



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

62598

NOTA TÉCNICA "PROVISIONAL"
DEL SONDEO 104110097,
GRANJA ESCUELA DE CAPACITACIÓN
FORESTAL, t.m. de TRIGUEROS (HUELVA)



Secretaría de Estado de Aguas y Costas
Ministerio de Medio Ambiente



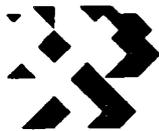
NOTA TÉCNICA "PROVISIONAL"
DEL SONDEO 104110097,
GRANJA ESCUELA DE CAPACITACIÓN
FORESTAL, t.m. de TRIGUEROS (HUELVA)



**NOTA TÉCNICA "PROVISIONAL" DEL SONDEO 104110097,
GRANJA ESCUELA DE CAPACITACIÓN FORESTAL,
Término Municipal de TRIGUEROS (HUELVA)**

Í N D I C E

- 1.- INTRODUCCIÓN.**
- 2.- SITUACIÓN Y OBJETIVOS.**
- 3.- RESUMEN DE LOS TRABAJOS.**
 - 3.1** Personal y material empleados.
 - 3.2** Perforación.
 - 3.3** Entubación.
 - 3.4** Macizo filtrante y tapon aislante.
- 4.- LIMPIEZA Y DESARROLLO.**
 - 4.1** Limpieza y desarrollo con compresor de aire.
 - 4.2** Limpieza y desarrollo por sobrebombeo.
- 5.- ENSAYO DE BOMBEO.**
- 6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**
 - 6.1** Conclusiones.
 - 6.2** Recomendaciones.
- 7.- ANEXOS**
 - I** Plano de situación
 - II** Corte litológico y entubación del sondeo
 - III** Prueba de bombeo. Tablas y curvas interpretativas
 - IV** Ficha inventario I.T.G.E.



**NOTA TÉCNICA "PROVISIONAL" DEL SONDEO 104110097,
GRANJA ESCUELA DE CAPACITACIÓN FORESTAL,
Término Municipal de TRIGUEROS (HUELVA)**

1.- INTRODUCCIÓN.

Se emite el presente informe técnico en virtud del Convenio Marco de Cooperación Técnica suscrito entre la Excm. Diputación de Huelva y el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (I.T.G.E.).

Se detallan los trabajos de Dirección Técnica realizados por técnicos del ITGE en el sondeo de explotación construido junto a uno viejo existente (104110057).

Se ha asesorado en: reconocimiento y actualización de los sondeos en servicio, ubicación nueva obra de explotación, ejecución material de la misma, limpieza y desarrollo, y ensayo de bombeo correspondiente.

El número asignado en el Inventario de Puntos de Aguas del I.T.G.E. es: 1041-1-0097

2.- SITUACIÓN Y OBJETIVOS.

El sondeo realizado está situado en el cuadrante Nor-Occidental de la Hoja topográfica nº 1041 (1000), Moguer, de M.N.T., escala 1:50.000, en el paraje "LOS PALMARES", dentro de La Granja Escuela de Capacitación Forestal y junto al "Núcleo", todo ello en el t. m. de Trigueros (Huelva)

La distancia al sondeo viejo, 1041-1-0057, es de 8 metros aproximadamente.



Las coordenadas U.T.M. son:

X = 695708 Y = 4132900 Z = 12 m.s.n.m.

Huso = 29 S N° Inventario ITGE: 1041-1-0097

En el Anexo I se acompaña plano de situación.

Los objetivos perseguidos son:

- Sustitución del sondeo viejo, 1041-1-0057, (ver informe de referencia 24/1998).

Por lo tanto, en el presente informe se describen los trabajos realizados en la ejecución del sondeo, así como sus desarrollos y ensayo de bombeo correspondiente.

3.- MAQUINARIA Y ÚTILES EMPLEADOS.

3.1 Personal y material empleados.

Conocida la naturaleza de los terrenos a perforar y los posibles problemas que pudieran plantearse en la realización del sondeo y su posterior explotación (arrastres de arenas, colmatación de filtros por agresividad de las aguas, etc..) se eligió como sistema más adecuado para su ejecución, la rotación circulación inversa. Para ello se contrataron los servicios de la empresa SONBERSA, de Utrera, para lo cual utilizó una máquina marca Zahorí, modelo 1.206 y compresor auxiliar de 21 m³.



En los trabajos de perforación se han utilizado los siguientes útiles:

Barrena helicoidal de 750 mm. Ø

Tricono de 660 mm. Ø

Barrera-Trialeta de 690 mm. de Ø

Dada la agresividad que presentan las aguas a captar y explotar, tanto en el sondeo como en todo el entorno próximo, el mismo se ha equipado con tubería de hierro normal, los tramos ciegos y los filtros lo han sido de acero inoxidable.

Las características de la misma son las siguientes:

- Diámetro interior 400 mm.
- Diámetro exterior 412 mm.
- Espesor chapa 6 mm.
- Filtro: JHONSON de 1'5 mm. de luz y 400 x 412 mm Ø

La columna de tubos lleva instalado 6 juegos de centradores tipo ballesta, distribuidos en distintas cotas. Asimismo se le instaló tapas metálicas en fondo y en cabeza.

3.2 Perforación.

Previa a la perforación, se realizó un emboquille como seguridad de la máquina perforadora y de la propia ejecución. La profundidad fué de 10 m. y el diámetro 800 mm., instalándose un tubo de hierro de 750 mm. y 6 mm. de pared, cementándose el espacio anular.



La perforación propiamente dicha se realizó con tricono de 660 mm. hasta el metro 24, continuando con barrena-trialeta de 690 mm. hasta la cota 100 m. en que se dió por finalizada, en cuarcitas del paleozóico.

Se comenzaron los trabajos el día 22/9/98.

3.3 Entubación.

En función con la columna litológica encontrada en la perforación, el sondeo fue entubado de la forma siguiente:

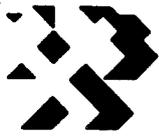
Del metro	0	al	87	Tubería ciega
Del metro	87	al	89	Tubería filtro (JHONSON)
Del "	89	al	90'5	Tubería ciega
Del "	90'5	al	91'5	Tubería filtro "
Del "	91'5	al	95	Tubería ciega y tapa en fondo.

Le fue instalado 6 juegos de centradores en: 5, 23, 41, 59, 77 y 91'5.

En el Anexo II puede observarse el corte litológico y entubado del sondeo.

3.4 Macizo filtrante y tapón aislante.

Para el equipamiento del espacio anular resultante entre la perforación y la tubería de explotación, se utilizó gravilla calibrada silíceo, redondeada y limpia de granulometrías de 1 a 3 y 2 a 4 mm. de Ø, ligadas al 25% y 75% respectivamente, desde el fondo hasta la cota 55 m.



Desde la cota 55 a 0 m. se utilizó garbancillo sílficeo y limpio de 8 a 16 mm. de Ø.

Antes de la colocación del garbancillo, se instaló 22 m. de tubería P.V.C. de 75 mm. de Ø con el fin de controlar el macizo de grava por debajo de la cota 20 m.

Dado que el acuífero superficial -cuaternario- está influenciado por el río Tinto, para evitar la posible conexión del mismo, con el acuífero profundo -mioceno basal-, se colocó 300 kgs. de COMPACTONIT en las cotas de 19'45 a 20'15 m. con el fin de sellar la influencia entre ambos acuíferos.

El volumen teórico fue 24'525 m³.

El volumen real fue 31'875 m³.

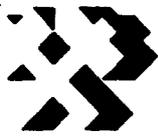
COMPACTONIT utilizado 300 Kgs.

4.- LIMPIEZA Y DESARROLLO.

4.1 Limpieza y desarrollo con compresor de aire.

Durante la colocación del garbancillo y cuando se encontraba en la cota 19 m. fue pistoneado con válvula de limpieza de 280 mm. de Ø, por espacio de 30 minutos. Durante los 15 primeros minutos bajó la grava 1'15 m., no moviéndose durante el tiempo restante. Posteriormente se colocó el Compactonit -300 kgs-, se estuvo en reposo 30 minutos y se volvió a echar garbancillo hasta la boca.

Posteriormente se procedió a instalar el varillaje de aire y se realizó la puesta en agua clara y desarrollo del sondeo con aire del compresor de la máquina perforadora. Esta operación tuvo una duración de 10 horas.



El agua comenzó a salir clara a partir de la 6ª hora desde el inicio. Posteriormente se continuó con arranques y paradas alternativas. Se dió por finalizado cuando en los arranques salió el agua totalmente clara.

Fueron controlados los arrastres de arenas finas durante toda la limpieza, siendo inapreciables al principio y nulas al final.

Así mismo, fue observado el macizo de gravas y no se movió.

Los datos obtenidos son los siguientes:

Fecha de ejecución:	25 y 26/9/98
Nivel Estático:	13 m.
Caudal estimado:	5 l/s
Nivel Dinámico:	32'20 m.
Arrastres finales:	0 ‰
Tiempo invertido:	10 horas

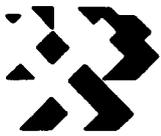
4.2 Limpieza y desarrollo por sobrebombeo.

Para realizar estas operaciones se instaló una bomba electrosumergible, marca SAER, de potencia 60 CV., alimentada por un grupo-alternador de 140 KVA propiedad de la Empresa BOMPER, de Castilleja de la Cuesta (Sevilla).

Las medidas de niveles fueron tomadas con sonda eléctrica de miliamperímetro, a través de tubería piezométrica de 1" de Ø.

Las de caudal lo fueron por el procedimiento de "PITOT", con tubería de 6" y diafragma de 4" ½ de Ø, respectivamente.

El desarrollo se ha realizado a caudales ascendentes, 5, 8 y 12 l/seg.



En todos los escalones programados se consiguió agua clara, siendo así mismo controlados los arrastres, careciendo totalmente de ellos.

Las últimas 2 horas, se realizó con arranques y paradas alternativas, saliendo el agua siempre clara y sin arrastres.

El macizo de gravas no se movió durante todo el desarrollo.

Las características y datos obtenidos se expresan a continuación:

Fecha de ejecución:	19 y 20/10/98
Aspiración de la bomba:	92 m.
Nivel Estático:	13'30 m.
Caudal máximo:	11'19 L/seg.
Depresión máxima:	72'11 m.
Tiempo invertido:	8 horas
Arrastres observados:	nulos
Tiempo de recuperación:	1 hora y 15 minutos
Depresión residual	3'58 m.

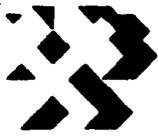
5.- ENSAYO DE BOMBEO.

Con la misma instalación que para el desarrollo por sobrebombeo, se realizó el ensayo de bombeo correspondiente.

El día 20/10/1998 se comenzó a las 5 h., teniendo una duración de 15 horas: 8 horas de descenso y 7 horas de recuperación.

Los datos y parámetros hidráulicos obtenidos se expresan a continuación:

Fecha de la ejecución	20/10/1998
-----------------------	------------



Nivel Estático	13'3 m.
Caudal estabilizado	11'74 L/seg.
Depresión final	72'60 m.
Transmisividad descenso	$3'3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$
Transmisividad ascenso	$3'3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$
"B" Coeficiente de pérdida de carga al tiempo 20 horas	$2 \cdot 10^5 \text{ seg}^2/\text{m}^5$
"S" Coeficiente almacenamiento estimado	10^{-4}
Tiempo de bombeo	8 horas
Tiempo de recuperación	7 horas
Depresión residual	2'8 m.

La interpretación de los datos del ensayo de bombeo se ha realizado por el método combinado de "Theis-Jacob".

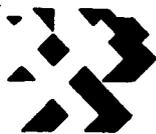
En el Anexo III se acompañan las tablas de campo del ensayo de bombeo y sus curvas interpretativas correspondientes.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como consecuencia de todo lo anteriormente expuesto y previa elaboración e interpretación de los datos obtenidos en el ensayo de bombeo, se llega a lo siguiente:

6.1 Conclusiones.

- En paraje "Núcleo Ganadero", dentro del área de la Granja Escuela de Capacitación Forestal, t.m. de Trigueros, se ha realizado un sondeo de explotación, en sustitución de uno viejo (1041-1-0057).
- El sondeo restituido, distante unos 10 m. aproximadamente del nuevo, presentaba síntomas de arruinamiento desde hace unos meses.



- El sondeo realizado ha quedado desarrollado y limpio, dispuesto para su explotación normal.

6.2 Recomendaciones:

Régimen de explotación:

- Caudal de explotación 10 l/seg.
- Nivel dinámico previsible 77 m.
- Aspiración de la bomba 85 m.
- Régimen de bombeo: 18 horas de funcionamiento y 6 horas de recuperación.
- Tubería piezométrica para control de niveles de 1" de Ø: 82m.

Como directriz general se recomienda llevar un control exhaustivo de los caudales, volúmenes, niveles y calidad del agua, con el fin de conocer respuesta del acuífero ante la explotación.

Sevilla, Noviembre de 1.998

VºBº
JEFE OFICINA PROYECTOS
I.T.G.E. SEVILLA

Miguel Martín Machuca

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS

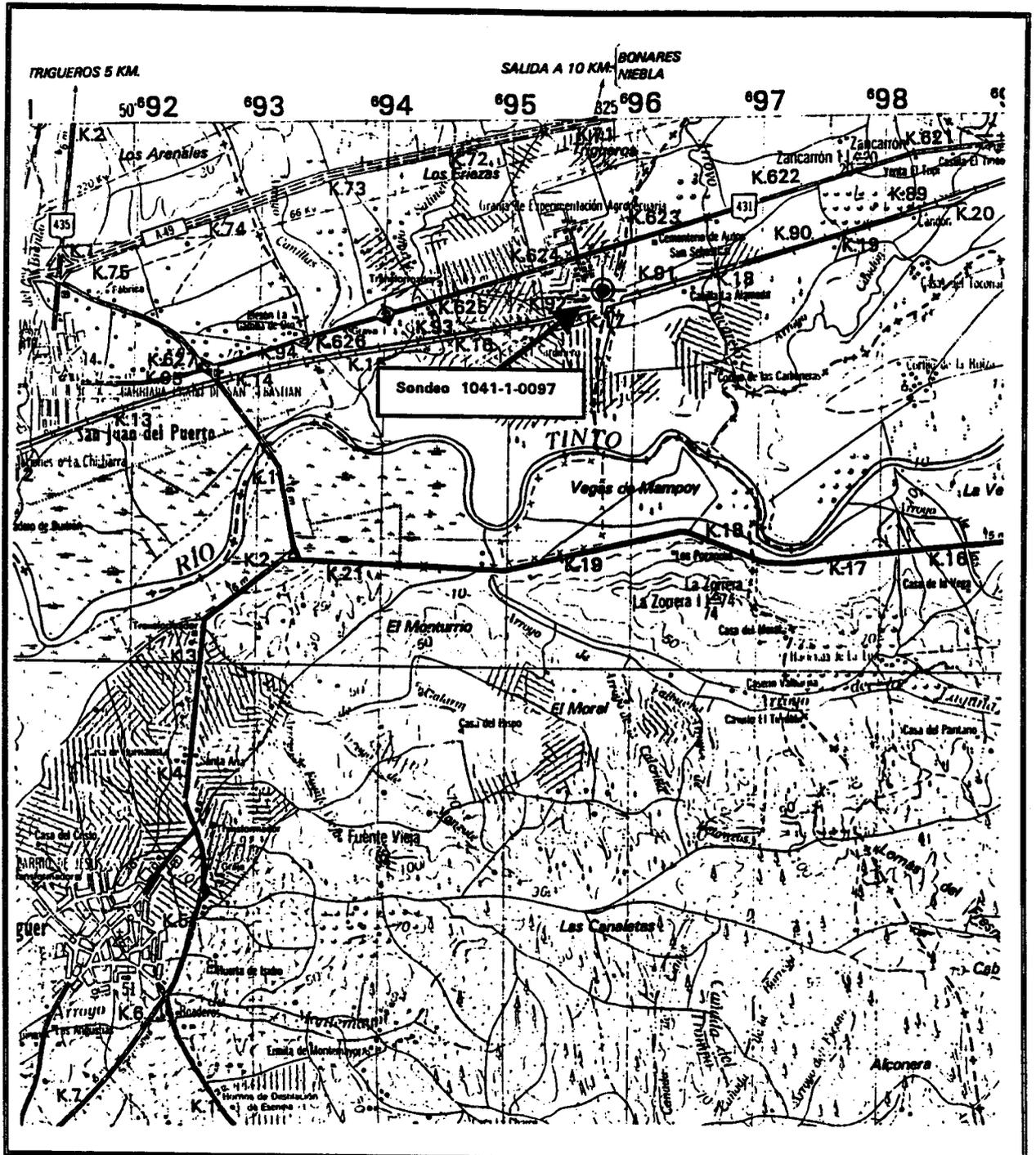
Diego Martín Sosa

ANEXO I
PLANO DE SITUACIÓN

PLANO DE SITUACIÓN DEL SONDEO 1041-1-0097

NÚCLEO GANADERO

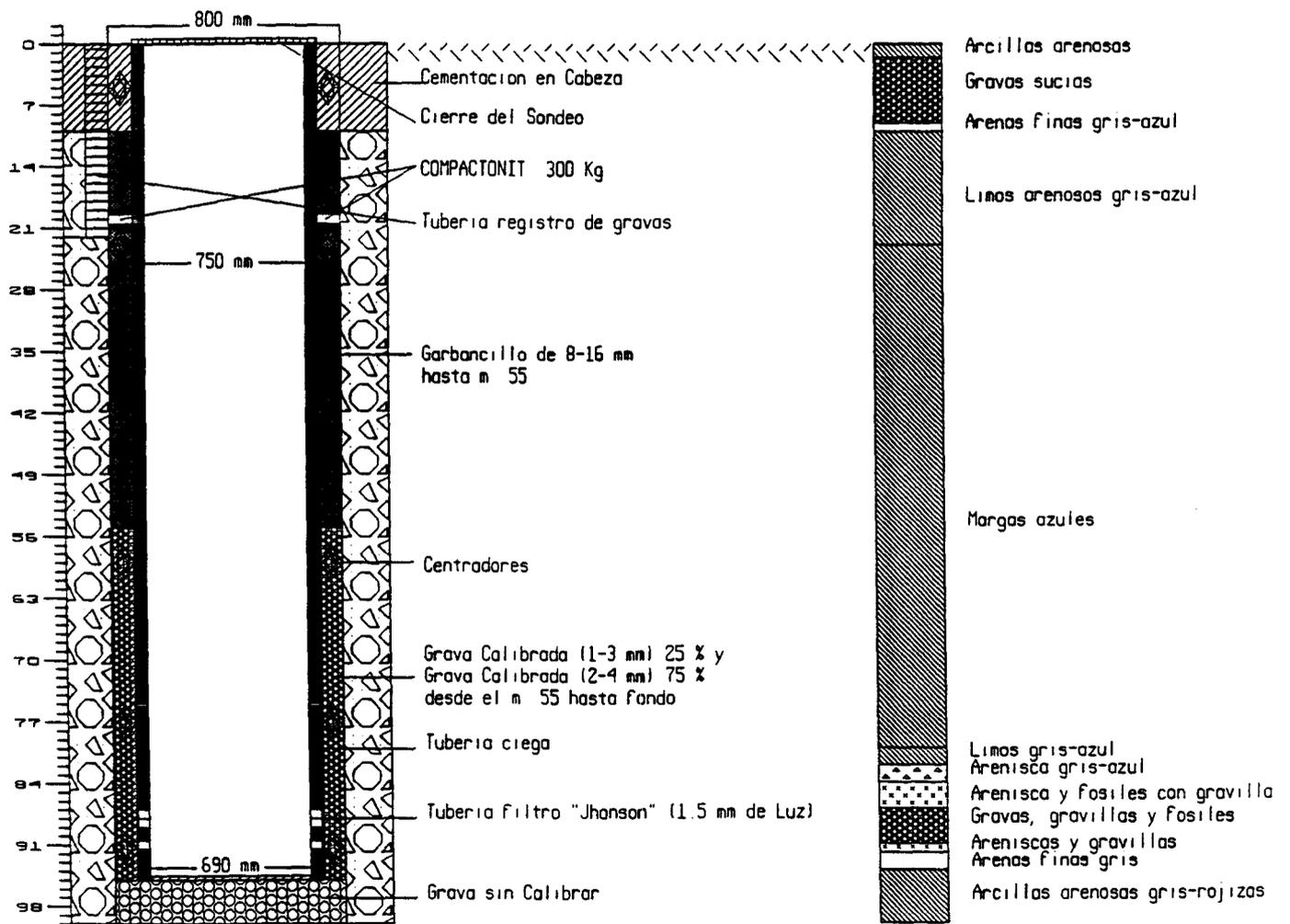
TRIGUEROS / Escala 1:50.000



● — Sondeo de explotación

ANEXO II
CORTE LITOLÓGICO y
ENTUBACIÓN DEL SONDEO

Granja Capacitacion Forestal "Sondeo 1041-1-0097"



ANEXO III
PRUEBA DE BOMBEO.
TABLAS y CURVAS INTERPRETATIVAS

SONDEO 1041-1-0097.--(NUCLEO.ESC. CAPACITACION FORESTAL)

ENSAYO DE RECUPERACION

Fecha Comienzo	Hora Comienzo	Duración Bombeo (minutos)	Caudal Medio (l/s)	Nivel Estático (m)	Radio, o distancia (m)
20-10-98	13.00	480.00	12.08	13.30	0.350

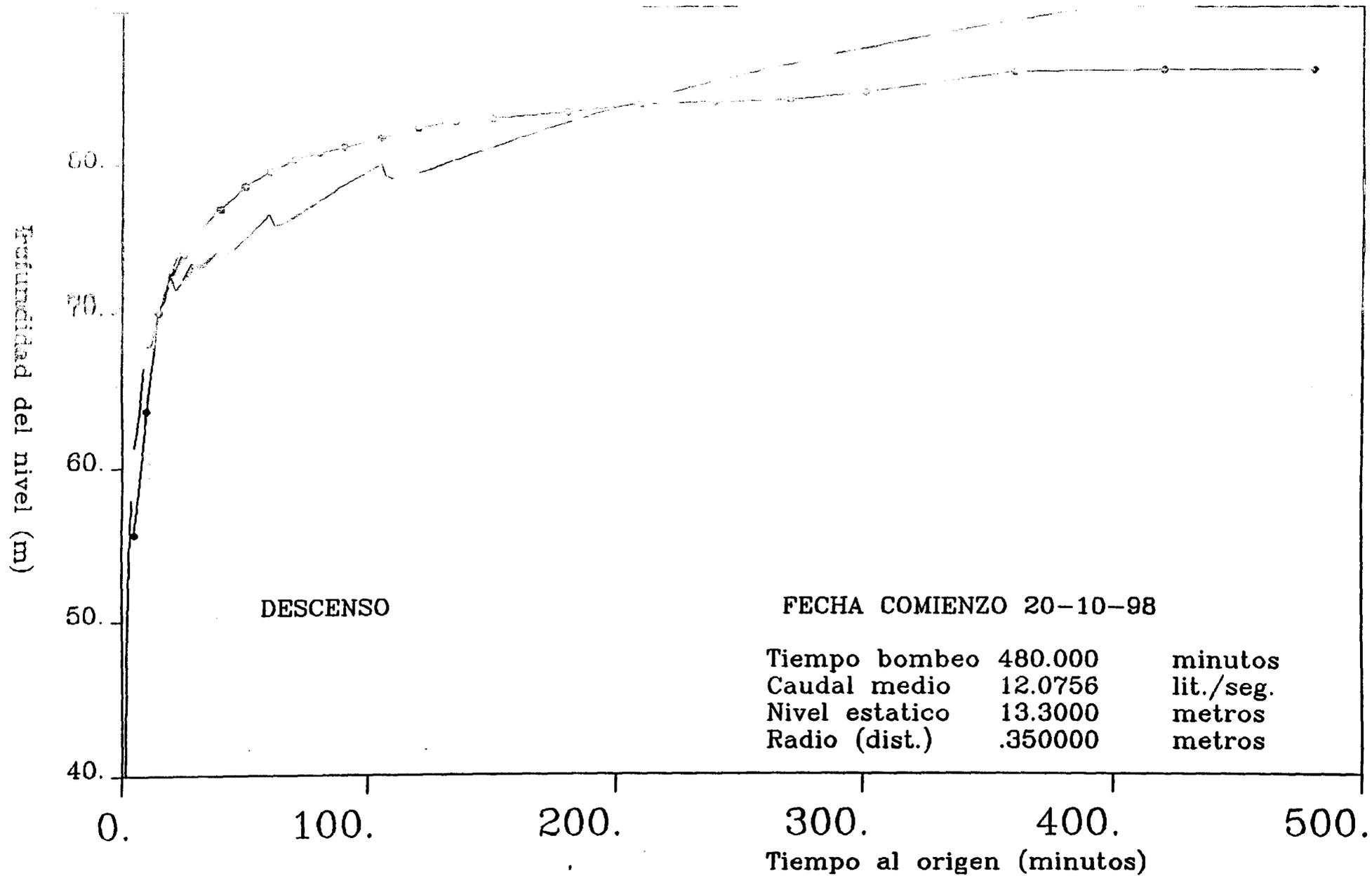
Fecha	Hora	Tiempo al origen (minutos)	T + DT ----- DT	Nivel (m)
20-10-98	13.05	5.00	97.00	58.23
	13.10	10.00	49.00	45.58
	13.15	15.00	33.00	40.73
	13.20	20.00	25.00	34.96
	13.25	25.00	20.20	30.65
	13.30	30.00	17.00	27.53
	13.40	40.00	13.00	23.42
	13.50	50.00	10.60	21.04
	14.00	60.00	9.00	20.06
	14.10	70.00	7.86	19.16
	14.20	80.00	7.00	18.86
	14.30	90.00	6.33	18.60
	14.45	105.00	5.57	18.11
	15.00	120.00	5.00	17.89
	15.15	135.00	4.56	17.71
	15.30	150.00	4.20	17.56
	15.45	165.00	3.91	17.38
	16.00	180.00	3.67	17.22
	16.30	210.00	3.29	16.44
	17.00	240.00	3.00	16.26
	17.30	270.00	2.78	16.10
	18.00	300.00	2.60	16.00
	18.30	330.00	2.45	15.92
	20.00	420.00	2.14	16.13

SONDEO 1041-1-0097.- (NUCLEO. ESC. CAPACITACION FORESTAL)

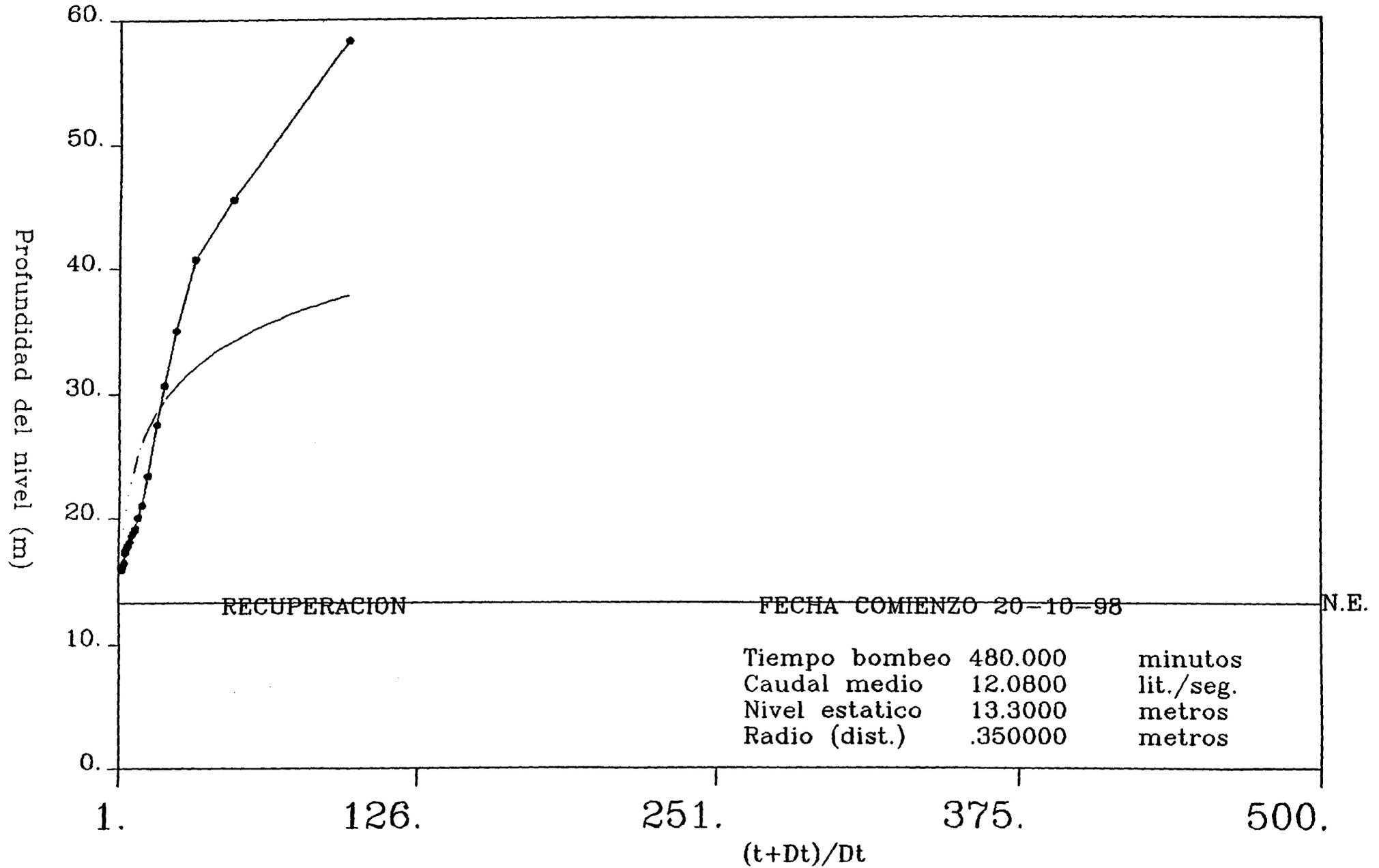
ENSAYO DE BOMBEO

Fecha Comienzo	Hora Comienzo	Duración Bombeo (minutos)	Caudal Medio (l/s)	Nivel Estático (m)	Radio, o distancia (m)
20-10-98	5.00	480.00	12.08	13.30	0.350

Fecha	Hora	Tiempo al origen (minutos)	Caudal (l/s)	Nivel (m)
20-10-98	5.05	5.00	17.69	55.70
	5.10	10.00	16.21	63.63
	5.15	15.00	15.01	69.66
	5.20	20.00	14.59	72.36
	5.25	25.00	13.70	74.10
	5.30	30.00	13.70	75.58
	5.40	40.00	13.24	77.12
	5.50	50.00	12.76	78.52
	6.00	60.00	12.76	79.48
	6.10	70.00	12.26	80.27
	6.20	80.00	12.26	80.70
	6.30	90.00	12.26	81.08
	6.45	105.00	12.26	81.63
	7.00	120.00	11.74	82.27
	7.15	135.00	11.74	82.68
	7.30	150.00	11.74	82.84
	8.00	180.00	11.74	83.22
	8.30	210.00	11.74	83.76
	9.00	240.00	11.74	83.88
	9.30	270.00	11.74	84.00
	10.00	300.00	11.74	84.45
	11.00	360.00	11.74	85.77
	12.00	420.00	11.74	85.88
	13.00	480.00	11.74	85.90



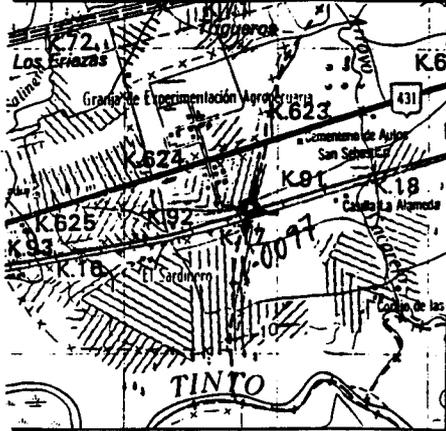
SONDEO 1041-1-0097.- (NUCLEO. ESC. CAPACITACION FORE



ANEXO IV
FICHA INVENTARIO I.T.G.E.

1 N° de registro **104110097**
N° de puntos descritos **01**
Hoja topográfica 1/50.000
(10-41) MOGUER
Número **1000**

2 COORDENADAS
Lambert
X **324858** Y **307555**
UTM
Huso Sector X Y
29 5 695708 4132900



4 Cuenca hidrográfica **GUADIANA**
Unidad hidrogeológica **13**
Sistema acuifero **Mioceno**
Tramite C. de Sierra Morena
Provincia **Huelva**
Término Municipal **TRIGUEROS**
Toponimia **Granja Escuela - Núcleo Sanadero**

5 Objeto **Prospección de Aguas**
Cota Est. s/ w. 1:50.000 **12**
Referencia topográfica **Suelo**

6 Naturaleza **Sondeo**
Profundidad de la obra **95**
Profundidad/Longitud de la obra secundaria **100**

7 Tipo de perforación **Rotación Circulación Inversa**
Trabajos aconsejados por **I. T. G. E.**
Año de ejecución **98** Profundidad **100m.**
Reprofundizado el año Profundidad final

8 MOTOR
Naturaleza **ELECTRICO**
Tipo equipo de extracción **3**
Potencia **60** cv

BOMBA
Naturaleza **SUMERGIBLE**
Capacidad
Marca y tipo

9 Utilización del agua
AGRICULTURA y GANADERIA
Cantidad extraída (Dm³)
Durante días

10 ¿Tiene perímetro de protección? **NO**
Bibliografía del punto acuifero **Informe Hidrospe.**
Documentos intercalados
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **Dipt. o Ayto.**
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 acuifero
Año en que se efectuó la modificación **98**

12 DESCRIPCION DEL CORTE GEOLOGICO
N° de litologías descritas **02**

Número de orden	Edad geológica	Litología	Profundidad del techo	Profundidad del muro	Está interconectado	¿Es acuifero?	OBSERVACIONES
01	410	AREGRIA	0	10	1	5	
02	312	ARENIS	82	92	1	5	

13 Nombre y dirección del propietario **Excmo. Diputación de Huelva. - Granja Escuela de Capacitación Forestal.**
Nombre y dirección del contratista **SONBERSA. - Utrera.**

14

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Método de medida
20/10/98	0	1/330	42		

16

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

metros	LITOLOGIAS (EDAD GEOLOGICA)
0-15	Arcilla arenosa, tierra labra
15-9	Gravas secas
9-10	Arena finas gris-azulada
10-23	Limas gris-azul con pequeños fósiles y algas granilla blanca
23-80	Margas azules
80-82	Limas gris-azuladas
82-84	Arenisca finifinas gris, matriz arcilla
84-87	" " y fósiles con granilla gris-matriz arcillosa
87-89.5	Gravas (1-5cm), granilla y fósiles grande
89.5-90	Arenisca finifinas media, beige
90-91	Fósiles beige
91-92	Arenisca finifinas granilla y arena gruesa, gris (matriz arcilla)
92-94	Arena finas cementada gris
94-95	Arcilla arenosa gris azojiza
95-97	" plástica, rojiza-burdos
97-100	" gris rojiza con capas de arcilla (paleozoica)

15

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 20/10/98

Caudal extraído (m³/h): 42

Duración del bombeo: horas 8 minutos 00

Depresión en metros: 72.60

Transmisividad (m²/seg): 33

Coefficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [] [] [] []

Caudal extraído (m³/h): [] [] [] []

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

Depresión en metros: [] [] [] []

Transmisividad (m²/seg): [] [] [] []

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

17

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
De	a	Ø en mm.	OBSERVACIONES	De	a	Ø en mm.	OBSERVACIONES
0	10	800		0	87	400 x 412	Ciego, chapa hierro
10	100	690		87	89	400 x 412	Filtro JOHNSON 1/2 Luz
				89	90.5	" "	Ciego hierro
				90.5	91.5	" "	Filtro JOHNSON 1/2 Luz
				91.5	95	" "	Ciego y tapa
							Gravilla calibre de 1 a 3 y 2 a 4 (25% y 75%)

18

OBSERVACIONES

19

Instruido por

Diego Martin Sosa

Fecha 11/1/98