^{7-\text{pH campo}}$  (Fórmula de Tillmans)

$y = \text{mg/L de HCO}_3^- = 48,8 \text{ mg/L}$

$z = \text{mg/L de CO}_3^{2-} = 0$

Para  $y = 48,8 \text{ mg/L}$  y pH entre 6,9 y 7,04, el valor de  $x = 8,99$  y 7,81; de donde el volumen de muestra que se obtiene varía entre 333 y 342 litros.

**VOLUMEN DE MUESTRA A TOMAR: 350 LITROS.**

No hay botellas suficientes para ese volumen. Se toma 1 L al final del bombeo.

- **Cálculo del volumen de disolución Cl<sub>2</sub>Ba a cc= 200 mg/L**

Para determinar la cantidad de reactivo que hay que añadir para que precipite todo el carbono (tiene que precipitar todo porque si no, existe fraccionamiento isotópico y la edad que se determina no es real) es necesario conocer también el contenido en sulfato porque precipita con el reactivo que se añade al agua. Si no se tiene en cuenta, parte del

reactivo es consumido por el sulfato y no hay suficiente para que precipite todo el carbono y de nuevo se produce fraccionamiento isotópico que distorsiona la edad real del agua.

En la muestra de agua tomada al final del bombeo se analiza el contenido en sulfatos mediante método electrofotométrico portatil dando un resultado de 0 a 2 mg/L de  $\text{SO}_4^-$ . El análisis de agua salobre cortada a 85 m de profundidad en el sondeo 1339-1-0051 del A° Trujillo, en 1984, arroja un valor de 5 mg/L; por lo que se adopta un valor de 2 a 5 mg/L.

$$R = \text{Vol. Disolución (litros)} = 0,244 \times (\text{Vol muestra}/200) \times (x/44 + y/61 + z/60 + s/96)$$

Siendo:

$$x = \text{mg/L de CO}_2 = 8,99 \text{ y } 7,81$$

$$y = \text{mg/L de HCO}_3^- = 48,8$$

$$z = \text{mg/L de CO}_3^{2-} = 0$$

$$s = \text{mg/L de SO}_4^{2-} = 2 \text{ y } 5$$

VOLUMEN TOTAL DE DISOLUCIÓN : entre 0,448 y 0,422 LITROS

Gramos de  $\text{Cl}_2\text{Ba}$  necesarios =  $R \times 200 = 89,6$  gramos

VOLUMEN DISOLUCIÓN POR 50 LITROS = 0,064 Litros

Gramos de  $\text{Cl}_2\text{Ba}$  por 50 litros = 12,8 gramos

En previsión de que el agua pueda tener algo más de sulfatos y bicarbonatos preparar una solución: 1 litro de agua destilada

200 gr de  $\text{Cl}_2\text{Ba}$

y echar 143 cc de disolución por cada 50 litros de muestra.

Es conveniente añadir sulfato ferroso como coadyuvante a la precipitación, la precipitación es más rápida y los flóculos formados más grandes. Añadir aproximadamente una cucharada por bidón de 50 litros.

- **Aproximación de hidróxido sódico necesario**

Para que se produzca la reacción, el pH debe ser >12, por lo que se añade hidróxido sódico en lentejas antes de añadir la solución de cloruro de bario.

$$R' = \text{vol sol. Alcalina} = 0.04 \times (\text{vol muestra}/25) \times (x/22 + y/61) = 0,199 \text{ litros}$$

$$\text{Peso de hidróxido sódico (lentejas)} = R' \times 25 = 5 \text{ gramos en total.}$$

Lo que supone menos de 1 gr por cada 50 litros (parece un valor un poco bajo); añadir mayor cantidad e ir comprobando el pH con el papel tornasol.

## **2.- TOMA DE MUESTRAS PARA CARBONO-14**

Realizada el día 19-12-01.

El registro vertical de conductividad - temperatura es similar al anterior por lo que se coloca la bomba a 75 m de profundidad y se bombea con el mismo caudal durante 2 h hasta conductividad constante de 45.400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Las medidas de pH y alcalinidad son también similares a las medidas anteriores, por lo que se procede a la toma de 350 L de muestra en 14 bidones de 25 L siguiendo los pasos descritos a continuación:

- Se echan unos 15 g de lentejas de sosa en los bidones vacíos.
- Se llenan de agua (sin llegar a llenarlos completamente), se tapan inmediatamente para evitar su contaminación con el  $\text{CO}_2$  atmosférico y se agitan vigorosamente para que suba el pH. Se comprueba el valor con papel tornasol y se añade más hidróxido sódico en los casos necesarios. Todos los bidones presentan  $\text{pH} \geq 13$ .
- Considerando un factor de seguridad del 50%, se añaden primero 100mL de disolución de  $\text{Cl}_2\text{Ba}$  y una cucharadita de sulfato ferroso por bidón. Se tapan y se agitan.
- Se comprueba que la precipitación se ha completado añadiendo 40-50 mL de disolución de  $\text{Cl}_2\text{Ba}$  por bidón, observándose que no se forma la nube blanca de precipitado.
- Se terminan de llenar, se tapan y se dejan decantar en campo durante 1 día.
- La primera separación del precipitado se realiza in situ poniendo el bidón en alto e introduciendo una goma; se aspira y se pone a menor cota que el bidón

- produciéndose el vaciado del agua sobrenadante. El precipitado se recoge en botellas de 2 L que se transportan al laboratorio de la oficina.
- Se realizan decantaciones y separaciones de precipitado sucesivas durante 8 días, rellenando botellas de 1 L (se tiene especial cuidado en reservar líquido sobrenadante para no dejar ninguna botella a medio llenar).
  - Finalmente, dado el elevado volumen de precipitado obtenido, se envían 5 botellas de litro al laboratorio del CEDEX, reservándose el resto por si fueran necesarios.

### **3.- TOMA DE MUESTRAS PARA O<sup>18</sup>, DEUTERIO Y TRITIO**

Se realiza el mismo día que el C<sup>14</sup> (19-12-01), al final del bombeo.

La toma de muestras para el análisis de TRITIO, DEUTERIO Y OXIGENO-18, no requiere ninguna consideración específica, se deben seguir las normas generales de cualquier toma de muestras teniendo especial cuidado en cerrar bien las botellas y llenarlas completamente para que no quede aire dentro y analizarlas lo antes posible. Sólo se necesita 1 LITRO para cada elemento.

### **4.- RESULTADOS ANÁLITICOS**

INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS E ISOTÓPICOS  
REALIZADOS EN UNA MUESTRA PROFUNDA DEL SONDEO S-4 DEL  
ACUÍFERO MIOCENO TRANSGRESIVO DE BASE, SEVILLA

#### **4.1.- RESULTADOS OBTENIDOS**

Los resultados de los análisis químicos e isotópicos se muestran en las tablas 1 a 3. Deben indicarse que los datos correspondientes a los análisis químicos han sido proporcionados por el IGME, Sevilla.

**Tabla 1.** Resultados de análisis químicos de la muestra S-4 y del agua de mar. Las concentraciones vienen dadas en meq/l.

Parámetro	S-4	Agua de mar
Na	322,60	485,0
K	2,76	10,6
Mg	41,87	110,2
Ca	194,10	21,4
<b>Total cationes</b>	<b>561,43</b>	<b>627,0</b>
Cl	544,40	566,0
SO <sub>4</sub>	3,33	58,6
CO <sub>3</sub> H	1,98	2,4
<b>Total aniones</b>	<b>549,71</b>	<b>627,0</b>
SDT (g/l)	31,5	36,0

SDT = sólidos totales disueltos

**Tabla 2.** Relaciones iónicas en la muestra S-4 y en el agua de mar.

Relación entre parámetros	Muestra S-4	Agua de mar
	(mmol/l)	(mmol/l)
Cl/Na	1,7	1,2
Cl/Mg	26,0	10,3
Cl/Ca	5,6	52,9
Cl/SO <sub>4</sub>	327,0	19,3
	(mg/l)	(mg/l)
TSD/Cl	1,6	1,8
TSD/Na	4,2	3,2
TSD/Mg	23,5	26,9
TSD/Ca	8,1	84,1

**Tabla 3.** Resultados de los análisis isotópicos obtenidos para la muestra S-4.

<b>Parámetro</b>	<b>S-4</b>
Tritio (U.T.)	0,0 ± 0,13
Deuterio (‰)	-27,8±1,0
Oxígeno-18 (‰)	-4,58±0,1
Exceso de deuterio (%)	+8,8
Carbono-14 (PCM)	25,3±0,6
Carbono-13 (‰)	-14,2±0,4

#### **4.2.-INTERPRETACIÓN**

La muestra de agua subterránea tomada en los niveles más profundos del sondeo S-4 presenta un contenido de sales disueltas algo inferior al agua del mar (31,5 g/l frente a 36 g/l). Aunque el contenido del ion cloruro es muy parecido al que tiene el agua del mar (544 meq/l frente a 566 meq/l), las proporciones del resto de los parámetros químicos con respecto al ion cloruro o a los sólidos disueltos totales (STD) no guardan una relación similar, como se muestra en la tabla 2. Por ejemplo, la muestra de agua subterránea presenta un marcado exceso de  $\text{Ca}^{++}$  y un déficit de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Mg}^{++}$  con respecto al agua del mar. Del mismo modo, el contenido de  $\text{SO}_4^-$  es muy inferior al que le correspondería si se tratara de una muestra de agua de mar parcialmente diluida con agua subterránea.

Por otra parte, como la salinidad total de la muestra es inferior a la del agua de mar, es muy difícil explicar su origen a partir de una evolución geoquímica en el acuífero de agua marina atrapada en el terreno (agua congénita). En general, estos procesos evolutivos conllevan un incremento de la salinidad y un cambio de las relaciones iónicas, generalmente, por intercambio catiónico. Aún considerando los procesos habituales de interacción con la matriz del acuífero, no se puede explicar

satisfactoriamente el déficit de  $\text{SO}_4^-$  o el diferente comportamiento de los dos iones afines  $\text{Mg}^{++}$  (déficit) y  $\text{Ca}^{++}$  (exceso) a partir de la evolución de agua de mar.

La hipótesis alternativa sobre el origen de las sales disueltas es la disolución de materiales solubles incorporados, bien a los materiales del Mioceno o a los del Pérmico. No obstante, la escasa concentración de sulfatos puede estar ligada a procesos de reducción de sulfatos, siempre que hubiera una fuente de materia orgánica en el medio capaz de producir este proceso. En tal caso el acuífero se encontraría en un ambiente reductor con ausencia de oxígeno disuelto.

Por otra parte, los valores obtenidos para las desviaciones isotópicas de deuterio y de oxígeno-18 ( $-27,8\text{‰}$  y  $-4,58\text{‰}$ , respectivamente) confirman un origen claramente meteórico de estas aguas y no relacionado con el agua marina. Si se tratara de agua de origen marino diluida con algo de agua continental, los valores  $\delta$  serían muy próximos a  $0\text{‰}$ , ya que, por definición del estándar de laboratorio, al agua del mar corresponden unos valores medios igual a  $0\text{‰}$ . En cambio, los valores obtenidos corresponden, aproximadamente, a la desviación isotópica media de las precipitaciones de la zona. Se supone que este valor no ha debido variar de forma significativa en los últimos miles de años. En el caso de tratarse de aguas muy antiguas infiltradas en épocas pasadas más frías, las desviaciones isotópicas corresponderían a unos valores  $\delta$  bastante más negativos que los de las precipitaciones medias actuales.

La ausencia de tritio ambiental ( $0,0 \pm 0,13$  U.T.) confirma que dichas aguas han estado aisladas, efectivamente, de las aguas subterráneas recientes y también de las aguas superficiales. Se trata, sin duda, de aguas procedentes de precipitaciones que tuvieron lugar antes del año 1953 y en las que no se detecta la existencia de ningún proceso de mezcla entre las aguas de los niveles profundos con aguas de niveles acuíferos someros que pudieran contener aguas recientes. En este último caso, el agua mostraría un pequeño contenido de tritio.

La concentración de carbono-14 de la muestra S-4 refleja que se trata de aguas con una dinámica de renovación del orden de varios miles de años, pero que en cualquier caso no se trata de agua congénita retenida en el terreno durante periodos geológicos. La desviación isotópica de carbono-13 ( $-14,2\text{‰}$  con respecto al patrón

PDB) refleja que se trata de aguas meteóricas que se han infiltrado en su correspondiente zona de recarga y donde la fuente principal de carbono del sistema es carbono biogénico derivado de la respiración de plantas y descomposición de la vegetación. A pesar del largo tiempo de residencia del agua en el acuífero, su evolución geoquímica (intercambio con carbonatos del sistema, cuyo valor de  $\delta^{13}\text{C}$  debe estar próximo a 0‰) en el acuífero no ha sido muy intensa. Las aguas muy evolucionadas químicamente suelen presentar valores de  $\delta^{13}\text{C}$  menos negativos que el obtenido para la muestra S-4.

Aplicando los diferentes métodos de corrección de edad existentes para la datación mediante carbono-14 se obtienen los siguientes resultados:

<b>Edad radiométrica (años)</b>	<b>S-4</b>
Tamers	6582
Pearson	6672
Mook	6828
Fontes & Gardnier	6714
Eichinger	6315

En este caso se obtiene un acuerdo muy notable entre los diferentes métodos de corrección utilizados, por lo que se puede inferir una “edad” del agua subterránea del orden de unos 6.500 años, que correspondería a una edad calibrada algo más antigua.

Madrid, Marzo de 2002

**APÉNDICE IV**  
**FICHAS DE INVENTARIO**

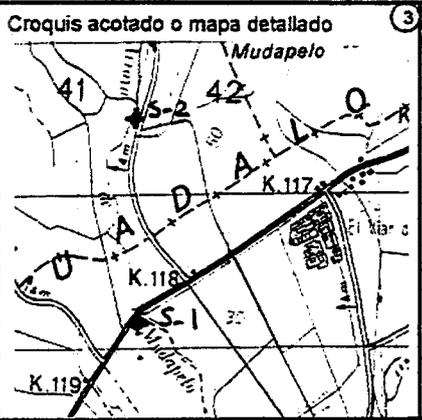


Instituto Tecnológico  
Geominero de España

**ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADISTICA**

1 N° de registro **123980066**  
 N° de puntos descritos **01**  
 Hoja topográfica 1/50.000  
**ALCALA DEL RÍO**  
 Número **962**

2 **COORDENADAS**  
 Lambert  
 X       Y        
 UTM  
 Huso Sector X Y  
**30 S 241415 4162210**



3 4 Cuenca hidrográfica **05**  
**GUADALQUIVR**  
 Unidad hidrogeológica **49**  
 Sistema acuífero  
**NIEBLA - POSADAS**  
**26**  
 Provincia **41**  
**SEVILLA**  
 Término Municipal  
**ALCALA DEL RÍO 005**  
 Toponimia **Puente de la Calderona**

5 Objeto **INVESTIGACIÓN HIDROGEOLOGICA**  
 Cota (Mapa 1:25.000) **2000**  
 Referencia topográfica **Suelo**  
 5 Naturaleza **SONDEO** **1**  
 Profundidad de la obra **9700**  
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **ROTOPERCUSIÓN DIRECTA** **9i**  
 Trabajos aconsejados por **IGME**  
 Año de ejecución **01** Profundidad **97.00**  
 Reprofundizado el año Profundidad final

8 **MOTOR**  
 Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción   
 Potencia  cv

**BOMBA**  
 Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

9 Utilización del agua  
 No se utiliza **0**  
 Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante  días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **No** **2**  
 Bibliografía del punto acuífero **INFORME TÉCNICO** **1**  
 Documentos intercalados **HIDROQUÍMICA Y ESTRATIGRAFÍA** **5**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **IGME** **1**  
 Escala de representación **1:25.000** **2**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero **PRIMERA INSTRUCCIÓN** **0**  
 Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **05**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
01	40	ALUVIO	00	180	2	N	
02	32	MARGAS	180	390	2	N	
03	32	LIMOS	390	410	2	N	
04	32	ARENIS	410	710	1	S	
05	32	ARENAS	710	970	0	S	

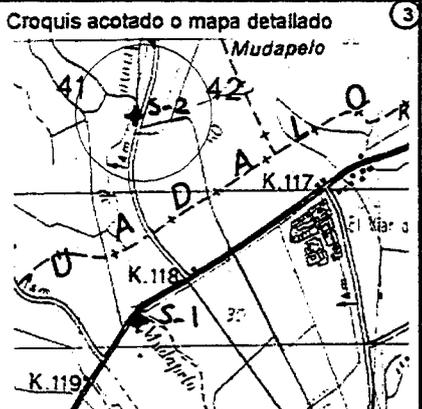
13 Nombre y dirección del propietario **Dirección General de Carreteras - Camino de servicio de la carretera.**  
 Nombre y dirección del contratista **PERSOND, S.A.**



**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**

1 N° de registro **123980067**  
 N° de puntos descritos **01**  
 Hoja topográfica 1/50.000  
**ALCALA DEL RÍO**  
 Número **962**

2 **COORDENADAS**  
 Lambert  
 X       Y        
 UTM  
 Huso Sector X Y  
**30 S 241490 4163690**



5 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIR 05**  
 Unidad hidrogeológica **49**  
 Sistema acuífero **NIEBLA - POSADAS 26**  
 Provincia **SEVILLA 41**  
 Término Municipal **BURGUILLOS 019**  
 Toponimia **Renacuajar**

5 Objeto **INVESTIGACIÓN HIDROGEOLOGICA**  
 Cota (Mapa 1:25.000) **1900**  
 Referencia topográfica **Suelo**  
 Naturaleza **Piezómetro 2**  
 Profundidad de la obra **10900**  
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **ROTOPERCUSIÓN DIRECTA 9**  
 Trabajos aconsejados por **IGME**  
 Año de ejecución **01** Profundidad **109,00**  
 Reprofundizado el año Profundidad final

8 **MOTOR**  
 Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción   
 Potencia  cv

**BOMBA**  
 Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

9 Utilización del agua  
 No se utiliza **0**  
 Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante  días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **No 2**  
 Bibliografía del punto acuífero **INFORME TÉCNICO 1**  
 Documentos intercalados **HIDROQUÍMICA Y ESTRATIGRAFÍA 5**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **IGME 1**  
 Escala de representación **1:25.000 2**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero **PRIMERA INSTRUCCIÓN 0**  
 Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **07**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
01	40	ALUVIO	00	40	2	N	
02	32	MARGAS	40	410	2	N	
03	32	LIMOS	410	580	2	N	
04	32	ARENIS	580	700	1	S	
05	32	ARENAS	700	890	1	S	
06	32	ARENIS	890	1030	0	S	
07	02	GRANIT	1030	1090	0	N	

13 Nombre y dirección del propietario **Cortijo Mudapalo**  
 Nombre y dirección del contratista **PERSOND, S.A.**

**Instituto Tecnológico Geomínero de España**

**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADÍSTICA**

1 N° de registro **133910061**

2 COORDENADAS Lambert

N° de puntos descritos **01**

Hoja topográfica 1/50.000 **LORA DEL RÍO**

Huso Sector X Y

**30 S 254180 4166250**

Número **963**

3 Croquis acotado o mapa detallado

4 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIR 05**

Unidad hidrogeológica **49**

Sistema acuífero **NIEBLA - POSADAS 26**

Provincia **SEVILLA 41**

Término Municipal **CANTILLANA 023**

Toponimia **La Vega**

5 Objeto **INVESTIGACIÓN HIDROGEOLOGICA**

Cota (Mapa 1:25.000) **2100**

Referencia topográfica **Suelo**

6 Naturaleza **Piezómetro 2**

Profundidad de la obra **8700**

Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **ROTOPERCUSSION DIRECTA 9**

Trabajos aconsejados por **IGME**

Año de ejecución **01** Profundidad **87,00**

Reprofundizado el año Profundidad final

8 MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción

Potencia cv

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

9 Utilización del agua **No se utiliza 0**

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)

Durante días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **No 2**

Bibliografía del punto acuífero **INFORME TÉCNICO 1**

Documentos intercalados **HIDROQUÍMICA Y ESTRATIGRAFÍA 5**

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **IGME 1**

Escala de representación **1:25.000 2**

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

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero **PRIMERA INSTRUCCIÓN 0**

Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **05**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
01	4.0	AREGRIA	00	120	2	S	
02	3.2	MARGAS	120	460	2	N	
03	3.2	LIMOS	460	470	2	N	
04	3.2	ARENAS	470	860	2	S	
05	1.1	LIMOS	860	870	2	N	

13 Nombre y dirección del propietario

Nombre y dirección del contratista **PERSOND, S.A.**

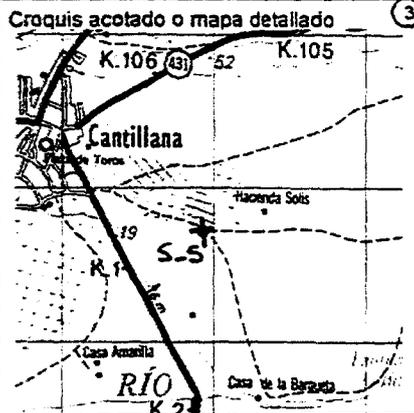


Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADISTICA**

1 N° de registro **133910062**  
 N° de puntos descritos **01**  
 Hoja topográfica 1/50.000  
**LORA DEL RÍO**  
 Número **963**

2 **COORDENADAS**  
 Lambert  
 X          
 Y          
 UTM  
 Huso Sector X Y  
**30 S 251910 4165735**



5 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVR 05**  
 Unidad hidrogeológica **49**  
 Sistema acuifero **NIEBLA - POSADAS 26**  
 Provincia **SEVILLA 41**  
 Término Municipal **CANTILLANA 023**  
 Toponimia **La Oscuridad**

5 Objeto **INVESTIGACIÓN HIDROGEOLOGICA**  
 Cota (Mapa 1:25.000) **1800**  
 Referencia topográfica **Suelo**  
 Naturaleza **SONDEO 1**  
 Profundidad de la obra **12500**  
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **ROTOPERCUSSION DIRECTA 9**  
 Trabajos aconsejados por **IGME**  
 Año de ejecución **01** Profundidad **125,00**  
 Reprofundizado el año Profundidad final

8 **MOTOR**  
 Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción  
 Potencia  cv

**BOMBA**  
 Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

9 Utilización del agua  
 No se utiliza **0**  
 Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante  días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **No 2**  
 Bibliografía del punto acuifero **INFORME TÉCNICO 1**  
 Documentos intercalados **HIDROQUÍMICA Y ESTRATIGRAFÍA 5**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **IGME 1**  
 Escala de representación **1: 25.000 2**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero **PRIMERA INSTRUCCIÓN 0**  
 Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **04**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuifero?	OBSERVACIONES
01	40	AREGRIA	00	110	2	S	
02	32	MARIGAS	110	810	2	N	
03	32	LIMOS	810	1080	2	N	
04	32	ARENAS	1080	1250	2	S	

13 Nombre y dirección del propietario  
 Nombre y dirección del contratista **PERSOND, S.A.**



**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADÍSTICA**

1 N° de registro **123940022**

N° de puntos descritos **01**

Hoja topográfica 1/50.000  
**ALCALA DEL RÍO**  
Número **962**

2 **COORDENADAS**

Lambert

X       Y

UTM  
Huso Sector X Y  
**30 S 243200 4164100**

3 Croquis acotado o mapa detallado



4 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIR 05**  
Unidad hidrogeológica **49**  
Sistema acuífero **NIEBLA - POSADAS 26**  
Provincia **SEVILLA 41**  
Término Municipal **VILLAVERDE DEL RÍO 101**  
Toponimia **Pelagatos**

5 Objeto **INVESTIGACIÓN HIDROGEOLOGICA**  
Cota (Mapa 1:25.000) **3300**  
Referencia topográfica **Suelo**

6 Naturaleza **SONDEO 1**  
Profundidad de la obra **9400**  
Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación **ROTOPERCUSSION DIRECTA 9**  
Trabajos aconsejados por **IGME**  
Año de ejecución **01** Profundidad **94,00**  
Reprofundizado el año Profundidad final

8 **MOTOR**  
Naturaleza  
Tipo equipo de extracción   
Potencia  cv

**BOMBA**  
Naturaleza  
Capacidad  
Marca y tipo

9 Utilización del agua  
**No se utiliza 0**  
Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
Durante  días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **No 2**  
Bibliografía del punto acuífero **INFORME TÉCNICO 1**  
Documentos intercalados **HIDROQUÍMICA Y ESTRATIGRAFÍA 5**  
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **IGME 1**  
Escala de representación **1:25.000 2**  
Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

11 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero **PRIMERA INSTRUCCIÓN 0**  
Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **05**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES
01	3:2	MARGAS	00	440	2	N	
02	3:2	LIMOS	440	600	2	N	
03	3:2	ARENIS	600	760	1	S	
04	3:2	ARENAS	760	860	0	S	
05	0:2	GRANIT	860	940	2	N	

13 Nombre y dirección del propietario **Dirección General de Carreteras - Camino de servicio de la carretera.**  
Nombre y dirección del contratista **PERSOND, S.A.**

**ANEXO VI**

**CALIDAD DE LAS AGUAS.  
ANÁLISIS QUÍMICOS**

REGISNAC	HA	M	MT	FECANA	PRO	MIN	DQO	CL	SO4	HCO3	CO3	NA	MG	CA	K	PH	COND	R.S.	NO2	NH4	P2O5	SI	B	F	LI	FE	MN	CU	ZN	PB	CR	CL	AS	SB		
123930002	10/10/82	1		10/12/82				64	105	220		31	39	60	2																					
123930002	16/05/91	1	Z	16/06/91			0.3	53	63	301	0	41	31	19	105	8	7.5	792		0.00	0.00	0.00	29.3	21												
123930002	27/02/92	1	Z	27/03/92			0.1	55	50	308	0	38	35	18	105	4	7.6	689		0.00	0.13	0.09	23.0	20												
123930002	20/04/93	1		31/05/93			0.6	50	61	244	0	42	36	19	85	2	7.8	649		0	0	0	34.0				0	0								
123930002	15/10/93	1	S	05/05/94			0.7	41	71	175	0	40	29	20	58	2	7.9	597		0.05	0	0	35.6													
123930002	18/04/94	1	S	14/10/94			0.7	39	72	324	0	38	40	32	90	1	7.4	680		0	0	0	35.3													
123930002	17/10/94	1	Z	31/01/95			0.6	42	52	329	0	33	32	17	101	2	7.6	641		0.09	0.05	0.05	36.6													
123930002	24/04/95	01	Z	18/09/95			0.3	41	69	280	0	41	40	24	88	3	7.4	710		0.05	0.05	0.05	34.9													
123930002	13/11/95	01	Z	14/12/95			0.1	36	57	333	0	30	32	21	97	3	7.6	600		0.00	0.00	0.00	9.0													
123930002	23/04/96	01	U	30/05/96			0.8	42	51	280	0	17	37	18	81	1	8.0	619		0.00	0.00	0.00	37.3													
123930002	11/10/96	01	U	07/03/97			0.5	20	45	286	0	25	21	15	83	1	7.9	561		0.00	0.00	0.00	38.0													
123930002	23/04/97	01	U	13/10/97			0.7	33	46	281		27	26	19	93	1	7.6	578		0.00	0.00	0.00	27.4													
123930002	15/10/97	01	Z	10/02/98			0.5	28	42	269	0	29	21	19	88	1	7.7	563		0.00	0.05	0.00	27.4													
123930002	24/04/98	01	Z	29/07/98			1.2	28	59	275	0	32	19	20	85	1	7.6	608		0.00	0.00	0.00	27.7													
123930002	28/10/98	01	Z	26/02/99			0.8	25	77	283	0	33	23	18	105	1	7.6	602		0.00	0.00	0.00	27.6													
123930002	22/04/99	01	Z	16/07/99			1.0	31	93	218	0	43	20	25	80	1	8.0	603		0.00	0.00	0.00	27.3													
123930002	26/10/99	01	Z	16/02/00			0.8	49	87	199	0	43	37	19	82	2	7.5	746		0.00	0.00	0.00	27.1													
123930002	28/01/00	01	X	11/02/00								38					7.5	669		0.00	0.00															
123930002	26/04/00	01	Z	23/06/00			1.0	23	42	229	0	27	27	14	73	1	7.5	554		0.00	0.00	0.00	27.2													
123930002	11/10/00	1		20/02/01			1.3	22	75	229	0	36	21	19	79	1	7.7	567		0.00	0.00	0.00	28.5													
123930002	06/11/00	1		20/02/01																																
123930013	06/05/96	01	Z	31/05/96								20								0.01	0.05															
123940006	01/10/82	1		02/10/82				32	61	220		0	29	24	48	1	7.9	464	305																	
123940008	10/11/82	1		10/12/82				102	93	207		65	24	56	1	8.1	699			0.27																
123940018	16/05/91	1	Z	16/06/91			0.5	94	57	251	0	1	46	19	88	2	7.6	773		0.14	0.04	0.00	30.2	23												
123940018	27/02/92	1	Z	27/03/92			0.2	89	53	262	0	3	48	17	89	2	7.9	693		0.00	0.36	0.23	24.4	20												
123940018	31/01/95	1	E	21/04/95			1.1	110	53	274	0	2	56	30	85	2	7.8	785		0.00	0.00	0.00	39.9	21												
123940019	20/04/93	1		31/05/93			0.6	87	64	239	0	1	50	23	73	1	8.0	686		0	0.01	0	38				0	0								
123940019	15/10/93	1	S	05/05/94			1.5	230	64	216	0	1	128	25	86	2	7.8	1117		0	0	0.26	34.1													
123940019	18/04/94	1	S	14/10/94			0.9	200	69	258	0	2	102	28	84	2	7.9	994		0	0	0	39.5													
123940019	17/10/94	1	Z	31/01/95			0.6	88	55	274	0	2	54	22	72	2	7.9	709		0.05	0.05	0.05	39.1													
123940019	24/04/95	01	Z	18/09/95			0.5	88	65	262	0	2	54	27	73	2	7.8	720		0.05	0.05	0.05	38.9													
123940019	13/11/95	01	Z	14/12/95			0.0	58	67	317	0	4	42	22	84	2	7.2	610		0.00	0.10	0.00	20.0													
123940019	23/04/96	01	U	30/05/96			0.7	94	70	239	0	5	54	21	87	2	7.9	710		0.00	0.00	0.00	38.6													
123940019	11/10/96	01	U	07/03/97			0.8	39	60	259	9	28	46	10	96	1	8.3	704		0.00	0.00	0.00	18.0													
123940019	23/04/97	01	U	13/10/97			0.9	110	60	196		5	59	20	77	2	7.8	696		0.00	0.00	0.00	28.8													
123940019	15/10/97	01	Z	10/02/98			0.8	106	68	239	0	8	51	22	98	2	7.7	761		0.00	0.00	0.00	28.5													
123940019	24/04/98	01	Z	29/07/98			1.3	115	64	225	0	8	47	22	98	2	7.8	742		0.00	0.00	0.00	29.4													
123940019	28/10/98	01	Z	26/02/99			0.6	79	91	236	0	8	40	19	105	2	7.8	685		0.00	0.00	0.00	28.3													
123940019	26/10/99	01	Z	16/02/00			1.1	118	65	179	0	5	59	20	74	2	7.8	792		0.00	0.00	0.00	27.9													
123940019	28/01/00	01	X	11/02/00								3					7.8	753		0.00	0.00															
123940019	26/04/00	01	Z	23/06/00			1.0	117	60	196	0	3	55	18	82	2	7.6	760		0.00	0.00	0.00	28.2													
123940019	11/10/00	1		20/02/01			1.3	93	77	131	0	4	44	19	60	2	7.7	592		0.00	0.00	0.00	29.0													
123940019	06/11/00	1		20/02/01																																
123940021	01/12/93	01	Z	27/12/93								13								0.2	0.3															
123940021	28/11/96	01	Z	20/12/96								5								0.07	0.28															
123960004	01/05/66	1		02/05/66				483	2	216		0	460	3	6	16	8.1	1875	1190					24												
123960011	01/06/66	1		02/06/66				732	0	402		0	605	7	16	5	8.1	2320	1740					28												
123960037	19/01/95	1	E	21/04/95			0.9	39	41	264	0	2	22	14	79	1	7.8	546		0.00	0.00	0.00	31.0	19												
123960037	18/02/99	01	Z	23/03/99			0.7	19	75	207	0	3	18	10	73	1	7.8	464		0.00	0.00	0.00	19.5													
123960037	27/01/00	01	U	11/02/00								2					7.7	286		0.00	0.00															
123960037	21/12/00	1		30/04/01			2.0	15	52	122	0	2	13	11	38	1	7.9	270		0.00	0.00	0.00	8.2													
123970009	01/06/66	1		02/06/66				29	24	156		0	11	20	88	0	7.6																			

REGISNAC	HA	M	MT	FECANA	PRO	MIN	DQO	CL	SO4	HCO3	CO3	NA	MG	CA	K	PH	COND	R.S.	NO2	NH4	P2O5	SI	a	B	F	LI	FE	MN	CU	ZN	PB	CR	C	AS	SB			
123970037	18/01/95	1	E	21/04/95			0.9	44	35	269	0	3	26	19	77	1	7.9	577		0.00	0.00	0.00	32.4	20				0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0000	0.000	0		
123970047	13/06/96	1	C	14/06/96				149	52	275		60	129	16	66	9	7.6	930		0.37	0.83																	
123980001	04/03/60	1		01/04/60				75	50					35	107																							
123980016	12/05/66	1		01/06/66				227	26	234	3		161	18	20	20	7.9	860	620					23														
123980018	26/03/81	01	S	26/03/81				60	28	260							7.7	600		0.00	0.00																	
123980018	10/11/82	1		10/12/82				34	74	219			49	31	36	1	8	464			0.31				0.2	0.1	0.24				0.36							
123980019	01/03/82	1		02/03/82				3052	8	268	0	2138	88	74	24			9480	6179																			
123980020	02/03/82	01	S	02/03/82														600																				
123980023	14/02/82	1		25/02/82				90	10	320	2						7	700			0.05																	
123980023	10/05/82	1		23/05/82					18	250	5							7.2	700																			
123980023	19/05/82	1		25/05/82				106	20	250	8							9.2	700		0.92																	
123980023	22/05/82	1		22/06/82				57	54	317			48	32	60	1	7.5	730																				
123980023	22/05/82	1		23/06/82				57	50	305			48	10	88	2	8	725																				
123980023	06/07/82	1		10/12/82				50	35	244		14	53	13	68	2	8.10	505		0.11	0.09																	
123980023	08/10/82	1		18/12/82				50	48	281			57	29	52	2	7.8	538	378		0.41	0.06			0.06	0.12	0.20											
123980023	10/11/82	1		10/12/82				50	47	281	0	0	56	29	52	2	7.8	530		0.00	0.41	1.06																
123980023	20/05/91	1	Z	20/06/91			0.2	104	29	250	0	1	75	20	62	3	7.9	668		21.0	0.02	0.14	26.3	19														
123980023	27/02/92	1	Z	27/03/92			0.2	122	39	251	0	1	77	19	67	3	7.7	737		0.00	0.46	0.00	22.7	23														
123980025	18/11/82	1		18/12/82				106	82	183		0	9	34	64	3	8	657	390	0.11	0.50	2.35			0.07	0.12	0.20											
123980029	16/11/94	01	S	16/11/94				9000																														
123980030	16/11/94	01	S	16/11/94				10000																														
123980031	16/11/94	01	S	16/11/94				10000																														
123980032	16/11/94	01	S	16/11/94				9000																														
123980065	10/06/92	01	Z	30/06/92							2									0.03	1																	
123980065	27/01/95	1	E	21/04/95			0.9	188	23	240	0	4	80	25	78	3	7.7	891		0.06	0	0	36.5	22			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
123980065	19/07/95	1	S	19/07/95	40	1												940						26														
123980065	20/02/96	01	Z	15/03/96							1									0.07	0.33																	
123980065	05/02/97	01	Z	02/03/97							1									0.03	0.2																	
123980065	23/02/99	01	Z	26/04/99			1.5	200	22	187	0	2	93	19	82	3	7.6	923		1.32	0.00	0.00	25.4															
123980065	28/01/00	01	X	11/02/00							2						7.6	934		0.17	0.78																	
123980065	21/12/00	1		30/04/01			1.1	221	35	132	0	2	77	26	68	3	7.7	932		0.00	0.90	0.00	26.7															
133910004	29/03/66	1		01/04/66				18	0	122		0	16	39	26	0		220	134					16														
133910011	14/04/66	1		01/05/66				18	29	335			23	101	90			545	338					14														
133910011	23/09/82	1		13/11/82				248	355	110	0	134	87	44	112	144	8	1849		0.61	0	2.49																
133910018	01/06/66	1	A	01/07/66				14	10	93			14	15	36			380	210																			
133910018	02/06/66	1	A	01/07/66				18	84				10	3	52			290	185																			
133910021	24/09/81	1		25/09/81				277	22	180	2						7	1040																				
133910021	15/06/82	1		18/06/82				128	10	180	7						7	450																				
133910023	10/10/82	1		10/12/82				35	82	207	40	30	29	44	2	8	501																					
133910023	11/11/82	1		18/12/82				28	57	232	0	16	23	20	52	1	7.7	520		0.11	0.35	1.03																
133910031	17/01/84	1		20/03/84				158	676		7		101	70	237	21	7.7																					
133910051	17/01/84	1	D	20/03/84	4.5			146	28	328			110	42	98	6	8																					
133910051	17/01/84	1	D	21/03/84	15			114	32	385			83	19	108	4	8																					
133910051	17/01/84	1	D	22/03/84	25			117	18	377			76	18	116	4	8																					
133910051	17/01/84	1	D	23/03/84	30			130	18	380			74	14	116	3	8																					
133910051	17/01/84	1	D	24/03/84	37			116	47	357			76	21	105	4	8																					
133910051	17/01/84	1	D	25/03/84	45			132	37	380			71																									



**ANEXO VII**

**DATOS ASOCIADOS AL BALANCE  
HÍDRICO**

- Precipitaciones
- Aforos (CHG). Estimación de la infiltración.
- Rede de aforos diferenciales

## PRECIPITACIONES

### • DATOS DE PARTIDA

Las estaciones meteorológicas consideradas representativas a efecto de estimar la escorrentía superficial y la infiltración en el acuífero, y que disponen de un mayor período de medidas continuas hasta la actualidad han sido las siguientes:

IDENTIFICATIVO	NOMBRE	HUSO	X-UTM	Y-UTM	COTA
5739O	Alcalá del Río "Pedro Espiga"	30	242949	4161793	20
5743	Alcalá del Río	Geográficas	2.17.30W	37.31.00	15
5711U	Presa de Cantillana	30	251862	4164140	15
5711O	Cantillana "Canal"	30	252541	4163039	30
5711	Cantillana	Geográficas	2.07.25W	37.35.45	30
5774	Castilblanco Arroyos	30	236216	4174036	327
5704	Cazalla Sierra	30	257646	4202078	599
5729	Pantano del Pintado	30	240597	4207847	300
5733	Almadén Plata "Las Navas"	29	757619	4186868	450
5709	Villanueva de las Minas	Geográficas	2.01.30W	37.39.40	40
5697E	Villanueva Río Minas "Aurora"	30	260996	4165881	23

Los datos de precipitaciones mensuales se han recopilado del "Estudio hidrogeológico actualizado del Mioceno de Base" (1983), que comprende el período 1955/56 – 1974/75; y de la base de datos del IGME (período 1975/76 – 1999/00), procedentes en ambos casos del Instituto Nacional de Meteorología. La longitud de las Series resultantes es de 45 años.

### • TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para el período 1955/56 – 1974/75, se han utilizado las Series de datos ya restituidas en el "Estudio hidrogeológico actualizado del Mioceno de Base" (1983).

La homogeneización y restitución de datos mensuales para el período 1975/76 – 1999/00 se ha realizado con el paquete informático HIDROBAS v.3.0 (IGME) para las estaciones siguientes:

Pantano del Pintado

Cazalla de la Sierra

Castilblanco de los Arroyos

Almadén Plata "Las Navas"

Presa de Cantillana

Alcalá del Río

El programa compara la homogeneidad de los datos mediante el método de las Dobles Masas y realiza la restitución de datos por correlación ortogonal entre estaciones, resolviendo el algoritmo de correlación por ajuste de mínimos cuadrados. Los coeficientes de correlación obtenidos han sido:

<u>Est. Base</u>	<u>Est. Restit.</u>	<u>Coef. Correl.</u>
Almadén	Castilblanco	0.9035
Almadén	Cazalla	0.9140
Almadén	Pintado	0.8970
Castilblanco	Cazalla	0.9602
Castilblanco	Pintado	0.9317
Cazalla	Pintado	0.9453
Canillana Canal	Presa Cantillana	0.8721
Alc. Pedro Espiga	Alcalá del Río	0.9629

Por lo que las restituciones adoptadas han sido las que presentan la mayor correlación.

El programa requiere una estación base completa por lo que quedan algunos meses sin restituir, debido a la inexistencia de medidas en todas las estaciones consideradas.

La estación de Villanueva del Río Minas "Aurora" no se puede restituir con ninguna de las de alrededor pues existen los mismos meses sin medida, por lo que se utilizan los datos originales donde los meses sin medida son muy pocos.

#### • **OBTENCIÓN DE AÑOS TIPO.**

Cada año de la Serie se clasifica en año húmedo, medio y seco en función de la mediana (Mna) de la serie completa siendo:

$$\text{Año medio} \quad Mna + 15\% Mna > P_{\text{anual}} > Mna - 15\% Mna$$

$$\text{Año húmedo} \quad P_{\text{anual}} > Mna + 15\% Mna$$

$$\text{Año seco} \quad P_{\text{anual}} < Mna - 15\% Mna$$

La definición de los años Tipo de cada Serie (año Medio Húmedo, Medio y Medio Seco) se ha obtenido por promedio de los correspondientes años húmedos, medios y secos clasificados por la mediana.



No existe subpartamento en las Series. La segunda estación no tiene datos disponibles para restar. Se han designado los años según la mediana de cada estación y después se ha hecho el promedio con los años clasificados de las dos Series

Cic	ESTACION 736 "VALLEVERDE DEL VALLE"												Total	Clas. Med.		
	Mo	Di	Vi	Do	Lu	Mi	Jue	Vie	Sa	Dom	Med	Mod				
55/56	117	80	68	68	62	41	131	14	14	2	0	1	12	545	M	
56/57	41	29	31	14	59	9	80	18	18	8	4	1	22	337	S	
57/58	68	56	35	35	59	3	78	19	8	8	0	1	22	354	S	
58/59	10	37	295	21	25	56	39	76	6	0	0	1	1	4	562	M
59/60	65	54	29	106	231	125	8	88	23	1	1	1	1	735	M	
60/61	293	127	33	33	11	0	104	51	82	1	3	1	1	65	771	H
61/62	59	275	189	116	116	55	218	8	42	1	1	1	1	27	1065	H
62/63	155	46	151	263	80	53	87	31	11	1	1	1	1	16	885	H
63/64	12	210	272	23	213	62	57	35	5	2	1	2	1	11	889	H
64/65	1	1	32	64	50	49	79	0	7	2	1	1	4	116	402	S
65/66	133	87	87	46	95	117	0	83	6	83	1	1	4	116	655	H
66/67	91	96	6	5	8	74	82	55	28	33	78	1	1	2	549	M
67/68	129	52	5	0	202	43	58	28	21	5	1	1	35	555	M	
68/69	23	165	42	159	202	159	44	9	35	1	1	1	0	27	866	H
69/70	77	136	23	300	24	28	24	19	106	1	1	1	1	737	H	
70/71	1	49	14	112	2	46	211	198	17	3	35	3	3	692	H	
71/72	7	6	6	14	112	2	46	211	198	17	3	35	3	692	H	
72/73	189	28	98	42	30	16	149	4	105	12	1	1	2	0	524	M
73/74	21	65	120	29	29	41	76	149	13	31	4	1	1	25	572	M
74/75	2	31	20	62	98	115	46	45	41	4	1	1	1	0	458	S
MP mean	75	83	83	78	88	81	81	55	41	26	2	1	1	8		
MP anual	82	55	39	62	52	88	81	45	26	15	1	1	1	11	588	

Cic	ESTACION 738 "VALLEVERDE DEL VALLE"												Total	Clas. Med.			
	Mo	Di	Vi	Do	Lu	Mi	Jue	Vie	Sa	Dom	Med	Mod					
75/76	2	7	116	24	82	59	118	14	45	0	0	0	6	535	M		
76/77	69	47	147	168	81	8	0	0	40	0	18	0	0	1	536	M	
77/78	64	86	139	8	123	37	0	0	0	0	0	0	0	1	661	M	
78/79	42	19	123	109	168	90	23	0	0	0	0	0	0	1	583	M	
79/80	254	11	30	42	37	43	5	58	0	0	0	0	0	44	523	M	
80/81	61	98	0	0	5	47	68	32	4	0	0	0	10	324	S		
81/82	3	0	132	97	31	51	57	4	4	3	0	0	0	14	403	S	
82/83	6	6	29	28	61	21	31	63	45	52	36	0	0	1	266	S	
83/84	18	153	2	146	75	6	69	44	66	0	0	0	0	47	579	M	
84/85	0	109	115	20	20	68	73	65	24	7	7	0	0	0	47	528	M
85/86	0	47	39	127	70	15	10	30	07	53	1	0	0	0	43	401	S
86/87	104	65	195	162	16	16	10	7	80	8	0	0	0	0	50	556	M
87/88	163	126	207	76	2	20	20	62	7	60	0	0	0	0	43	401	S
88/89	79	79	13	23	118	144	41	1	0	0	0	0	2	25	550	M	
89/90	142	31	34	5	5	72	18	44	41	0	21	37	0	2	25	556	M
90/91	83	83	7	19	0	40	60	1	1	50	39	0	0	0	7	378	S
91/92	100	7	0	40	40	60	1	1	2	2	8	8	0	0	6	58	S7
92/93	33	139	249	311	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	813	H7	
93/94	11	85	372	181	0	0	0	26	25	61	14	14	0	0	39	965	H
94/95	76	76	350	190	58	58	104	22	22	29	29	0	0	0	52	590	S7
95/96	5	5	3	3	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	7	590	M
96/97	232	31	34	34	24	24	24	24	22	22	29	29	0	0	52	590	S7
97/98	89	89	182	85	85	86	86	54	57	57	78	78	0	0	23	549	M
MP mean	89	102	85	85	86	86	54	57	57	30	15	1	1	3	23		
MP anual	84	82	59	39	48	25	59	24	7	0	0	0	0	10	536		

Cic	ESTACION 739 "VALLEVERDE DEL VALLE"												Total	Clas. Med.			
	Mo	Di	Vi	Do	Lu	Mi	Jue	Vie	Sa	Dom	Med	Mod					
55/56	117	80	68	68	62	41	131	14	14	2	0	1	12	545	M		
56/57	10	37	295	21	25	56	39	76	6	0	1	1	1	2	549	M	
57/58	68	56	35	35	59	3	78	19	8	8	4	1	1	1	116	402	S
58/59	1	32	64	64	62	0	0	46	41	41	0	0	0	10	324	S	
59/60	2	2	0	0	0	5	47	68	32	4	0	0	0	14	403	S	
60/61	61	98	0	0	97	31	51	57	4	4	3	0	0	0	266	S	
61/62	3	0	132	97	31	51	57	4	4	3	0	0	0	14	403	S	
62/63	6	6	29	28	61	21	31	63	45	52	36	0	0	1	266	S	
63/64	18	153	2	146	75	6	69	44	66	0	0	0	0	47	579	M	
64/65	0	109	115	20	20	68	73	65	24	7	7	0	0	0	47	528	M
65/66	0	47	39	127	70	15	10	30	07	53	1	0	0	0	43	401	S
66/67	104	65	195	162	16	16	10	7	80	8	0	0	0	0	50	556	M
67/68	163	126	207	76	2	20	20	62	7	60	0	0	0	0	43	401	S
68/69	79	79	13	23	118	144	41	1	0	0	0	0	0	0	50	556	M
69/70	142	31	34	5	5	72	18	44	41	0	21	37	0	2	25	550	M
70/71	83	83	7	19	0	40	60	1	1	50	39	0	0	0	7	378	S
71/72	100	7	0	40	40	60	1	1	2	2	8	8	0	0	6	58	S7
72/73	33	139	249	311	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	813	H7	
73/74	11	85	372	181	0	0	0	26	25	61	14	14	0	0	39	965	H
74/75	76	76	350	190	58	58	104	22	22	29	29	0	0	0	52	590	S7
75/76	5	5	3	3	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	7	590	M
76/77	232	31	34	34	24	24	24	24	22	22	29	29	0	0	52	590	S7
77/78	89	89	182	85	85	86	86	54	57	57	78	78	0	0	23	549	M
MP mean	89	102	85	85	86	86	54	57	57	30	15	1	1	3	23		
MP anual	84	82	59	39	48	25	59	24	7	0	0	0	0	10	536		

Cic	ESTACION 740 "VALLEVERDE DEL VALLE"												Total	Clas. Med.			
	Mo	Di	Vi	Do	Lu	Mi	Jue	Vie	Sa	Dom	Med	Mod					
56/57	41	29	31	14	59	9	80	18	18	8	4	1	22	337	S		
57/58	68	56	35	35	59	3	78	19	8	8	4	1	1	1	116	402	S
58/59	1	32	64	64	62	0	0	46	41	41	0	0	0	10	324	S	
59/60	2	2	0	0	0	5	47	68	32	4	0	0	0	14	403	S	
60/61	61	98	0	0	97	31	51	57	4	4	3	0	0	0	266	S	
61/62	3	0	132	97	31	51	57	4	4	3	0	0	0	14	403	S	
62/63	6	6	29	28	61	21	31	63	45	52	36	0	0	1	266	S	
63/64	18	153	2	146	75	6	69	44	66	0	0	0	0	47	579	M	
64/65	0	109	115	20	20	68	73	65	24	7	7	0	0	0			







Serie 1975/76 a 1999/00 restituida con la estación de Cazalla con la que presenta la mayor correlación (c: 0,9453). No existen datos disponibles de la misma estación en el período 1955/56 a 1974/75.

6733 ALMADEN PLATA "LAS NAVAS"														
	Oc	No	Df	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
75/76	7	10	97	30	89	49	125	54	0	0	0	281	742	M
76/77	125	100	226	172	167	15	0	2	18	0	4	45	873	H
77/78	147	128	298	39	205	31	96	73	52	0	0	17	1085	H
78/79	46	37	284	303	175	104	101	1	10	16	0	39	1116	H
79/80	243	7	24	65	42	53	29	65	0	0	0	83	611	S
80/81	74	191	0	0	28	33	83	21	37	5	0	25	497	S
81/82	13	0	263	129	36	66	28	0	0	14	12	30	590	M
82/83	14	218	28	0	32	12	104	16	22	0	12	5	461	S
83/84	38	335	59	10	55	146	49	67	60	0	0	39	858	H
84/85	45	208	20	248	110	3	101	48	44	0	0	6	832	M
85/86	0	80	175	45	125	54	41	33	5	0		236	M?	
86/87	51	68	27	134	110	19	61	19	4	2	36	63	592	S
87/88	156	101	436	202	23	10	27	158	105	11	0	0	1227	H
88/89	110	168	0	100	83	14	146	26	0	0	22	38	707	M
89/90	101	312	527	94	0	36	128	47	0	0		5		H?
90/91	152	94	15	28	140	160	44					43		M?
91/92	101	22		10	38	15	77	37	82	0	5	78		S?
92/93	119	6	32	27	21	51	62	120	1	0	2	32	473	S
93/94	210		0	66	109	0	46	89	0	0	0	1		S?
94/95			9	69	79	10	32	6	9	0	0	8		S?
95/96	15	140	321	419	26	41	28	147	0		2	32		H?
96/97	91	57	569	228	0	0	97	59	46	7	10	90	1253	H
97/98	66	266	237	130	122	38	27	143	25	3	0	54	1111	H
98/99	11	15	63	41	10	75	30	34	0	0	0	82	361	S
99/00	213	16	37	23	0	31	236	82	2	0	0	7	647	M
MP men	89	112	156	104	73	43	72	56	22	2	5	54		
MP anual													788	
Mna.	83	94	61	66	55	33	61	47	7	0	0	38	724	

año húmedo >833 mm

833 mm > año medio >615 mm

año seco <615 mm

	Oc	No	Df	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
76/77	125	100	226	172	167	15	0	2	18	0	4	45	873	H
77/78	147	128	298	39	205	31	96	73	52	0	0	17	1085	H
78/79	46	37	284	303	175	104	101	1	10	16	0	39	1116	H
83/84	38	335	59	10	55	146	49	67	60	0	0	39	858	H
87/88	156	101	436	202	23	10	27	158	105	11	0	0	1227	H
89/90	101	312	527	94	0	36	128	47	0	0		5		H?
95/96	15	140	321	419	26	41	28	147	0		2	32		H?
96/97	91	57	569	228	0	0	97	59	46	7	10	90	1253	H
97/98	66	266	237	130	122	38	27	143	25	3	0	54	1111	H
Año Medio Húmedo	87	164	328	177	86	47	61	77	35	5	2	36	1106	

	Oc	No	Df	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
75/76	7	10	97	30	89	49	125	54	0	0	0	281	742	M
81/82	13	0	263	129	36	66	28	0	0	14	12	30	590	M
84/85	45	208	20	248	110	3	101	48	44	0	0	6	832	M
85/86	0	80	175	45	125	54	41	33	5	0		236	M?	
88/89	110	168	0	100	83	14	146	26	0	0	22	38	707	M
90/91	152	94	15	28	140	160	44					43		M?
99/00	213	16	37	23	0	31	236	82	2	0	0	7	647	M
Año Medio	77	82	87	86	83	54	103	40	8	2	7	92	721	

	Oc	No	Df	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
79/80	243	7	24	65	42	53	29	65	0	0	0	83	611	S
80/81	74	191	0	0	28	33	83	21	37	5	0	25	497	S
82/83	14	218	28	0	32	12	104	16	22	0	12	5	461	S
86/87	51	68	27	134	110	19	61	19	4	2	36	63	592	S
91/92	101	22		10	38	15	77	37	82	0	5	78		S?
92/93	119	6	32	27	21	51	62	120	1	0	2	32	473	S
93/94	210		0	66	109	0	46	89	0	0	0	1		S?
94/95			9	69	79	10	32	6	9	0	0	8		S?
98/99	11	15	63	41	10	75	30	34	0	0	0	82	361	S
Año Medio Seco	103	75	23	46	52	30	58	45	17	1	6	42	498	

Serie 1975/76 a 1994/00 registrada con la estación de Cazalla con la que presenta la mayor correlación (c: 0,9453)

Cv	Nº	D	T	C	E	ESTACIÓN PALMARES DEL PUERTO												Total	Clas. Mts
						ME	AB	MA	MY	J	J	J	J	J	J	J	J		
55/56	143	195	139	13	98	76	169	95	12	0	7	0	0	0	0	0	36	576	M
56/57	72	47	35	17	73	43	59	103	42	16	0	0	0	0	0	102	576	M	
57/58	47	72	36	60	19	103	103	10	16	8	0	0	0	0	0	0	102	385	S
58/59	36	28	330	89	48	87	72	96	0	0	0	0	0	0	0	15	782	H	
59/60	96	10	40	98	169	0	99	26	42	29	0	0	0	0	0	5	616	M	
60/61	229	99	38	38	20	189	39	28	42	29	0	0	0	0	0	114	819	M	
61/62	49	293	120	61	45	135	59	92	33	33	0	0	0	0	0	5	616	M	
62/63	140	38	117	182	118	43	276	85	60	35	0	0	0	0	0	26	976	H	
63/64	12	163	98	105	216	117	51	19	26	0	0	0	0	0	0	22	955	H	
64/65	6	27	100	129	116	58	2	8	11	0	0	0	0	0	0	47	856	H	
65/66	176	63	28	76	108	0	104	41	22	59	48	0	0	0	0	5	43	655	S
66/67	148	51	4	38	109	0	104	22	14	22	14	22	1	0	0	4	524	S	
67/68	9	234	52	141	109	0	100	30	30	18	17	4	0	0	0	13	775	M	
68/69	81	64	22	241	24	157	100	20	27	35	120	0	0	0	0	0	672	M	
69/70	81	64	22	241	24	157	100	20	27	35	120	0	0	0	0	0	672	M	
70/71	8	30	46	67	67	7	24	203	129	17	2	2	0	0	0	64	456	S	
71/72	19	7	41	92	71	114	11	115	49	59	0	0	0	0	0	2	450	S	
72/73	184	27	129	60	23	42	1	115	49	59	0	0	0	0	0	64	456	S	
73/74	9	46	64	20	41	79	121	9	59	0	0	0	0	0	0	0	450	S	
74/75	234	14	8	57	28	48	28	64	0	2	1	1	1	1	1	16	500	S	
75/76	80/81	57	145	0	0	17	19	57	21	10	11	2	10	10	16	349	S		
76/77	81/82	13	0	162	63	5	32	74	5	1	5	31	1	1	16	406	S		
77/78	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	416	S		
78/79	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	416	S		
79/80	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	416	S		
80/81	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	416	S		
81/82	13	0	162	63	5	32	74	5	1	5	31	1	1	1	16	406	S		
82/83	8	193	20	0	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	416	S		
83/84	8	193	20	0	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	416	S		
84/85	28	355	111	8	56	141	48	59	38	8	0	0	0	0	0	416	S		
85/86	47	256	111	246	8	110	42	50	2	0	0	0	0	0	0	982	H		
86/87	0	70	202	34	141	25	51	65	5	1	68	13	0	0	0	44	654	M?	
87/88	51	68	80	282	179	19	0	30	177	0	0	0	0	0	0	20	881	H	
88/89	99	168	80	282	179	19	0	30	177	0	0	0	0	0	0	20	881	H	
89/90	32	324	438	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	962	M?	
90/91	151	69	10	18	114	160	43	10	10	0	0	0	0	0	0	4	43	654	M
91/92	101	50	25	23	22	67	46	87	10	8	0	0	0	0	0	0	53	500	S
92/93	94	25	23	22	67	46	87	10	8	0	0	0	0	0	0	0	53	500	S
93/94	244	7	7	50	106	9	35	76	0	0	0	0	0	0	0	2	25	398	S?
94/95	21	217	303	421	8	23	0	50	0	0	0	0	0	0	0	4	41	1176	S?
95/96	12	317	543	213	0	0	0	75	43	53	5	0	0	0	0	4	41	1176	S?
96/97	83	33	317	190	93	158	0	0	27	27	27	29	29	0	0	36	1173	H	
97/98	50	12	4	28	24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	65	1089	H	
98/99	6	12	4	28	24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	65	1089	H	
99/00	217	4	28	24	24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	65	1089	H	
MP mm	78	101	107	86	76	57	57	69	50	26	1	0	0	0	0	5	589	S	
MP an	51	68	49	61	56	41	60	42	17	0	0	0	0	0	0	5	589	S	
Minia	51	68	49	61	56	41	60	42	17	0	0	0	0	0	0	5	589	S	

Cv	Nº	D	T	C	E	ESTACIÓN PALMARES DEL PUERTO												Total	Clas. Mts
						ME	AB	MA	MY	J	J	J	J	J	J	J			
55/56	143	195	139	13	98	76	169	95	12	0	7	0	0	0	0	36	576	M	
56/57	72	47	35	17	73	43	59	103	42	16	0	0	0	0	0	102	576	M	
57/58	47	72	36	60	19	103	103	10	16	8	0	0	0	0	0	0	102	385	S
58/59	36	28	330	89	48	87	72	96	0	0	0	0	0	0	0	15	782	H	
59/60	96	10	40	98	169	0	99	26	42	29	0	0	0	0	0	5	616	M	
60/61	229	99	38	38	20	189	39	28	42	29	0	0	0	0	0	114	819	M	
61/62	49	293	120	61	45	135	59	92	33	33	0	0	0	0	0	26	976	H	
62/63	140	38	117	182	118	43	276	85	60	35	0	0	0	0	0	22	955	H	
63/64	12	163	98	105	216	117	51	19	26	0	0	0	0	0	0	47	856	H	
64/65	6	27	100	129	116	58	2	8	11	0	0	0	0	0	0	0	47	856	H
65/66	176	63	28	76	108	0	104	41	22	14	22	1	0	0	0	5	43	655	S
66/67	148	51	4	38	109	0	104	22	14	22	14	22	1	0	0	4	524	S	
67/68	9	234	52	141	109	0	100	30	30	18	17	4	0	0	0	13	775	M	
68/69	81	64	22	241	24	157	100	20	27	35	120	0	0	0	0	0	672	M	
69/70	81	64	22	241	24	157	100	20	27	35	120	0	0	0	0	0	672	M	
70/71	8	30	46	67	67	7	24	203	129	17	2	2	0	0	0	64	456	S	
71/72	19	7	41	92	71	114	11	115	49	59	0	0	0	0	0	2	450	S	
72/73	184	27	129	60	23	42	1	115	49	59	0	0	0	0	0	64	456	S	
73/74	9	46	64	20	41	79	121	9	59	0	0	0	0	0	0	0	450	S	
74/75	234	14	8	57	28	48	28	64	0	2	1	1	1	1	1	16	500	S	
75/76	80/81	57	145	0	0	17	19	57	21	10	11	2	10	10	16	349	S		
76/77	81/82	13	0	162	63	5	32	74	5	1	5	31	1	1	1	16	406	S	
77/78	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	0	416	S	
78/79	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	0	416	S	
79/80	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	0	416	S	
80/81	82/83	8	193	20	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	0	416	S	
81/82	13	0	162	63	5	32	74	5	1	5	31	1	1	1	16	406	S		
82/83	8	193	20	0	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	0	416	S	
83/84	8	193	20	0	0	0	11	84	23	18	0	0	0	0	0	0	416	S	
84/85	28	355	111	246	8	110	42	50	2	0	0	0	0	0	0	0	982	H	
85/86	47	256	111	246	8	110	42	50	2	0	0	0	0	0	0	0	982	H	
86/87	0	70	202	34	141	25	51	65	5	1	68	13	0	0	0	20	881	H	
87/88	51	68	80	282	179	19	0	30	177	0	0	0	0	0	0	20	881	H	
88/89	99	168	80	282	179	19	0	30	177	0	0	0	0	0	0	20	881	H	
89/90	32	324	438	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	962	M?	
90/91	151	69	10	18	114	160	43	10	10	0	0	0	0	0	0	4	43	654	M
91/92	101	50	25	23	22	67	46	87	10	8	0	0	0	0	0	0	53	500	S
92/93	94	25	23	22	67	46	87	10	8	0	0	0	0	0	0	0	53	500	S
93/94	244	7	7	50	106	9	35	76	0	0	0	0	0	0	0	4	41	1176	S?
94/95	21	217	303																

## AFOROS

**DATOS DE PARTIDA:** Series de aforos diarios proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para el período 1976/77 a 1996/97 en las estaciones nº 127 Río Huesna y 128 Río Parroso. Las estaciones se localizan en la región de Villanueva del Río y Minas, a la salida del acuífero Mioceno.

Las aportaciones diarias se presentan integradas en datos mensuales y anuales. Las cifras en rojo indican que, sobre el total (mes - año), faltan algunos días de lectura.

**CÁLCULO DEL % DE ESCORRENTÍA:** Se ha considerado la estación meteorológica de Cazalla de la Sierra como representativa de la precipitación en la cuenca vertiente de la estación de aforo nº 127 Río Huesna, y la media entre las estaciones de Villanueva del Río y Minas y Cazalla de la Sierra para la estación de aforos nº 128 Río Parroso. El % de escorrentía se estima como el cociente entre la lluvia anual caída sobre la superficie de la cuenca y el caudal anual registrado en las estaciones de aforo.

Los datos resaltados en amarillo representan años en los que falta algún mes de medida de la precipitación, datos que no han podido ser restituidos pero que se estima que su ausencia no modifica sustancialmente el total de la precipitación anual.

ESTACIÓN DE AFOROS 127 RÍO HUESNA													APORTACIONES EN Hm <sup>3</sup>			ESTACIÓN 5704 CAZALLA SIERRA			% ESCORR.
Superficie: 678 Km <sup>2</sup>													Coord. UTM Huso 30: X: 258443 Y: 4170054 Z: 20						
	OC	NO	DI	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	TOTAL	Prec (mm)	Lluv caída (hm <sup>3</sup> )	Clas. Mna.			
76/77	2,30	3,80				24,10	2,20	1,90	1,70	1,50	1,30	1,30		852	577,66	M			
77/78	13,80	9,40	192,30	44,90	97,20	45,90	13,20	14,10	6,70				437,50	928	629,18	H	69,53		
78/79	3,60	3,30	12,10	196,10	59,50	7,30	0,60	0,30	1,10	2,00	0,30	0,40	286,60	1069	724,78	H	39,54		
79/80	17,50	7,50	10,70	12,00	1,90	2,00	1,70	1,30	0,50	0,20	0,10	0,20	55,70	504	341,71	S	16,30		
80/81	0,30	31,60	1,00	0,90	1,10	1,10	1,70	1,80	0,10	0,10	0,40	0,90	41,10	519	351,88	S	11,68		
81/82	0,30	0,40	16,20	20,90	3,60	1,80	2,50	1,10	0,80	0,50	0,80	0,70	49,70	542	367,48	S	13,52		
82/83	0,70	14,60	1,60	1,30	1,10	1,00	1,20	1,00	0,50	0,40	0,40	0,50	24,40	399	270,35	S	9,03		
83/84	0,30	26,70		1,90	1,00	8,60	4,30	2,30	1,00	0,20	0,00	0,10	46,10	822	556,98	M	8,28		
84/85	0,50	20,40	6,30	39,60	25,40	8,20	6,40	4,00	1,90	0,80	0,40	0,50	114,50	975	661,05	H	17,32		
85/86	0,60	1,60	12,40	6,40	26,70	7,10	2,70	1,90	1,00	0,20	0,00	0,20	60,80	703	476,63	M?	24,70		
86/87	1,12	1,29	1,39	13,71	14,74	4,07	4,77	1,26	0,42	0,68	0,09	0,07	43,61	760	515,28	M	8,46		
87/88	1,90	4,76	82,47	33,54	14,05	6,29	2,98	6,30	4,58	2,06	0,61	0,70	160,23	1228	832,58	H	19,24		
88/89	1,25	10,27	2,12	2,49	3,13	2,30	2,89	1,34	0,61	0,01	0,00	0,03	26,45	702	475,91	M	5,56		
89/90	1,35	20,00	80,00	20,00	0,15	0,35	0,63	0,81	23,27	33,26	16,56	0,41	196,79	1207	818,35	H?	24,05		
90/91	1,83	0,19	0,17	0,38	1,22	5,23	0,34	14,33	10,25	20,23	1,04	0,02	55,21	769	521,70	M	10,58		
91/92	0,44	0,08	0,17	0,12	0,19	0,10	0,26	0,08	0,01	0,09	0,19	0,15	1,88	437	296,29	S?	0,64		
92/93	2,26	0,20	0,23	0,21	0,21	0,36	2,01	0,27	0,10	1,33	0,05	0,05	7,27	426	289,05	S	2,52		
93/94	0,47	1,31	0,13	0,46	0,31	0,34	0,09	0,15	0,06	0,14	1,24	3,93	8,63	572	387,82	S?	2,22		
94/95	0,07	0,18	0,16	0,15	0,40	0,09	0,09	0,05			0,06	0,20	1,45	292	197,98	S?	0,73		
95/96	0,21	3,97	7,59	1,62	3,96	0,61	0,40	1,27	0,30	9,03	8,16	3,34	40,47	1335	905,40	H	4,47		
96/97	0,57	10,10	115,05	94,08	5,76	6,52	0,46	0,50	0,50	11,30	1,86	0,43	247,13	1318	893,54	H	27,66		
Promedio	2,45	8,17	28,53	24,54	13,08	6,35	2,45	2,67	2,77	4,42	1,68	0,71	95,28	779	528,17		15,80		
Suma promedio													97,81						
máximos	17,50	31,60	192,30	196,10	97,20	45,90	13,20	14,33	23,27	11,30	8,16	3,93	286,60	1335	905,13		69,53		
mínimos	0,21	0,08	0,13	0,12	0,19	0,10	0,09	0,08	0,01	0,01	0,00	0,05	24,40	292	197,98		0,64		

ESTACION DE AFOROS 128 RÍO PARROSO													APORTACIONES EN Hm <sup>3</sup>			EST. 5704 CAZALLA SIERRA + 5697E VRM "AURORA"			% ESCORR.
Superficie: 128 Km <sup>2</sup>													Coord. UTM Huso 30: X: 257911 Y: 4169483 Z: 20						
	OC	NO	DI	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	TOTAL	Prec (mm)	Lluv caída (hm <sup>3</sup> )	Clas. Mna.			
76/77														694	88,85	M			
77/78														795	101,70	H			
78/79														826	105,72	H			
79/80														514	65,75	M			
80/81														422	53,97	S			
81/82	0,00	0,00	13,91	20,40	0,10	0,10	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	34,64	473	60,50	S	57,26		
82/83														332	42,53	S			
83/84														732	93,70	H			
84/85														777	99,44	H			
85/86														615	78,77	M?			
86/87														621	79,45	M			
87/88														950	121,61	H			
88/89	0,00	9,93	0,05	0,08	0,80	0,68	1,05	0,26	0,02	0,00	0,00	0,00	12,88	551	70,57	M	18,25		
89/90														1062	135,95	H?			
90/91	0,01	0,06	0,06	0,06	3,67	12,42	2,29	0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	18,88	662	84,80	M	22,26		
91/92														443	56,64	S?			
92/93														402	51,46	S			
93/94						0,21	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11	431	55,12	S?			
94/95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	227	29,06	S?	0,38		
95/96	0,00	1,02	5,69	24,24	8,36	1,96	0,57	2,93	0,08	0,00	0,00	0,00	44,84	1120	143,32	H	31,29		
96/97	0,00	0,28	48,92	26,39	2,35	0,49	0,05		0,14	0,00	0,00	0,19	78,81	1065	136,37	H	57,79		
Promedio	0,00	1,88	11,44	11,86	2,23	2,24	0,58	0,58	0,04	0,00	0,00	0,03	31,69	653	83,59		31,20		
Suma promedio													30,89						
máximos	0,01	9,93	48,92	26,39	8,36	12,42	2,29	2,93	0,14	0,01	0,01	0,19	78,81	1120	143,32		57,59		
mínimos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	332	42,53		0,38		

**VALIDEZ DE LOS CÁLCULOS TEÓRICOS:** Se compara el aporte teórico que resulta de aplicar el coeficiente de escorrentía medio determinado en el Plan Hidrológico del Guadalquivir para esta zona (c: 0,221), con la aportación real de la estación de aforos nº 128 Río Parroso para el mismo año.

### AÑO 1981/82

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
Cazalla	25	0	257	102	42	35	41	1	0	6	12	21	542	S
VRM	3	0	132	97	31	51	57	4	0	7	8	14	403	S
Prec med	14	0	195	99	36	43	49	3	0	6	10	18	473	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
teórica c:0,221	0,40	0,00	5,55	2,83	1,04	1,23	1,40	0,07	0,00	0,18	0,28	0,50	13,47	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
Real	0,00	0,00	13,91	20,40	0,10	0,10	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	34,64	

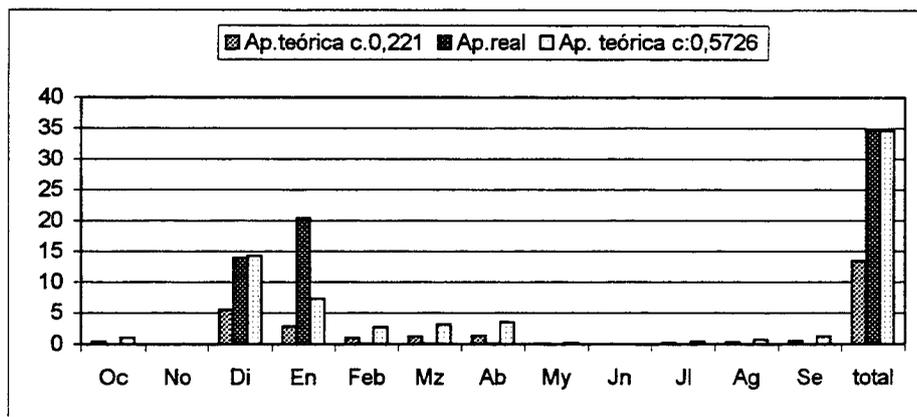
La aportación real es muy superior a la calculada, del orden del doble. Si observamos los datos vemos que casi todo el caudal se produce en los meses de Diciembre y Enero.

El coeficiente de escorrentía que resulta entre la aportación real y la precipitación media es el siguiente:

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap real (hm <sup>3</sup> )	0,00	0,00	13,91	20,40	0,10	0,10	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	34,64
Ap real (mm)	0	0	109	159,38	0,781	0,781	0,859	0,156	0	0	0	0	271
Prec med	14	0	195	99	36	43	49	3	0	6	10	18	473
% esc	0,00		55,84	160,42	2,15	1,81	1,76	6,01		0,00	0,00	0,00	57,26

y la aportación teórica con éste coeficiente de escorrentía calculado es:

Ap teórica	1,03	0,00	14,26	7,28	2,67	3,16	3,59	0,19	0,00	0,46	0,71	1,30	34,64
c: 0,5726													



Por lo que se deduce que el coeficiente de escorrentía era demasiado bajo. Al ser la distribución de precipitación muy irregular, se producen puntas de caudal muy marcadas, dando un coeficiente de escorrentía muy alto. La mayor parte de la precipitación escurre porque no tiene tiempo de infiltrarse. Aplicando el coeficiente a la precipitación mensual los datos son erróneos aunque sí es válida la estimación anual.

Hasta ahora hemos ajustado el coeficiente de escorrentía medio al año medio (Cazalla+VRM) 81/82 para la aportación medida en la estación de aforos, que tiene una superficie de 128 km<sup>2</sup>. Si aplicamos éste coeficiente a la lluvia caída a la entrada del Mioceno, es decir para una superficie de 122 km<sup>2</sup>, a nivel anual, la diferencia con la aportación en la estación de aforos (que se localiza a la salida del Mioceno), puede ser una medida de lo que se infiltra en el acuífero.

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap entr Mioc teorica	0,98	0,00	13,59	6,94	2,54	3,01	3,42	0,18	0,00	0,44	0,68	1,24	33,02
Infiltración al Mioceno:													34,64 - 33,02 = 1,62 Hm <sup>3</sup> /año

lo que supone que la Infiltración al mioceno es el 4,68 % de la aportación real.

VALIDEZ DE LOS CÁLCULOS TEÓRICOS: comparación del aporte teórico con el real para el año:

**AÑO 1988/89**

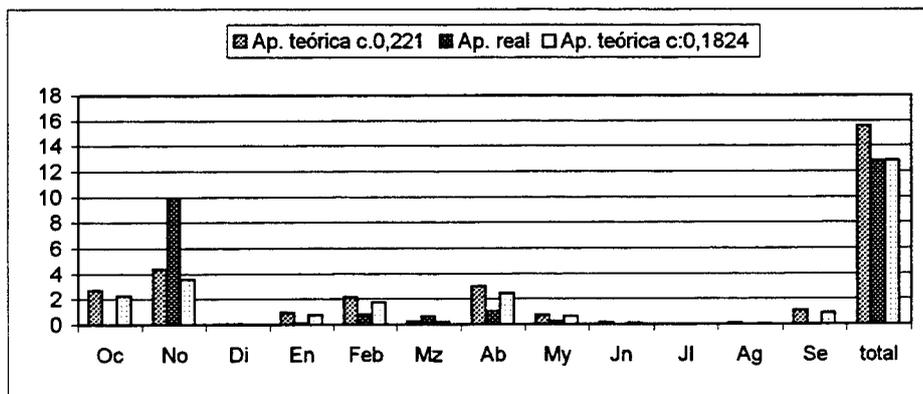
	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
Cazalla	113	191	0	46	91	12	154	47	10	0	4	34	702	M
VRM	81	118	2	20	62	7	60	8	0	0	2	43	401	S
Prec med	97	154	1	33	76	9	107	27	5	0	3	39	551	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
teórica c:0,221	2,74	4,37	0,03	0,93	2,16	0,26	3,02	0,77	0,14	0,00	0,09	1,09	15,60	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
Real	0	9,93	0,05	0,0821	0,797	0,679	1,053	0,258	0,022	0	0	0	12,88	

A nivel mensual la validez de los cálculos no es aceptable dada la distribución irregular de las precipitaciones (mayor aporte en Noviembre). A nivel anual la aportación es del mismo orden, aunque un poco excesiva.

Si calculamos el coeficiente de escorrentía para ese año y calculamos de nuevo la aportación teórica

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap real (Hm <sup>3</sup> /m)	0	9,93	0,05	0,0821	0,797	0,679	1,053	0,258	0,022	0	0	0	12,88
Ap real (mm)	0	78	0	1	6	5	8	2	0	0	0	0	101
Prec med	97	154	1	33	76	9	107	27	5	0	3	39	551
% esc	0,0	50,3	41,9	1,9432	8,157	56,74	7,708	7,393	3,375		0,00	0,00	18,24
Apor teorica c:0,1824	2,26	3,60	0,02	0,77	1,78	0,22	2,49	0,64	0,12	0,00	0,07	0,90	12,87

lógicamente a nivel anual la aportación coincide, pero sigue sin tener sentido la distribución mensual.



de donde se deduce que el coeficiente de escorrentía estaba un poco sobredimensionado.

La infiltración al acuífero Mioceno con la hipótesis anteriormente considerada es la siguiente:

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap entr Mioc teorica	2,15	3,43	0,02	0,73	1,70	0,21	2,38	0,61	0,11	0,00	0,07	0,86	12,27

Infiltración al Mioceno:  $12,87 - 12,27 = 0,6 \text{ hm}^3/\text{año}$

lo que supone que la Infiltración al mioceno es el 4,66 % de la aportación real.

VALIDEZ DE LOS CÁLCULOS TEÓRICOS: comparación del aporte teórico con el real para el año:

**AÑO 1990/91**

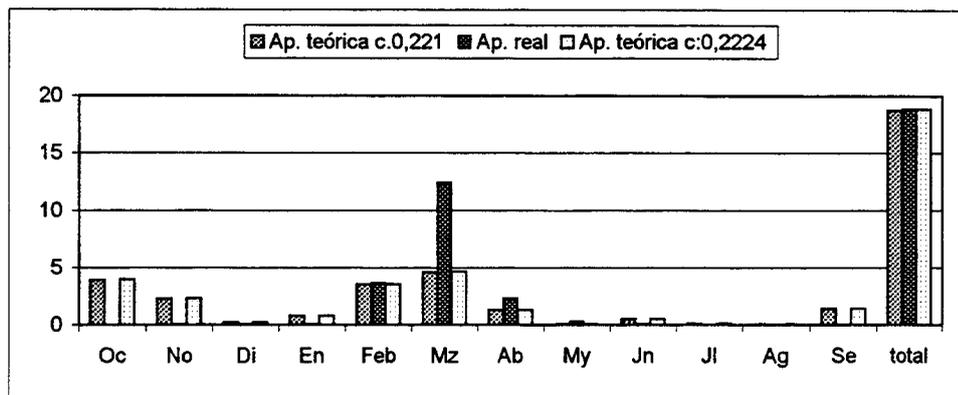
	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
Cazalla	199	83	4	32	130	182	50	5	26	7	2	49	769	M
VRM	79	79	13	23	118	144	41	0	9	0	0	50	556	M
Prec med	139	81	9	28	124	163	46	2	17	4	1	49	662	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
teórica c:0,221	3,94	2,29	0,24	0,78	3,50	4,61	1,29	0,07	0,49	0,11	0,03	1,40	18,74	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
Real	0,01	0,06	0,06	0,06	3,66	12,42	2,29	0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	18,86	

(valor presumible, faltan 5 días)

La aportación real anual es muy parecida a la calculada, pero existen diferencias en la distribución mensual.

Si calculamos el coeficiente de escorrentía para ese año y calculamos de nuevo la aportación teórica

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap real (hm <sup>3</sup> )	0,01	0,06	0,06	0,06	3,66	12,42	2,29	0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	18,86
Ap real (mm)	0,10	0,48	0,47	0,46	28,58	97,02	17,86	2,13	0,26	0,00	0,00	0,00	147,4
Prec med	139	81	9	28	124	163	46	2	17	4	1	49	662
% esc	0,07	0,59	5,54	1,67	23,08	59,59	39,17	88,28	1,52	0,00	0,00	0,00	22,24
Apor teorica c:0,2224	3,96	2,31	0,24	0,79	3,53	4,63	1,30	0,07	0,49	0,11	0,03	1,40	18,86



de donde se deduce que el coeficiente de escorrentía estaba bien dimensionado.

La infiltración al acuífero Mioceno con la hipótesis anteriormente considerada es la siguiente:

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap entr Mioc teorica	3,78	2,20	0,23	0,75	3,36	4,42	1,24	0,07	0,47	0,10	0,03	1,34	17,98

Infiltración al Mioceno:  $18,86 - 17,98 = 0,88 \text{ hm}^3/\text{año}$

lo que supone que la infiltración al mioceno es el 4,67 % de la aportación real.

VALIDEZ DE LOS CÁLCULOS TEÓRICOS: comparación del aporte teórico con el real para el año:

**AÑO 1993/94**

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
Cazalla	238		3	80	103	1	59	87	0	0	0	2		S?
VRM	100		0	40	60	1	50	39	0	0	0	0		S?
Prec med	169		1	60	81	1	54	63	0	0	0	1		
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
teórica c:0,221	4,79		0,04	1,70	2,29	0,03	1,54	1,78	0,00	0,00	0,00	0,02	12,18	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
Real						0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12	

Faltan datos de aforo y de precipitación, por lo que no se puede estimar la validez de los cálculos teóricos.

**AÑO 1994/95**

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
Cazalla	31		62	63	68	18	25	3	14	0	3	5		S?
VRM	33		27	23	31	13	21	2	8	0	0	6		S?
Prec med	32		45	43	50	15	23	2	11	0	2	5		
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
teórica c:0,221	0,91		1,26	1,20	1,40	0,44	0,64	0,07	0,31	0,00	0,04	0,15	6,42	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
Real	0	0	0	0,0022	0,104	0,002	0	0	0	0	0	0	0,11	

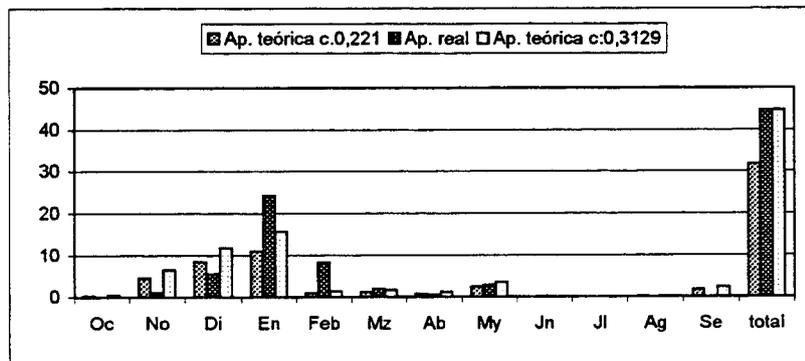
Lo que significaría un coeficiente de escorrentía de 0,0039 aplicado a la precipitación para obtener ese aporte real, es decir casi toda la lluvia útil se infiltraría. No se puede estimar nada más.

**AÑO 1995/96**

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total	Clas. Mna.
Cazalla	9	190	344	470	21	47	25	168	0	0	3	59	1335	H
VRM	11	139	249	311	48	41	35	6	0	0	7	58		H?
Prec med	10	165	296	390	35	44	30	87	0	0	5	59	1120	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
teórica c:0,221	0,29	4,65	8,38	11,04	0,98	1,24	0,84	2,45	0,00	0,00	0,14	1,66	31,67	
Ap (hm <sup>3</sup> /m)														
Real	0	1,02	5,69	24,24	8,36	1,96	0,57	2,93	0,082	0	0	0	44,84	

Si calculamos el coeficiente de escorrentía para ese año y calculamos de nuevo la aportación teórica

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap real (hm <sup>3</sup> )	0	1,02	5,69	24,24	8,36	1,96	0,57	2,93	0,08	0	0	0	44,84
Ap real (mm)	0	8	44	189	65	15	4	23	1	0	0	0	350
Prec med	10	165	296	390	35	44	30	87	0	0	5	59	1120
% esc	0,00	4,86	15,00	48,50	188,40	35,01	14,94	26,39			0,00	0,00	31,29
Apor teorica c:0,3129	0,40	6,59	11,87	15,64	1,39	1,75	1,18	3,47	0,00	0,00	0,20	2,35	44,85



La infiltración al acuífero Mioceno con la hipótesis anteriormente considerada es la siguiente:

	Oc	No	Di	En	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	total
Ap entr Mioc teorica	0,39	6,28	11,31	14,90	1,32	1,67	1,13	3,31	0,00	0,00	0,19	2,24	42,74
Infiltración al Mioceno:	44,85 - 42,74 = 2,11 hm <sup>3</sup> /año												

lo que supone que la Infiltración al mioceno es el 4,70 % de la aportación real.

## **PROPUESTA DE RED DE AFOROS DIFERENCIALES**

Dado que las relaciones acuífero-río no quedan suficientemente definidas, ya que parece ser que los cursos superficiales pasan de efluentes a influentes según el régimen de precipitaciones, resulta fundamental la realización periódica de aforos directos en los ríos que atraviesan el acuífero. Dicho control tiene por tanto dos objetivos:

- conocer las aportaciones totales de los ríos que podrán ser objeto posterior de recarga artificial
- conocer la relación acuífero-río mediante la realización de aforos diferenciales en los cauces; de ésta forma podrán estimarse con mayor precisión en qué momento y con qué caudal se recarga el acuífero Mioceno.

Para la realización de dichos aforos se propone establecer una red de control que realice medidas con una periodicidad mensual a la entrada y salida del Mioceno en los principales cauces que atraviesan el acuífero.

El emplazamiento de las estaciones de aforo puede ser el siguiente:

### **RIBERA DEL HUEZNA**

- **AGUAS ARRIBA DEL MIOCENO:** En el pueblo de Villanueva del Río y Minas, un poco más arriba del puente de ferrocarril y el badén; y más abajo de la presa de la mina. El río está sobre materiales paleozoicos. Existe un aforo realizado el 25- sep-2001 y con valor de 56,98 L/s (Ver listado a continuación).
- **AGUAS ARRIBA DEL MIOCENO:** Frente al pueblo de Villanueva del Río y Minas, en el río frente a una planta de clasificación de áridos. El río está sobre el contacto Mioceno – Paleozoico. Existe un aforo realizado 9-7-2001 con valor de 187,39 L/s.
- **AGUAS ABAJO DEL MIOCENO:** En la estación de aforos C.H.G. (E nº 127). Se accede entrando por el puente de la carretera subiendo el cauce. Se aforan los dos canales en fecha 25/9/2001 (aguas bajas y avenidas) puesto que circula agua por los dos y ofrece un valor de 145,88 L/s.

### **ARROYO PARROSO**

- **AGUAS ARRIBA DEL MIOCENO:** Estación Quitapenas, se accede subiendo por el camino pasada la cinta transportadora de calizas, coger el camino a la izquierda antes

de la finca Dehesa Las Arenillas. En fecha 25/9/2001 se intenta aforar pero no existe corriente suficiente para aforo, no se mueve la hélice. Estimación visual Q: 1 L/s.

- AGUAS ABAJO DEL MIOCENO: en la estación de aforos de la C.H.G. nº 128 que posee datos diarios. En fecha 25/9/2001 no hay suficiente caudal para realizar el aforo directo; la lectura de la escala es  $h = 0.03$  m (15 L/s). Existe otro aforo directo realizado el 9/7/2001 con valor de 11,53 L/s.

### **ARROYO TRUJILLO**

- AGUAS ARRIBA: a 2 km desde el puente de la carretera. Aforo 9 de julio de 2001: seco.
- AGUAS ABAJO: bajo el puente de la carretera. Aforos realizados los días 9 de Julio, 18 de septiembre y 25 de septiembre de 2001: Seco.

### **ARROYO SIETE ARROYOS**

- AGUAS ARRIBA DEL MIOCENO: Sobre paleozoico. El acceso es difícil aunque se puede entrar a pie. Se intenta aforar el 25 de septiembre del 2001 en la pequeña cascada, dentro de los materiales del paleozoico, se estima visualmente un caudal de 2.5 L/s a 3 L/s.
- AGUAS ABAJO DEL MIOCENO: El 25 de septiembre del 2001 se afora por encima del sifón del Viar con valor de 13,51 L/s.
- AGUAS ABAJO DEL MIOCENO: A 1.1 Km de Villaverde hacia la ermita de Aguas Santas, en el poblado coger callejón frente a torre de alta tensión. Estación de aforos en el arroyo, sobre aluvial reciente. Existe aforo el 9/7/01 con valor de 66,53 L/s.

ESTACION NUMERO: 1 LLAMADA: RIBERA DEL HUESNA-AGUAS ARRIBA  
 AFORO NUMERO: 1 DEL RIO: RIBERA DEL HUESNA  
 EFECTUADO POR: A. MARTINEZ R. MORALES EL DIA: 25-09-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 PASANDO EL PUEBLO, ENTRE LA PRESA DE MINA Y EL BADEN QUE EST  
 A DELANTE DEL PUENTE DE FERROCARRIL. DONDE SE TOMO LA MUESTR  
 A DE AGUA N1 EN FECHA 18-09-2001.  
 CON ESCALA SITUADA EN:

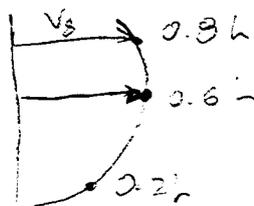
MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN NUMERO: 11693 HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 \cdot 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00 AL TERMINAR: 0.00  
 ESTADO ATMOSFERICO: BUENO  
 ESTADO DEL RIO: ACEPTABLE  
 GRADO DE CONFIANZA: SECCION UN POCO IRREGULAR

CAUDAL AFORADO: 0.0570 m<sup>3</sup>/s = 56.98 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----

Nº	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	REVOLUCIONES	TIEMPO	CAUDALES	CAUDALES
	A LA MARGEN ( m )	LECHO ( m )	MOLINETE ( m )		INVERTIDO (segundos)	PARCIALES ( m <sup>3</sup> /s )	ACUMULADOS ( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00	0.44	0.000	0	0	---	---
1	0.23	0.42	0.084	0	30	0.000000	0.000000
			0.252	0	30		
2	0.46	0.42	0.084	0	30	0.000000	0.000000
			0.252	0	30		
3	0.69	0.47	0.094	2	30	0.003082	0.003082
			0.282	19	30		
4	1.15	0.46	0.092	0	30	0.013259	0.016341
			0.276	30	30		
5	1.38	0.50	0.100	10	30	0.007510	0.023851
			0.300	18	30		
6	1.61	0.42	0.084	10	30	0.008014	0.031865
			0.252	22	30		
7	1.84	0.55	0.110	2	30	0.008835	0.040700
			0.330	30	30		
8	2.07	0.52	0.104	14	30	0.011444	0.052144
			0.312	34	30		
9	2.30	0.14	0.112	5	30	0.004836	0.056980
			0.000	0	0		



ESTACION NUMERO: 6 LLAMADA: RIBERA DEL HUESNA RAMAL 1  
 AFORO NUMERO: 1 DEL RIO: N. I.P.A. 1339-2-GHB  
 EFECTUADO POR: R.ANGLADA A.MARTINEZ EL DIA: 09-07-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 CERCA DEL PUEBLO, FRENTE A UNA PLANTA DE CLASIFICACION DE  
 ARIDOS.

CON ESCALA SITUADA EN:

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN 10.152 NUMERO: 18693 HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 \cdot 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00 AL TERMINAR: 0.00  
 ESTADO ATMOSFERICO: BUENO CALUROSO  
 ESTADO DEL RIO: BUENO ALGO SUCIO EN LAS MARGENES  
 GRADO DE CONFIANZA:

CAUDAL AFORADO: 0.1615 m<sup>3</sup>/s = 161.50 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----							
Nº	DISTANCIA A LA MARGEN ( m )	PROFUNDIDAD LECHO ( m )	PROFUNDIDAD MOLINETE ( m )	REVOLUCIONES	TIEMPO INVERTIDO (segundos)	CAUDALES PARCIALES ( m <sup>3</sup> /s )	CAUDALES ACUMULADOS ( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00		0.000	0	100	---	---
1	0.40	0.17	0.034	248	100	0.006038	0.006038
			0.136	392	100		
2	0.80	0.16	0.032	392	100	0.028122	0.034160
			0.128	522	100		
3	1.20	0.15	0.030	386	100	0.031520	0.065680
			0.120	572	100		
4	1.60	0.09	0.054	498	100	0.025421	0.091101
5	2.00	0.07	0.042	402	100	0.015672	0.106773
6	2.40	0.09	0.054	396	100	0.013983	0.120756
7	2.80	0.09	0.054	456	100	0.016737	0.137493
8	3.20	0.09	0.054	344	100	0.015768	0.153261
9	3.60	0.05	0.030	178	100	0.008236	0.161497

TOTAL Q 2 RAMALES 187,39 l/s

ESTACION NUMERO: 7 LLAMADA: RIBERA DEL HUESNA RAMAL 2  
 AFORO NUMERO: 2 DEL RIO: IDEM N.I.P.A. 1339-2-GHB  
 EFECTUADO POR: R. ANGLADA A.MARTINEZ EL DIA: 09-07-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 CERCANO AL PUEBLO , FRENTE A UNA PLANTA DE CLASIFICACION DE  
 ARIDOS

CON ESCALA SITUADA EN:

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN 10.152 NUMERO: 18693 HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 \cdot 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00 AL TERMINAR: 0.00  
 ESTADO ATMOSFERICO: BUENO CALUROSO  
 ESTADO DEL RIO: BUENO SUCIO EN LAS MARGENES  
 GRADO DE CONFIANZA:

CAUDAL AFORADO: 0.0259 m<sup>3</sup>/s = 25.89 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----							
Nº	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	REVOLUCIONES	TIEMPO	CAUDALES	CAUDALES
	A LA MARGEN ( m )	LECHO ( m )	MOLINETE ( m )		INVERTIDO (segundos)	PARCIALES ( m <sup>3</sup> /s )	ACUMULADOS ( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00		0.000	0	100	---	---
1	0.10	0.07	0.042	70	100	0.000169	0.000169
2	0.20	0.05	0.030	344	100	0.001429	0.001598
3	0.30	0.07	0.042	354	100	0.002311	0.003909
4	0.40	0.10	0.060	414	100	0.003582	0.007491
5	0.50	0.10	0.060	522	100	0.005084	0.012575
6	0.60	0.10	0.060	476	100	0.005405	0.017980
7	0.70	0.10	0.060	238	100	0.003935	0.021915
8	0.80	0.10	0.060	236	100	0.002693	0.024608
9	0.90	0.07	0.042	8	100	0.001277	0.025885



ESTACION NUMERO: 2            LLAMADA: R. HUESNA-AGUAS ABAJO (C. PEQ)  
 AFORO NUMERO:    1            DEL RIO: RIBERA DEL HUESNA  
 EFECTUADO POR:   A. MARTINEZ R. MORALES            EL DIA: 25-09-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 Subiendo por el puente de la carretera hacia VRM, hasta  
 encontrar la estación de aforos fuera de uso de la CHG nº127

CON ESCALA SITUADA EN:  
 Fuera de uso. h=0.22

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN                            NUMERO: 11693    HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 \cdot 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00    AL TERMINAR: 0.00  
 ESTADO ATMOSFERICO: Bueno  
 ESTADO DEL RIO:            Aceptable  
 GRADO DE CONFIANZA: Alto, sección en buen estado.

CAUDAL AFORADO:                            0.1180 m<sup>3</sup>/s =                            118.03 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----

Nº	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	REVOLUCIONES	TIEMPO	CAUDALES	CAUDALES
	A LA MARGEN	LECHO	MOLINETE		INVERTIDO	PARCIALES	ACUMULADOS
	( m )	( m )	( m )		(segundos)	( m <sup>3</sup> /s )	( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00	0.18	0.036	0	0	---	---
			0.108	0	0		
1	0.20	0.18	0.036	204	30	0.014063	0.014063
			0.108	235	30		
2	0.40	0.18	0.036	204	30	0.029306	0.043369
			0.108	273	30		
3	0.60	0.18	0.036	227	30	0.031355	0.074724
			0.108	278	30		
4	0.80	0.18	0.036	191	30	0.029709	0.104433
			0.108	233	30		
5	1.00	0.18	0.036	0	0	0.013597	0.118030
			0.108	0	0		

ESTACION NUMERO: 2 LLAMADA: R. HUESNA-AGUAS ABAJO(C. GRAN)  
 AFORO NUMERO: 2 DEL RIO: RIBERA DEL HUESNA  
 EFECTUADO POR: A. MARTINEZ - R. MORALES EL DIA: 25-09-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 Subiendo por el puente de la carretera hacia VRM, hasta  
 encontrar la estación de aforos fuera de uso de la CHG nº127

CON ESCALA SITUADA EN:  
 Fuera de uso.

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN NUMERO: 11693 HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 - 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00 AL TERMINAR: 0.00  
 ESTADO ATMOSFERICO: Bueno  
 ESTADO DEL RIO: Aceptable  
 GRADO DE CONFIANZA: Alto, sección en buen estado.

CAUDAL AFORADO: 0.0279 m<sup>3</sup>/s = 27.85 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----

Nº	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	REVOLUCIONES	TIEMPO	CAUDALES	CAUDALES
	A LA MARGEN ( m )	LECHO ( m )	MOLINETE ( m )		INVERTIDO (segundos)	PARCIALES ( m <sup>3</sup> /s )	ACUMULADOS ( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00	0.03	0.015	0	0	---	---
1	0.40	0.03	0.015	76	30	0.001717	0.001717
2	0.80	0.03	0.015	65	30	0.003207	0.004924
3	1.20	0.03	0.015	55	30	0.002772	0.007696
4	1.60	0.03	0.015	70	30	0.002876	0.010572
5	2.00	0.03	0.015	79	30	0.003372	0.013944
6	2.40	0.03	0.015	88	30	0.003745	0.017689
7	2.80	0.03	0.015	88	30	0.003931	0.021620
8	3.20	0.03	0.015	90	30	0.003973	0.025593
9	3.65	0.03	0.015	0	0	0.002258	0.027851

ESTACION NUMERO: 3 Llamada: ARROYO EL PARROSO 71339-2-GHPA  
 AFORO NUMERO: 3 DEL RIO: IDEM  
 EFECTUADO POR: R. ANGLADA A. MARTINEZ EL DIA: 09-07-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 BAJO EL PUENTE

CON ESCALA SITUADA EN:  
 LA PARTE LATERAL DE LA ACEQUIA

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN 10.152 NUMERO: 18693 HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 \cdot 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.05 AL TERMINAR: 0.05  
 ESTADO ATMOSFERICO: BUENO CALUROSO  
 ESTADO DEL RIO: AGUAS TURBIAS CON ALGAS  
 GRADO DE CONFIANZA:

CAUDAL AFORADO: 0.0115 m<sup>3</sup>/s = 11.53 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----

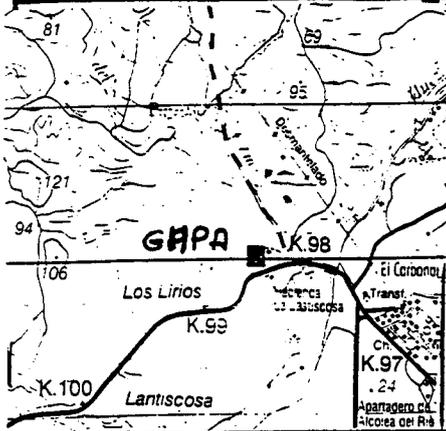
Nº	DISTANCIA A LA MARGEN ( m )	PROFUNDIDAD LECHO ( m )	PROFUNDIDAD MOLINETE ( m )	REVOLUCIONES	TIEMPO INVERTIDO (segundos)	CAUDALES PARCIALES ( m <sup>3</sup> /s )	CAUDALES ACUMULADOS ( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00		0.000	0	100	---	---
1	0.10	0.05	0.030	248	100	0.000351	0.000351
2	0.20	0.05	0.030	254	100	0.001419	0.001770
3	0.30	0.05	0.030	260	100	0.001450	0.003220
4	0.40	0.05	0.030	258	100	0.001460	0.004680
5	0.50	0.05	0.030	244	100	0.001419	0.006099
6	0.60	0.05	0.030	238	100	0.001367	0.007466
7	0.70	0.05	0.030	232	100	0.001336	0.008802
8	0.80	0.05	0.030	250	100	0.001367	0.010169
9	0.90	0.05	0.030	228	100	0.001357	0.011526



**ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADISTICA**

1 N° de registro **13392 GHPA**  
 N° de puntos descritos **01**  
 Hoja topográfica 1/50.000 **LORA DEL RIO**  
 Número **963**

2 **COORDENADAS**  
 Lambert  
 X **257999** Y **41169950**  
 UTM  
 Huso **30** Zona **S**



4 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIR**  
 Unidad hidrogeológica **419**  
 Sistema acuífero **MIOCENO DE BASE**  
 Provincia **SEVILLA**  
 Término Municipal **VILLANUEVA DEL RIO Y MINAS**  
 Toponimia **EL PARROSO**

5 Objeto **RED HIDROKINETICA**  
 Cota **MAPA 1:5000**  
 Referencia topográfica  
 6 Naturaleza **CAUCE SUPERFICIAL**  
 Profundidad de la obra  
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación   
 Trabajos aconsejados por  
 Año de ejecución Profundidad  
 Reprofundizado el año Profundidad final

8 **MOTOR** Naturaleza Tipo equipo de extracción Potencia **CV**  
**BOMBA** Naturaleza Capacidad Marca y tipo

9 Utilización del agua  
 Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante **11** días

10 ¿Tiene perímetro de protección?  
 Bibliografía del punto acuífero  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra  
 Escala de representación **1:50.000**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

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

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas **01**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES

13 Nombre y dirección del propietario **DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**  
 Nombre y dirección del contratista

ESTACION NUMERO: 3            LLAMADA: A. SIETE ARROYOS (SIFON VIAR)  
 AFORO NUMERO: 1            DEL RIO: ARROYO SIETE ARROYOS  
 EFECTUADO POR: A. MARTINEZ - R. MORALES            EL DIA: 25-09-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 Situada aguas arriba del sifón del Canal del Viar, a unos  
 100 m.

CON ESCALA SITUADA EN:

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN            NUMERO: 11693    HELICE Nº: 64  
 FORMULAS DEL MOLINETE:  
 $n < 19.73 \cdot 0.1035n + 0.024$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00    AL TERMINAR: 0.00  
 ESTADO ATMOSFERICO: Bueno  
 ESTADO DEL RIO:            Aceptable  
 GRADO DE CONFIANZA: Sección aceptable.

CAUDAL AFORADO:            0.0135 m<sup>3</sup>/s =            13.51 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO-----							
Nº	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	REVOLUCIONES	TIEMPO	CAUDALES	CAUDALES
	A LA MARGEN	LECHO	MOLINETE		INVERTIDO	PARCIALES	ACUMULADOS
	( m )	( m )	( m )		(segundos)	( m <sup>3</sup> /s )	( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00		0.000	0	0	---	---
1	0.18	0.10	0.080	29	30	0.000558	0.000558
2	0.36	0.10	0.080	64	30	0.003320	0.003878
3	0.54	0.10	0.080	53	30	0.004065	0.007943
4	0.72	0.10	0.080	29	30	0.002978	0.010921
5	0.90	0.08	0.064	31	30	0.002066	0.012987
6	1.10		0.000	0	0	0.000524	0.013511

ESTACION NUMERO: 2 LLAMADA: ARROYOS DE LOS SIETE ARROYOS  
 AFORO NUMERO: 1 DEL RIO: IDEM N-1239-4-GAA  
 EFECTUADO POR: R. ANGLADA A. MARTINEZ EL DIA: 09-07-2001  
 SITUACION DE LA ESTACION DE AFOROS:  
 DESDE LA ERMITA DE AGUAS SANTAS A UNOS 1.20 KMTS. HACIA VILLA-  
 VERDE COGER CALLEJON MARGEN DCHA. FRENTE A UN POSTE DE A.T.  
 EN EL MISMO RIO  
 CON ESCALA SITUADA EN:

MOLINETE: A.OTT.KEMPTEN 10.152 NUMERO: 18693 HELICE Nº: 44

FORMULAS DEL MOLINETE:

$n < 0.31 \quad 0.4541n + 0.02; \quad 0.31 \leq n < 0.5149n + 0.001$

ALTURA DE ESCALA, AL EMPEZAR: 0.00 AL TERMINAR: 0.00

ESTADO ATMOSFERICO: BUENO CALUROSO

ESTADO DEL RIO: AGUAS TURBIAS

GRADO DE CONFIANZA:

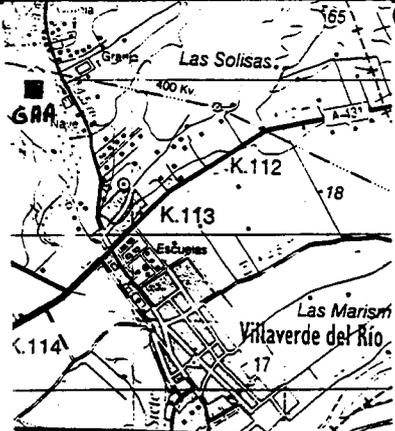
CAUDAL AFORADO: 0.0665 m<sup>3</sup>/s = 66.53 l/s

-----PERFIL-DEL-RIO----							
Nº	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	REVOLUCIONES	TIEMPO	CAUDALES	CAUDALES
	A LA MARGEN	LECHO	MOLINETE		INVERTIDO	PARCIALES	ACUMULADOS
	( m )	( m )	( m )		(segundos)	( m <sup>3</sup> /s )	( m <sup>3</sup> /s )
0	0.00		0.000	0	100	---	---
1	0.20	0.22	0.044	3	100	0.000994	0.000994
			0.176	28	100		
2	0.40	0.25	0.050	14	100	0.005538	0.006532
			0.200	40	100		
3	0.60	0.24	0.048	37	100	0.008693	0.015225
			0.192	44	100		
4	0.80	0.24	0.048	39	100	0.010737	0.025962
			0.192	53	100		
5	1.00	0.24	0.048	32	100	0.011232	0.037194
			0.192	57	100		
6	1.20	0.20	0.040	38	100	0.010579	0.047773
			0.160	59	100		
7	1.40	0.21	0.042	34	100	0.009699	0.057472
			0.168	52	100		
8	1.60	0.20	0.040	8	100	0.006836	0.064308
			0.160	32	100		
9	1.80	0.20	0.040	0	100	0.002221	0.066529
			0.160	0	100		
10	2.00	0.14	0.084	0	100	0.000000	0.066529



1) N° de registro **123946AA**  
 N° de puntos descritos **01**  
 Hoja topográfica 1/50.000  
**ALCALA DEL RIO**  
 Número **962**

2) **COORDENADAS Lambert**  
 X **2105400** Y **4165950**  
 UTM  
 Huso Sector X Y  
**30 5**



3) 4) Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIR**  
 Unidad hidrogeológica **419**  
 Sistema acuífero **DE BASE**  
 Provincia **SEVILLA**  
 Término Municipal **VILLAVERDE DEL RIO**  
 Toponimia **ARROYOS 7 ARROYOS**

5) Objeto **RED DE HIDROMETRIA**  
 Cota **5 / MAPA 1:50.000**  
 Referencia topográfica

6) Naturaleza **CAUCE SUPERFICIAL**  
 Profundidad de la obra  
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7) Tipo de perforación   
 Trabajos aconsejados por  
 Año de ejecución Profundidad  
 Reprofundizado el año Profundidad final

8) **MOTOR** Naturaleza  
 Tipo equipo de extracción  
 Potencia **1** cv  
**BOMBA** Naturaleza  
 Capacidad  
 Marca y tipo

9) Utilización del agua  
 Cantidad extraída (Dm³)  
 Durante **1** días

10) ¿Tiene perímetro de protección?  
 Bibliografía del punto acuífero  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra  
 Escala de representación **1:50.000**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**

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

**DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO**

N° de litologías descritas

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuífero?	OBSERVACIONES

13) Nombre y dirección del propietario **DOMINIO PUBLICO MORAUTICO**  
 Nombre y dirección del contratista

## **ANEXO VIII**

# **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SONDEOS**

# **PROYECTO TIPO PARA LA REALIZACIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN EN EL MIOCENO DE BASE U.H. 05.49**

## **1. MEMORIA**

Las especiales circunstancias de sequía que se han venido produciendo en el Sur de España, han provocado importantes déficits en el sistema de abastecimiento de agua potable a núcleos urbanos, a lo largo del tiempo.

El aprovechamiento transitorio de las aguas subterráneas, procedentes de la Unidad Hidrogeológica U.H. 05.49 Mioceno de Base, cuyas características hidrogeológicas, situación geográfica estratégica respecto a instalaciones de transporte de agua y circunstancias actuales permitiría su incorporación al sistema, caso de que la concesionaria del servicio así lo estimase, contribuyendo de esta forma, en un futuro, a paliar en parte los déficits que pudieran plantearse nuevamente.

El presente proyecto tipo tiene por objeto describir las características básicas de las obras y materiales y equipos necesarios para realizar un sondeo de explotación en el área propuesta para el aprovechamiento de las aguas del acuífero Mioceno de Base para abastecimiento urbano.

## **2. DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1. Objetivos**

- Descripción de la obra tipo y las especificaciones básicas que se requieren para la ejecución de sondeos de explotación de las aguas subterráneas procedentes de la U.H. 05.49 Mioceno de Base
- Obtención de caudales puntuales por obra próxima a 50 l/seg.

## **2.2. Área de situación y litología aproximada**

El área donde se localizan las obras a describir, objeto del proyecto tipo, se sitúa en la provincia de Sevilla, en los t.t.m.m. de Villaverde del Río y Alcalá del Río, y en particular en las zonas propuestas dentro de la memoria principal del proyecto.

Los materiales que se esperan encontrar en las perforaciones, en base a las investigaciones realizadas, se describen a continuación:

De 0 a 12 m. aproximadamente	Terreno cuaternario (gravas, limos y arcillas)
De 12 a 70 m. aproximadamente	Margas azules
De 70 a 76 m. aproximadamente	Limos gris azulados
De 76 a 100 m. aproximadamente	Mioceno basal (arenisca fosilíferas, gravas y arenas)
Desde 100 m. aproximadamente	Granito y/o paleozoico

Según el emplazamiento elegido, la presencia del cuaternario aflorante será posible o no, e igualmente los materiales paleozóicos o graníticos de la zona profunda serán de diferente tipo y muy distinto aporte de agua según se sitúe el sondeo en zona de discontinuidad o no. Por tanto la ubicación del emplazamiento es fundamental para el éxito del sondeo.

## **2.3. Descripción del sondeo tipo**

En base a la caracterización hidrogeológica de la zona, objetivos a alcanzar y circunstancias que concurren en este proyecto, se describe la obra tipo de captación de aguas subterráneas, cuyas características técnicas se definen a continuación:

- Tipo de obra ..... Sondeo
- N° de obras ..... 1
- Método de ejecución..... Rotación circulación inversa
- Profundidad estimada (media).....del orden de 100 metros

### **Unidades de obra.**

- **Emboquille:** previamente a la perforación propiamente dicha, se procederá en cada sondeo a la realización de un emboquille con un diámetro de 900 mm. de Ø, equipándose con tubería de acero normal de 700 x 712 mm de Ø, variando las profundidades unitarias entre 6 y 12 m.

El espacio anular entre el terreno y tubería, irá cementado.

- **Perforación:** el diámetro de perforación deberá ser de 660 mm.

Los lodos de la perforación, cuando se capte la formación limosa (a techo del acuífero) o en su defecto, en el momento de "tocar la formación acuífera, se deberá parar la perforación. Seguidamente se procederá a evacuar los lodos fuera de la balsa, lavar en lo posible y limpiar de detritus la misma para perforar el acuífero con el agua lo más clara posible.

- **Entubación:** se equipará la perforación con tubería ciega de acero estirado, con diámetro de 450 x 466 mm.

En el tramo permeable, distribuidos regularmente se colocarán FILTROS, que deberán ser de tipo Johnson, acero inoxidable de 400 x 416 mm. de Ø, con luz en el filtro de 1,5 mm de abertura.

La unión entre la tubería ciega y el filtro deberá hacerse con conos, partes superior e inferior, ya que en éste, irá un tramo de 4,5 o 6 mm ciego, para decantación, con tapacono en el fondo.

Se estima una longitud de filtros del orden de 8 m. por unidad de obra.

La columna de tubos se equipará con juegos de centradores, tipo ballesta, distribuidos cada 18-20 m. de longitud.

- **Macizo de gravas:** el espacio anular resultante entre la perforación y la tubería de explotación, se rellenará con gravilla silíceas, redondeada, limpia y calibrada, de

granulometría de 2 a 5 mm. de Ø, desde el fondo hasta 40 m. por encima de los filtros. Desde la cota donde quede y hasta la superficie, se equipará con "garbancillo" de 12 a 18 mm. de Ø redondeado y limpio de la zona.

- **Desarrollo:** una vez terminada la perforación y equipada la misma, el sondeo se someterá, en primer lugar, a un pistoneo con válvula de 350 mm. de Ø, con el fin de conseguir que la grava se recolque en lo posible. Esta operación durará como mínimo 30 minutos. Caso de que se mueva el macizo, se continuará hasta que deje de bajar el mismo.

En segundo lugar, se someterá a un enérgico desarrollo con aire, comenzándose en cota superior desde donde se pueda elevar agua-lodos. En cuanto salga agua clara, se irá bajando el varillaje-soplador, cada 12 m. y así sucesivamente hasta el fondo. Una vez conseguida agua clara en todo el sondeo, se deberá proceder a arranques y paradas alternativas hasta conseguir el agua clara y sin arrastres en todos los arranques.

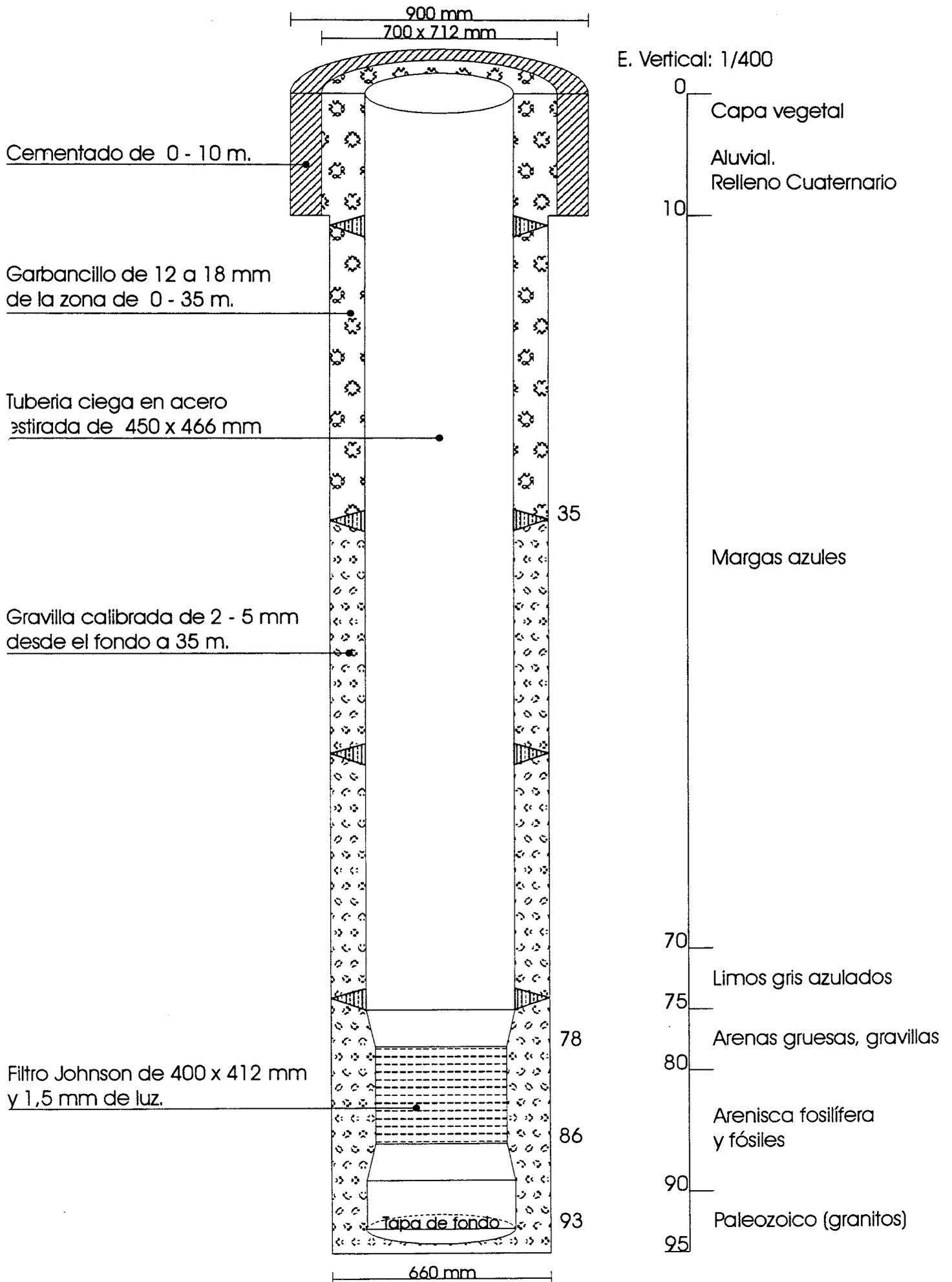
Este proceso se estima que durará del orden de 12 horas.

Posteriormente, se procederá a montar equipo extractor, bomba, para proseguir la limpieza por sobrebombeo. Una vez conseguida el agua clara y sin arrastres, en el sobrebombeo, se esperará una cierto tiempo de recuperación del nivel y se efectuará el ensayo de bombeo correspondiente, con el fin de conocer los parámetros hidráulicos y definir el caudal y régimen de explotación idóneo.

La aspiración de la bomba a montar deberá siempre instalarse en tramos ciegos.

El tipo de bomba para realizar esta operación deberá ser capaz de elevar 80-100 L/seg. a 100 m. de altura.

# CROQUIS SONDEO TIPO U.H. 05.49 (MIOCENO DE BASE)



### **3. PRESUPUESTO**

#### **3.1. Cuadro de precios.-**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO</b>
<b>Perforación de Ø 900 mm</b>	<b>MI</b>	<b>96 €</b>
<b>Entubación con tubería de 700x712 mm de Ø</b>	<b>MI</b>	<b>72 €</b>
<b>Cementación espacio anular</b>	<b>MI</b>	<b>48 €</b>
<b>Perforación de Ø 600 mm</b>	<b>MI</b>	<b>84 €</b>
<b>Entubación con tubería ciega de 450x466 mm. de Ø en acero estirado</b>	<b>MI</b>	<b>96 €</b>
<b>Entubación con tubería filtro Johnson, de 400x412 mm de Ø y 1,5 mm. de luz</b>	<b>MI</b>	<b>660 €</b>
<b>Conos unión tubería de 450 a filtros</b>	<b>Ud</b>	<b>60 €</b>
<b>Juegos de centradores tipo ballesta</b>	<b>Ud</b>	<b>30 €</b>
<b>Tapas ciega, en fondo y en cabeza</b>	<b>Ud</b>	<b>18 €</b>
<b>Gravilla totalmente colocada</b>	<b>Tm</b>	<b>36 €</b>
<b>Garbancillo de la zona</b>	<b>Tm</b>	<b>18 €</b>
<b>Sobrebombeo de desarrollo</b>	<b>H</b>	<b>60 €</b>
<b>Aforo y ensayo de bombeo de 24 h</b>	<b>Ud</b>	<b>4.200 €</b>
<b>Balsa de lodos</b>	<b>Ud</b>	<b>180 €</b>
<b>Transporte de equipo</b>	<b>P.A.</b>	<b>600 €</b>

### **3.2. Mediciones**

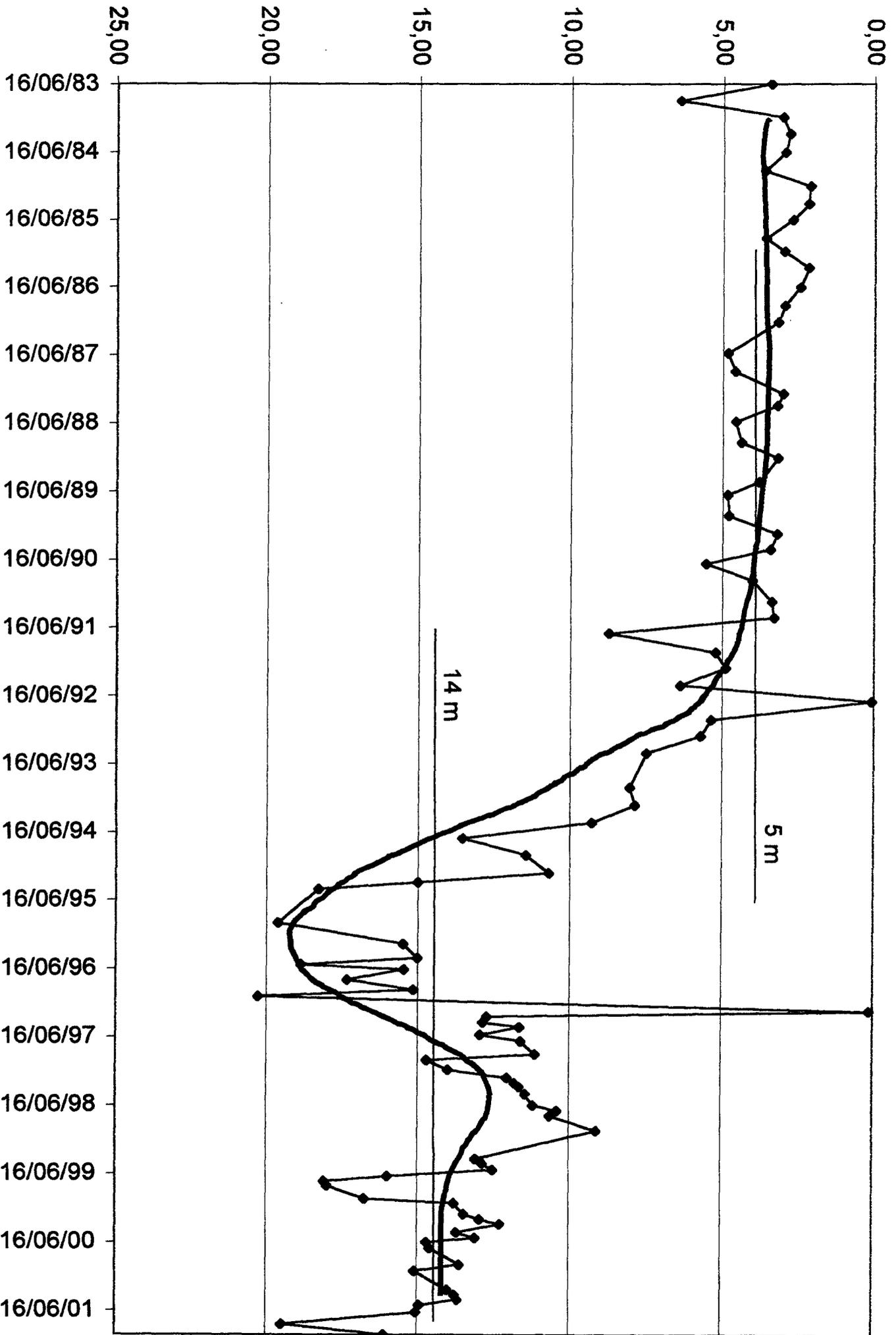
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MEDICIÓN</b>
<b>Perforación de Ø 900 mm</b>	<b>MI</b>	<b>12</b>
<b>Entubación con tubería de 700x712 mm de Ø</b>	<b>MI</b>	<b>12</b>
<b>Cementación espacio anular</b>	<b>MI</b>	<b>12</b>
<b>Perforación de Ø 600 mm</b>	<b>MI</b>	<b>88</b>
<b>Entubación con tubería ciega de 450x466 mm. de Ø en acero estirado</b>	<b>MI</b>	<b>80</b>
<b>Entubación con tubería filtro Johnson, de 400x412 mm de Ø y 1,5 mm. de luz</b>	<b>MI</b>	<b>8</b>
<b>Conos unión tubería de 450 a filtros</b>	<b>Ud</b>	<b>2</b>
<b>Juegos de centradores tipo ballesta</b>	<b>Ud</b>	<b>5</b>
<b>Tapas ciega, en fondo y en cabeza</b>	<b>Ud</b>	<b>2</b>
<b>Gravilla totalmente colocada</b>	<b>Tm</b>	<b>24</b>
<b>Garbancillo de la zona</b>	<b>Tm</b>	<b>15</b>
<b>Sobrebombeo de desarrollo</b>	<b>H</b>	<b>6</b>
<b>Aforo y ensayo de bombeo de 24 h</b>	<b>Ud</b>	<b>1</b>
<b>Balsa de lodos</b>	<b>Ud</b>	<b>1</b>
<b>Transporte de equipo</b>	<b>P.A.</b>	<b>1</b>

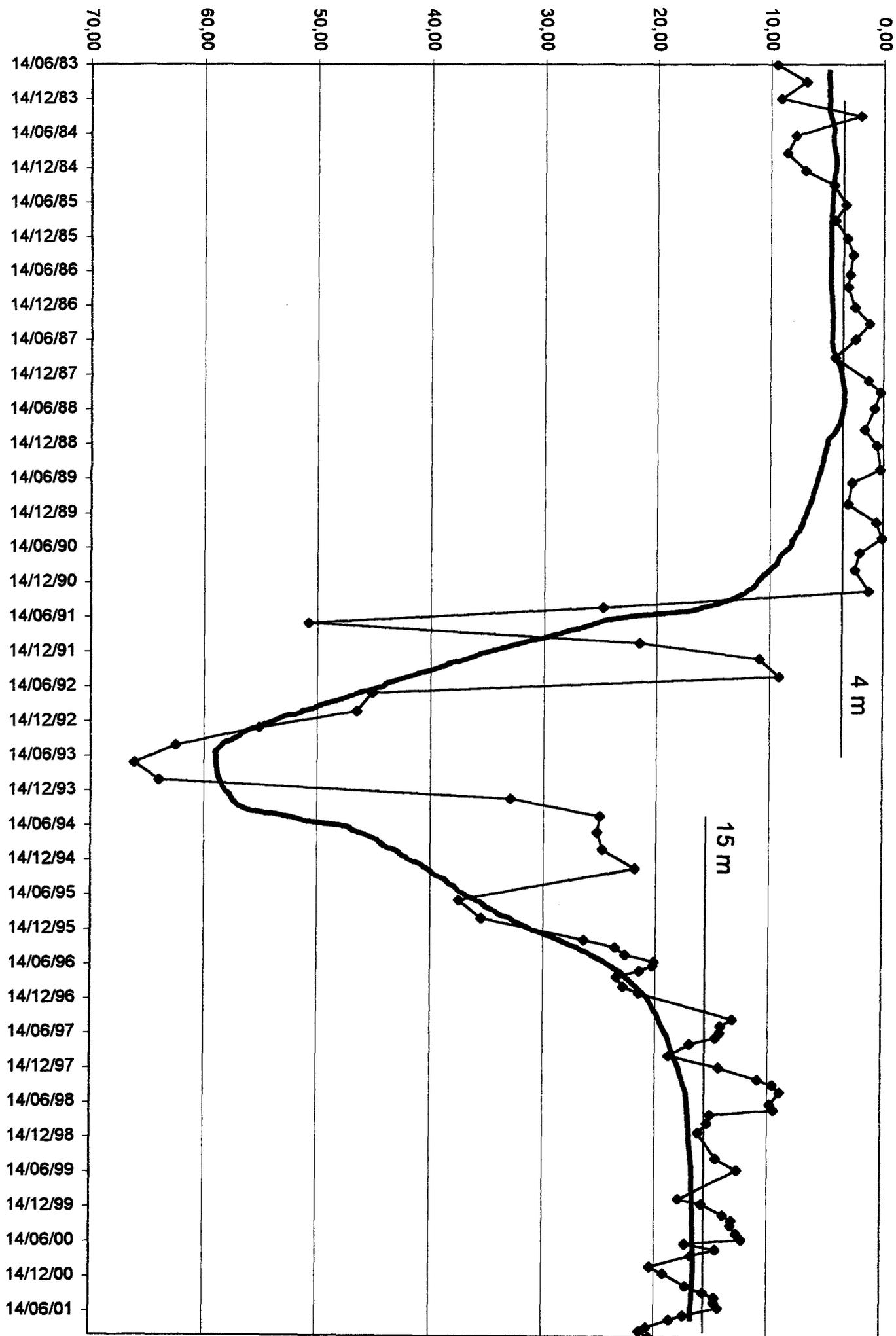
### 3.3. Presupuesto

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO
MI Perforación de Ø 900 mm	12	96 €	1152 €
MI Entubación con tubería de 700x712 mm de Ø	12	72 €	864 €
MI Cementación espacio anular	12	48 €	576 €
MI Perforación de Ø 600 mm	88	84 €	7392 €
MI Entubación con tubería ciega de 450x466 mm. de Ø en acero estirado	80	96 €	7680 €
MI Entubación con tubería filtro Johnson, de 400x412 mm de Ø y 1,5 mm. de luz	8	660 €	5280 €
Ud Conos unión tubería de 450 a filtros	2	60 €	120 €
Ud Juegos de centradores tipo ballesta	5	30 €	150 €
Ud Tapas ciega, en fondo y en cabeza	2	18 €	36 €
Tm Gravilla totalmente colocada	24	36 €	864 €
Tm Garbancillo de la zona	15	18 €	270 €
H Sobrebombeo de desarrollo	6	60 €	360 €
Ud Aforo y ensayo de bombeo de 24 h	1	4.200 €	4200 €
Ud Balsa de lodos	1	180 €	180 €
P.A. Transporte de equipo	1	600 €	600 €
<b>TOTAL</b>			<b>29.724 €</b>
16% IVA			4.755,84 €
<b>TOTAL</b>			<b>34.479,84 €</b>

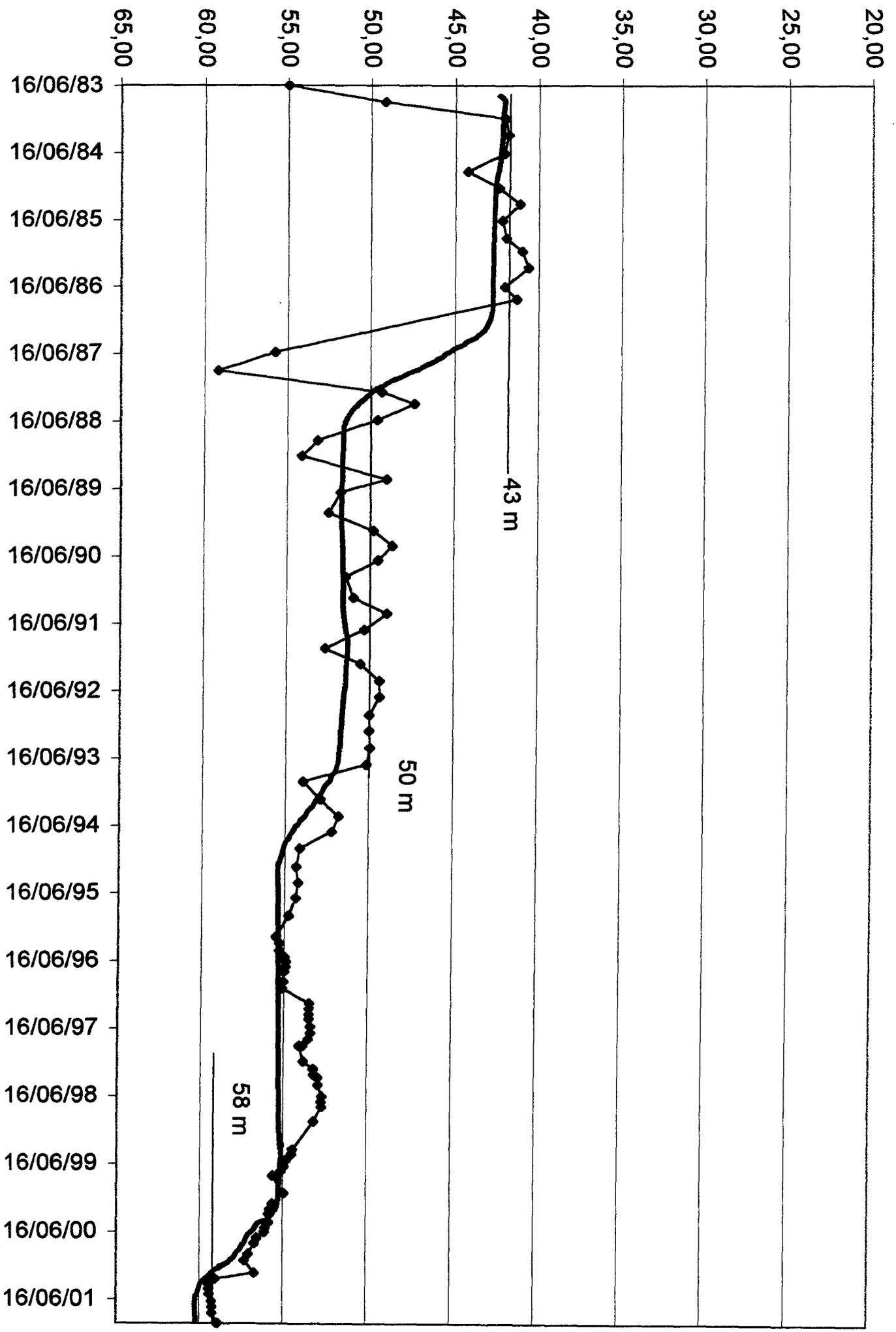
**ANEXO IX**  
**PIEZOMETRÍA**

1239-3-001. Ñurguillos. Próximo al Arroyo del . .lar,

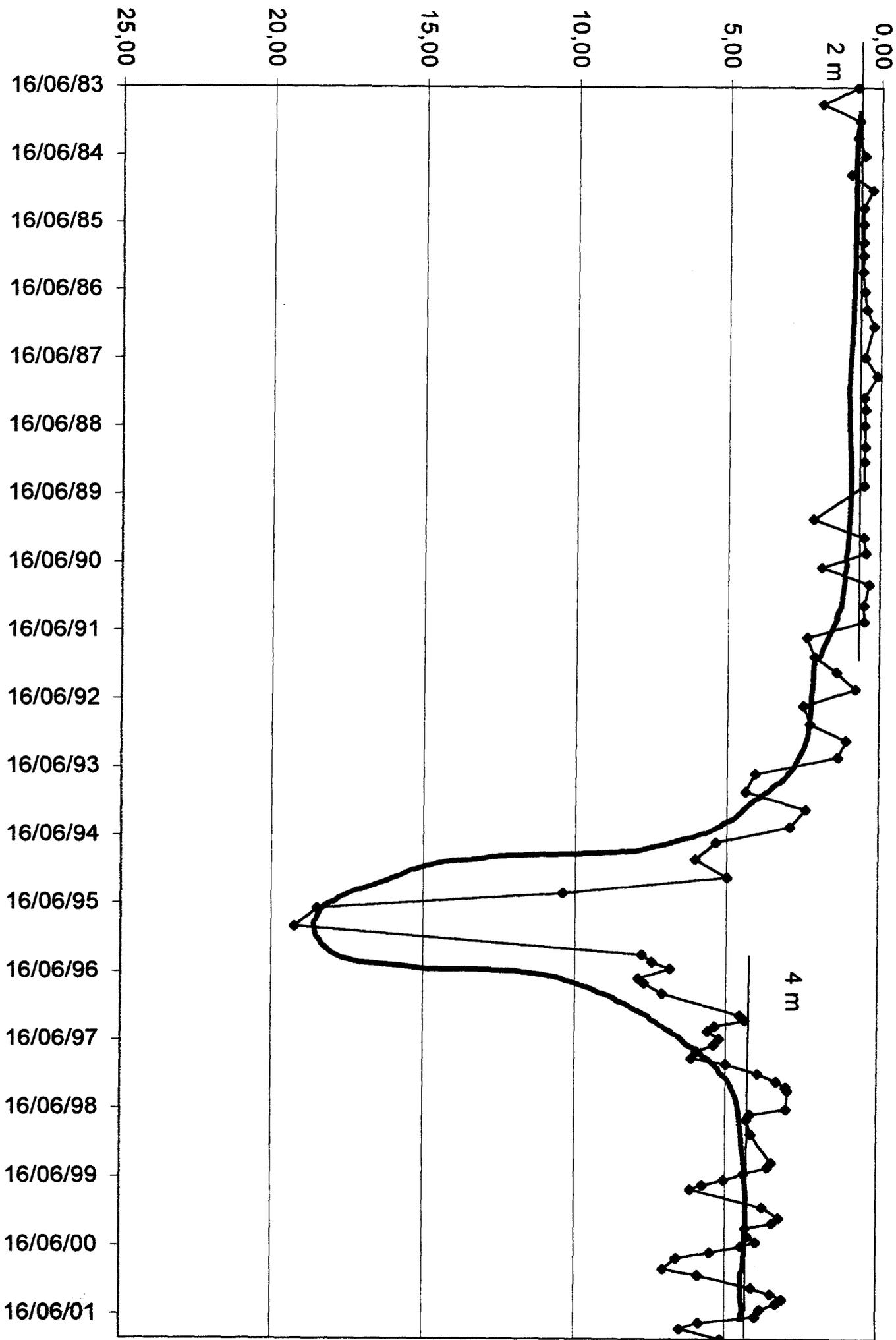




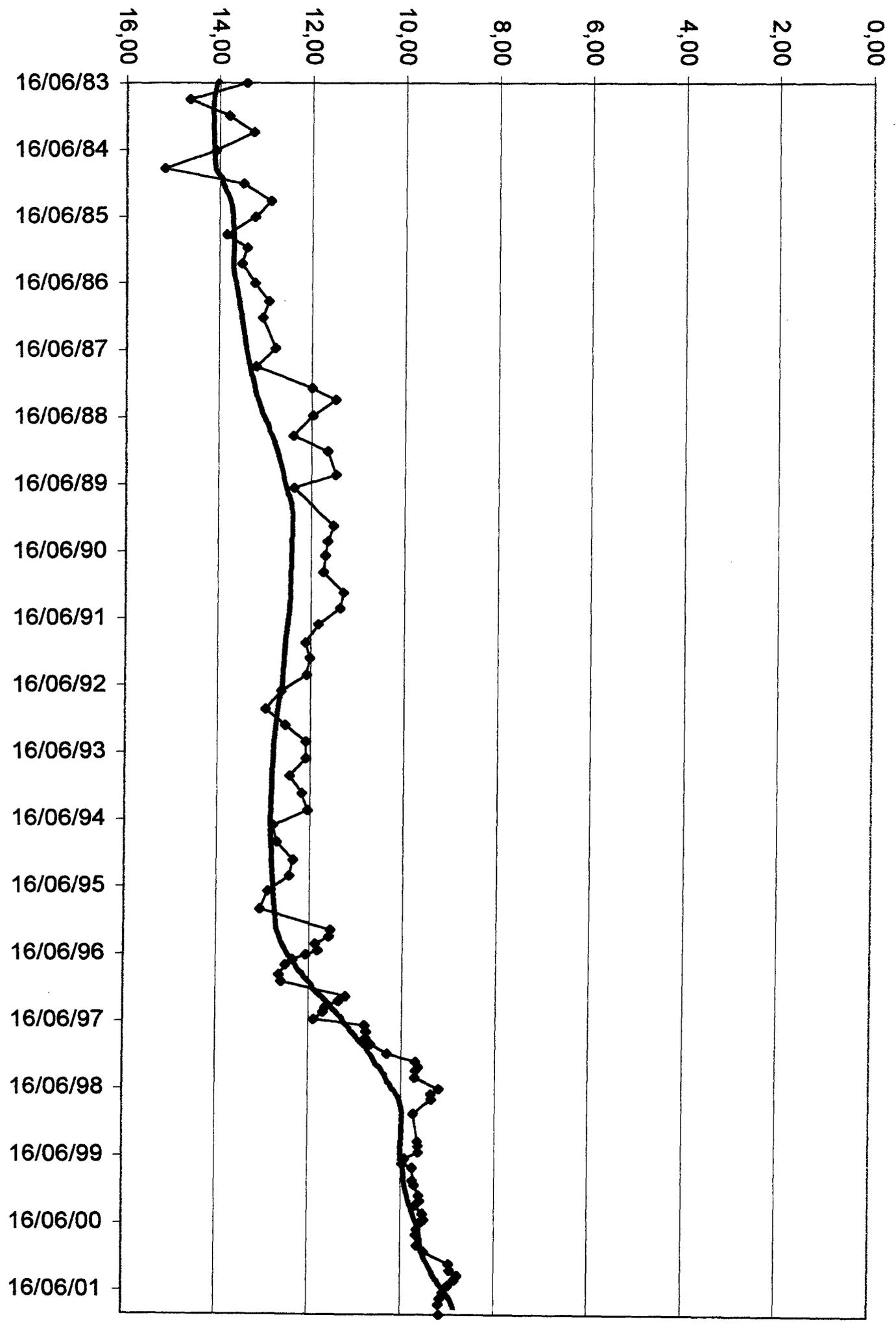
1239-7-0019 Ct. Guillena-Burguillos (próximo a E. guillos)



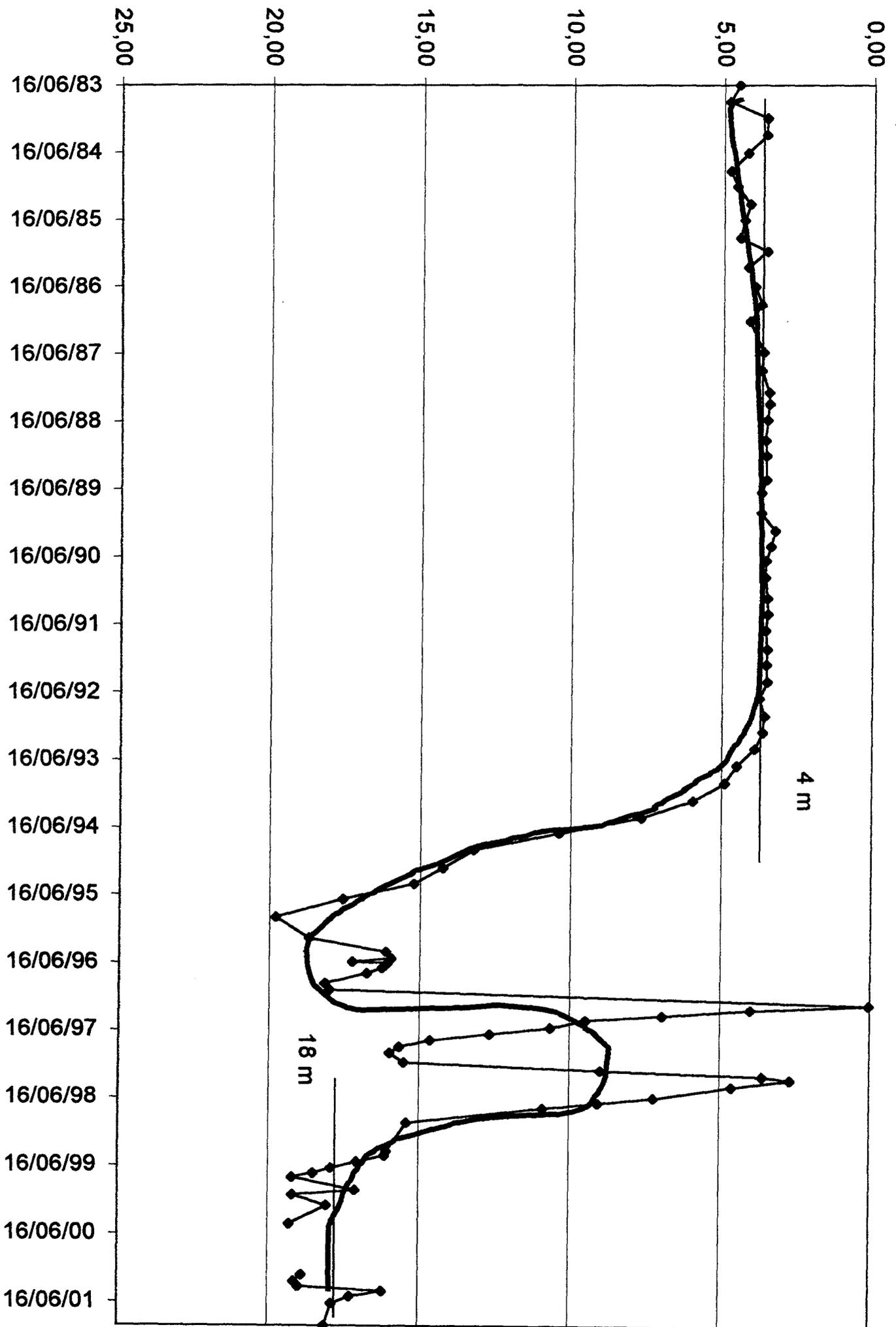
133s 1-0021 Ctra. Villaverde-Cantillana

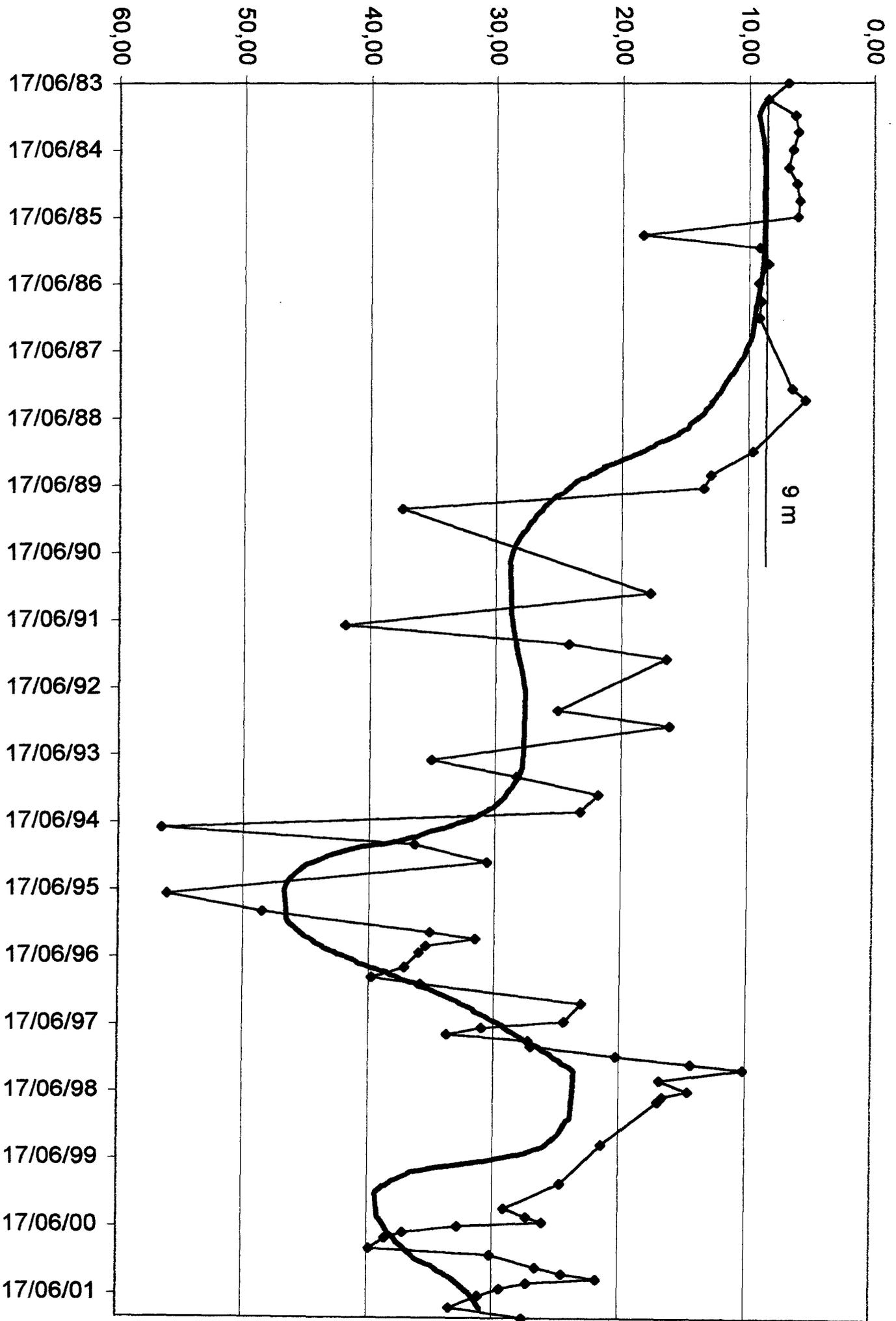


1339--0044 Villanueva del Río y Minas



1438-6-0038 Peñafior





# PROFUNDIDAD DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO

## RED DE PIEZOMETRÍA DEL IGME

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
123930018	16-jun-83	0	343	3,43
123930018	14-sep-83	0	640	6,40
123930018	12-dic-83	0	304	3,04
123930018	13-mar-84	0	280	2,80
123930018	19-jun-84	0	295	2,95
123930018	26-sep-84	0	362	3,62
123930018	20-dic-84	0	212	2,12
123930018	25-mar-85	0	218	2,18
123930018	21-jun-85	0	269	2,69
123930018	25-sep-85	0	360	3,60
123930018	06-dic-85	0	298	2,98
123930018	05-mar-86	0	218	2,18
123930018	18-jun-86	0	244	2,44
123930018	26-sep-86	0	296	2,96
123930018	23-dic-86	0	318	3,18
123930018	09-jun-87	0	485	4,85
123930018	14-sep-87	0	460	4,60
123930018	12-ene-88	0	300	3,00
123930018	14-mar-88	0	320	3,20
123930018	09-jun-88	0	458	4,58
123930018	26-sep-88	0	440	4,40
123930018	19-dic-88	0	318	3,18
123930018	26-abr-89	0	380	3,80
123930018	05-jul-89	0	485	4,85
123930018	25-oct-89	0	480	4,80
123930018	29-ene-90	0	320	3,20
123930018	23-abr-90	0	341	3,41
123930018	10-jul-90	0	555	5,55
123930018	08-oct-90	0	400	4,00
123930018	28-ene-91	0	337	3,37
123930018	25-abr-91	0	329	3,29
123930018	18-jul-91	0	875	8,75
123930018	29-oct-91	0	522	5,22
123930018	20-ene-92	0	490	4,90
123930018	21-abr-92	0	638	6,38
123930018	18-jul-92	0	7	0,07
123930018	23-oct-92	0	537	5,37
123930018	19-ene-93	0	572	5,72
123930018	20-abr-93	0	750	7,50
123930018	21-oct-93	0	805	8,05
123930018	25-ene-94	0	788	7,88
123930018	27-abr-94	0	930	9,30
123930018	19-jul-94	0	1356	13,56
123930018	18-oct-94	0	1146	11,46
123930018	24-ene-95	0	1069	10,69
123930018	14-mar-95	0	1501	15,01
123930018	18-abr-95	0	1830	18,30
123930018	17-oct-95	0	1963	19,63
123930018	06-feb-96	0	1549	15,49
123930018	22-abr-96	0	1503	15,03
123930018	27-may-96	0	1888	18,88
123930018	20-jun-96	0	1547	15,47
123930018	14-ago-96	0	1735	17,35
123930018	08-oct-96	0	1516	15,16
123930018	12-nov-96	0	2030	20,30

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
123930018	31-ene-97 0		13	0,13
123930018	27-feb-97 0		1274	12,74
123930018	31-mar-97 0		1287	12,87
123930018	23-abr-97 0		1166	11,66
123930018	03-jun-97 0		1295	12,95
123930018	08-jul-97 0		1161	11,61
123930018	15-sep-97 0		1114	11,14
123930018	16-oct-97 0		1472	14,72
123930018	09-dic-97 0		1402	14,02
123930018	20-ene-98 0		1207	12,07
123930018	19-feb-98 0		1181	11,81
123930018	09-mar-98 0		1167	11,67
123930018	15-abr-98 0		1146	11,46
123930018	15-jun-98 0		1120	11,20
123930018	16-jul-98 0		1041	10,41
123930018	12-ago-98 0		1065	10,65
123930018	28-oct-98 0		912	9,12
123930018	29-mar-99 0		1310	13,10
123930018	23-abr-99 0		1287	12,87
123930018	26-may-99 0		1253	12,53
123930018	29-jun-99 0		1600	16,00
123930018	27-jul-99 0		1810	18,10
123930018	18-ago-99 0		1801	18,01
123930018	27-oct-99 0		1676	16,76
123930018	22-nov-99 0		1380	13,80
123930018	17-ene-00 0		1348	13,48
123930018	16-feb-00 0		1296	12,96
123930018	10-mar-00 0		1229	12,29
123930018	25-abr-00 0		1372	13,72
123930018	25-may-00 0		1310	13,10
123930018	15-jun-00 0		1471	14,71
123930018	17-jul-00 0		1461	14,61
123930018	13-oct-00 0		1363	13,63
123930018	17-nov-00 0		1510	15,10
123930018	27-feb-01 0		1403	14,03
123930018	26-mar-01 0		1378	13,78
123930018	18-abr-01 0		1369	13,69
123930018	18-may-01 0		1494	14,94
123930018	26-jun-01 0		1506	15,06
123930018	27-ago-01 0		1949	19,49
123930018	23-oct-01 0		1611	16,11
123950026	14-jun-83 0		947	9,47
123950026	13-sep-83 0		689	6,89
123950026	12-dic-83 0		910	9,10
123950026	13-mar-84 0		205	2,05
123950026	25-jun-84 0		780	7,80
123950026	26-sep-84 0		856	8,56
123950026	26-dic-84 0		695	6,95
123950026	15-mar-85 0		442	4,42
123950026	25-jun-85 0		339	3,39
123950026	18-sep-85 0		430	4,30
123950026	19-dic-85 0		324	3,24
123950026	17-mar-86 0		275	2,75
123950026	30-jun-86 0		298	2,98
123950026	04-sep-86 0		320	3,20
123950026	20-dic-86 0		254	2,54
123950026	18-mar-87 0		126	1,26
123950026	09-jun-87 0		250	2,50
123950026	14-sep-87 0		429	4,29
123950026	12-ene-88 0		134	1,34
123950026	14-mar-88 0		26	0,26

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
123950026	09-jun-88	0	79	0,79
123950026	26-sep-88	0	166	1,66
123950026	19-dic-88	0	58	0,58
123950026	26-abr-89	0	25	0,25
123950026	05-jul-89	0	276	2,76
123950026	25-oct-89	0	315	3,15
123950026	29-ene-90	0	60	0,60
123950026	23-abr-90	1	-10	-0,10
123950026	10-jul-90	0	209	2,09
123950026	08-oct-90	0	250	2,50
123950026	28-ene-91	0	129	1,29
123950026	25-abr-91	0	2480	24,80
123950026	18-jul-91	0	5081	50,81
123950026	29-oct-91	0	2155	21,55
123950026	20-ene-92	0	1095	10,95
123950026	21-abr-92	0	919	9,19
123950026	18-jul-92	0	4515	45,15
123950026	23-oct-92	0	4652	46,52
123950026	18-ene-93	0	5518	55,18
123950026	20-abr-93	0	6255	62,55
123950026	19-jul-93	0	6618	66,18
123950026	20-oct-93	0	6400	64,00
123950026	24-ene-94	0	3296	32,96
123950026	26-abr-94	0	2500	25,00
123950026	18-jul-94	0	2528	25,28
123950026	17-oct-94	0	2481	24,81
123950026	23-ene-95	0	2190	21,90
123950026	10-jul-95	0	3750	37,50
123950026	16-oct-95	0	3551	35,51
123950026	06-feb-96	0	2642	26,42
123950026	14-mar-96	0	2362	23,62
123950026	22-abr-96	0	2272	22,72
123950026	27-may-96	0	2018	20,18
123950026	19-jun-96	0	2030	20,30
123950026	18-jul-96	0	2145	21,45
123950026	14-ago-96	0	2349	23,49
123950026	07-oct-96	0	2289	22,89
123950026	11-nov-96	0	2150	21,50
123950026	26-mar-97	0	1319	13,19
123950026	02-may-97	0	1423	14,23
123950026	04-jun-97	0	1429	14,29
123950026	04-jul-97	0	1470	14,70
123950026	04-ago-97	0	1696	16,96
123950026	03-oct-97	0	1881	18,81
123950026	05-dic-97	0	1438	14,38
123950026	06-feb-98	0	1093	10,93
123950026	06-mar-98	0	961	9,61
123950026	14-abr-98	0	897	8,97
123950026	15-jun-98	0	982	9,82
123950026	15-jul-98	0	948	9,48
123950026	11-ago-98	0	1514	15,14
123950026	23-sep-98	0	1538	15,38
123950026	12-nov-98	0	1618	16,18
123950026	29-mar-99	0	1460	14,60
123950026	26-may-99	0	1275	12,75
123950026	27-oct-99	0	1790	17,90
123950026	22-nov-99	0	1584	15,84
123950026	17-ene-00	0	1397	13,97
123950026	16-feb-00	0	1317	13,17
123950026	10-mar-00	0	1324	13,24
123950026	25-abr-00	0	1272	12,72

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
123950026	25-may-00 0		1227	12,27
123950026	15-jun-00 0		1730	17,30
123950026	17-jul-00 0		1462	14,62
123950026	16-ago-00 0		1679	16,79
123950026	13-oct-00 0		2041	20,41
123950026	17-nov-00 0		1920	19,20
123950026	23-ene-01 0		1724	17,24
123950026	27-feb-01 0		1571	15,71
123950026	26-mar-01 0		1468	14,68
123950026	18-abr-01 0		1472	14,72
123950026	18-may-01 0		1436	14,36
123950026	26-jun-01 0		1742	17,42
123950026	18-jul-01 0		1864	18,64
123950026	27-ago-01 0		2073	20,73
123950026	17-sep-01 0		2133	21,33
123950026	16-oct-01 0		2050	20,50
123970019	16-jun-83 0		5498	54,98
123970019	14-sep-83 0		4919	49,19
123970019	12-dic-83 0		4205	42,05
123970019	13-mar-84 0		4185	41,85
123970019	19-jun-84 0		4210	42,10
123970019	26-sep-84 0		4427	44,27
123970019	26-dic-84 0		4239	42,39
123970019	25-mar-85 0		4115	41,15
123970019	21-jun-85 0		4220	42,20
123970019	25-sep-85 0		4196	41,96
123970019	06-dic-85 0		4102	41,02
123970019	05-mar-86 0		4063	40,63
123970019	18-jun-86 0		4204	42,04
123970019	26-ago-86 0		4134	41,34
123970019	09-jun-87 0		5575	55,75
123970019	15-sep-87 0		5918	59,18
123970019	12-ene-88 0		4935	49,35
123970019	14-mar-88 0		4740	47,40
123970019	09-jun-88 0		4960	49,60
123970019	26-sep-88 0		5320	53,20
123970019	19-dic-88 0		5412	54,12
123970019	26-abr-89 0		4905	49,05
123970019	05-jul-89 0		5178	51,78
123970019	25-oct-89 0		5252	52,52
123970019	29-ene-90 0		4980	49,80
123970019	23-abr-90 0		4870	48,70
123970019	10-jul-90 0		4953	49,53
123970019	08-oct-90 0		5145	51,45
123970019	28-ene-91 0		5097	50,97
123970019	25-abr-91 0		4900	49,00
123970019	18-jul-91 0		5032	50,32
123970019	29-oct-91 0		5270	52,70
123970019	20-ene-92 0		5055	50,55
123970019	21-abr-92 0		4943	49,43
123970019	18-jul-92 0		4940	49,40
123970019	23-oct-92 0		5000	50,00
123970019	18-ene-93 0		5000	50,00
123970019	20-abr-93 0		4995	49,95
123970019	19-jul-93 0		5015	50,15
123970019	20-oct-93 0		5395	53,95
123970019	24-ene-94 0		5288	52,88
123970019	26-abr-94 0		5180	51,80
123970019	18-jul-94 0		5220	52,20
123970019	17-oct-94 0		5412	54,12
123970019	24-ene-95 0		5432	54,32

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
123970019	18-abr-95 0		5420	54,20
123970019	11-jul-95 0		5436	54,36
123970019	17-oct-95 0		5475	54,75
123970019	06-feb-96 0		5552	55,52
123970019	14-mar-96 0		5530	55,30
123970019	22-abr-96 0		5530	55,30
123970019	27-may-96 0		5498	54,98
123970019	20-jun-96 0		5492	54,92
123970019	18-jul-96 0		5494	54,94
123970019	14-ago-96 0		5501	55,01
123970019	08-oct-96 0		5505	55,05
123970019	12-nov-96 0		5511	55,11
123970019	31-ene-97 0		5350	53,50
123970019	27-feb-97 0		5350	53,50
123970019	31-mar-97 0		5350	53,50
123970019	23-abr-97 0		5350	53,50
123970019	03-jun-97 0		5342	53,42
123970019	08-jul-97 0		5343	53,43
123970019	11-ago-97 0		5355	53,55
123970019	15-sep-97 0		5384	53,84
123970019	16-sep-97 0		5408	54,08
123970019	09-dic-97 0		5383	53,83
123970019	20-ene-98 0		5323	53,23
123970019	19-feb-98 0		5319	53,19
123970019	09-mar-98 0		5295	52,95
123970019	15-abr-98 0		5291	52,91
123970019	15-jun-98 0		5270	52,70
123970019	16-jul-98 0		5274	52,74
123970019	12-ago-98 0		5272	52,72
123970019	28-oct-98 0		5318	53,18
123970019	29-mar-99 0		5442	54,42
123970019	23-abr-99 0		5449	54,49
123970019	26-may-99 0		5480	54,80
123970019	29-jun-99 0		5495	54,95
123970019	27-jul-99 0		5513	55,13
123970019	18-ago-99 0		5561	55,61
123970019	22-nov-99 0		5495	54,95
123970019	17-ene-00 0		5563	55,63
123970019	16-feb-00 0		5577	55,77
123970019	10-mar-00 0		5585	55,85
123970019	25-abr-00 0		5586	55,86
123970019	25-may-00 0		5605	56,05
123970019	15-jun-00 0		5610	56,10
123970019	17-jul-00 0		5655	56,55
123970019	16-ago-00 0		5672	56,72
123970019	13-oct-00 0		5707	57,07
123970019	17-nov-00 0		5730	57,30
123970019	23-ene-01 0		5670	56,70
123970019	27-feb-01 0		5905	59,05
123970019	26-mar-01 0		5945	59,45
123970019	18-abr-01 0		5941	59,41
123970019	18-may-01 0		5938	59,38
123970019	26-jun-01 0		5926	59,26
123970019	27-jul-01 0		5923	59,23
123970019	27-ago-01 0		5923	59,23
123970019	23-oct-01 0		5890	58,90
133910021	16-jun-83 1		-80	-0,80
133910021	14-sep-83 0		196	1,96
133910021	12-dic-83 1		-75	-0,75
133910021	13-mar-84 1		-80	-0,80
133910021	19-jun-84 1		-56	-0,56

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
133910021	26-sep-84	0	103	1,03
133910021	20-dic-84	1	-30	-0,30
133910021	25-mar-85	1	-60	-0,60
133910021	21-jun-85	1	-60	-0,60
133910021	25-sep-85	0	60	0,60
133910021	06-dic-85	1	-60	-0,60
133910021	03-mar-86	1	-62	-0,62
133910021	18-jun-86	1	-56	-0,56
133910021	26-sep-86	1	-48	-0,48
133910021	23-dic-86	1	-25	-0,25
133910021	09-jun-87	1	-53	-0,53
133910021	15-sep-87	0	13	0,13
133910021	12-ene-88	1	-55	-0,55
133910021	14-mar-88	1	-51	-0,51
133910021	09-jun-88	1	-53	-0,53
133910021	26-sep-88	1	-51	-0,51
133910021	19-dic-88	1	-53	-0,53
133910021	26-abr-89	0	53	0,53
133910021	25-oct-89	0	220	2,20
133910021	29-ene-90	0	53	0,53
133910021	23-abr-90	0	47	0,47
133910021	10-jul-90	0	192	1,92
133910021	08-oct-90	0	35	0,35
133910021	28-ene-91	0	52	0,52
133910021	25-abr-91	0	51	0,51
133910021	18-jul-91	0	238	2,38
133910021	29-oct-91	0	215	2,15
133910021	20-ene-92	0	140	1,40
133910021	21-abr-92	0	78	0,78
133910021	18-jul-92	0	250	2,50
133910021	23-oct-92	0	228	2,28
133910021	19-ene-93	0	110	1,10
133910021	20-abr-93	0	135	1,35
133910021	20-jul-93	0	408	4,08
133910021	21-oct-93	0	440	4,40
133910021	25-ene-94	0	240	2,40
133910021	27-abr-94	0	293	2,93
133910021	19-jul-94	0	536	5,36
133910021	18-oct-94	0	603	6,03
133910021	24-ene-95	0	500	5,00
133910021	18-abr-95	0	1042	10,42
133910021	11-jul-95	0	1852	18,52
133910021	17-oct-95	0	1925	19,25
133910021	14-mar-96	0	779	7,79
133910021	22-abr-96	0	746	7,46
133910021	27-may-96	0	685	6,85
133910021	18-jul-96	0	790	7,90
133910021	14-ago-96	0	770	7,70
133910021	08-oct-96	0	710	7,10
133910021	31-ene-97	0	455	4,55
133910021	27-feb-97	0	438	4,38
133910021	31-mar-97	0	538	5,38
133910021	23-abr-97	0	560	5,60
133910021	03-jun-97	0	522	5,22
133910021	08-jul-97	0	540	5,40
133910021	11-ago-97	0	597	5,97
133910021	15-sep-97	0	612	6,12
133910021	16-oct-97	0	500	5,00
133910021	09-dic-97	0	395	3,95
133910021	20-ene-98	0	333	3,33
133910021	19-feb-98	0	300	3,00

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
133910021	09-mar-98	0	295	2,95
133910021	15-jun-98	0	300	3,00
133910021	16-jul-98	0	420	4,20
133910021	12-ago-98	0	430	4,30
133910021	28-oct-98	0	415	4,15
133910021	29-mar-99	0	348	3,48
133910021	23-abr-99	0	361	3,61
133910021	26-may-99	0	440	4,40
133910021	29-jun-99	0	506	5,06
133910021	27-jul-99	0	575	5,75
133910021	18-ago-99	0	615	6,15
133910021	22-nov-99	0	378	3,78
133910021	17-ene-00	0	323	3,23
133910021	16-feb-00	0	345	3,45
133910021	10-mar-00	0	433	4,33
133910021	25-abr-00	0	425	4,25
133910021	25-may-00	0	399	3,99
133910021	15-jun-00	0	448	4,48
133910021	17-jul-00	0	550	5,50
133910021	16-ago-00	0	660	6,60
133910021	13-oct-00	0	703	7,03
133910021	17-nov-00	0	590	5,90
133910021	23-ene-01	0	413	4,13
133910021	27-feb-01	0	350	3,50
133910021	26-mar-01	0	312	3,12
133910021	18-abr-01	0	333	3,33
133910021	18-may-01	0	385	3,85
133910021	26-jun-01	0	400	4,00
133910021	27-jul-01	0	585	5,85
133910021	27-ago-01	0	648	6,48
133910021	23-oct-01	0	515	5,15
133920044	16-jun-83	0	1343	13,43
133920044	14-sep-83	0	1465	14,65
133920044	13-dic-83	0	1381	13,81
133920044	13-mar-84	0	1327	13,27
133920044	19-jun-84	0	1409	14,09
133920044	26-sep-84	0	1518	15,18
133920044	20-dic-84	0	1349	13,49
133920044	25-mar-85	0	1290	12,90
133920044	21-jun-85	0	1324	13,24
133920044	25-sep-85	0	1385	13,85
133920044	06-dic-85	0	1341	13,41
133920044	03-mar-86	0	1352	13,52
133920044	18-jun-86	0	1324	13,24
133920044	26-sep-86	0	1294	12,94
133920044	23-dic-86	0	1307	13,07
133920044	09-jun-87	0	1280	12,80
133920044	15-sep-87	0	1320	13,20
133920044	12-ene-88	0	1200	12,00
133920044	14-mar-88	0	1150	11,50
133920044	09-jun-88	0	1198	11,98
133920044	26-sep-88	0	1240	12,40
133920044	19-dic-88	0	1166	11,66
133920044	26-abr-89	0	1149	11,49
133920044	06-jul-89	0	1238	12,38
133920044	29-ene-90	0	1153	11,53
133920044	23-abr-90	0	1165	11,65
133920044	10-jul-90	0	1170	11,70
133920044	08-oct-90	0	1174	11,74
133920044	28-ene-91	0	1132	11,32
133920044	25-abr-91	0	1138	11,38

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
133920044	18-jul-91	0	1185	11,85
133920044	29-oct-91	0	1212	12,12
133920044	20-ene-92	0	1203	12,03
133920044	21-abr-92	0	1209	12,09
133920044	18-jul-92	0	1264	12,64
133920044	23-oct-92	0	1297	12,97
133920044	19-ene-93	0	1255	12,55
133920044	20-abr-93	0	1210	12,10
133920044	20-jul-93	0	1210	12,10
133920044	21-oct-93	0	1244	12,44
133920044	25-ene-94	0	1218	12,18
133920044	27-abr-94	0	1205	12,05
133920044	19-jul-94	0	1280	12,80
133920044	18-oct-94	0	1271	12,71
133920044	24-ene-95	0	1236	12,36
133920044	18-abr-95	0	1244	12,44
133920044	11-jul-95	0	1290	12,90
133920044	17-oct-95	0	1307	13,07
133920044	06-feb-96	0	1155	11,55
133920044	14-mar-96	0	1159	11,59
133920044	22-abr-96	0	1187	11,87
133920044	27-may-96	0	1182	11,82
133920044	20-jun-96	0	1207	12,07
133920044	18-jul-96	0	1235	12,35
133920044	14-ago-96	0	1251	12,51
133920044	08-oct-96	0	1265	12,65
133920044	12-nov-96	0	1260	12,60
133920044	31-ene-97	0	1122	11,22
133920044	27-feb-97	0	1137	11,37
133920044	31-mar-97	0	1165	11,65
133920044	23-abr-97	0	1169	11,69
133920044	03-jun-97	0	1189	11,89
133920044	08-jul-97	0	1080	10,80
133920044	11-ago-97	0	1077	10,77
133920044	15-sep-97	0	1078	10,78
133920044	16-oct-97	0	1068	10,68
133920044	09-dic-97	0	1032	10,32
133920044	20-ene-98	0	970	9,70
133920044	19-feb-98	0	964	9,64
133920044	09-mar-98	0	970	9,70
133920044	15-abr-98	0	972	9,72
133920044	15-jun-98	0	920	9,20
133920044	16-jul-98	0	937	9,37
133920044	12-ago-98	0	936	9,36
133920044	28-oct-98	0	974	9,74
133920044	29-mar-99	0	965	9,65
133920044	23-abr-99	0	964	9,64
133920044	26-may-99	0	963	9,63
133920044	29-jun-99	0	992	9,92
133920044	27-jul-99	0	998	9,98
133920044	18-ago-99	0	976	9,76
133920044	27-oct-99	0	975	9,75
133920044	22-nov-99	0	971	9,71
133920044	17-ene-00	0	962	9,62
133920044	16-feb-00	0	960	9,60
133920044	10-mar-00	0	970	9,70
133920044	25-abr-00	0	953	9,53
133920044	25-may-00	0	950	9,50
133920044	15-jun-00	0	960	9,60
133920044	17-jul-00	0	966	9,66
133920044	16-ago-00	0	968	9,68

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
133920044	13-oct-00	0	965	9,65
133920044	17-nov-00	0	950	9,50
133920044	23-ene-01	0	897	8,97
133920044	27-feb-01	0	895	8,95
133920044	26-mar-01	0	879	8,79
133920044	18-abr-01	0	885	8,85
133920044	18-may-01	0	898	8,98
133920044	26-jun-01	0	910	9,10
133920044	27-jul-01	0	916	9,16
133920044	27-ago-01	0	919	9,19
133920044	23-oct-01	0	917	9,17
143860038	16-jun-83	0	450	4,50
143860038	14-sep-83	0	482	4,82
143860038	13-dic-83	0	357	3,57
143860038	13-mar-84	0	358	3,58
143860038	19-jun-84	0	421	4,21
143860038	26-sep-84	0	479	4,79
143860038	20-dic-84	0	458	4,58
143860038	25-mar-85	0	413	4,13
143860038	21-jun-85	0	432	4,32
143860038	25-sep-85	0	447	4,47
143860038	06-dic-85	0	355	3,55
143860038	03-mar-86	0	420	4,20
143860038	18-jun-86	0	394	3,94
143860038	26-sep-86	0	374	3,74
143860038	23-dic-86	0	412	4,12
143860038	09-jun-87	0	366	3,66
143860038	15-sep-87	0	372	3,72
143860038	12-ene-88	0	347	3,47
143860038	14-mar-88	0	345	3,45
143860038	09-jun-88	0	352	3,52
143860038	26-sep-88	0	358	3,58
143860038	19-dic-88	0	355	3,55
143860038	26-abr-89	0	355	3,55
143860038	06-jul-89	0	370	3,70
143860038	25-oct-89	0	370	3,70
143860038	29-ene-90	0	326	3,26
143860038	23-abr-90	0	338	3,38
143860038	10-jul-90	0	355	3,55
143860038	08-oct-90	0	356	3,56
143860038	28-ene-91	0	350	3,50
143860038	25-abr-91	0	348	3,48
143860038	18-jul-91	0	355	3,55
143860038	29-oct-91	0	349	3,49
143860038	20-ene-92	0	353	3,53
143860038	21-abr-92	0	350	3,50
143860038	18-jul-92	0	375	3,75
143860038	23-oct-92	0	358	3,58
143860038	19-ene-93	0	364	3,64
143860038	20-abr-93	0	390	3,90
143860038	20-jul-93	0	450	4,50
143860038	21-oct-93	0	490	4,90
143860038	25-ene-94	0	595	5,95
143860038	27-abr-94	0	766	7,66
143860038	19-jul-94	0	1040	10,40
143860038	18-oct-94	0	1324	13,24
143860038	24-ene-95	0	1426	14,26
143860038	18-abr-95	0	1523	15,23
143860038	11-jul-95	0	1760	17,60
143860038	17-oct-95	0	1980	19,80
143860038	06-feb-96	0	1870	18,70

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
143860038	22-abr-96 0		1616	16,16
143860038	27-may-96 0		1598	15,98
143860038	14-jun-96 0		1727	17,27
143860038	20-jun-96 0		1610	16,10
143860038	18-jul-96 0		1628	16,28
143860038	14-ago-96 0		1679	16,79
143860038	08-oct-96 0		1818	18,18
143860038	12-nov-96 0		1802	18,02
143860038	31-ene-97 0		4	0,04
143860038	27-feb-97 0		398	3,98
143860038	31-mar-97 0		692	6,92
143860038	23-abr-97 0		947	9,47
143860038	03-jun-97 0		1065	10,65
143860038	08-jul-97 0		1268	12,68
143860038	11-ago-97 0		1465	14,65
143860038	15-sep-97 0		1570	15,70
143860038	16-oct-97 0		1602	16,02
143860038	09-dic-97 0		1554	15,54
143860038	20-ene-98 0		897	8,97
143860038	19-feb-98 0		358	3,58
143860038	09-mar-98 0		265	2,65
143860038	15-abr-98 0		460	4,60
143860038	15-jun-98 0		720	7,20
143860038	16-jul-98 0		906	9,06
143860038	12-ago-98 0		1089	10,89
143860038	28-oct-98 0		1544	15,44
143860038	29-mar-99 0		1610	16,10
143860038	23-abr-99 0		1617	16,17
143860038	26-may-99 0		1710	17,10
143860038	29-jun-99 0		1795	17,95
143860038	27-jul-99 0		1853	18,53
143860038	18-ago-99 0		1921	19,21
143860038	27-oct-99 0		1714	17,14
143860038	22-nov-99 0		1920	19,20
143860038	17-ene-00 0		1810	18,10
143860038	25-abr-00 0		1930	19,30
143860038	25-may-00 3			
143860038	15-jun-00 3			
143860038	16-ago-00 3			
143860038	23-ene-01 0		1890	18,90
143860038	27-feb-01 0		1915	19,15
143860038	26-mar-01 0		1901	19,01
143860038	18-abr-01 0		1624	16,24
143860038	18-may-01 0		1731	17,31
143860038	26-jun-01 0		1791	17,91
143860038	23-oct-01 0		1815	18,15
153810017	17-jun-83 0		687	6,87
153810017	14-sep-83 0		850	8,50
153810017	13-dic-83 0		630	6,30
153810017	13-mar-84 0		607	6,07
153810017	19-jun-84 0		649	6,49
153810017	26-sep-84 0		683	6,83
153810017	20-dic-84 0		619	6,19
153810017	25-mar-85 0		593	5,93
153810017	21-jun-85 0		610	6,10
153810017	26-sep-85 0		1840	18,40
153810017	06-dic-85 0		918	9,18
153810017	03-mar-86 0		846	8,46
153810017	18-jun-86 0		922	9,22
153810017	26-sep-86 0		904	9,04
153810017	23-dic-86 0		918	9,18

REGISNAC	FECHA	SURGENCIA	NIVCUA	
153810017	14-ene-88	0	650	6,50
153810017	14-mar-88	0	541	5,41
153810017	19-dic-88	0	965	9,65
153810017	26-abr-89	0	1300	13,00
153810017	06-jul-89	0	1358	13,58
153810017	25-oct-89	0	3749	37,49
153810017	28-ene-91	0	1776	17,76
153810017	18-jul-91	0	4202	42,02
153810017	29-oct-91	0	2421	24,21
153810017	20-ene-92	0	1650	16,50
153810017	23-oct-92	0	2510	25,10
153810017	19-ene-93	0	1622	16,22
153810017	20-jul-93	0	3510	35,10
153810017	21-oct-93	0	2830	28,30
153810017	25-ene-94	0	2185	21,85
153810017	27-abr-94	0	2325	23,25
153810017	19-jul-94	0	5655	56,55
153810017	18-oct-94	0	3642	36,42
153810017	24-ene-95	0	3065	30,65
153810017	11-jul-95	0	5609	56,09
153810017	17-oct-95	0	4853	48,53
153810017	06-feb-96	0	3515	35,15
153810017	14-mar-96	0	3155	31,55
153810017	22-abr-96	0	3550	35,50
153810017	27-may-96	0	3603	36,03
153810017	14-ago-96	0	3720	37,20
153810017	08-oct-96	0	3980	39,80
153810017	12-nov-96	0	3590	35,90
153810017	27-feb-97	0	2309	23,09
153810017	03-jun-97	0	2445	24,45
153810017	08-jul-97	0	3098	30,98
153810017	11-ago-97	0	3375	33,75
153810017	15-sep-97	0	2728	27,28
153810017	16-oct-97	0	2710	27,10
153810017	09-dic-97	0	2030	20,30
153810017	20-ene-98	0	1438	14,38
153810017	19-feb-98	0	1020	10,20
153810017	15-abr-98	0	1685	16,85
153810017	15-jun-98	0	1460	14,60
153810017	16-jul-98	0	1663	16,63
153810017	12-ago-98	0	1699	16,99
153810017	29-mar-99	0	2142	21,42
153810017	27-oct-99	0	2467	24,67
153810017	10-mar-00	0	2913	29,13
153810017	25-abr-00	0	2735	27,35
153810017	25-may-00	0	2610	26,10
153810017	15-jun-00	0	3280	32,80
153810017	17-jul-00	0	3720	37,20
153810017	16-ago-00	0	3863	38,63
153810017	13-oct-00	0	3987	39,87
153810017	17-nov-00	0	3020	30,20
153810017	23-ene-01	0	2663	26,63
153810017	27-feb-01	0	2450	24,50
153810017	26-mar-01	0	2176	21,76
153810017	18-abr-01	0	2732	27,32
153810017	18-may-01	0	2943	29,43
153810017	26-jun-01	0	3115	31,15
153810017	27-ago-01	0	3346	33,46
153810017	23-oct-01	0	2765	27,65