



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**AVANCE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS
Y DATOS OBTENIDOS EN BENAMEJÍ (CÓRDOBA)
POR EL SERVICIO DE SONDEOS Y AFOROS.**

1998

ENSAYOS DE BOMBEO.



RESUMEN:

El principal objetivo de los bombeos fue tener un conocimiento lo mas exacto posible del funcionamiento hidráulico del acuífero existente, mediante el cálculo de los parámetros que lo definen, así como el grado de interconexión entre el pozo de bombeo y los distintos piezómetros existentes en el entorno próximo.

Debido al bajo rendimiento del sondeo de gran diámetro realizado por el ITGE, se efectuaron bombeos de corta duración, como consecuencia de producirse fuertes descensos a pesar de bombear con pequeños caudales.

En todas las representaciones de los datos correspondientes a los descensos pueden dibujarse curvas de vaciado casi perfectas, por lo que no tiene sentido tratar de obtener valores de transmisividad a partir de estas representaciones.

Las medidas de recuperación de niveles tomadas despues de la parada del segundo bombeo, que están representadas en el gráfico nº 4 son las mas significativas y de mayor fiabilidad para obtener el valor de T, pese a que la recta de recuperación se desvía notablemente del origen de coordenadas, marcando el ya manifestado efecto de vaciado.

A partir el descenso en el piezómetro S-4 se tantea, sin rigor, el valor de "to", a partir del cual se estima el almacenamiento del acuífero. Gráfico nº 5.

Durante los ensayos realizados se manifestó una conexión total entre el pozo de bombeo y el piezómetro S-4, distante 22 metros. El S-2, cuya distancia al pozo es de 52 metros, experimentó pequeñas y tardías variaciones de niveles, y sobre el S-1 no hubo afección alguna como consecuencia de los distintos bombeos.



Los valores de los parámetros mas significativos del acuífero son:

$$T = 0,8 \text{ m}^2/\text{día.}$$

$$S = 4 \times 10^{-5}$$

Para $t = 120$ minutos

$$R = 60 \text{ metros}$$

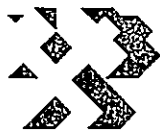
Para $t = 1$ día

$$R = 210 \text{ metros}$$

Madrid 5 de Mayo de 1998.

Fdo.: Manuel Villanueva Martínez.

1^{er} ENSAYO.



TIPO DE ENSAYO: DESARROLLO-TANTEO	N.E.: 11.36 m.
TABLA DE MEDIDAS: DESCENSO	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: 14 l/s
EQUIPO DE BOMBEO:	FECHA: 28/04/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	S-4	Q l/s	S-2.	S-1	Observaciones
28/04/98	18.20	0	11.36	11.93		1459	17.58	Aspiración a 49 m
		1	12.51					
		2	13.42					Agua muy turbia
		3	14.17	11.93	14			
		4	15.20					Los arrastres son de
		5	15.67				17.58	arcillas y margas.
		6	15.98	11.97				Agua mas limpia
		7	16.41					
		8	17.10					
		9	17.89					
		10	18.58	12.07		1459	17.58	Desagüe en alcantarilla
		11	19.25					
		12	19.70	12.16				
		14	20.24	12.21	14			
		16	22.13	12.30				Agua mas turbia
		18	23.28	12.55				
		20	24.02	12.79				
		25	26.31					Incremento de turbiedad
		30	28.92	15.43			17.58	Cambio de sonda
		35	31.35	16.90				
		40	34.61	17.95				
		45	38.51	19.51		1459		
		50	42.64	20.65	12			Agua mas limpia
		55	47.09	21.03				
		57	49.00	21.68	0.66			
		70	49.00	23.17	0.57			Agua casi clara
		80	49.00	24.07	0.53	1459	17.58	
		90	49.00		0.49			Parada
		100	38.87					Arranque
		120	49.00		0.4			Parada



TIPO DE ENSAYO: DESARROLLO-TANTEO	N.E.: 11.36 m.
TABLA DE MEDIDAS: DESCENSO	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: 14 l/s
EQUIPO DE BOMBEO:	FECHA: 28/04/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	S-4	Q l/s	S-2	Observaciones
28/04/98	20.40	140	32.93				Arranque
	21.00	160	49.00		35		Parada final

PRIMER ENSAYO. POZO DE BOMBEO N° 1

EFEECTO DE VACIADO

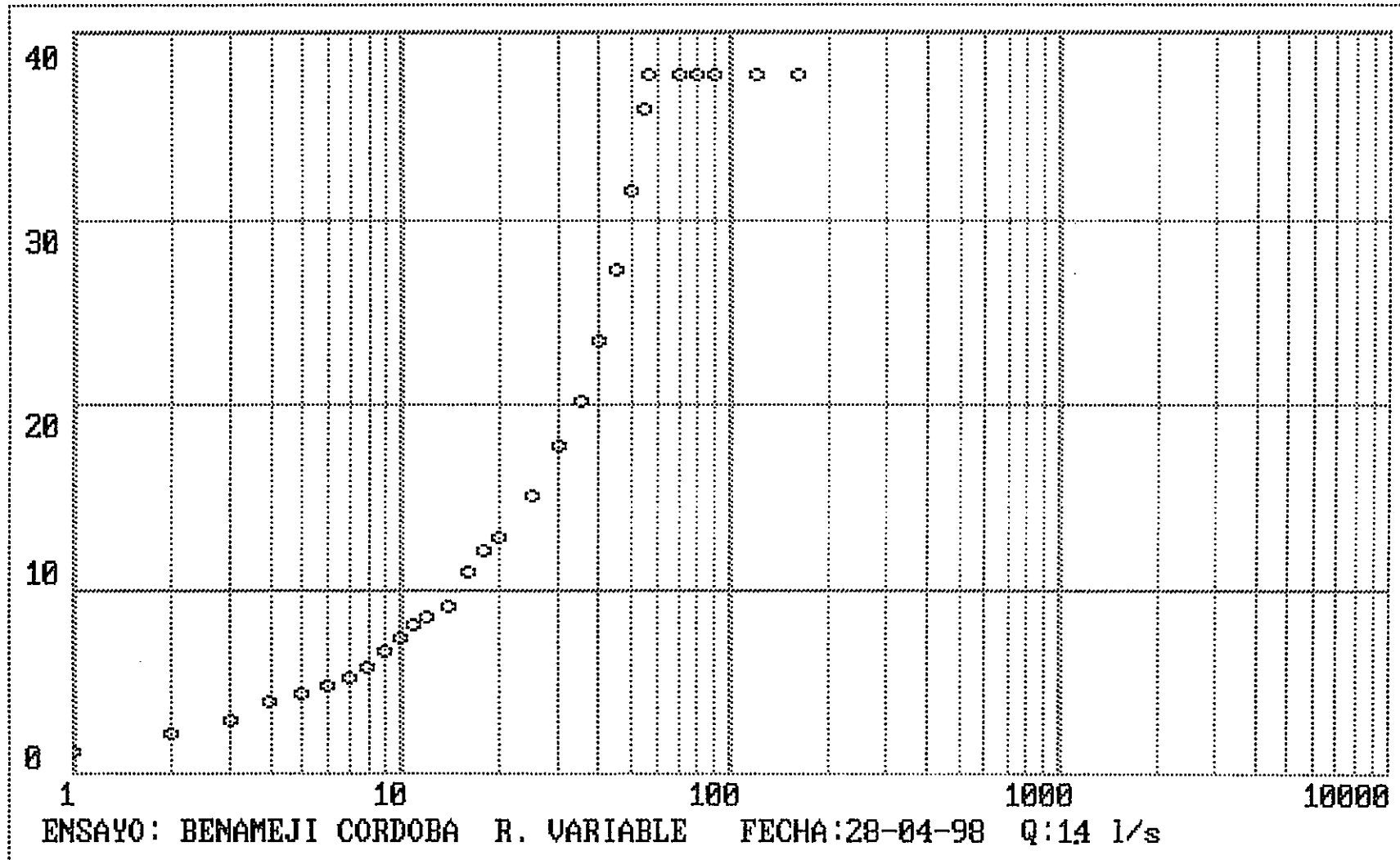


GRAFICO N° 1

PIEZOMETRO S-4. PRIMER ENSAYO.

DISTANCIA: 22 m

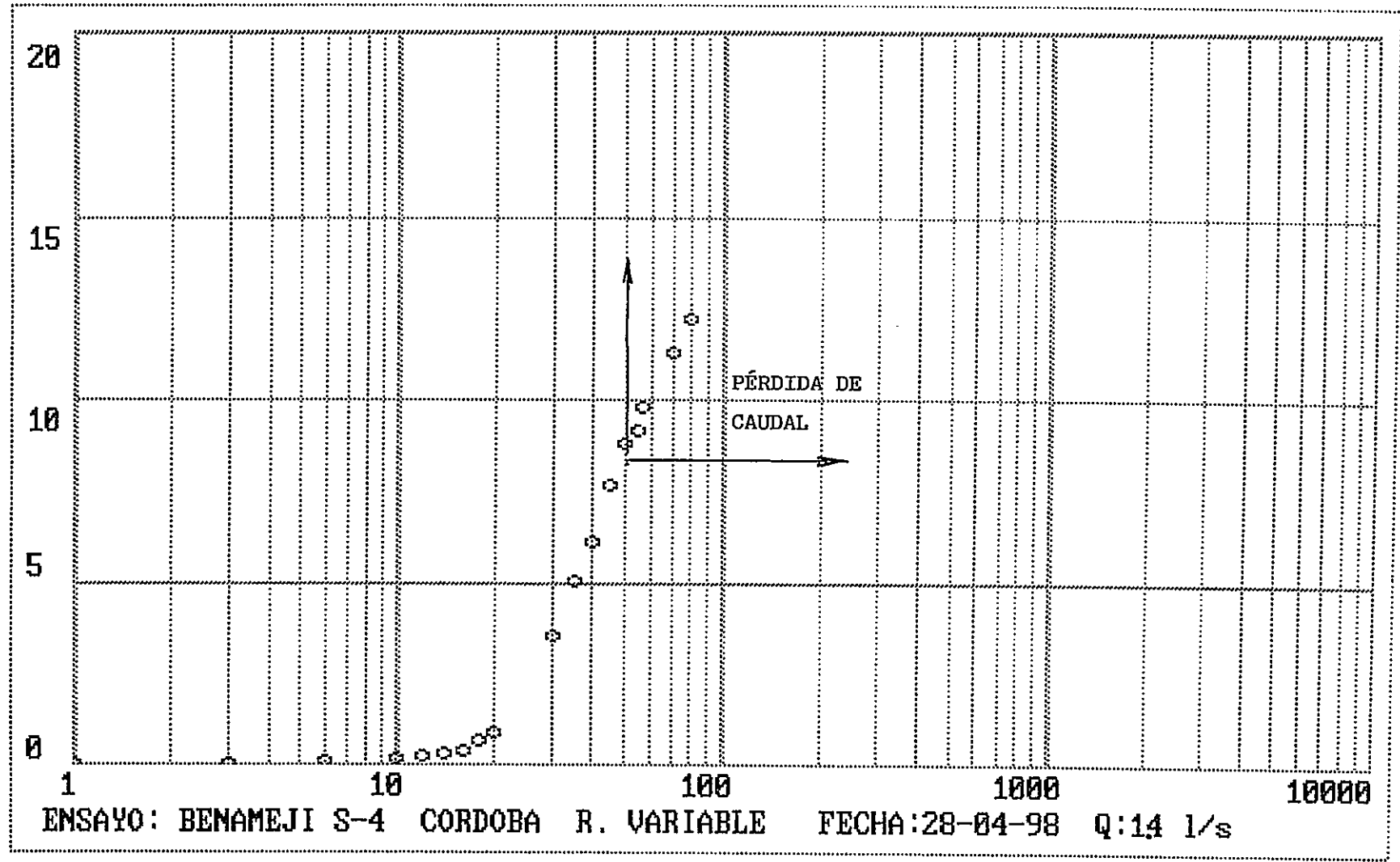


GRÁFICO Nº 2

2º ENSAYO.



TIPO DE ENSAYO: CAUDAL CONSTANTE	N.E.: 11.36 m.
TABLA DE MEDIDAS: DESCENSO	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: 0.6 l/s
EQUIPO DE BOMBEO:	FECHA: 29/04/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	S-4	Q l/s	S-2	S-1	Observaciones
29/04/98	8.30	0	19.68	19.07		1452	17.57	Las medidas en los pie-
		1	20.52					zómetros se han referi-
		2	20.83					do al borde del tubo -
		3	21.11		0.6			interior
		4	21.46	19.44				
		5	21.91	19.58				
		6	22.30	19.70				
		7	22.79	19.85				
		8	23.22	20.01				Agua clara
		9	23.63	20.15				
		10	23.98	20.32	0.6			
		11	24.30					
		12	24.60					Se regula el caudal
		14	24.94					
		16	25.33	20.98				Agua turbia
		18	25.62	21.05				
		20	25.96	21.43		1451		Agua mas clara
		25	26.77	22.14				
		30	27.52	22.74	0.6			
		35	28.35	23.25				
		40	29.04	23.72				
		45	29.91	24.26				
		50	30.72	24.80				
		55	31.57	25.33				
		60	32.42	25.80		1450	17.57	
		70	34.39	26.78	0.6			
		80	38.74	27.50				
		90	43.40	27.92		1448		
		102	49.00	28.48	.34			
		110	49.00	28.83	.33			



TIPO DE ENSAYO: CAUDAL CONSTANTE	N.E.: 19.68 m.
TABLA DE MEDIDAS: RECUPERACION	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: 0.6 l/s
EQUIPO DE BOMBEO:	FECHA: 29/04/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	S-4	Q l/s	$\frac{t+t'}{t'}$	S-1	Observaciones
29/04/98	10.40			29.74			17.56	
		10	41.78			15		
		15	38.88			10		
		20	35.63			8		
		25	33.33			6.6		
		30	31.79			5.7		
		40	30.59			4.5		
		50	29.76			3.8		
		60	29.14			3.3		
		70	28.57			3		
		80	28.25			2.7		
		90	27.94			2.5		
		100	27.62			2.4		
		120	27.07	26.17		2.2		
		140	26.66			2		
		160	26.34			1.8		
		180	26.04					
		200	25.80					
		220	25.56			1.6		
		240	25.31			1.5		
		260	25.10					
		300	24.76			1.4		
		360	24.25					
		420	23.83	14.49		1.3	17.56	

POZO DE BOMBEO. SEGUNDO ENSAYO

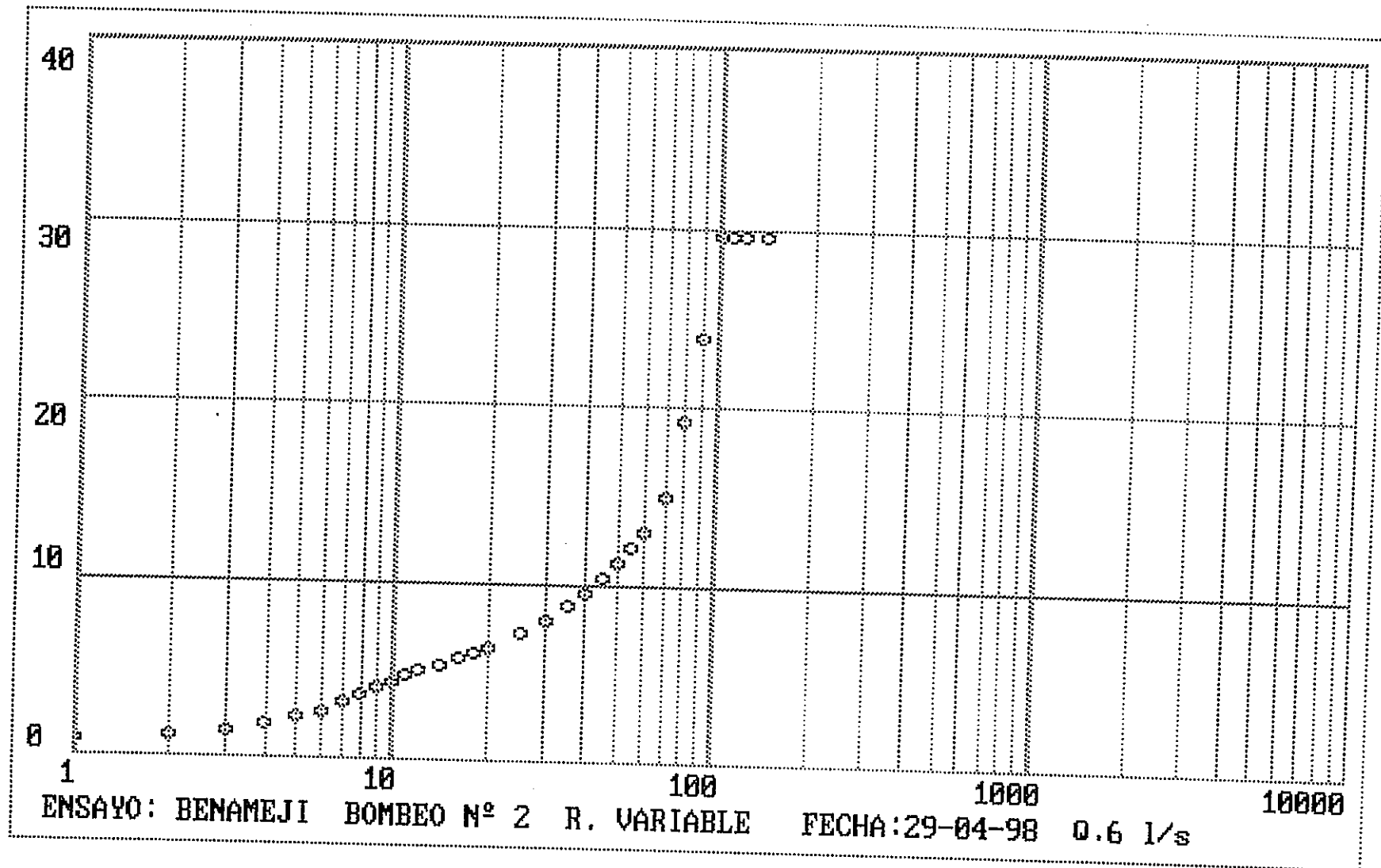


GRÁFICO N° 3

POZO DE BOMBEO. RECUPERACIÓN

SEGUNDO ENSAYO

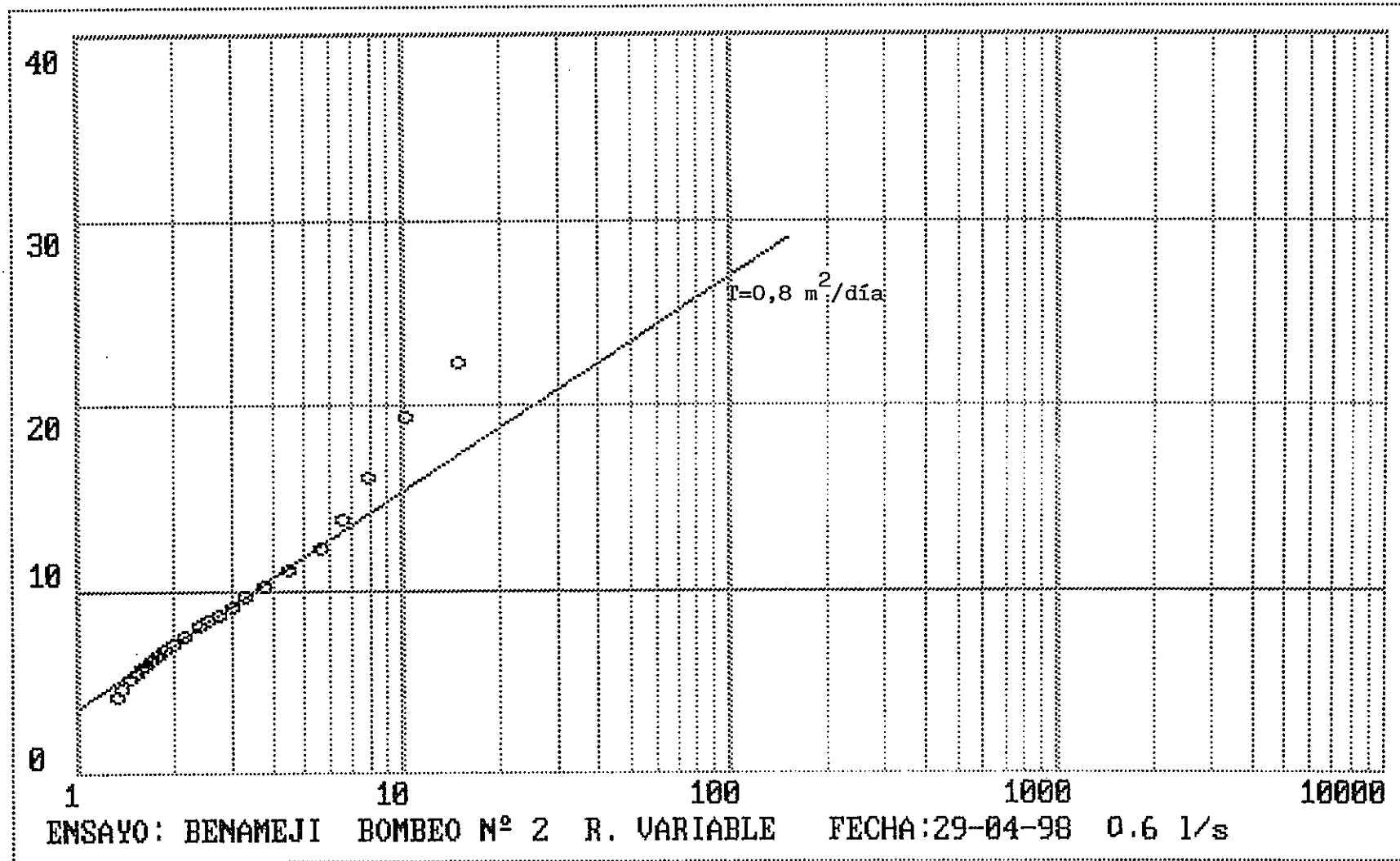


GRÁFICO N° 4

PIEZÓMETRO S-4

SEGUNDO BOMBEO

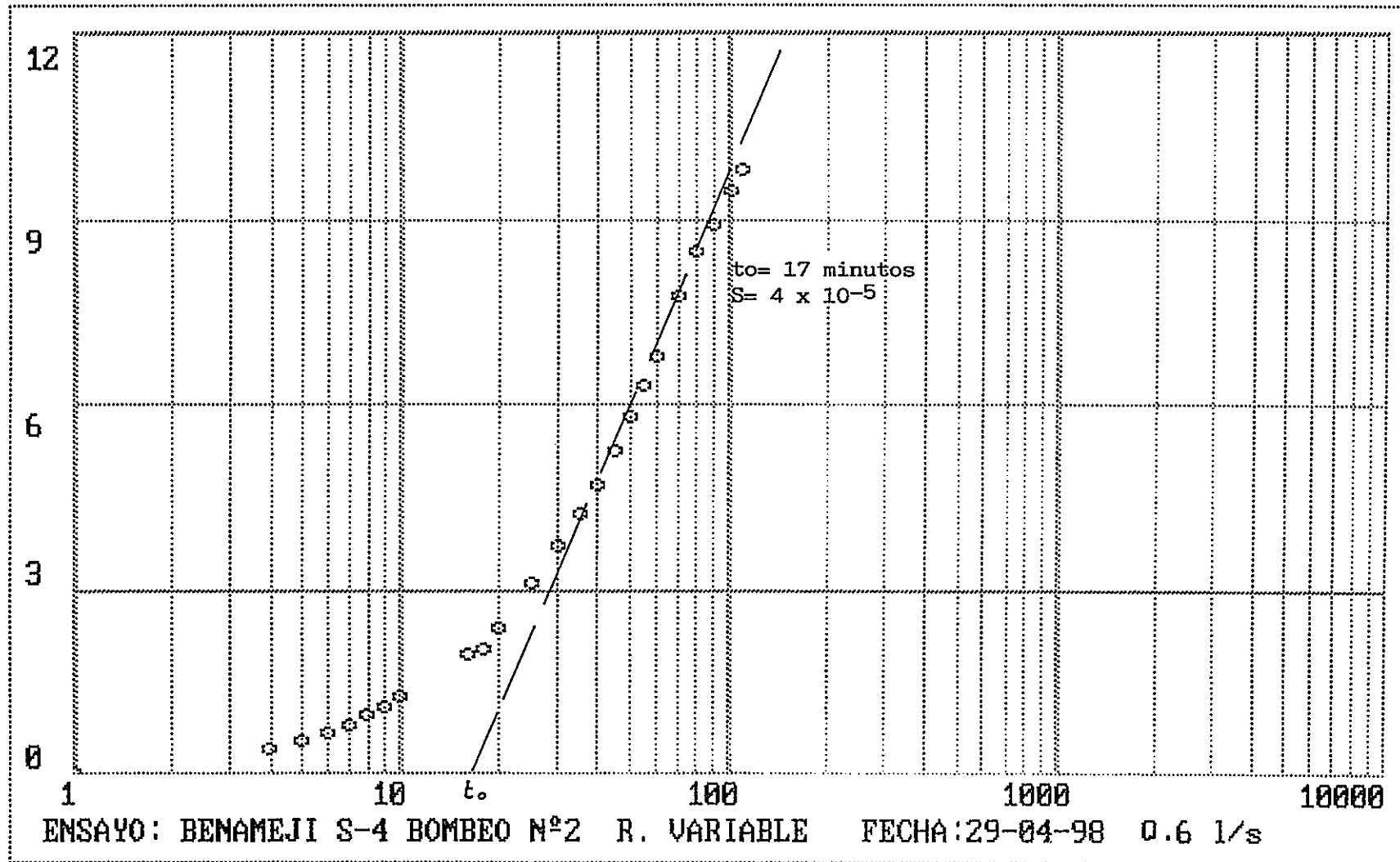
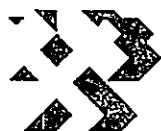


GRÁFICO N° 5

3^{er} ENSAYO.



TIPO DE ENSAYO: CAUDAL	N.E.: 11.36 m.
TABLA DE MEDIDAS: DESCENSO	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: VARIABLE 0 l/s
EQUIPO DE BOMBEO:	FECHA: 29/04/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	S-4	Q l/s	$\frac{t+t'}{t'}$	Observaciones
29/04/98	17.40	0	23.83				El piezómetro S-4 tiene agua colgada, lo cual - dificulta la precisión de las medidas.
		1	24.44				
		2	24.39				
		3	24.61	23.37			
		4	24.82				
		5	24.36	23.47			
		6	24.68				
		7	24.40	23.56			
		8	25.26				
		10		23.79			
		12	26.12	24.02			
		14	26.50	24.17			Agua limpia
		16	25.70	24.30			
		18	26.57				
		20	27.33				
		25	27.90	25.10			
		30	28.29	25.35			
		35	28.65				
		40	29.22	25.95			
		45	29.72				
		50	30.03				
		60	30.66				
		70	31.42				
		80	32.02				
		90	32.59				
		100	33.29				
		120	36.38				
		140	40.32				
		160	44.54				



TIPO DE ENSAYO: CAUDAL	N.E.: 11.36 m.
TABLA DE MEDIDAS: DESCENSO	COTA: m.
DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.	Q: VARIABLE 0 l/s
EQUIPO DE BOMBEO:	FECHA: 29/04/98

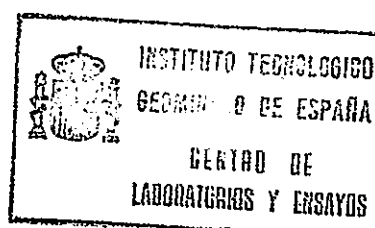
Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	S-4	Q l/s	$\frac{t+t'}{t'}$	Observaciones
29/04/98	20.40	180	49.00				Fin del bombeo
							El día 30-04-98, a las 8 horas se midieron los nive-
							les siguientes:
							Pozo: 24,30 metros
							S-4: 23,60 metros
							S-2: 14,54 metros



Pozo 1º BENAMEJI (Córdoba)

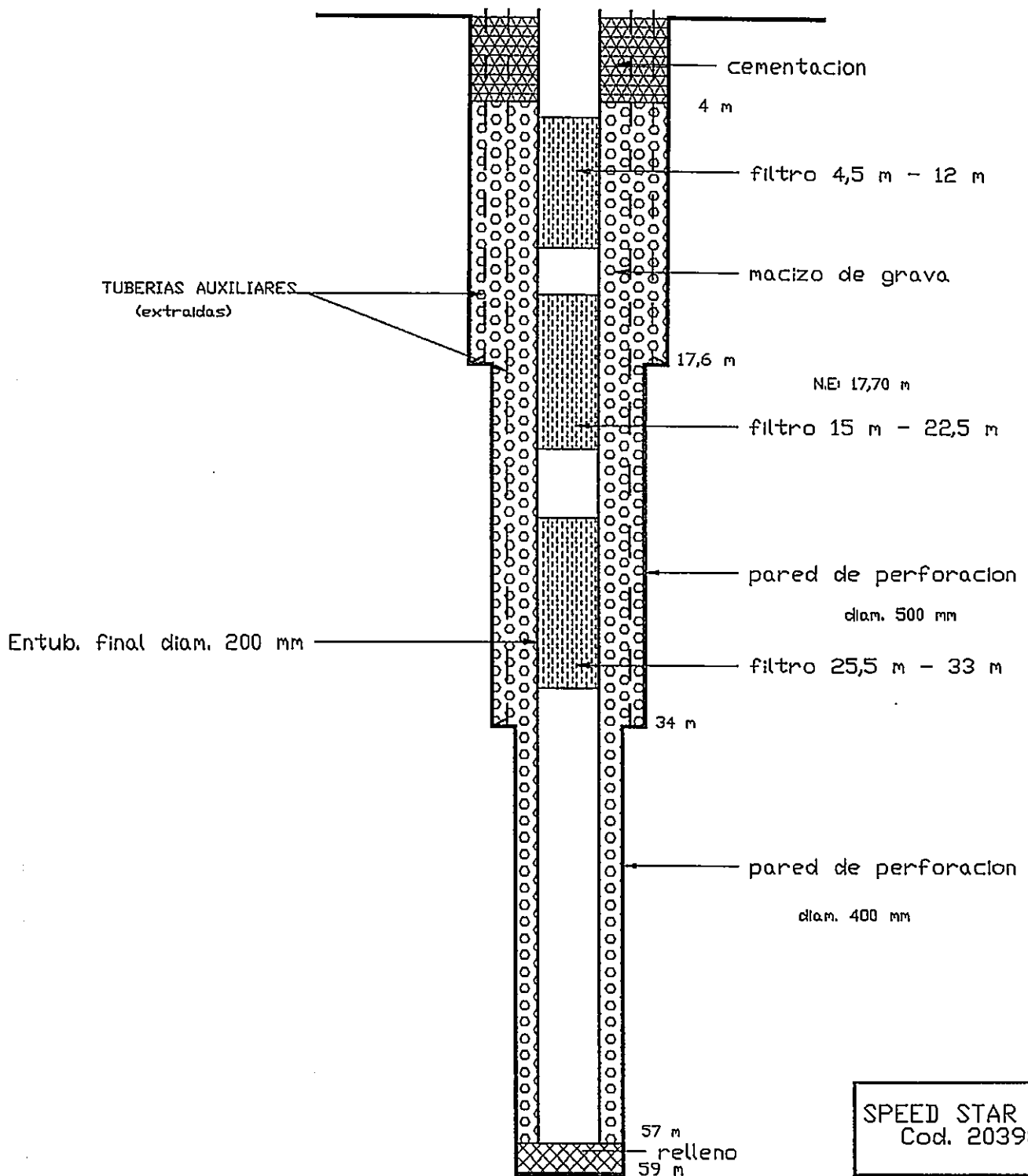
29-4-98

Determinaciones		Toma: 29/4/98
Sodio, Na	mg/L	1297
Potasio, K	mg/L	63
Amonio, NH ₄	mg/L	1,1
Magnesio, Mg	mg/L	218
Calcio, Ca	mg/L	128
Cloruros, Cl	mg/L	1980
Sulfatos, SO ₄	mg/L	1030
Bicarbonatos, CO ₃ H	mg/L	376
Carbonatos, CO ₃	mg/L	0
Nitratos, NO ₃	mg/L	20
Nitritos, NO ₂	mg/L	0,20
Fosfatos, PO ₄	mg/L	0,08
Sílice, SiO ₂	mg/L	13,7
Sólidos disueltos	mg/L	5127,08
pH		7,9
Conductividad a 20° C	.µS/cm	8622



**ESQUEMA CONSTRUCTIVO DEL SONDEOS N° 1,
Y PARTES DIARIOS DE TRABAJOS.**

SONDEO BENAMEJI N-1
BENAMEJI (CORDOBA)



SONDEO N° 20398 BENAMEJI N°1

ZONA: BENAMEJI

SONDA: SPEED STAR V-81

PROVINCIA: CORDOBA

INCLINACION V-:

LISTADO AL 05/05/98

CODIGO-PAR-T-	FECHA	-CL-	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES-	CORONA	-DIAME -	TERRENO	OBSERVACIONES
20398	1	1	01/04/98	1	14.0					
20398	2	1	02/04/98	1	3.0					
20398	2	1	02/04/98	3	4.30					
20398	3	1	03/04/98	1	14.0					
20398	4	1	04/04/98	1	3.0					
20398	4	1	04/04/98	7	4.30					
20398	5	1	05/04/98	3	2.0					
20398	5	1	05/04/98	4	5.30	4.00		490	ARCILLA ARENOSA	
20398	6	1	06/04/98	3	3.30					
20398	6	1	06/04/98	4	4.0	4.00	8.00	490	ARC. ARENISCAS	
20398	7	2	06/04/98	4	2.30	8.00	9.50	490	ARC. ARENOSAS	
20398	7	2	06/04/98	8	3.0		7.00	500		
20398	7	2	06/04/98	12	2.0					TENEMOS 4,50 METROS DE RELLENO
20398	8	1	07/04/98	12	5.0					
20398	8	1	07/04/98	8	1.30	7.00	10.00	500		
20398	8	1	07/04/98	4	1.0	9.50	10.00	490		LIMPIANDO DESPRENDIMIENTOS
20398	9	2	07/04/98	4	2.30	10.00	12.00	490		
20398	9	2	07/04/98	8	1.0	10.00	11.62	500		
20398	9	2	07/04/98	4	4.0	12.00	13.00	490		
20398	10	1	08/04/98	4	3.0	13.00	15.00	490		
20398	10	1	08/04/98	8	1.0	11.62	13.62	500		
20398	10	1	08/04/98	4	3.30	15.00	16.00	490		
20398	11	2	08/04/98	4	7.30	16.00	20.00	490	MARGAS-ARENISCA	
20398	12	1	09/04/98	8	2.30	13.62	17.62	500		
20398	12	1	09/04/98	12	1.30					
20398	12	1	09/04/98	4	3.30	20.00	22.00	490	MARGAS ARENOSAS	LIMPIANDO DESPRENDIMIENTOS
20398	13	2	09/04/98	4	7.30	22.00	26.00	490		
20398	14	1	10/04/98	4	7.30	26.00	29.00	490		
20398	15	2	10/04/98	4	7.30	29.00	32.00	490	ARCILLAS ROJAS	
20398	16	1	11/04/98	12	4.0					
20398	16	1	11/04/98	4	3.30	32.00	34.00	490		TENEMOS DESPRENDIMIENTOS
20398	17	1	12/04/98	3	3.0					
20398	17	1	12/04/98	3	1.0					
20398	17	1	12/04/98	7	3.30					DESMONT. TREPANO 490 MM. Y MONTANDO 390 MM. REP.TREPANO
20398	18	1	13/04/98	8	4.30		34.00	400		
20398	18	1	13/04/98	12	3.0					
20398	19	1	14/04/98	4	4.30	34.00	36.00	390		
20398	19	1	14/04/98	8	1.0	34.00	35.00	400		
20398	19	1	14/04/98	4	2.0	36.00	38.00	390		
20398	20	2	14/04/98	4	1.30	38.00	40.00	390		
20398	20	2	14/04/98	12	0.30					
20398	20	2	14/04/98	4	5.30	40.00	42.00	390		
20398	21	1	15/04/98	4	1.0	42.00	43.00	390		
20398	21	1	15/04/98	1	3.0					
20398	21	1	15/04/98	4	3.30	43.00	44.00	390		
20398	22	2	15/04/98	4	7.30	44.00	49.00	390	ARCILLAS	
20398	23	1	16/04/98	4	7.30	49.00	53.00	390	ARCILLA-ARENISC	
20398	24	2	16/04/98	4	7.30	53.00	57.00	390		
20398	25	1	17/04/98	4	4.0	57.00	59.00	390		
20398	25	1	17/04/98	3	3.30					
20398	26	2	17/04/98	8	7.30		57.00	200		HAY 2 METROS DE RELLENO. ENTUBANDO CON 200X4 MM Y ENGRAV

SONDEO N° 20398 BENAMEJI N°1

ZONA: BENAMEJI

SONDA: SPEED STAR V-81

PROVINCIA: CORDOBA

INCLINACION V-:

LISTADO AL 05/05/98

CODIGO-PAR-T-	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
20398	27	1	18/04/98	9	7.30	35.00		400		EXTRACCION DE TUBERIA Y ENGRAVILLANDO
20398	28	2	18/04/98	9	7.30	17.62		500		EXTRACCION DE TUBERIA Y ENGRAVILLANDO
20398	29	1	19/04/98	14	3.30					
20398	29	1	19/04/98	10	2.30					
20398	29	1	19/04/98	1	1.30					ENGRAVILLANDO Y CEMENTANDO 4 METROS

SONDEOS

Núm: 20398 Máquina: SPEED STAR V-81 Nombre: BENAMEJI N°1

Zona: BENAMEJI

Provincia: CORDOBA

Inclinación:

PERSONAL

Núm.	Categoría	Apellidos y Nombre
25	OFIC. 1ª	AMIEVA ALVAREZ .FERMIN
15	OFIC. 1ª	LLANO PIÑERA .MANUEL
57		GALLARDO CRESPO .ANTONIO
58		CRUZ CARMONA .JUAN ANTONIO

**ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS DATOS
CORRESPONDIENTES A LOS SONDEOS 2 y 3
REALIZADOS EN BENAMEJÍ (CORDOBA)**

SONDEO Nº 2 BENAMEJI

Se adjunta el esquema constructivo del sondeo, así como la secuencia del avance de la perforación, con las anotaciones diarias de los tiempos utilizados en la construcción y acondicionamiento final de la obra.

Como información relevante a tener en cuenta se destaca la falta de nivel de agua durante todo el proceso de perforación. Esta ausencia de agua, al no haberse captado ningún nivel permeable, hizo imposible efectuar bombeos posteriores, una vez concluido los trabajos de perforación y equipado del sondeo.

CONCLUSIÓN: Sondeo negativo. No se captó ningún nivel permeable, por lo que no se realizó ningún tipo de bombeo.

SONDEO N° 3

ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS DE BOMBEO.

Se realizaron dos ensayos de bombeo en este sondeo. El primero de ellos se programó con la intención de conocer el comportamiento hidrodinámico de los acuíferos inferiores. Para tal fin se extrajeron las tuberías auxiliares de modo que el sondeo quedó entubado con la columna definitiva de 200 mm de \varnothing ; y de 0 a 11,5 con la tubería auxiliar de 500 mm que, en principio, aislaba el acuífero superior del inferior.

En estas condiciones, el día 18/06/98, una vez situada la bomba a 12,5 m de profundidad, y partiendo de un nivel piezométrico en reposo de 4,10 metros respecto de la cabeza de la tubería, se efectuó un bombeo con caudal constante de 0,75 l/s. La duración de la prueba, por razones coyunturales fue de dos horas, midiéndose durante las dos horas siguientes la correspondiente evolución de la recuperación.

Por considerarlos mas representativos, sólo se han dibujado datos del ascenso, para su interpretación por Jacob.

El valor de la transmisividad obtenida para el acuífero inferior ha sido:

$$T = 4 \text{ m}^2/\text{día}$$

Dicho valor debe tomarse con reservas, ya que las condiciones para el aislamiento de los acuíferos inferior y superior no ofrecen garantía de estanqueidad total. En todo caso, los 4 m²/día sería el valor máximo de la transmisividad del tramo inferior, con posibles correcciones a la baja en función del caudal que haya podido aportar el acuífero superior al inferior a través del espacio comprendido entre la tubería de 500 mm y el terreno.

Finalizado el primer ensayo se extrajo el resto de la tubería de 500 mm y se

realizó un segundo bombeo con todos los niveles acuíferos funcionando en su conjunto, de acuerdo con el esquema constructivo que se adjunta.

En las condiciones señaladas, con el nivel estático a 3.96 metros, el día 24/06/97 se realizó un bombeo con un caudal constante de 0,5 l/s, y 550 minutos como tiempo de bombeo total.

La representación de los datos, configuran una recta de Jacob de la que se deduce una transmisividad: $T = 21 \text{ m}^2/\text{día}$.

El mismo tipo de representación con los datos obtenidos en el piezómetro S-6, distante 11 metros del pozo de bombeo, se obtiene una transmisividad doble:

$$T = 43 \text{ m}^2/\text{día}$$

La diferencia de valores de transmisividad entre pozo y piezómetro puede deberse a la falta de correspondencia de acuíferos acondicionados y enrejillados en ambos pozos. Como valor más fiable se toma el obtenido a partir de los datos de pozo de bombeo.

$$T = 20 \text{ m}^2/\text{día}$$

El coeficiente de almacenamiento se cuantifica a partir de T.

$$S = 7 \times 10^{-3}$$

De las medidas de recuperación tomadas en el pozo de bombeo, una vez finalizado este, se obtiene un valor de la transmisividad prácticamente igual que en la fase de bombeo:

T = 18 m²/día

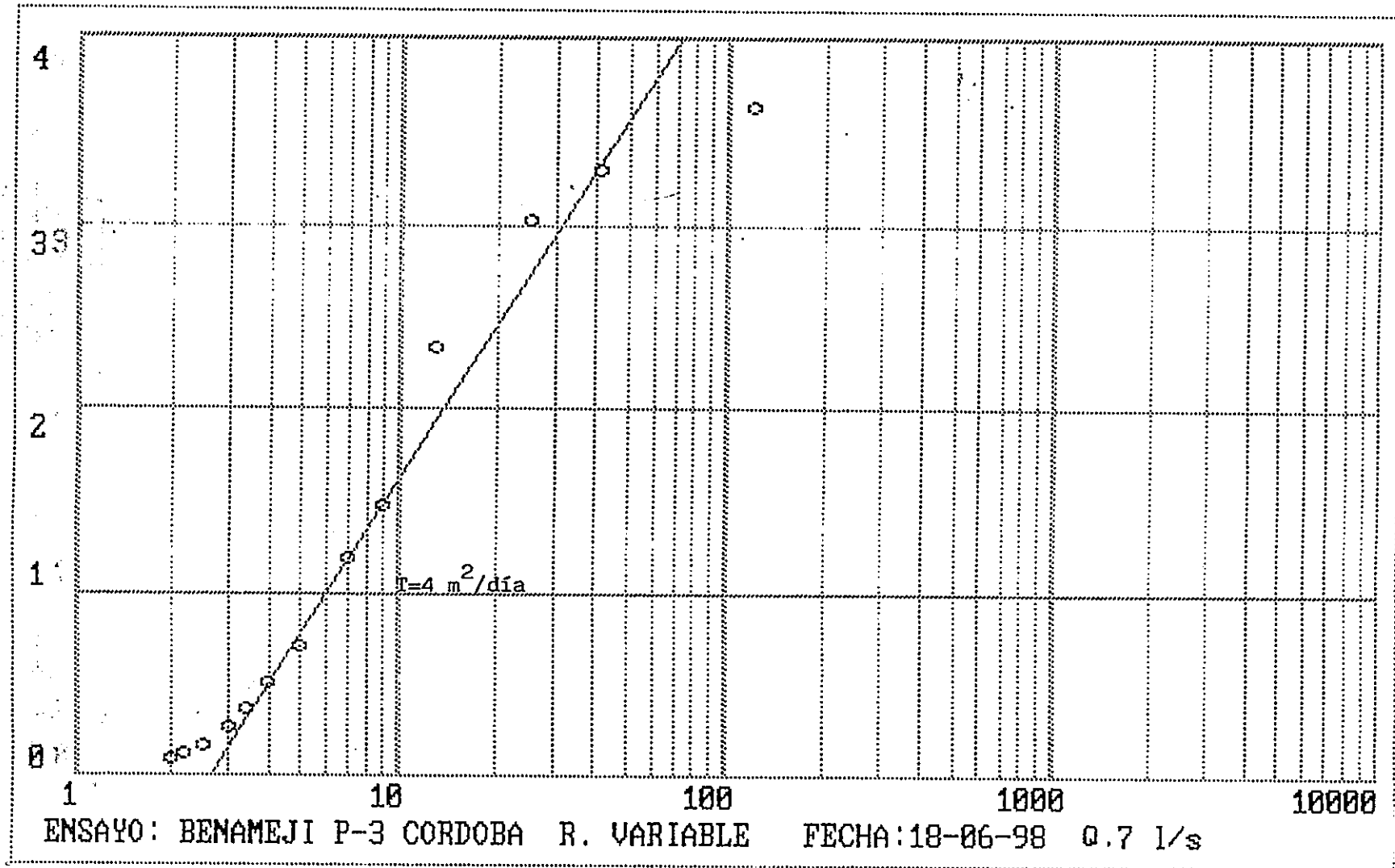
El agua extraída estaba completamente clara y exenta de materias en suspensión. Se tomaron muestras de agua para análisis químico, estando a la espera de conocer sus resultados.

Se adjunta lo solicitado

Madrid 15 de Julio de 1998.

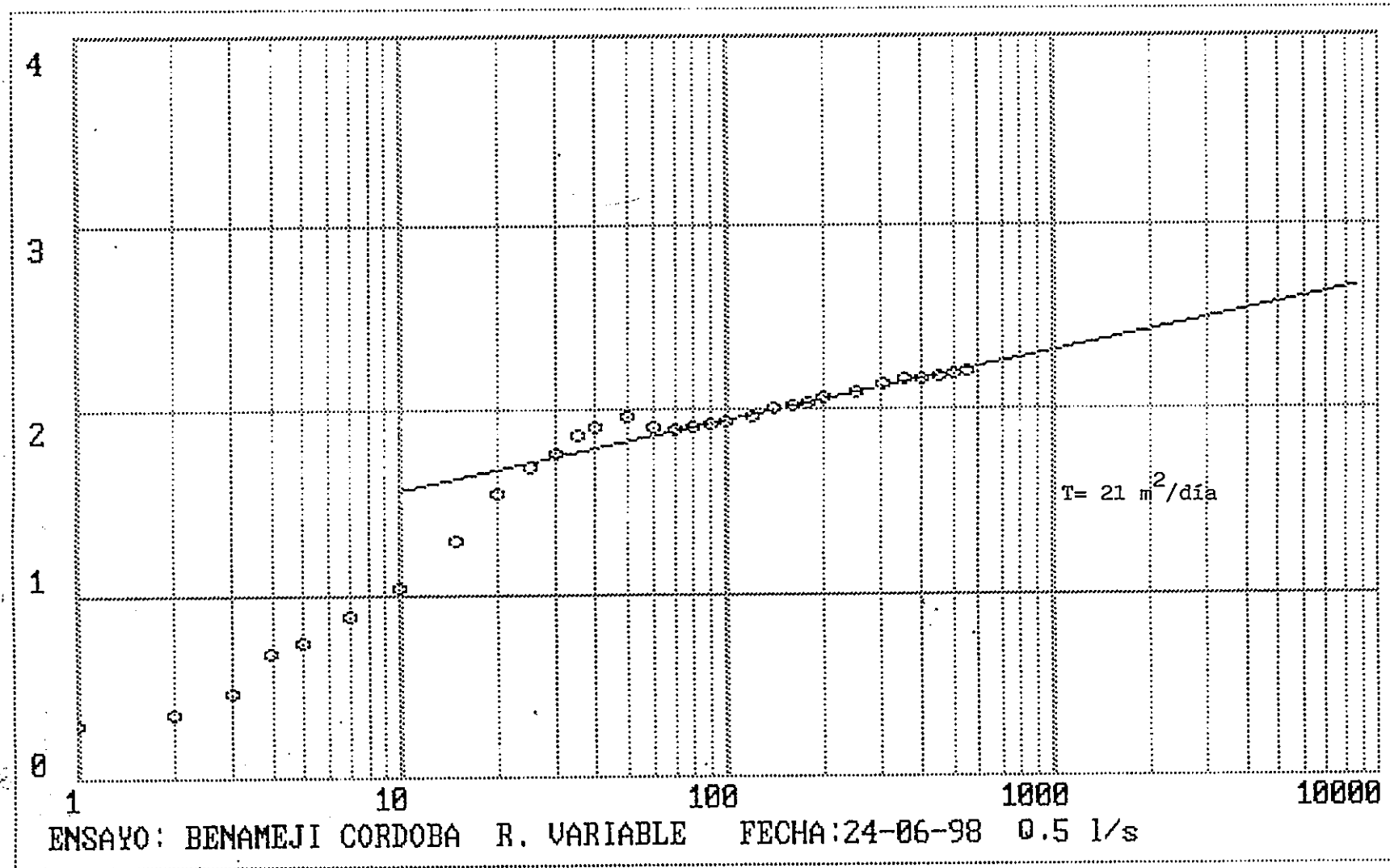
*Corregido el original y
se incluye el análisis*

POZO DE BOMBEO Nº 3. PRUEBA EN RECUPERACIÓN

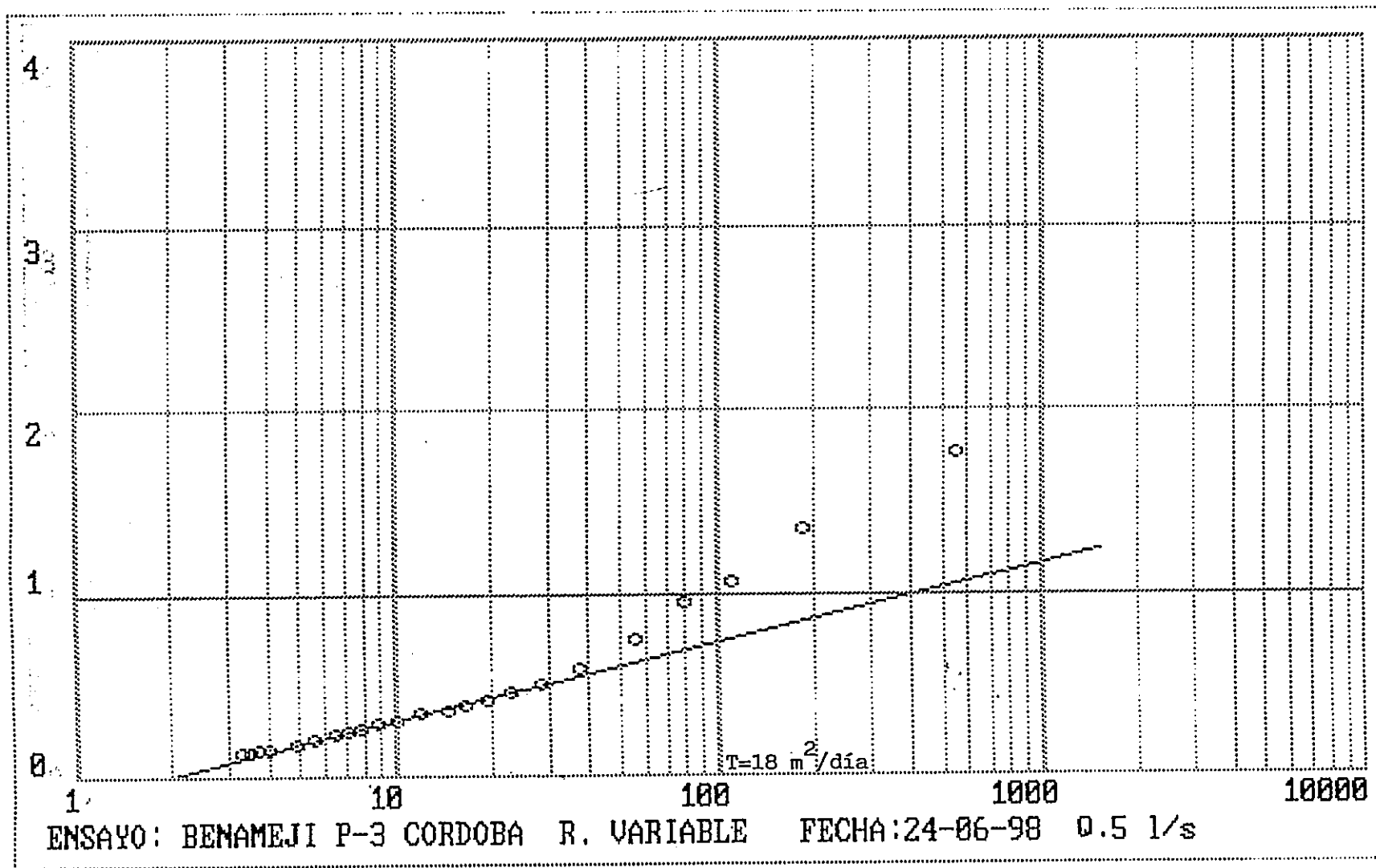


* Aspiración bomba 12,5 m

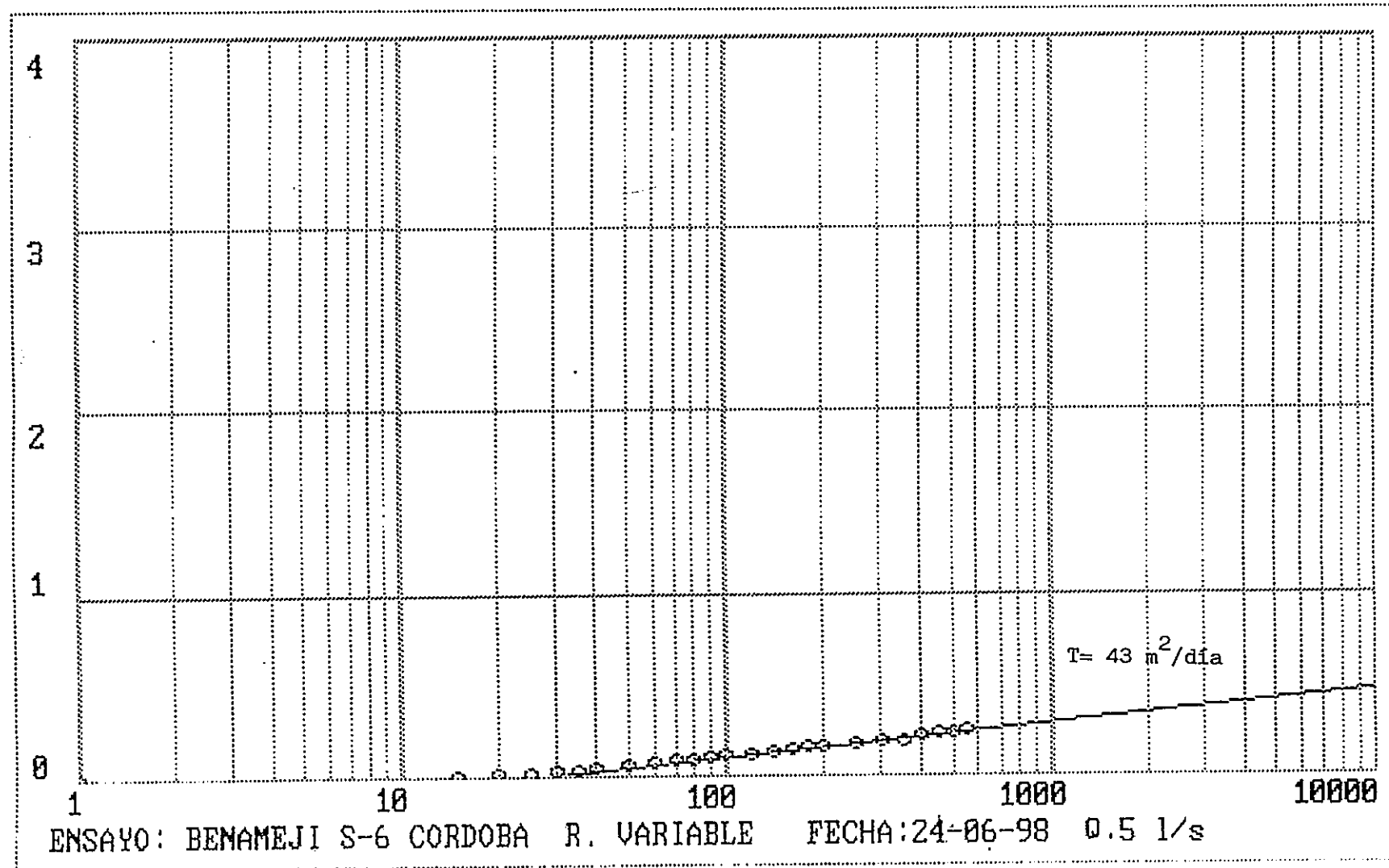
POZO DE BOMBEO Nº 3. PRUEBA DE DESCENSOS



POZO DE BOMBEO Nº 3. PRUEBA EN RECUPERACIÓN



PIEZOMETRO S-6. PRUEBA EN DESCENSOS



* Pozo de bombeo nº 3

**ESQUEMA CONSTRUCTIVO DEL SONDEO N° 2,
Y PARTES DIARIOS DE TRABAJO.**

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

SONDEOS

Núm: 20498 Máquina: SPEED STAR V-81 Nombre: BENAMEJI N°2

Zona: BENAMEJI

Provincia: CORDOBA

Inclinación:

PERSONAL

Núm.	Categoría	Apellidos y Nombre
25	OFIC. 1ª	AMIEVA ALVAREZ .FERMIN
15	OFIC. 1ª	LLANO PIÑERA .MANUEL
57	PEON	GALLARDO CRESPO .ANTONIO
58	PEON	CRUZ CARMONA .JUAN ANTONIO

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

SONDEO N° 20498 BENAMEJI N°2 ZONA: BENAMEJI
 SONDA: SPEED STAR V-81 PROVINCIA: CORDOBA INCLINACION V-:
 F. INICIO: 01/05/98 F. FINAL : 04/06/98

PERFORACION			ENTUBACION			Horas	Metros
De m.	A m.	Diamet	De m.	A m.	Diamet		
0.0	1.0	600	0.0	1.0	600	14.	
1.0	30.0	490	0.0	11.5	500	35.30	
30.0	59.0	390	0.0	35.4	400	115.30	71.00
59.0	71.0	290	0.0	60.0	300	7.	
			0.0	60.0	200(*)	7.30	
						21.30	167.85
						19.30	107.85
						1.30	
						29.	14.00
TESTIGO EXTRAIDO ...			m.			5.	

* Entubado definitivo

SONDEO N° 20498 BENAMEJI N°2

ZONA: BENAMEJI

MADA: SPEED STAR V-81

PROVINCIA: CORDOBA

INCLINACION V-:

LISTADO AL 15/07/98

INDICE	PAR-T	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
20498	1	01/05/98	3	5.30							
20498	1	01/05/98	1	2.0							DESMONTANDO Y TRASLANDANDO MAQUINA
20498	2	02/05/98	3	5.30							
20498	2	02/05/98	4	1.30		1.00			600		
20498	2	02/05/98	8	0.30					600		
20498	3	03/05/98	4	7.30	1.00	5.00			490	RELL-ARC-ARENIS	
20498	4	03/05/98	8	0.30		5.60			500		
20498	4	03/05/98	4	7.0	5.00	9.00			490		SE ENTUBA 5,60 M. POR DESPRENDIMIENTOS
20498	5	04/05/98	4	3.0	9.00	11.00			490		
20498	5	04/05/98	5	2.0							
20498	5	04/05/98	4	2.30	11.00	12.00			490		
20498	6	04/05/98	4	2.30	12.00	14.00			490	ARCILLAS	
20498	6	04/05/98	5	5.0							SE AVERIA EL EMBRAGUE DE LA PERCUSION
20498	7	05/05/98	1	6.0							
20498	7	05/05/98	3	4.0							
20498	7	05/05/98	1	6.0							SE DESMONTA EL EJE CENTRAL DE LA PERCUSION
20498	8	06/05/98	3	7.30							
20498	9	07/05/98	3	5.0							
20498	9	07/05/98	12	1.0							
20498	9	07/05/98	8	1.30	5.60	8.60			500		TENEMOS 5 METROS DE RELLENO
20498	10	08/05/98	12	2.0							
20498	10	08/05/98	8	1.30	8.60	11.50			500		
20498	10	08/05/98	12	4.0							LIMPIANDO 6 METROS DE RELLENO
20498	11	08/05/98	4	7.30	14.00	19.00			490		
20498	12	09/05/98	4	7.30	19.00	24.00			490		
20498	13	09/05/98	4	7.30	24.00	28.00			490	ARCILLAS ROJAS	HAY DESPRENDIMIENTOS
20498	14	10/05/98	4	4.30	28.00	30.00			490	ARCILLAS ROJAS	
20498	14	10/05/98	3	3.0							TENEMOS DESPRENDIMIENTOS. PREPARANDO TUBERIA
20498	15	11/05/98	7	7.30							
20498	16	12/05/98	12	7.30	23.00	30.00			490		
20498	17	13/05/98	8	4.0		28.00			400		
20498	17	13/05/98	12	3.30							ENT. CON TUB. DE 400 MM. RAJADA: 19-23 Y 8-10
20498	18	14/05/98	14	5.0							
20498	18	14/05/98	4	2.0	30.00	32.00			390		
20498	18	14/05/98	8	0.30	28.00	32.00			400		CONTROLANDO LOS NIVELES EN LOS OTROS POZOS.
20498	19	14/05/98	4	7.30	32.00	37.00			390	ARCILL-ARENISCA	
20498	20	15/05/98	12	3.0							
20498	20	15/05/98	4	4.30	37.00	40.00			390	ARCILLAS	NIVEL DE AGUA A LOS 27,50 METROS
20498	21	15/05/98	4	7.30	40.00	45.00			390	ARCILLA-ARENISCA	
20498	22	16/05/98	8	2.0	32.00	35.35			400		
20498	22	16/05/98	4	5.30	45.00	49.00			390	ARCILLA-ARENISCA	POR DESPRENDIMIENTOS BAJAMOS LA TUBERIA. N.A.:25,60 MTS
20498	23	16/05/98	4	7.30	49.00	55.00			390	ARENISCA-MARGAS	
20498	24	17/05/98	4	7.30	55.00	59.00			390	MARGAS GRISES	SE PERFORA CON DIFICULTAD POR LOS DESPRENDIMIENTOS
20498	25	17/05/98	3	2.30							
20498	25	17/05/98	8	5.0		50.00			300		ENTUBANDO CON 300 MM
20498	26	18/05/98	8	2.0	50.00	60.00			300		
20498	26	18/05/98	12	5.30	52.00	59.00			290		LIMPIANDO 7 METROS DE RELLENO
20498	27	18/05/98	4	7.30	59.00	64.00			290	ARCILLAS ROJAS	NIVEL DE AGUA A LOS 27,10 METROS
20498	28	19/05/98	4	7.30	64.00	68.00			290	ARCILLAS-MARGAS	
20498	29	19/05/98	4	7.30	68.00	71.00			290	ARCILLA	TENEMOS DESPRENDIMIENTOS
20498	30	01/06/98	12	2.30							

SONDEO N° 20498 BENAMEJI N°2

ZONA: BENAMEJI

MAQUINA: SPEED STAR V-81

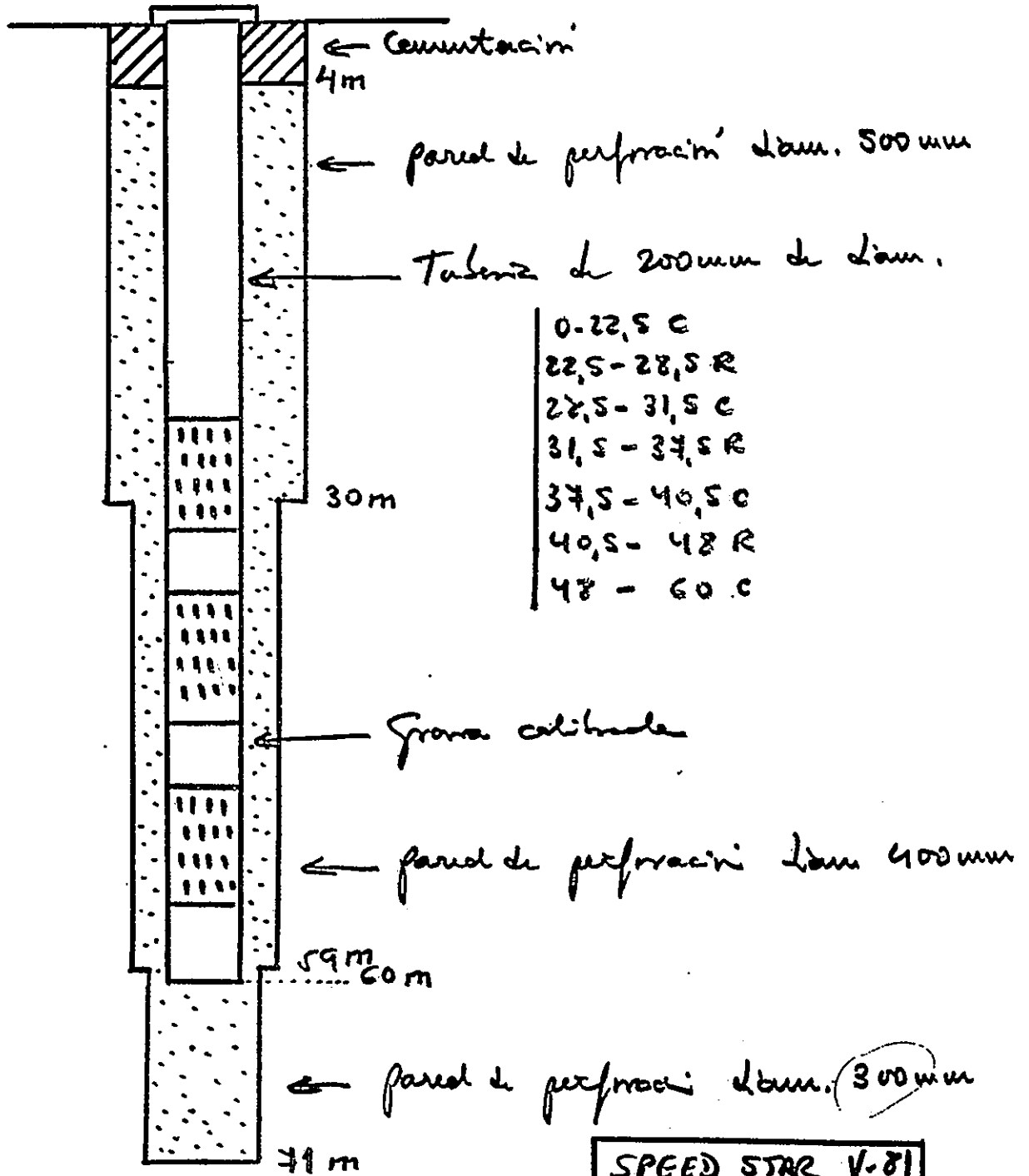
PROVINCIA: CORDOBA

INCLINACION V-:

ESTADO AL 15/07/98

BOIGO-PAR-T-	FECHA	-CL-	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES-	CORONA	-DIAME -	TERRENO	OBSERVACIONES
20498	30	1	01/06/98	3	1.0					
20498	30	1	01/06/98	8	4.0	60.00		200(*)		LIMPIANDO DESPRENDIMIENTOS. ENTUB. CON 200 MM N.A:22 M
20498	31	1	02/06/98	9	7.30	60.00		300		EXTRACCION TUBERIA 300 MM Y ENGRAVILLANDO
20498	32	1	03/06/98	9	7.30	35.35		400		EXTRACC. TUB. 400 MM. Y ENGRAVILLANDO N.A:18,80 METROS
20498	33	1	04/06/98	9	4.15	11.50		500		
20498	33	1	04/06/98	9	0.15	1.00		600		
20498	33	1	04/06/98	10	1.30					
20498	33	1	04/06/98	3	1.30					SE SACAN LAS TUB. AUX. SE ENGRAV. Y SE CEMENTAN 4 METRO

SONDĚO BENAMĚTI N:2
 BENAMĚTI (CRDORA)



0-22,5 C
22,5-28,5 R
28,5-31,5 C
31,5-37,5 R
37,5-40,5 C
40,5-48 R
48-60 C

SPEED STAR V-81
 C3ly: 20498

**ESQUEMA CONSTRUCTIVO DEL SONDEO N° 3,
Y PARTES DIARIOS DE TRABAJO.**

I . T . G . E . ————— SECCION DE SONDEOS

SONDEOS

Núm: 20598 Máquina: SPEED STAR V-81 Nombre: BENAMEJI N°3

Zona: BENAMEJI

Provincia: CORDOBA

Inclinación:

PERSONAL

Núm.	Categoría	Apellidos y Nombre
25	OFIC. 1ª	AMIEVA ALVAREZ .FERMIN
15	OFIC. 1ª	LLANO PIÑERA .MANUEL
57	PEON	GALLARDO CRESPO .ANTONIO
58	PEON	CRUZ CARMONA .JUAN ANTONIO

I . T . G . E . — SECCION DE SONDEOS

SONDEO N° 20598 BENAMEJI N°3						ZONA: BENAMEJI	
SONDA: SPEED STAR V-81			PROVINCIA: CORDOBA			INCLINACION V-:	
F. INICIO: 05/06/98			F. FINAL : 19/06/98				
PERFORACION			ENTUBACION			Horas	Metros
De m.	A m.	Diamet	De m.	A m.	Diamet		
0.0	1.0	600	0.0	1.0	600	9.30	
1.0	25.0	490	0.0	11.6	500		
25.0	45.0	390	0.0	25.9	400	11.30	
45.0	52.0	290	0.0	45.0	300	77.15	52.00
			0.0	41.0	200(*)		
						1 TRANSPORTE	
						2 EMPLAZAMIENTO	
						3 MONTAJE	
						4 PERFORACION	
						5 AVERIA	
						6 PESCA	
						7 REPARACION	5.30
						8 ENTUBACION	23.45
						9 EXTRAC. TUB.	21.
						10 CEMENTACION	
						11 REPERFORACION	10.
						12 LIMPIEZA POZO	7.30
						13 TIEMPO ESPERA	6.30
						14 TRAB.AUXILIAR	19.30
TESTIGO EXTRAIDO ... m.							

* Entubado definitivo

SONDEO N° 20598 BENAMEJI N°3

ZONA: BENAMEJI

MÁQUINA: SPEED STAR V-81

PROVINCIA: CORDOBA

INCLINACION V-:

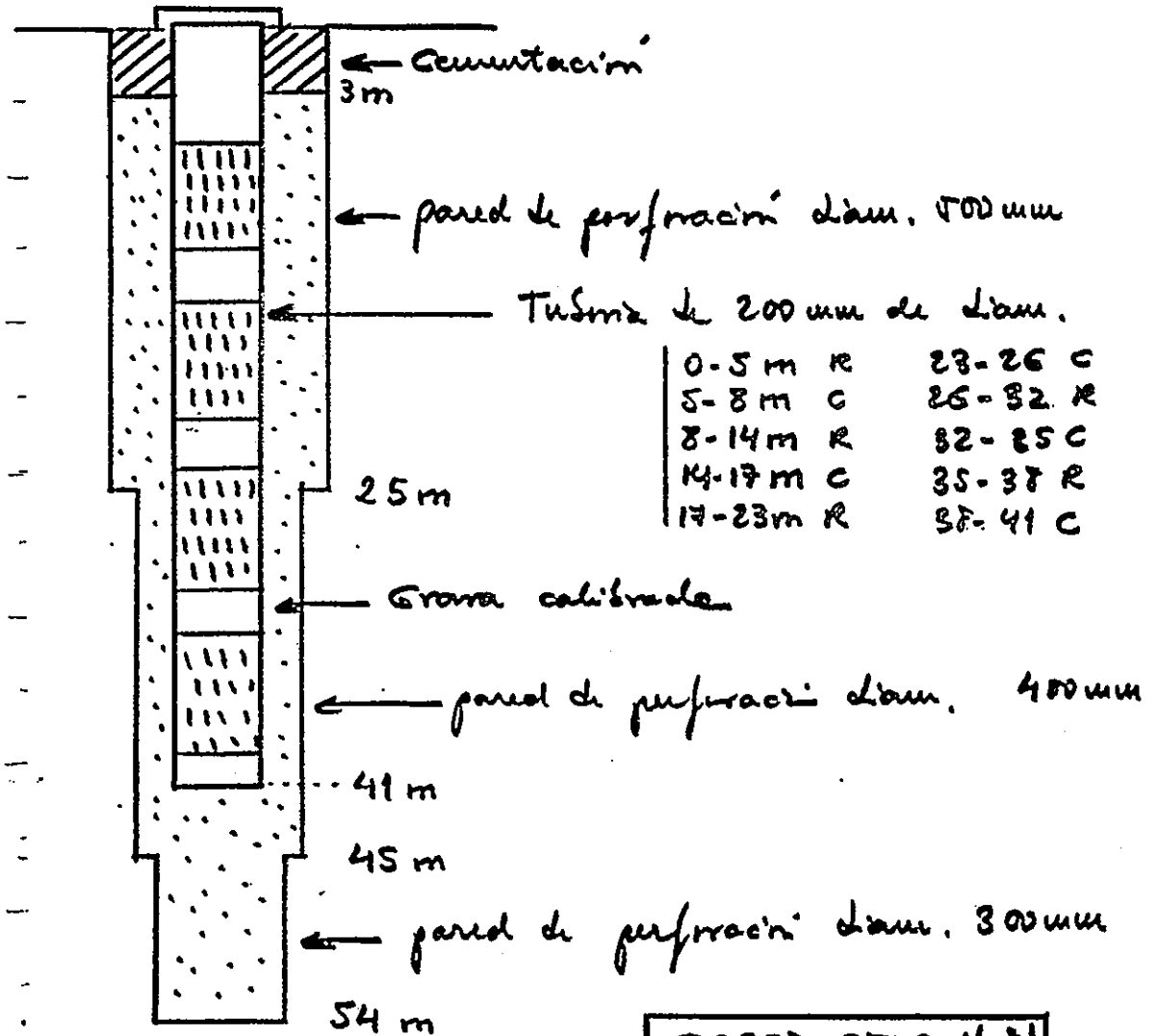
ESTADO AL 15/07/98

INDICADOR	PAR-T	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
20598	1	05/06/98	14	5.0							
20598	1	05/06/98	1	2.30							
20598	2	06/06/98	3	5.0							
20598	2	06/06/98	1	1.30							
20598	2	06/06/98	4	0.15		1.00			600		
20598	2	06/06/98	8	0.45		1.00			600		
20598	3	07/06/98	4	7.30	1.00	5.00			490	ARCILLAS	TENEMOS PASOS DE AGUA A LOS 4 METROS
20598	4	07/06/98	4	1.30	5.00	7.00			490	ARC. ARENOSAS	
20598	4	07/06/98	8	3.0		8.00			500		
20598	4	07/06/98	4	3.0	7.00	8.00			490	ARC. ARENOSAS	
20598	5	08/06/98	4	3.0	8.00	11.00			490	ARCILLA-PIEDRAS	
20598	5	08/06/98	8	2.0	8.00	11.55			500		
20598	5	08/06/98	4	2.30	11.00	13.00			490	ARCILLA-PIEDRAS	NIVEL DE AGUA A LOS 6 METROS
20598	6	08/06/98	4	7.30	13.00	18.00			490	ARCILLAS-MARGAS	NIVEL DE AGUA A LOS 6 METROS
20598	7	09/06/98	4	7.30	18.00	21.00			490	ARCILLA-ARENISC	NIVEL DE AGUA A LOS 3,40 METROS
20598	8	09/06/98	4	7.30	21.00	25.00			490	ARCILLAS	TENEMOS DESPRENDIMIENTOS. N.A: 3,40 METROS
20598	9	10/06/98	12	3.0							
20598	9	10/06/98	3	1.0							
20598	9	10/06/98	7	2.0							
20598	9	10/06/98	3	1.30							LIMPIANDO 8 METROS DE RELLENO. CAMBIANDO EL TREPANO
20598	10	10/06/98	1	1.30							
20598	10	10/06/98	8	3.0		20.00			400		
20598	10	10/06/98	11	3.0							LIMPIANDO 7 METROS DE RELLENO
20598	11	11/06/98	8	3.0	20.00	25.87			400		
20598	11	11/06/98	11	2.0							
20598	11	11/06/98	4	2.30	25.00	27.00			390	ARCILLAS	LIMPIANDO 2 METROS DE RELLENO. N.A:3,40 METROS
20598	12	11/06/98	4	7.30	27.00	33.00			390	ARCILLAS-MARGAS	
20598	13	12/06/98	4	7.30	33.00	39.00			390	MARGAS	
20598	14	12/06/98	4	7.30	39.00	45.00			390	MARGAS AZULES	
20598	15	13/06/98	11	3.0							
20598	15	13/06/98	1	2.0							
20598	15	13/06/98	7	2.30							LIMPIANDO 4 METROS DE RELLENO
20598	16	13/06/98	3	2.30							
20598	16	13/06/98	8	5.0		45.00			300		
20598	17	14/06/98	12	2.0							
20598	17	14/06/98	13	3.0							
20598	17	14/06/98	12	2.30							
20598	18	14/06/98	11	2.0							
20598	18	14/06/98	7	1.0							
20598	18	14/06/98	4	4.30	45.00	48.00			290	MARGAS AZULES	LIMPIANDO DESPRENDIMIENTOS. N.A: 3,40 METROS
20598	19	15/06/98	4	7.30	48.00	52.00			290	ARCILLA-MARGA	
20598	20	15/06/98	3	1.30							
20598	20	15/06/98	1	2.0							
20598	20	15/06/98	8	4.0		25.00			200(*)		SE DA POR FINALIZADA LA PERFORACION.
20598	21	16/06/98	8	3.0	25.00	41.00			200(*)		
20598	21	16/06/98	9	4.30		45.00			300		AL EXTRAER LA TUB DE 300mm SALEN 4m DE 200mm. N.A.:3.40
20598	22	17/06/98	9	4.0		10.00			400		
20598	22	17/06/98	13	3.30							
20598	22	17/06/98	9	6.30	10.00	25.87			400		
20598	23	18/06/98	14	7.30							
20598	23	18/06/98	15	1.30							

SONDEO N° 20598 BENAMEJI N°3 ZONA: BENAMEJI
 MANDA: SPEED STAR V-81 PROVINCIA: CORDOBA INCLINACION V-:
 ESTADO AL 15/07/98

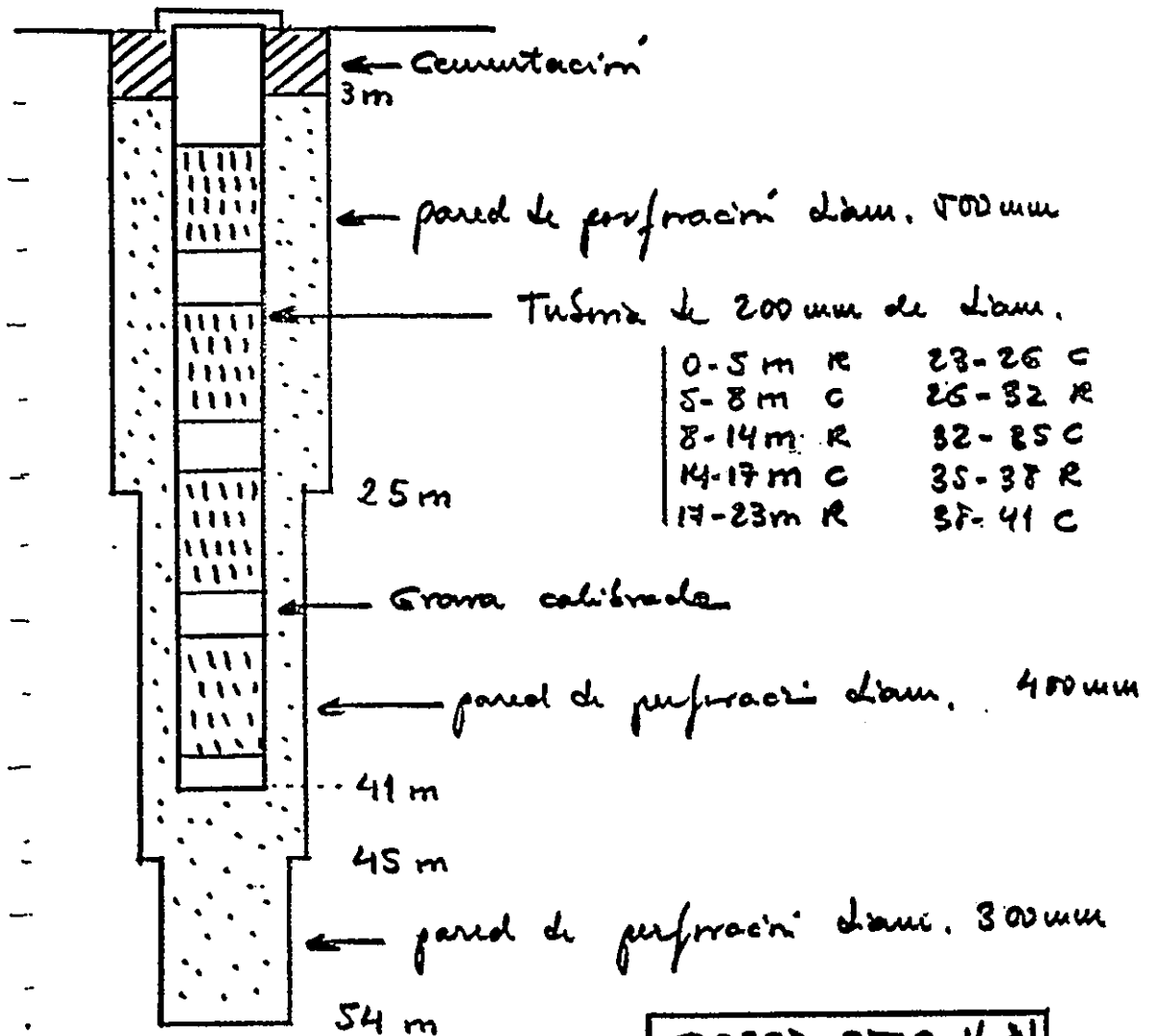
INDIGO-PAR-T-	FECHA	CL-	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES-	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
20598	23	1	18/06/98	14	5.30					REALIZANDO EL AFORO DEL SONDEO.
20598	24	1	19/06/98	9	5.0	11.55		500		
20598	24	1	19/06/98	9	1.0	1.00		600		
20598	24	1	19/06/98	14	1.30					EXTRACCION DE TUBERIA Y ENGRAVILLADO.

SONDEO BENAMETI N°3 BENAMETI (CORDOBA)



SPEED-STAR V-81
Cody's 20198

SONDHO BENAMETI N°3 BENAMETI (CORDOBA)



SPEED-STAR V-81
City's 20598



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS DATOS
CORRESPONDIENTES AL SONDEO Nº4
REALIZADO EN BENAMEJÍ (CORDOBA)**

SONDEO N°4 BENAMEJÍ

**ESQUEMA CONSTRUCTIVO DEL SONDEO N° 4,
Y PARTES DIARIOS DE TRABAJO.**



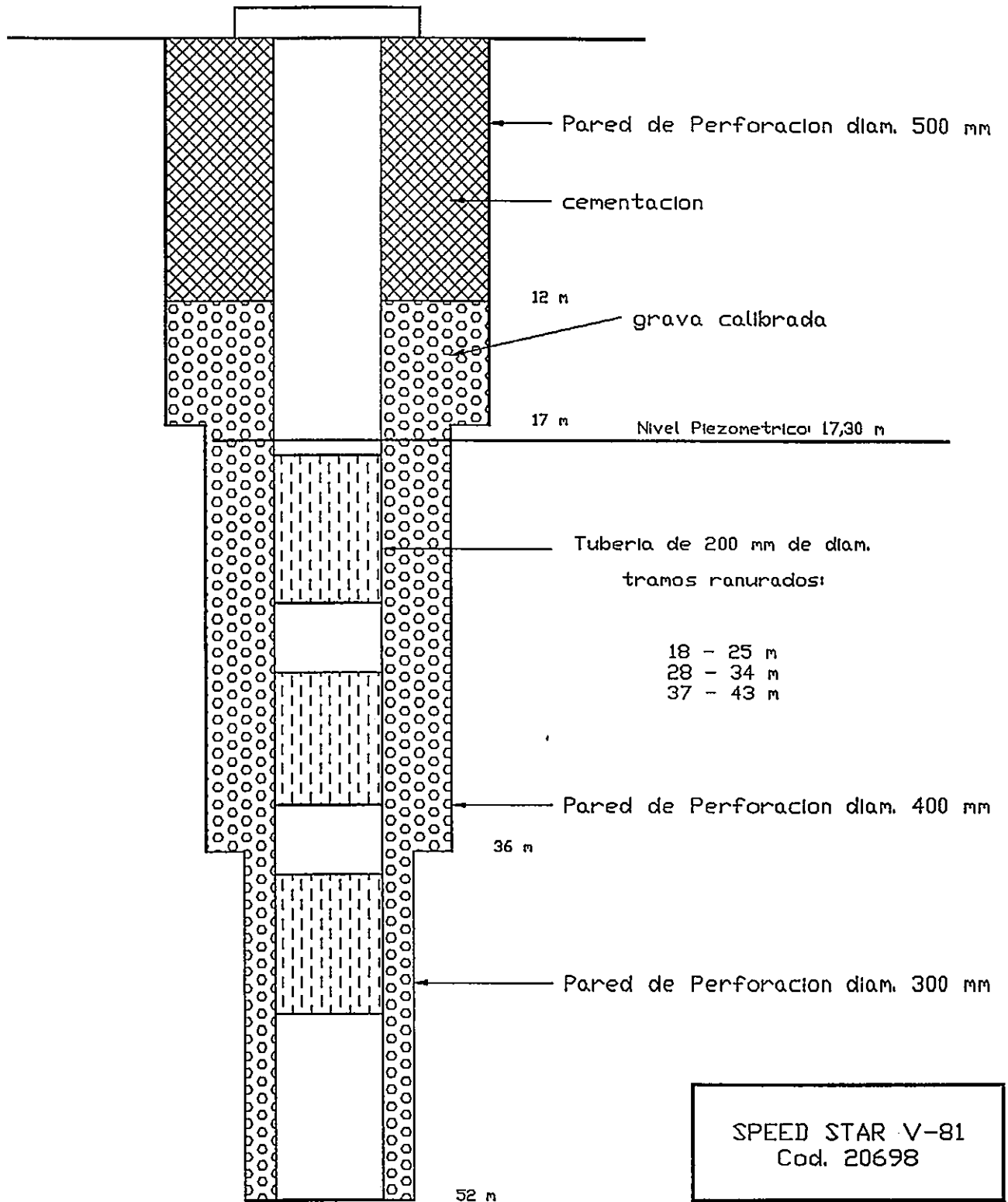
SONDEO BENAMEJI Nº4

BENAMEJI (CÓRDOBA)

SONDEO	CODIGO	COORDENADAS U.T.M.	HOJA GEOLOGICA 1:50.000
BENAMEJI Nº4	20698	X: 363.454 Y: 4.125.773	Nº1006 (16-41) BENAMEJI

SPEED STAR V-81
PERCUSIÓN

SONDEO BENAMEJI N-4
BENAMEJI (CORDOBA)



INFORMES DE SONDEOS

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

- PERSONAL: Se indican los operarios que han realizado el sondeo.
- RESUMEN DE 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.

<u>CLAVE</u>	<u>OPERACIÓN</u>
1	TRANSPORTES
2	PREP. EMPLAZAMIENTO
3	MONTAJE
4	PERFORACIÓN
5	AVERÍA
6	PESCA
7	REPARACIÓN
8	ENTUBACIÓN
9	EXTRACCIÓN TUBERÍA
10	CEMENTACIÓN
11	REPERFORACIÓN
12	LIMPIEZA POZO
13	TIEMPO ESPERA
14	ENTRETENIMIENTO O TRAB. AUXIL.
15	COMIDA

- LISTADO DE PARTES DE TRABAJO

En este informe aparecen reflejados todos los partes de trabajo ordenados por el número de partes 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 DE SONDEO.

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

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

SONDEOS

Núm: 20698 Máquina: SPEED STAR V-81 Nombre: BENAMEJI N°4

Zona: BENAMEJI

Provincia: CORDOBA

Inclinación:

PERSONAL

Núm.	Categoría	Apellidos y Nombre
25	OFIC. 1ª	AMIEVA ALVAREZ .FERMIN
15	OFIC. 1ª	LLANO PIÑERA .MANUEL
57	PEON	GALLARDO CRESPO .ANTONIO
58	PEON	CRUZ CARMONA .JUAN ANTONIO

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

SONDEO N° 20698 BENAMEJI N°4 ZONA: BENAMEJI
 SONDA: SPEED STAR V-81 PROVINCIA: CORDOBA INCLINACION V-:
 F. INICIO: 01/07/98 F. FINAL : 17/07/98

PERFORACION			ENTUBACION			Horas	Metros
De m.	A m.	Diamet	De m.	A m.	Diamet		
0.0	17.0	490	0.0	11.0	500	19.	52.00
17.0	36.0	390	0.0	28.5	400	16.	
36.0	52.0	290	0.0	36.0	300	66.	
			0.0	52.0	200(*)	5 AVERIA	
						6 PESCA	
						7 REPARACION	
						8 ENTUBACION	
						9 EXTRAC. TUB.	127.50
						10 CEMENTACION	61.50
						11 REPERFORACION	1.30
						12 LIMPIEZA POZO	11.30
						13 TIEMPO ESPERA	
						14 TRAB.AUXILIAR	8.30
TESTIGO EXTRAIDO ...			m.				

(*) ENTUBADO DEFINITIVO

SONDEO N° 20698 BENAMEJI N°4

ZONA: BENAMEJI

SONDA: SPEED STAR V-81

PROVINCIA: CORDOBA

INCLINACION V-:

LISTADO AL 03/08/98

CODIGO	PAR	T	FECHA	CL	HORAS	MANIO1	MANIO2	TES	CORONA	DIAME	TERRENO	OBSERVACIONES
20698	1	1	01/07/98	1	7.30							TRANSPORTANDO MATERIAL AL NUEVO EMPLAZAMIENTO.
20698	2	1	02/07/98	1	5.30							
20698	2	1	02/07/98	3	1.30							
20698	3	1	03/07/98	3	2.30							
20698	3	1	03/07/98	4	5.0		6.00			490		
20698	4	1	04/07/98	4	6.0	6.00	11.00			490		
20698	4	1	04/07/98	8	1.30		5.60			500		
20698	5	2	04/07/98	4	3.0	11.00	14.00			490	CONGLOMERADOS	
20698	5	2	04/07/98	8	1.30	5.60	11.00			500		
20698	5	2	04/07/98	4	2.0	14.00	17.00			490	CONGLOMERADOS	
20698	5	2	04/07/98	1	1.0							A ULTIMA HORA SE DESPRENDEN 2 METROS Y SE RELLENA.
20698	6	1	05/07/98	3	1.30							
20698	6	1	05/07/98	8	2.0		18.00			400		
20698	6	1	05/07/98	12	4.0							SE ENTUBA POR LOS DESPRENDIMIENTOS
20698	7	2	05/07/98	4	7.0	17.00	21.00			390		
20698	7	2	05/07/98	4	0.30	21.00	22.00			390	ARENISCA	A LOS 22m APARECEN GANANCIAS.
20698	8	1	06/07/98	4	5.30	22.00	24.00			390		
20698	8	1	06/07/98	4	1.0	24.00	25.00			390	ARENISCA	
20698	8	1	06/07/98	4	1.0	25.00	28.00			390		NIVEL DE AGUA EN EL SONDEO A LOS 18 METROS.
20698	9	1	07/07/98	12	3.0							
20698	9	1	07/07/98	4	4.30	28.00	32.00			390	ARCILLA-ARENISC	TENEMOS DESPRENDIMIENTOS.
20698	10	1	08/07/98	12	2.0							
20698	10	1	08/07/98	1	1.0							
20698	10	1	08/07/98	8	2.0	18.00	28.50			400		
20698	10	1	08/07/98	12	2.30							LIMPIANDO RELLENO N.A:18 METROS
20698	11	2	08/07/98	4	7.30	32.00	36.00			390		EN EL METRO 35 SE QUEDA COGIDA LA HERRAMIENTA. N.A:18 M
20698	12	1	09/07/98	14	7.30							
20698	13	1	10/07/98	3	2.0							
20698	13	1	10/07/98	6	2.0							
20698	13	1	10/07/98	1	4.0							SE PARTE EL CABLE POR LA MONTERA
20698	14	1	11/07/98	3	3.0							
20698	14	1	11/07/98	6	4.30							
20698	14	1	11/07/98	6	7.30							OPERACIONES DE PESCA
20698	15	1	12/07/98	6	5.0							
20698	15	1	12/07/98	3	2.30							OPERACIONES DE PESCA
20698	16	1	13/07/98	3	2.0							
20698	16	1	13/07/98	8	2.30		36.00			300		
20698	16	1	13/07/98	4	3.0	36.00	38.00			290	MARGAS-GRAVAS	
20698	17	1	14/07/98	4	7.30	38.00	43.00			290		NIVEL DE AGUA A LOS 18 METROS
20698	18	2	14/07/98	4	7.30	43.00	48.00			290	MARGAS-ARCILLAS	
20698	19	1	15/07/98	4	5.0	48.00	52.00			290		
20698	19	1	15/07/98	8	2.30		52.00			200(*)		NIVEL DE AGUA A LOS 18 METROS
20698	20	2	15/07/98	9	7.30		14.00			300		
20698	21	1	16/07/98	9	4.30	14.00	22.00			300		
20698	21	1	16/07/98	9	2.0		20.00			400		
20698	21	1	16/07/98	14	1.0							EXTRACC. TUB. Y ENGRAV. NIVEL DE AGUA A LOS 17,30 METROS
20698	22	1	17/07/98	9	4.0	20.00	28.50			400		
20698	22	1	17/07/98	9	1.0		11.00			500		
20698	22	1	17/07/98	10	1.30							
20698	22	1	17/07/98	3	1.0							EXTRACCION DE TUBERIA Y ENGRAVILLANDO

**ENSAYOS DE BOMBEO.
GRÁFICOS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS**

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ENSAYO DE BOMBEO:

El día 21-07-98, con el nivel estático situado a 17,01 m, se ha realizado un bombeo a caudal variable con objeto de tantear el caudal más adecuado a utilizar en la prueba de larga duración.

Los caudales bombeados han sido 1, 2 y 3 l/s, siendo los niveles dinámicos alcanzados al término de los distintos escalones de 21,92 m, 31,60 m y 32,93 m respectivamente.

La duración total del bombeo fue de 370 minutos.

En base a estos resultados se decide ensayar la captación con 3 l/s, manteniendo la aspiración de la bomba a 43 m de profundidad.

El día 28 se inicia el bombeo con el nivel del agua a 17,35 m.

En el minuto 567, el nivel dinámico alcanza la rejilla de aspiración de la bomba produciéndose una mínima pérdida del caudal de bombeo.

En el minuto 690 se da por finalizada la prueba en descensos con un caudal en rejilla de 2,5 l/s.

A continuación se han tomado medidas del nivel en recuperación durante 710 minutos, ascendiendo en este tiempo al metro 28,36.

En cuanto a la interpretación del ensayo y valoración de la transmisividad, las representaciones gráficas de ambas pruebas realizadas, descensos y recuperación, determinan un claro efecto de vaciado.

Por este motivo el valor de la transmisividad no se puede obtener en el gráfico de descensos, por lo que se utilizará el gráfico de recuperación para tantear dicho parámetro. La transmisividad calculada debe tomarse de modo orientativo debido a que la recta de Jacob no pasa por el origen de coordenadas, ello se debe a que no se cumplen las condiciones de contorno impuestas para la resolución de la ecuación general de la hidráulica en medios porosos.

El valor de la transmisividad obtenida para el tramo acuífero captado por el sondeo P-IV ha sido:

$$T = 4 \text{ m}^2/\text{día}$$

Durante el ensayo realizado se apreció una clara conexión entre el sondeo nºIV (pozo de bombeo) y los pozos auxiliares S-13, S-15, S-17, S-2 y S-8, no viéndose afectados de forma significativa el resto de los sondeos. Se adjuntan las medias de todos los pozos registradas antes de iniciar el bombeo y una vez parado el mismo.

El agua extraída presentaba una coloración marcadamente verdosa. Se tomaron dos muestras de agua para su análisis químico, estando a la espera de conocer los resultados.

Madrid, 4 de Agosto de 1998



TOPONIMIA:

BENAMEJI (CORDOBA)

-Pozo IV-

Nº

1

TIPO DE ENSAYO: CAUDAL CONSTANTE

TABLA DE MEDIDAS: DESCENSOS

DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.

EQUIPO DE BOMBEO:

N.E.: 17.35 m.

COTA: m.

Q: 3 l/s

FECHA: 28/07/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	Desce. d (m.)	Q l/s	$\frac{t+t'}{t'}$	Observaciones
28/07/98	9.00	0	17.35				
		1	18.42		3		
		3	19.41				
		5	20.11				
		10	21.36				Agua verde
		15	22.50				
		20	23.30				
		25	24.07				
		30	24.87				
		40	26.06				
		50	27.05				
		60	27.70				
		80	29.25				
		100	30.45				
		120	31.46				
		150	32.39				
		200	32.64				Agua turbia
		250	33.03				
		300	33.56				
		350	34.38				
		400	35.32				
		450	36.54				
		500	38.58		3		
		567	43.00		29		Nivel en rejilla
		600	43.00		29		
	20.30	690	43.00		25		Agua verde



TOPONIMIA:

BENAMEJI (CORDOBA)

-Pozo IV-

Nº

1

TIPO DE ENSAYO: CAUDAL CONSTANTE

TABLA DE MEDIDAS: RECUPERACION

DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO: 0 m.

EQUIPO DE BOMBEO:

N.E.: 17.35 m.

COTA: m.

Q: 3 l/s

FECHA: 28/07/98

Fecha	Hora	Tie. min.	Prof. Agua (m.)	Desce. d (m.)	Q l/s	$\frac{t+t'}{t'}$	Observaciones
28/07/98	20.30	0	43.00				Nivel en rejilla
		1	35.50				
		3	36.24				
		5	35.96				
		7	35.80				
		10	35.61				
		15	35.33				
		20	35.15				
		25	34.96				
		30	34.79				
		40	34.48				
		50	34.25				
		60	34.05				
		90	33.53				
		120	33.04				
		150	32.71				
29/07/98	0.30	240	31.76				
	8.20	710	28.36				



ENSAYO DE BOMBEO. SONDEO ITGE NºIV

REGSTRO DE NIVELES-PIEZOMETRÍA

SONDEOS CEDEX

Nº DE REGISTRO	FECHA	COMIENZO DEL BOMBEO	FINAL DEL BOMBEO
S- 1	28-07-98	17,85	17,83
S- 2	28-07-98	18,52	18,80
S- 4	28-07-98	11,67	11,65
S- 5	28-07-98	7,92	7,94
S- 6	28-07-98	3,22	3,24
S- 8	28-07-98	9,52	12,47
S- 9	28-07-98	9,07	9,07
S-10	28-07-98	3,68	3,68
S-11	28-07-98	3,27	3,27
S-12	28-07-98	6,76	6,76
S-13	28-07-98	16,70	35,82
S-15	28-07-98	17,00	36,22
S-16	28-07-98	8,82	8,77
S-17	28-07-98	16,60	22,82

SONDEOS ITGE

Nº DE REGISTRO	FECHA	COMIENZO DEL BOMBEO	FINAL DEL BOMBEO
POZO I	28-07-98	11,49	11,47
POZO II	28-07-98	18,68	18,84
POZO III	28-07-98	3,27	3,28
* POZO IV	28-07-98	17,35	43,00
* POZO IV - POZO DE BOMBEO			

GRÁFICO DE DESCENSOS

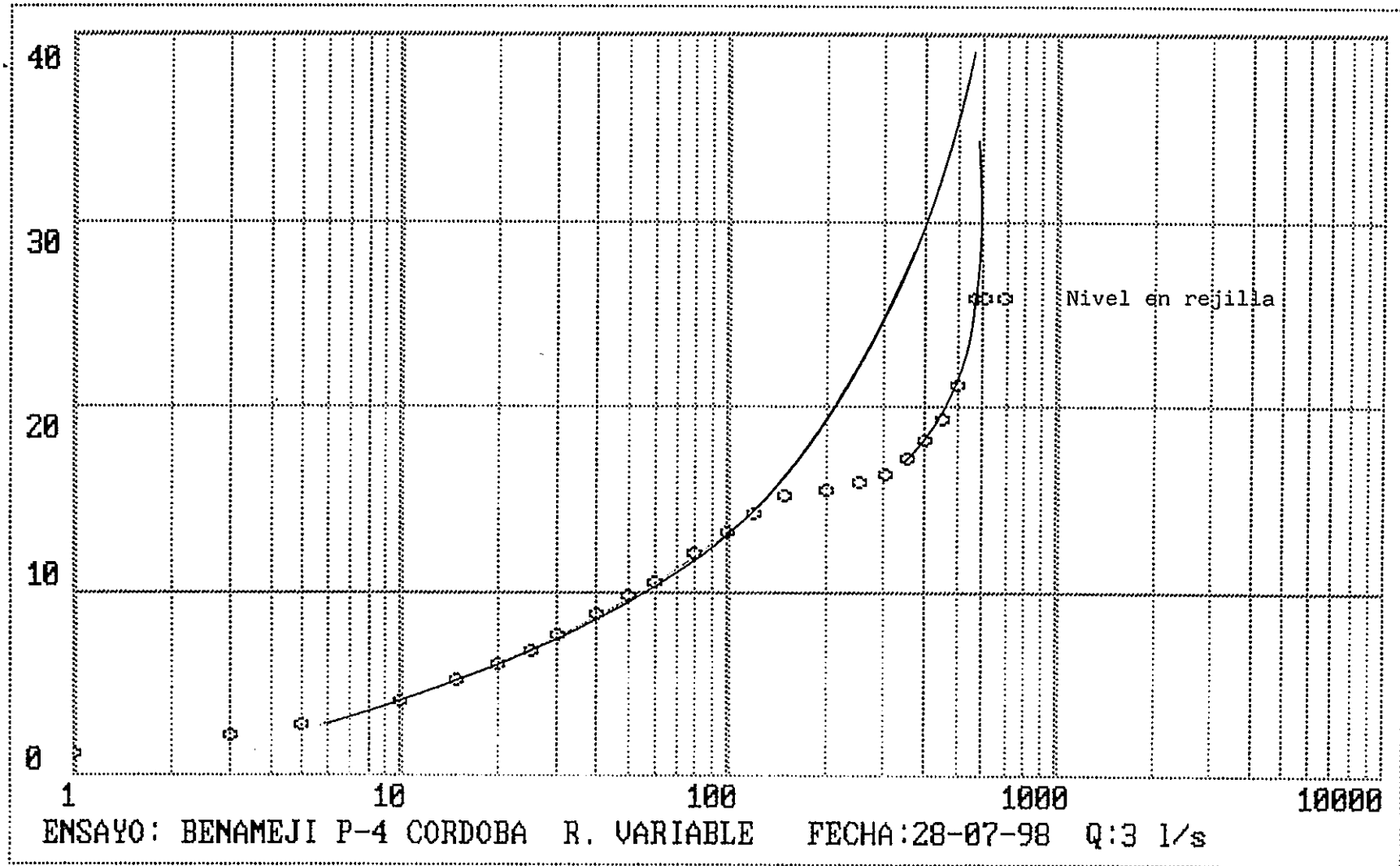
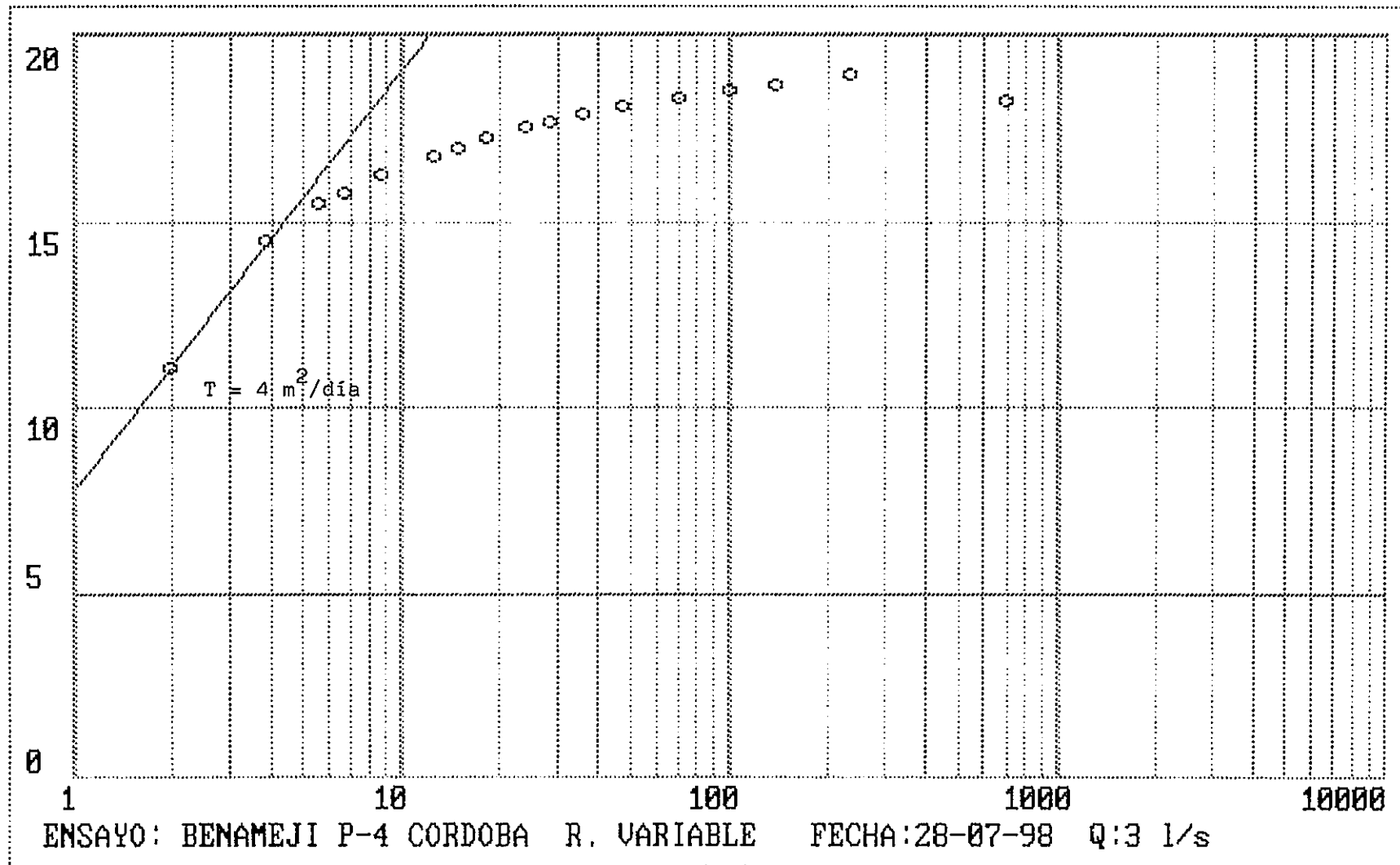


GRÁFICO DE RECUPERACIÓN


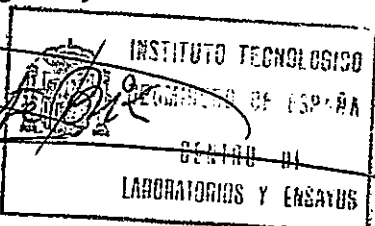




Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

LABORATORIO DEL ITGE.

C/LA CALERA, 1. 28760 -TRES CANTOS (MADRID) Tf. 8032200. FAX 8036200

INFORME DE LABORATORIO Nº 98/373	Hoja 1 de 5
Solicitante: Sección de Sondeos y Aforos. ITGE Dirección: C/ Ríos Rosas, 23. MADRID	
Teléfono:	Fax:
Fecha recepción: 4/8/98	Fecha/s de ensayo: 8/9/98 al 29/9/98
Muestreo: Realizado por el solicitante	
Procedimiento/s de ensayo: Ver descripción de procedimientos técnicos	
Observaciones: Pertenece al nº Sicoam 98056	
Los resultados expuestos afectan en exclusiva a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe sólo podrá realizarse con la autorización escrita del Laboratorio del ITGE.	
Fecha: Tres Cantos, 30 de Septiembre 1998 La Jefe del Laboratorio de Aguas y Contaminación	
 	
Fdo.: M ^a Pilar de la Fuente Briz	

Las muestras quedarán a disposición del solicitante durante un período de tres meses siguientes a la emisión de este informe, a partir de los cuales podrán ser eliminadas.

**IDENTIFICACION DE MUESTRAS****Registro del Cliente****Registro del Laboratorio**

1ª Muestra. BENAMEJI (Córdoba) Pozo IV

98/373-01

2ª Muestra. BENAMEJI (Córdoba) Pozo IV

98/373-02

Descripción de las muestras

Se recibieron dos de agua en dos envases de 120 mL de capacidad, con la siguiente referencia:

1ª Muestra.

Benameji (Córdoba) Pozo IV

Minuto 100

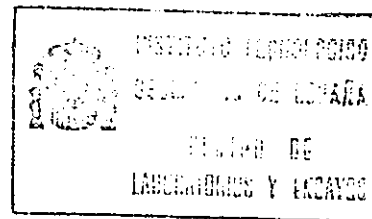
(28/7/98)

2ª Muestra

Benameji (Córdoba) Pozo IV

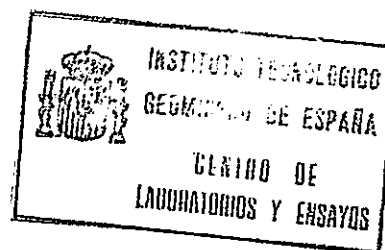
Minuto 690

(28/7/98)



**DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS**

- pH: Electrometría. PTE-AG-002
- Conductividad: Electrometría. PTE-AG-001
- Cloruros: Espectrofotometría de Absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Sulfatos: Espectrometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Sílice: Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Calcio: Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Magnesio: Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Sodio: Espectrometría de Absorción Atómica. PTE-AG-007
- Potasio: Espectrometría de Absorción Atómica. PTE-AG-007
- Bicarbonatos: Espectrofotometría de Absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Carbonatos: Volumetría.
- Nitratos: Espectrofotometría de Absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Nitritos: Espectrofotometría de Absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Amonio: Espectrofotometría de Absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Fosfatos: Espectrofotometría de Absorción. Autoanalizador de flujo continuo.





INCERTIDUMBRES DE LOS PROCEDIMIENTOS

Se han estimado las incertidumbres de algunos ensayos a partir de materiales de referencia certificados. La incertidumbre estimada es una incertidumbre expandida basada en la combinación de incertidumbres expresadas como desviaciones típicas, multiplicada por un factor de seguridad $k=2$, que da un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Las desviaciones típicas se han estimado teniendo en cuenta la incertidumbre del material de referencia y la repetibilidad y desviación de las medidas del mismo según procedimientos internos.

Análisis	Mat. de Ref.	Valor	I 1 (%)	I 2 (%)
Conductividad	QCP	309 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	6,3	11
pH	SRM 186 I y II	6,879	0,02(*)	0,22(*)
Potasio	SRM 1643d	2,36 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	3	23
Sodio	SRM 1643d	22,07 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	8	23

I1: Incertidumbre relativa.

I2: Incertidumbre relativa máxima admitida.

* : Valor absoluto.





BENAMEJI (Córdoba) Pozo IV

Determinaciones		Muestra nº 1	Muestra nº 2
		Fecha: 28/7/98 Minuto: 100	Fecha: 28/7/98 Minuto: 690
Sodio, Na	mg/L	374	377
Potasio, K	mg/L	41	64
Amonio, NH ₄	mg/L	<0,05	0,08
Magnesio, Mg	mg/L	147	145
Calcio, Ca	mg/L	200	226
Cloruros, Cl	mg/L	560	570
Sulfatos, SO ₄	mg/L	590	650
Bicarbonatos, CO ₃ H	mg/L	360	380
Carbonatos, CO ₃	mg/L	0	0
Nitratos, NO ₃	mg/L	400	420
Nitritos, NO ₂	mg/L	0,12	0,14
Fosfatos, PO ₄	mg/L	<0,05	0,08
Sílice, SiO ₂	mg/L	26,0	28,6
Sólidos disueltos	mg/L	2698,12	2860,9
pH		7,4	7,3
Conductividad a 20° C	µS/cm	3832	4122

