

**INFORME DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN
MEDINA SIDONIA (CÁDIZ), POR EL SERVICIO DE
SONDEOS Y AFOROS DEL I.T.G.E.**

NO EN SID

INDICE

- 1. EJECUCIÓN MATERIAL DE LOS SONDEOS.**
- 2. PRUEBAS DE BOMBEO.**
- 3. RELACIONES CON LA JEFATURA DE PROYECTO.**

ANEXO I
PERFORACIÓN

ANEXO II
ENSAYO DE BOMBEO

1. EJECUCIÓN MATERIAL DE LOS SONDEOS.

Los tres sondeos realizados por el Servicio de Sondeos y Aforos, se ejecutaron con el equipo Craelius D-900, de rotación con circulación directa del fluido y obtención de testigo. Este testigo se extrajo húmedo en la zona no saturada por la utilización de lodo para la refrigeración de la herramienta de corte, debido al sistema de perforación programado.

El útil de corte empleado fue, alternativamente, la corona de diamante o de widia, según la dureza del terreno, en los tres sondeos de investigación realizados.

El sondeo nº 1 comenzó el 7/04/97 y finalizó el 28/04/97, alcanzando una profundidad total de 71 m. Se colocaron dos tuberías: una ciega de 63 mm ϕ de ϕ , y otra ranurada de 32 mm ϕ de ϕ , ambas de 59 m ϕ de longitud.

El sondeo nº 3 comenzó el 20/05/97 y finalizó el 19/06/97, con una profundidad total de 71 m. En principio se perforó con 101 mm ϕ de ϕ y se ensanchó mediante tricono de 4 3/4", en una primera reperforación, y de 6 1/4" en la segunda y definitiva. El sondeo se entubó con PVC de 110-103,6 mm ϕ de ϕ , los primeros 61 m ϕ . En el espacio anular se colocó grava silícea, subredondeada y clasificada, para la contención de las paredes de la perforación y servir de filtro de retención de las partículas mas gruesas del terreno que constituye el acuífero.

Los datos puntuales diarios pueden verse en los anexos adjuntos. En ellos se detallan las operaciones realizadas en cada uno de los sondeos, contabilizándose el tiempo empleado en cada una de ellas. Asimismo, en el apartado de observaciones, se reseñan las incidencias más notables tales como: pérdida de agua, niveles observados, etc.

2. PRUEBAS DE BOMBEO.

El sondeo nº 3 se realizaron las oportunas pruebas de bombeo con el objeto de estimar los parámetros hidrogeológicos de acuíferos captados, y que seguidamente se describen y analizan.

El día 15/07/97 los niveles estáticos medidos en los tres sondeos, antes del comienzo del bombeo fueron: sondeo nº 1: 19,13 m; sondeo nº 2: 33,16 m, sondeo nº 3: 29,24 m.

El grupo motobomba utilizado tiene una potencia de 1,5 C.V. y se sitúa la aspiración a 48,5 m_g, en el primer tanteo, y a 54,5 m_g para realizar la última prueba. El caudal constante de bombeo fue de 0,4 l/s.

Por falta de espacio físico para introducir el hidronivel, no se toman medidas en la fase de descenso, observándose la evolución del nivel dinámico durante la recuperación de niveles, a través de la propia tubería de impulsión.

Como puede apreciarse en los partes de bombeo adjuntos, son destacables las siguientes observaciones:

- a) El simple hecho de introducir el equipo de bombeo en el pozo, hizo subir el nivel 0,88 m_g, lo que es un claro indicador de la falta de permeabilidad de los terrenos perforados.
- b) En la primera prueba realizada, con la aspiración de la bomba a 48,5 m_g de profundidad, el nivel dinámico alcanzó dicha aspiración en ocho minutos; lo que supone que el caudal extraído equivale a la capacidad de almacén de la perforación, aproximadamente.

- c) Los datos obtenidos en los primeros minutos de recuperación correspondientes al bombeo efectuado el día 16 de julio, y que han sido tomados a través de la tubería de impulsión, indican una paradójica bajada del nivel, que es consecuencia de la descarga de la tubería, para buscar el equilibrio en posteriores tiempos. Si a estos comportamientos añadimos el importante descenso residual existente para tan largos tiempos de recuperación, después de bombeos de 8 minutos, se puede afirmar que se está en presencia de un terreno prácticamente impermeable.

Interpretación

En un acto que puede tener mas de voluntarista que de técnico, se trata de estimar los valores de la transmisividad del manto acuífero, mediante las representaciones gráficas de las recuperaciones de niveles expuestos en los respectivos partes de bombeo.

El método simplificado de Jacob, será el utilizado para estas interpretaciones.

En el gráfico nº 1 la recta ajustada a las medidas de ascenso representadas, tiene una pendiente $m = 18 \text{ m/g}$ y, por lo tanto para un caudal constante de bombeo $Q = 0,4 \text{ l/s}$.

$$T = 0,3 \text{ m}^2/\text{día}$$

En el caso del gráfico nº 2, el valor de la transmisividad es:

$$T = 0,5 \text{ m}^2/\text{día}$$

Ambos valores pueden y deben tomarse como orientativos, puesto que las rectas no pasan por el origen de coordenadas y, como es sabido, la recta de recuperación de Jacob no tiene ordenada en el origen.

Por otra parte al ser tan reducido el tiempo de bombeo, hace inevitable la aglomeración de los puntos representados en un pequeño espacio de la escala logarítmica, lo que dificulta el ajuste de la recta, teniendo que interpretar su pendiente con poca precisión.

Aunque es obvio, se añade que los niveles estáticos de los sondeos no bombeados permanecieron invariables durante las pruebas realizadas en el sondeo nº 3.

En los partes de bombeo se detallan puntualmente los datos de las medidas y observaciones obtenidas durante estos intentos de ensayo de bombeo. También se adjunta las representaciones gráficas correspondientes.

3. RELACIONES CON LA JEFATURA DE PROYECTO.

Durante el tiempo que duraron las obras, la relación de este Servicio con la Jefatura del Proyecto, fue permanente y fluida, de modo que el Director del mismo dispuso de todos los partes de trabajo enviados por los sondistas a nuestro Servicio. En dichos partes se recogieron las incidencias mas notables observadas durante el proceso de perforación y, el Director del proyecto, de acuerdo con los objetivos de la investigación, tomó las oportunas decisiones, tanto en las profundidades que cada pozo alcanzó, como en el destino y análisis de los testigos extraídos, a la vez que indicó la utilidad posterior de cada sondeo, en función de la cual se acondicionaron los mismos.

Por lo que respecta a la perforación de los dos primeros sondeos, situados en la calle Cigarra y el Cementerio, hubo un seguimiento permanente por parte del becario enviado por el Area de Geología Ambiental, quien permaneció en continuo contacto con el Jefe del Proyecto, del que recibió las oportunas órdenes que transmitió a los sondistas.

Durante la ejecución del sondeo nº 3 cursó una visita el Jefe del Servicio. El Jefe del Proyecto dio por finalizada la perforación con obtención de testigo, a la profundidad de 71 m.

Las incidencias habidas durante la ejecución de los trabajos fueron conocidas por los responsables del Proyecto, quienes dispusieron de toda la información existente en el Servicio de Sondeos y Aforos, así como en el propio equipo de perforación en sus cuadernillos de partes de trabajo diario.

Madrid, 23 de Julio de 1997.



Ede.: Manuel Villanueva Martínez.

ANEXO I
PERFORACIÓN

INFORMES

El informe de cada sondeo consta de tres documentos: resumen del sondeo, listado de partes de trabajo y esquema de sondeo.

- RESUMEN DEL SONDEO.

Se especifica el tiempo invertido en las distintas operaciones (cl: claves de operación). Aparece además, el perfil de la perforación y entubación con sus correspondientes diámetros.

CLAVE	OPERACIÓN
1	TRANSPORTES
2	PREP. EMPLAZAMIENTO
3	MONTAJE
4	PERFORACIÓN
5	AVERIA
6	PESCA
7	REPARACIÓN
8	ENTUBACIÓN
9	EXTRACCIÓN TUBERÍA
10	CEMENTACIÓN
11	REPERFORACIÓN
12	LIMPIEZA POZO
13	TIEMPO ESPERA
14	TRABAJOS AUXILIARES
15	COMIDA

- LISTADO DE PARTES DE TRABAJO.

En este informe aparecen reflejados todos los partes de trabajo ordenados por el número de parte y de acuerdo a las siguientes operaciones de sondeo. (cl).

CÓDIGO:	nº de máquina/nº de sondeo en el año de esa máquina/año
PART:	nº de parte
T:	turno
FECHA:	fecha del parte de trabajo
CL:	clave
HORAS:	tiempo absoluto

MANIO1: maniobra inicial
MANIO2: maniobra final
TES: % de testigo
CORONA: nº de útil de perforación o tipo.
DIAME: diámetro de perforación o de entubación.
TERRENO: tipo de terreno atravesado.
OBSERVAC: observación de interés.

- ESQUEMA DEL SONDEO.

De acuerdo a los diámetros de perforación y entubación se dibuja el sondeo en su estadio final.

SONDEO MEDINA SIDONIA Nº 1

(Código 8/01/97)

MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)

CRAELIUS D-900

TESTIGUERA

I . T . G . E . S E C C I O N D E S O N D E O S

SONDEO N° 80197 M.SIDONIA N°1 -c/Cigarra- ZONA: MEDINA SIDONIA
 Sonda: CRAELIUS D-900 PROVINCIA: CADIZ INCLINACION V:-
 F. INICIO: 07/04/97 F. FINAL : 28/04/97

PERFORACION			ENTUBACION			Horas	Metros
De m.	A m.	Diamet	De m.	A m.	Diamet		
0.0	3.0	116-B	0.0	27.8	113		
3.0	71.0	101-T	0.0	59.0	63(*)		
			0.0	59.0	32(**)		
						1 TRANSPORTE	
						2 EMPLAZAMIENTO	12.
						3 MONTAJE	8.
						4 PERFORACION	67.30
						5 AVERIA	
						6 PESCA	
						7 REPARACION	
						8 ENTUBACION	10.
						9 EXTRAC. TUB.	6.15
						10 CEMENTACION	
						11 REPERFORACION	4.45
						12 LIMPIEZA POZO	3.
						13 TIEMPO ESPERA	24.
						14 TRAB.AUXILIAR	
TESTIGO EXTRAIDO ...			m.				

(*) TUBERIA PVC CIEGA

(*) PIEZOMETRO

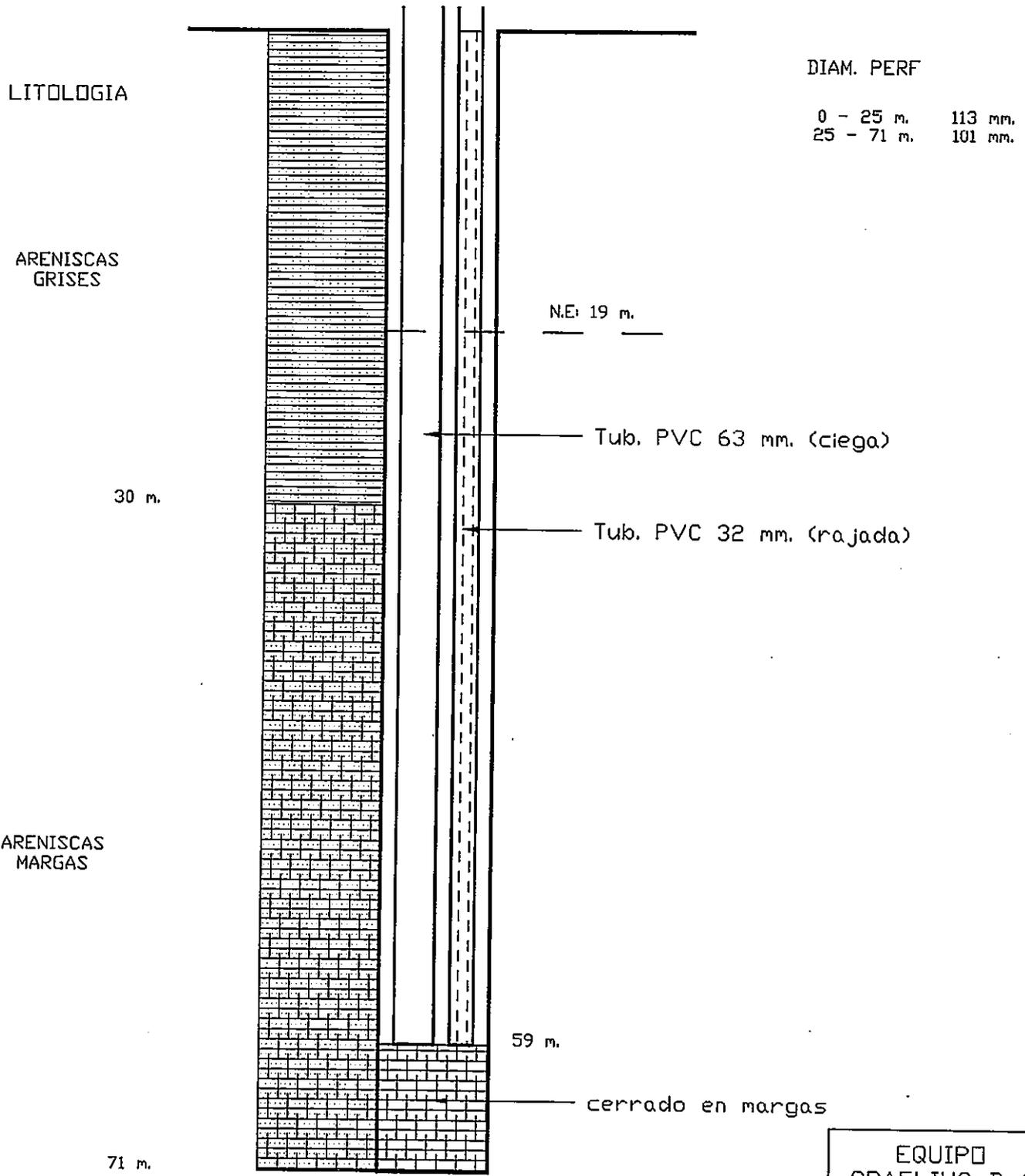
I.T.G.E.

SECCION DE SONDEOS

SONDEO N° 80197 M.SIDONIA N°1 -c/Cigarra- ZONA: MEDINA SIDONIA
 Sonda: CRAELIUS D-900 PROVINCIA: CADIZ INCLINACION V-:

CODIGO	PAR-T	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
80197	1 1	07/04/97	2	8.0							
80197	1 1	07/04/97	15	1.0							
80197	1 1	07/04/97	2	4.0							
80197	2 1	08/04/97	3	8.0							
80197	3 1	09/04/97	4	2.0							
80197	3 1	09/04/97	8	1.30						116-B	
80197	3 1	09/04/97	4	4.30	3.00	7.00				101-T	
80197	4 1	10/04/97	4	6.30	7.00	14.00				101-T	ARENISCAS FRAC.
80197	4 1	10/04/97	9	0.15		3.00				113	
80197	4 1	10/04/97	11	0.45						TUBERIA 113	
80197	4 1	10/04/97	8	0.30		6.00				113	TENEMOS PERDIDAS DEL 50% DE TESTIGO
80197	5 1	11/04/97	4	2.0	14.00	17.00				WIDIA 101-T	ARENISCA DESC.
80197	5 1	11/04/97	11	2.0						TUBERIA 113	
80197	5 1	11/04/97	8	2.0	6.00	17.00				113	PERDIDA DEL AGUA EN EL SONDEO
80197	6 1	14/04/97	4	8.0	17.00	24.00				WIDIA 101-T	ARENISCAS DESC.
80197	7 1	15/04/97	4	5.0	24.00	30.00				WIDIA 101-T	ARENISCA GRIS
80197	7 1	15/04/97	11	2.0						TUBERIA 113	
80197	7 1	15/04/97	8	1.0	17.00	24.75				113	
80197	8 1	16/04/97	4	8.0	30.00	37.00				WIDIA 101-T	ARENISCAS GRIS
80197	9 1	17/04/97	4	8.0	37.00	45.00				WIDIA 101-T	ARENISCA-MARGA
80197	10 1	18/04/97	4	8.0	45.00	53.00				WIDIA 101-T	ARENISCA-MARGA
80197	11 1	21/04/97	12	0.40							
80197	11 1	21/04/97	4	7.50	53.00	62.00				WIDIA 101-T	ARENISCA-MARGA
80197	12 1	22/04/97	12	0.20							
80197	12 1	22/04/97	4	7.40	62.00	71.00				WIDIA 101-T	ARENISCA-MARGA
80197	13 1	23/04/97	13	8.0							POR ORDEN DEL SR. BECARIO SE DA POR FINALIZADA LA PERI ESPERANDO LA TUBERIA DE PVC
80197	14 1	24/04/97	13	8.0							
80197	15 1	25/04/97	13	8.0							
80197	16 1	28/04/97	12	2.0							
80197	16 1	28/04/97	8	4.0		59.00				63	
80197	16 1	28/04/97	8	1.0		59.00				32	
80197	16 1	28/04/97	15	1.0							
80197	16 1	28/04/97	9	6.0		24.75				113	SE METEN EN EL SONDEO 2 TUBERIAS DE PVC, 1 DE PIEZOME'

SONDEO MEDINA SIDONIA N-1
 MEDINA SIDONIA (CADIZ)



EQUIPO
 CRAELIUS D-900
 Cod. 80197

SONDEO MEDINA SIDONIA Nº 2

(Código 8/02/97)

MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)

CRAELIUS D-900

TESTIGUERA

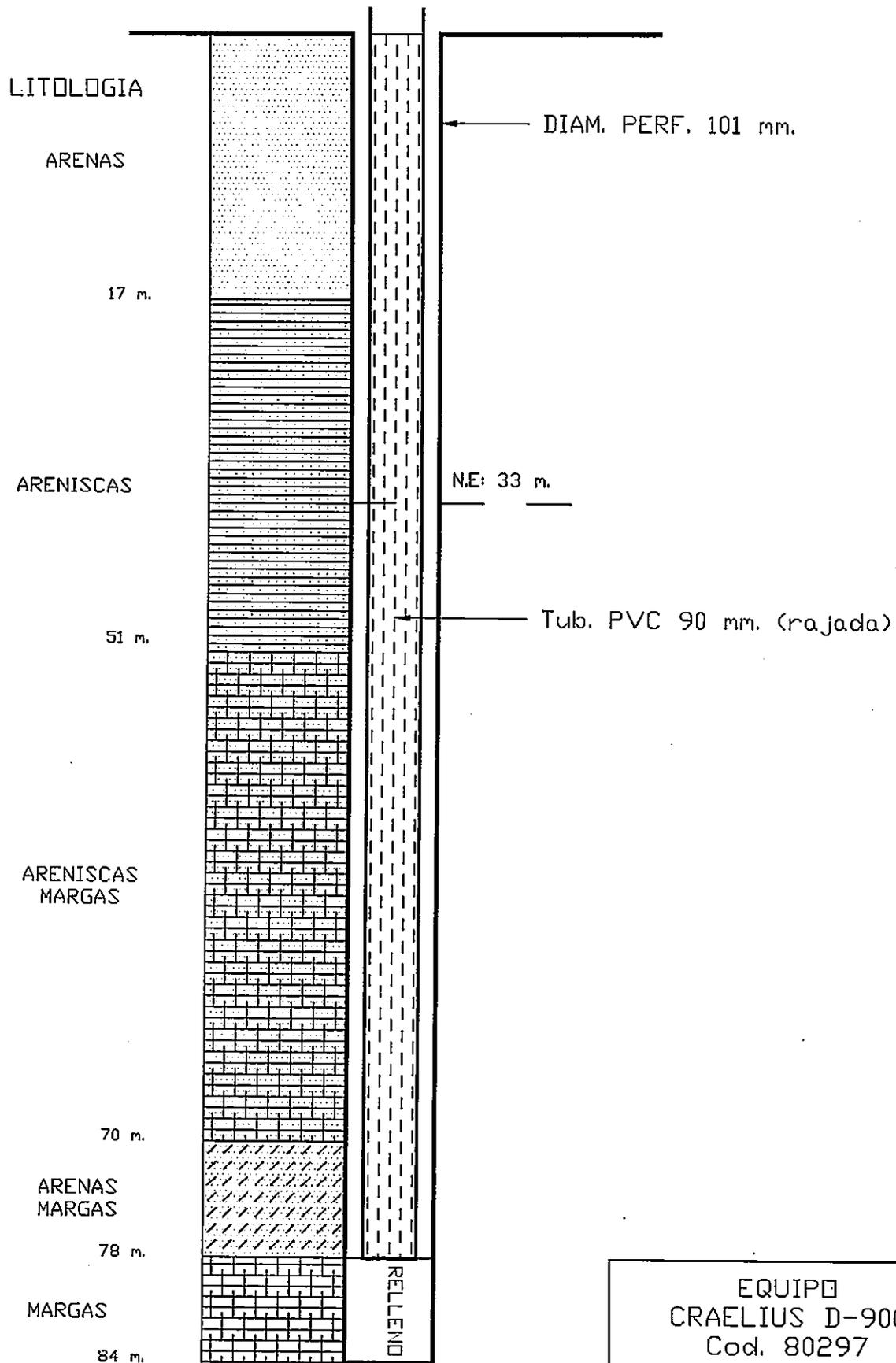
I.T.G.E.

SECCION DE SONDEOS

SONDEO N° 80297 M.SIDONIA N°2-Cementerio- ZONA: MEDINA SIDONIA
 BANDA: CRAELIUS D-900 PROVINCIA: CADIZ INCLINACION V-:

CODIGO-PAR-T-	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
80297	1 1	29/04/97	1	3.0						
80297	1 1	29/04/97	2	2.0						
80297	1 1	29/04/97	3	2.0						
80297	1 1	29/04/97	15	1.0						
80297	1 1	29/04/97	4	4.0		3.00	WIDIA	116-B	RELLENO AREN.	
80297	1 1	29/04/97	8	0.30		3.00		113		
80297	1 1	29/04/97	4	1.30	3.00	7.00	WIDIA	101-T	RELLENO AREN.	
80297	2 1	30/04/97	4	8.0	7.00	17.00	WIDIA	101-T	ARENAS	PERDIDAS DE TESTIGO AL ESTAR EN ARENAS
80297	3 1	05/05/97	4	8.0	17.00	26.00	WIDIA	101-T	ARENISCA FRACT.	PERDIDA TOTAL DE AGUA
80297	4 1	06/05/97	4	8.0	26.00	35.00	WIDIA	101-T	ARENISCA FRACT.	
80297	5 1	07/05/97	4	8.0	35.00	44.00	INSERC.	101-T	ARENISCA	
80297	6 1	08/05/97	4	6.0	44.00	50.70	INSERC.	101-T	ARENISCAS	
80297	6 1	08/05/97	4	2.0	50.70	51.00	INSERC.	101-T	ARENISCA GRISES	
80297	7 1	09/05/97	4	8.0	51.00	57.00		101-T	MARGAS-ARENISCA	MANIOBRAS CORTAS AL TENER UN TERRENO FRACTURADO
80297	8 1	12/05/97	4	8.0	57.00	63.00	WIDIA	101-T	ARENI.GRIS-MARG	
80297	9 1	13/05/97	4	8.0	63.00	69.00	WIDIA	101-T	ARENI.GRIS-MARG	
80297	10 1	14/05/97	4	8.0	69.00	76.00	WIDIA	101-T	MARGA-ARENA	NIVEL DE AGUA EN EL SONDEO A LOS 32,40 MTS.
80297	11 1	15/05/97	4	8.0	76.00	81.00	WIDIA	101-T	MARGAS	VISITA EL SONDEO EL SR. BECARIO.
80297	12 1	16/05/97	4	4.0	81.00	84.00	WIDIA	101-T	MARGAS	EL SR. BECARIO DA POR FINALIZADA LA PERFORACION
80297	12 1	16/05/97	14	4.0						
80297	13 1	19/05/97	8	5.0		78.00		90 PVC		
80297	13 1	19/05/97	9	1.0		3.00		113		
80297	13 1	19/05/97	2	2.0						SE ENTUB.CON PVC DE 90 MM. HASTA LOS 78 M. POR NO BAJAR

SONDEO MEDINA SIDONIA N-2
MEDINA SIDONIA (CADIZ)



EQUIPO
CRAELIUS D-900
Cod. 80297

SONDEO MEDINA SIDONIA Nº 3

(Código 8/03/97)

MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)

CRAELIUS D-900

TESTIGUERA

I . T . G . E . S E C C I O N D E S O N D E O S

SONDEO N° 80397 M.SIDONIA N°3-c/Tartesos- ZONA: MEDINA SIDONIA
 SONDA: CRAELIUS D-900 PROVINCIA: CADIZ INCLINACION V-:
 F. INICIO: 20/05/97 F. FINAL : 20/06/97

PERFORACION			ENTUBACION			Horas	Metros
De m.	A m.	Diamet	De m.	A m.	Diamet		
0.0	3.5	116-B	0.0	3.5	113	25.	
3.5	71.0	101-T	0.0	61.0	103,6*	2.	
0.0	61.0	160				1.	
						75.30	71.00
						10.	64.50
						8.	3.50
						48.	121.00
						1.45	
TESTIGO EXTRAIDO ...			m.				

(*) ENTUBADO DEFINITIVO

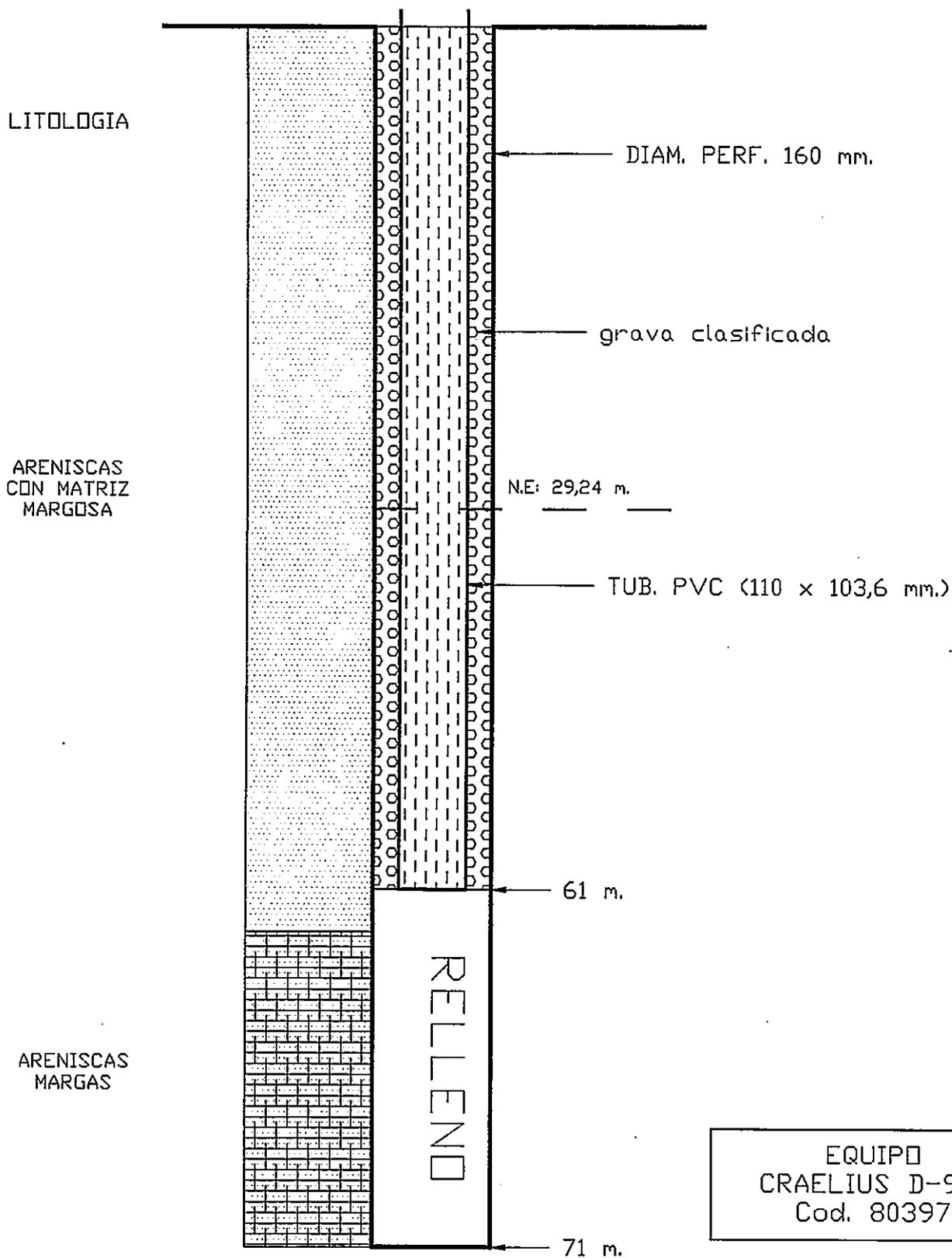
I.T.G.E.

SECCION DE SONDEOS

SONDEO N° 80397 M.SIDONIA N°3-c/Tartesos- ZONA: MEDINA SIDONIA
 SONDA: CRAELIUS D-900 PROVINCIA: CADIZ INCLINACION V-:

CODIGO-PAR-T-	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
80397	1	1	20/05/97	1	5.0					
80397	1	1	20/05/97	2	2.0					
80397	1	1	20/05/97	3	1.0					
80397	2	1	21/05/97	4	3.0	3.50	INSERC.	116-B	RECUBRIMIENTO	
80397	2	1	21/05/97	8	2.0	3.50		113		
80397	2	1	21/05/97	4	3.0	3.50	INSERC.	101-T	RECUB.-ARENISCA	
80397	3	1	22/05/97	4	8.0	6.00	WIDIA	101-T	ARENISCAS	TENEMOS PERDIDAS DEL 50% DE TESTIGO
80397	4	1	23/05/97	14	1.30					
80397	4	1	23/05/97	4	6.30	13.00	INSERC.	101-T	ARENISCAS DESC.	PERDIDA TOTAL DE AGUA
80397	5	1	26/05/97	4	8.0	19.00	INSERC.	101-T	ARENISCAS	NIVEL DE AGUA EN EL SONDEO A LOS 18 MTS.
80397	6	1	27/05/97	4	3.0	26.00	INSERC.	101-T	ARENISCA	
80397	6	1	27/05/97	4	4.0	28.70	INSERC.	101-T	ARENISCA GRIS	NIVEL DE AGUA EN EL SONDEO A LOS 22,5 MTS
80397	7	1	28/05/97	4	8.0	34.00	WIDIA	101-T	ARENISCA GRISES	
80397	8	1	02/06/97	4	8.0	42.00	WIDIA	101-T	ARENISCA GRISES	
80397	9	1	03/06/97	4	8.0	50.00	WIDIA	101-T	ARENISCA GRISES	NIVEL DE AGUA EN EL SONDEO A LOS 30 METROS
80397	10	1	04/06/97	4	8.0	57.00	WIDIA	101-T	ARENISCA GRISES	
80397	11	1	05/06/97	4	8.0	64.00	WIDIA	101-T	ARENISCA-MARGA	POR ORDEN DE D. JOAQUIN MULAS SE PARA EL SONDEO
80397	12	1	06/06/97	9	7.45	3.50		113		
80397	12	1	06/06/97	14	0.15					SACANDO TUBERIA Y DESMONTANDO
80397	13	1	09/06/97	1	10.0					TRASLADO A MADRID A POR MATERIAL
80397	14	1	10/06/97	1	10.0					TRASLADO DE MATERIAL
80397	15	1	11/06/97	11	8.0	15.00	TRICONO	4.3/4		
80397	16	1	12/06/97	11	8.0	15.00	TRICONO	4.3/4		
80397	17	1	13/06/97	11	8.0	40.00	TRICONO	4.3/4		
80397	18	1	16/06/97	11	8.0	18.00	TRICONO	6.1/4		
80397	19	1	17/06/97	11	8.0	18.00	TRICONO	6.1/4		
80397	20	1	18/06/97	11	8.0	38.00	TRICONO	6.1/4		
80397	21	1	19/06/97	8	8.0	61.00		103,6		ENTUB. CON PVC φ 110 X 103,6 MM. 61 M. Y SE ENGRAVILLA

SONDEO MEDINA SIDONIA N-3
MEDINA SIDONIA (CADIZ)



EQUIPO
CRAELIUS D-900
Cod. 80397

ANEXO II
ENSAYO DE BOMBEO



TIPO DE ENSAYO: CAUDAL CONSTANTE	N.E.: 29.24 m.
TABLA DE MEDIDAS: RECUPERACION	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: 0.4 l/s
EQUIPO DE BOMBEO: 1,5 CV.	FECHA: 15/07/97

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	Desce. d (m.)	Q l/s	P1	P2	Observaciones
15/07/97	9.00	0	29.24			19.13	33.16	
	11.00	0	28.36					
		8	48.50					Nivel en rejilla. Parada
		0	48.50					Nivel dinámico.
		10	39.08					Nivel en recuperación.
		20	38.90					
	12.00	0	38.80					Nivel inicial
		8	54.50					Nivel en rejilla. Parada
		0	54.50					Niveles en recuperación.
		10	43.70					
		20	43.57					
		30	43.50					
		40	43.34					
		50	43.24					
		60	43.15					
		70	43.04					
		80	42.93					
		90	42.83					
		100	42.72					
		110	42.61					
		120	42.51					
		130	42.40					
		140	42.30					
		150	42.20					

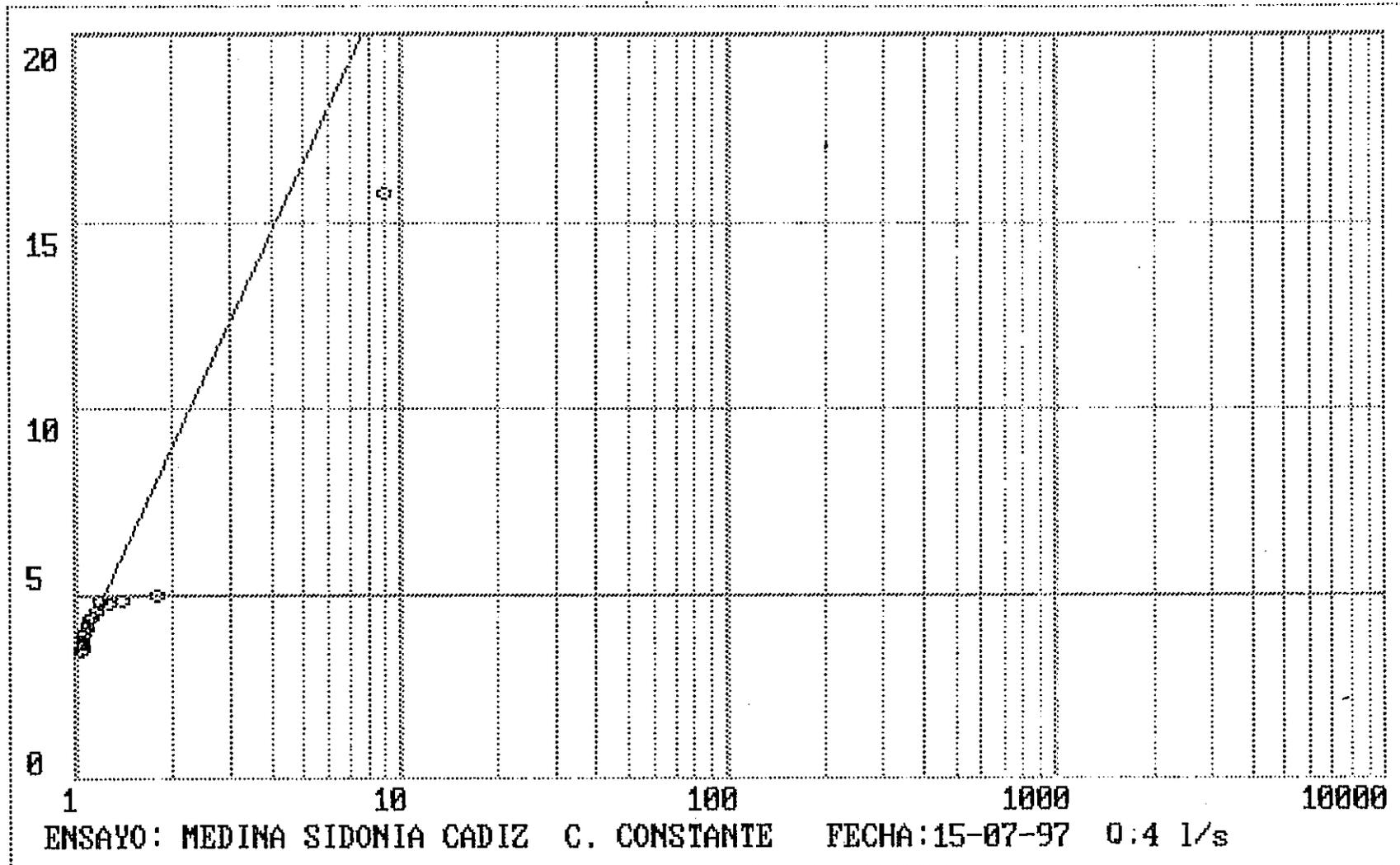


GRÁFICO DE RECUPERACIÓN Nº1

Ajuste de la recta de Jacob

Nivel estático: 29,24 m.

Nivel de partida: 38,80 m.



m = 18 mts.

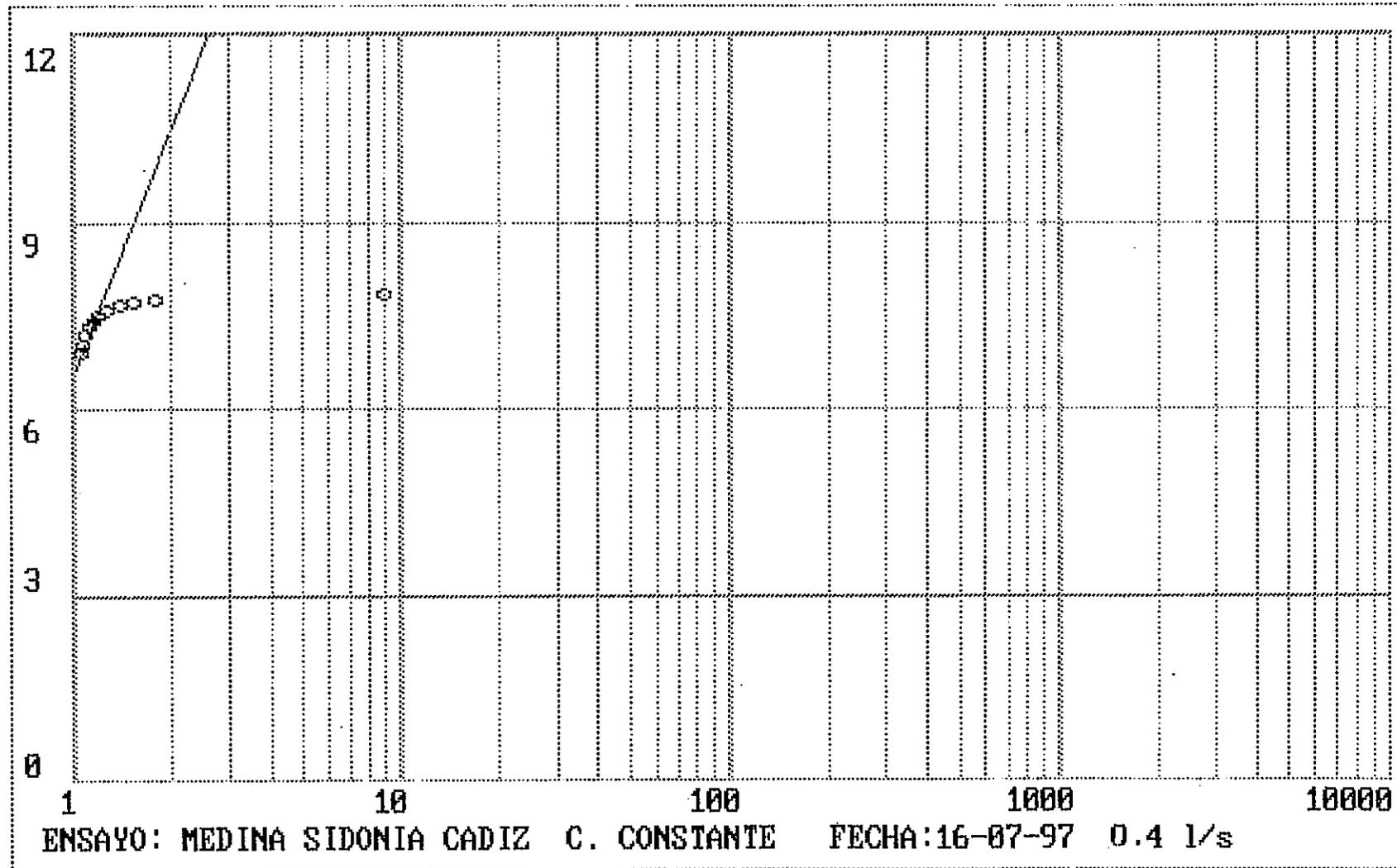
T = 0,3 m²/día

GRÁFICO DE RECUPERACIÓN Nº2

Ajuste de la recta de Jacob

Nivel estático: 29,24 m.

Nivel de partida: 36,03 m.



$T = 0,5 \text{ m}^2/\text{día}$