

MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

I. G. M. E.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO DE REFORMA
Y DESARROLLO AGRARIO

I. R. Y. D. A.

**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
ALTO JUCAR - ALTO SEGURA**

NOTA TECNICA N° 58

BOMBEO DE ENSAYO EN EL SONDEO DE
"GALAPAGAR I".

INDICE

1. INTRODUCCION

1.1. ENCUADRE HIDROGEOLOGICO

2. BOMBEO DE ENSAYO

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Determinación de las características hidráulicas del Pontianae en esta zona.

2.1.2. Ensayo de Pozo. Determinación del caudal óptimo de explotación

2.2. PROGRAMA DE BOMBEO

2.3. DISPOSITIVOS DE OBSERVACION

2.3.1. Sondeo GALAPAGAR I

2.3.2. Sondeo GALAPAGAR II (Piezómetro)

2.4. MEDICIONES

2.4.1. Caudal

2.4.2. Depresiones

2.4.3. Tiempos

2.5. EVACUACION DEL AGUA

2.6. EVOLUCION DEL ENSAYO

3. INTERPRETACION

4. ENSAYO DE POZO

FIGURAS.-

1.- Croquis de situación

2.- Esquema del sondeo

3.- Descenso en el sondeo Rep. semilog.

4.- Descenso en el sondeo Rep. bilog.

5.- Curva características

1. INTRODUCCION : SITUACION Y ENCUADRE HIDROGEOLOGICO

El sondeo GALAPAGAR I (742/16) se sitúa unos 5.000 m. al E. de Fuensanta según puede apreciarse en la figura 1.

Hidrogeológicamente se encuentra en la Unidad Norte, explotando como acuífero el Ponticense. El acuífero está formado por 36 m. de calizas, con algunas alternancias de arcillas y margas.

2. BOMBEO DE ENSAYO

2.1. OBJETIVO

Este bombeo tuvo un doble objetivo, por una parte determinar las características hidráulicas del Ponticense y por otra encontrar de una manera aproximada el caudal óptimo de explotación del sondeo.

2.2. PROGRAMA DE BOMBEO

En principio el programa fijado fué:

- Ensayo de Pozo

Varios bombeos de 30 minutos de duración a caudales crecientes con recuperación total entre bombeos.

- 1° Q₁ = 30 l/s
- 2° Q₂ = 50 l/s
- 3° Q₃ = 70 l/s
- 4° Q₄ = 80 l/s
- 5° Q₅ = 90 l/s
- 6° Q₆ = 100 l/s

- Determinación de T y S

Bombeo prolongado con :

Q = 80 l/sq.

Descenso: 18-20 horas.

2.3. DISPOSITIVOS DE OBSERVACION

Se tomaron como puntos de observacion el sondeo GALAPAGAR I (742/16) y el GALAPAGAR II de reciente construcción situa

do a 900 m. del primero.

2.3.1. Sondeo GALAPAGAR I (742/16)

Como se aprecia en la fig. 2 se empezó a perforar sobre unos terrenos de labor de 5 m. de espesor pasando a una capa que va de los 5 a los 60 m. en la que se alternan arcillas y arenas. Estas últimas conteniendo algo de agua y situadas aproximadamente entre los 22-27 y 32-37.

A los 60 m. se empezó a perforar las calizas que constituyen el acuífero encontrándose el nivel de agua a los 70 metros.

Entre los 80 y 90 se encuentran más capas de arcillas rojas y margas alternadas vuelven a encontrarse arcillas a los 92 metros y hasta los 94.

Posteriormente se encontró una capa de turba de la a los 105.

Capas de arcillas rojas de espesor variable se encuentran a los 116, 133 y 143.

A partir de los 156 y hasta el final del sondeo se atraviesa una capa de margas.

La perforación empezó con 600 m/m ϕ hasta los 61 m. entubado con 550 m/m ϕ y cementado los últimos 4 m.

Desde los 61 m. la perforación es de 550 m/m ϕ , estando entubado desde los 69 m. a los 102 m. aproximadamente con 500 m/m ϕ y de los 102 m a los 154 con 450 m/m de ϕ . De los 154 m. hasta el fina se halla sin entubar.

Desde los 70 m. hasta los 155 aproximadamente la tubería se halla enrejillada, con rajás de 250 x 7 m/m existiendo 13 rajás cada 1'25 m. de tubería lo que representa el 1'3 % de huecos.

2.3.2. Sondeo GALAPAGAR II

Este sondeo es de análogas características al anterior.

2.4. MEDICIONES

2.4.1. Medidas de caudal

El caudal se midió con el tubo de Pitot utilizando como diafragmas los de 120 mm y 200 mm. Mientras los descensos no pasaban de los 10 m. el caudal se mantenía constante con oscilaciones muy pequeñas de la altura del agua en el tubo pitot. Estas oscilaciones sin embargo se hacían grandes al llegar a depresiones de 13 m. lo que nos ha hecho suponer que la aspiración de la bomba se encontraba muy próxima a los 85 m.

2.4.2. Medidas de depresión

El pozo de bombeo fué equipado en principio con una sonda bipolar, pero debido a que tenía comunicaciones en el cable se cambió por una monopolar con masa a la tubería que siguió utilizándose hasta el final. En el piezómetro se utilizó una sonda bipolar

2.4.3. Medidas de tiempo

Los tiempos se midieron con cronómetros de precisión sincronizados al comienzo del ensayo

2.5. EVACUACION DEL AGUA

Se evacuó el agua a través de una zanja hacia una rambla y de esta al río Júcar dada la pendiente del terreno no se temió infiltraciones importantes.

2.6. EVOLUCION DEL ENSAYO

Se inició el primer bombeo para el ensayo de pozo a las 11^h 10 min. del día 17.4.73. El nivel piezométrico inicial era de 69'915 m. Se fijó un caudal de 50 l/s que para el diafragma de 200 m/m correspondían a una altura en el tubo Pitot de 17 cm. A los 14 min. de bombeo hubo que cambiar la sonda debido a que la bipolar se comunicaba., fué sustituida por una monopolar, con la que se continuaron las medidas hasta final de bombeo. Cuando se intentó sacar, para verificar medidas, se atascó, suspendiéndose los bombeos para sacar parte de la tubería con la que se recuperó la sonda.

Verificada la medida se procedió al segundo bombeo que empezó a las 16^h 24', con un NP inicial de 69'77 y un caudal de 30 l/s que para el diafragma de 120 m/m correspondía a una altura en el tubo Pitot de 36 cm. Finalizado este bombeo se esperó que recuperase el sondeo su NP inicial Empezándose el tercer bombeo a las 17^h 46', con un NP inicial de 69'785 m. y un caudal de 70 l/s correspondiente a una altura en el tubo de Pitot de 33'5 cm. para un diafragma de 200 m/m. Los siguientes bombeos se comenzaron a los siguientes tiempos y características:

Cuarto bombeo: 18^h 58 min. a 90 l/s que correspondían a 55'5 cm en el tubo Pitot y diafragma de 200 m/m

Quinto bombeo: 20^h 30' con un NP Inicial de 69'380 m. a 100 l/s correspondientes a una h=83'5 cm en el tubo Pitot y diafragma de 200 m/m.

Finalizado este bombeo se esperó que se recuperase el NP inicial y a las 22^h 20 min se comenzó el ensayo de bombeo a un caudal constante de 90 l/s correspondientes a una altura de 43'82 cm. en el tubo Pitot y diafragma de 200m/m

Los 30' iniciales se tomaron como un sexto bombeo para el ensayo de Pozo.

Entre los minutos 14 y 20 tuvo lugar una bajada de caudal por lo que hubo que abrir las válvulas.

Se produjeron pequeñas alteraciones en el caudal -- con las consiguientes rectificaciones en las válvulas en los minutos 140, 370, 550 y 650.

A partir del minuto 250 se empezó a medir el piezómetro (sondeo Galapagar II) cuyo HP comenzó a bajar lentamente.

El bombeo se suspendió a las 11 h. por comensarse e el aforo oficial del sondeo.

3. INTERPRETACION

A pesar del poco tiempo de bombeo y la casi nula influencia en el piezómetro se ha representado tanto en papel semilogarítmico (fig. 3 Método de Jacob-Cooper) como en bilogarítmico (fig 4 método de Theis) los descensos.

De la primera representación se han deducido dos alineaciones claras que dan respectivamente transmisividades de $13 \text{ m}^2/\text{h}$ y $35 \text{ m}^2/\text{h}$.

Por el método de Theis se han deducido valores de la -- transmisividad de $T = 12 \text{ m}^2/\text{h}$ y $27 \text{ m}^2/\text{h}$ respectivamente.

Al no poder interpretar los descensos en el piezómetro ha sido imposible deducir valores de S.

Según se observa en la fig. 3 (representación semilogarítmica) parece que a partir del minuto 400 los puntos vuelven a alinearse con una pendiente similar a la de la primera recta. Esto induce a pensar en la presentación de un esquema de BOULTON en el que cumplirían el papel de nivel de realimentación, las arenas suprayacentes.

De cualquier forma sería necesario un bombeo más prolongado que confirmará la anterior suposición.

4. ENSAYO DE POZO

Como ya se ha dicho se realizó este mediante seis bombeos de 30 minutos y recuperación aproximada de 1 hora. El resultado se representa en la fig. 5 y como puede observarse el caudal óptimo de explotación para media hora de bombeo está alrededor de 70 l/s con depresiones de 5 m.

Teniendo presente el posterior ensayo de bombeo y haciendo una extrapolación de resultados a 24 horas se ha representado la curva característica relativa previsible a 24 horas. En ella se observa que el caudal óptimo de explotación a 24 horas es de unos 70 l/s con depresiones de 9 m. aproximadamente.

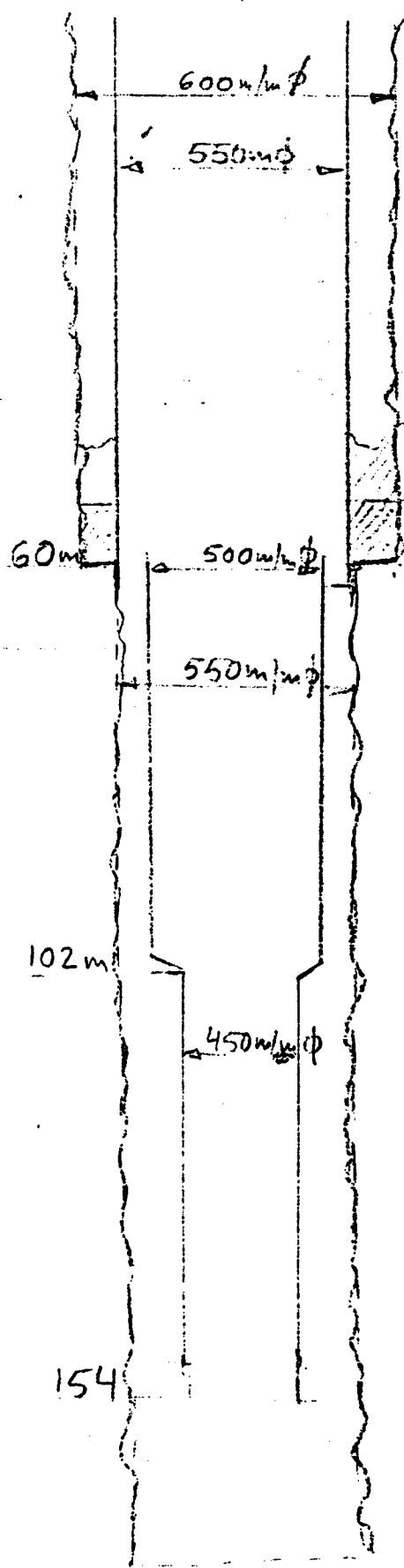
CROQUIS
DE
SITUACION

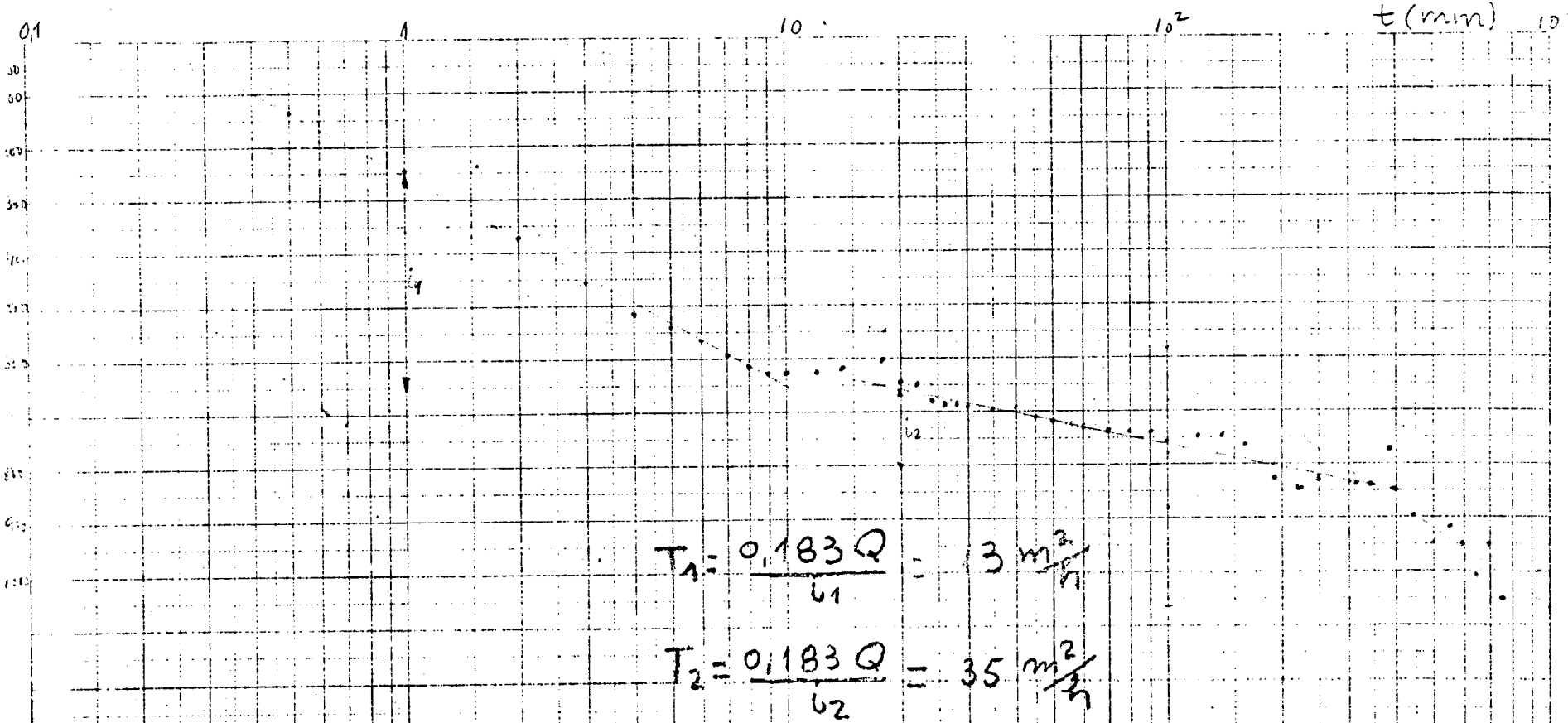


Fig. 1

SONDEO Nº 742/16 'EL GALAPAGAR I'

- 1 LITOLÓGICA
- 5 TIERRA LABOR
- ARCILLAS
- 22 ARENAS
- 27 ARENAS
- 32 ARENAS
- 33 ARENAS
- ARCILLAS
- 60
- 70 NP
- 84
- 94
- 100
- 106
- 118
- 123
- 132
- 141
- 154
- 162
- 172





$$T_1 = \frac{0.183 Q}{b_1} = 3 \frac{m^2}{h}$$

$$T_2 = \frac{0.183 Q}{b_2} = 35 \frac{m^2}{h}$$

Fig 3

REPRESENTACION SEMILOGARITMICA
DE LOS DESCUENSOS PARA Q = 80 l/s.

zona A-B

$$F_1 = 1.9$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta = 3.5 \text{ m} \\ T_1 = 0.030 \text{ Q} \end{array} \right. \quad \frac{F_1}{\Delta} = 12 \frac{\text{m}^2}{\text{hca}}$$

zona C = 0

$$\left\{ \begin{array}{l} F_2 = 9 \\ \Delta = 7.5 \text{ m} \\ T_2 = 0.08 \text{ Q} \end{array} \right. \quad \frac{F_2}{\Delta} = 27 \frac{\text{m}^2}{\text{hca}}$$

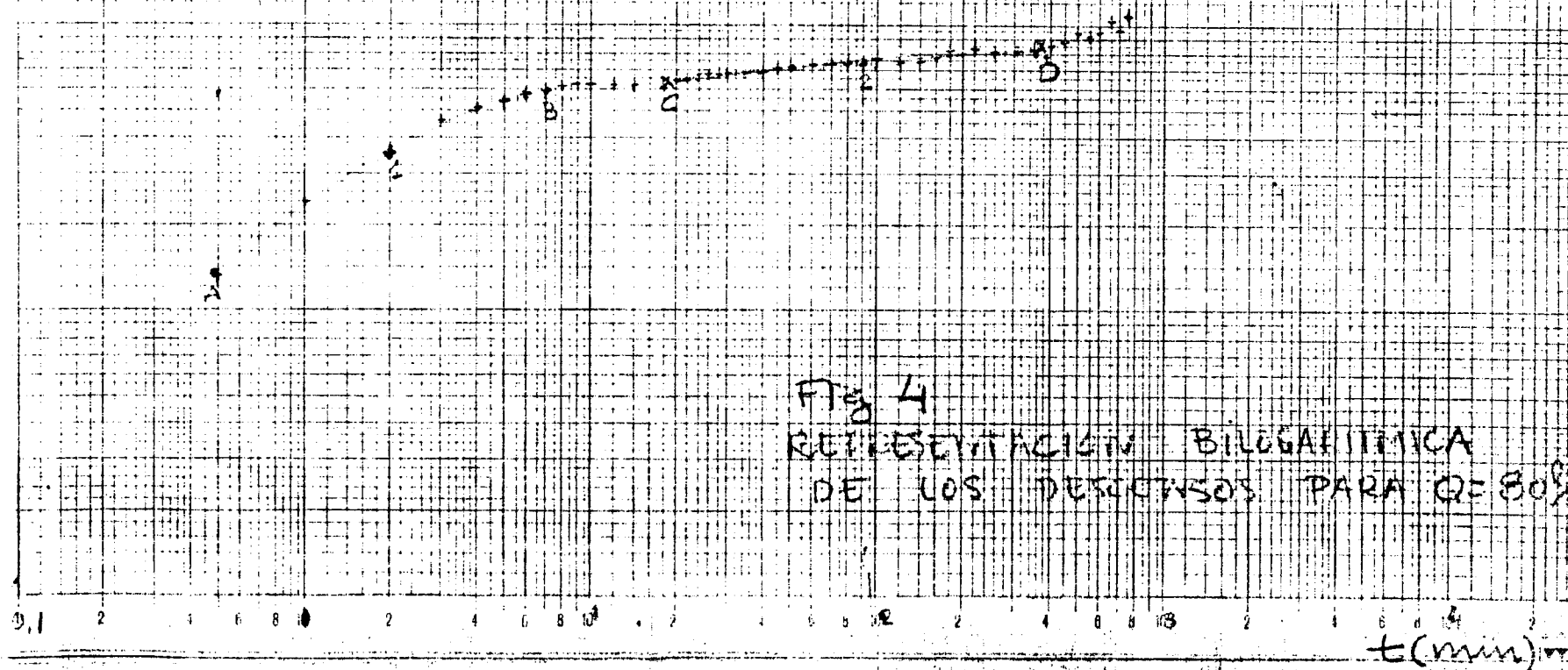


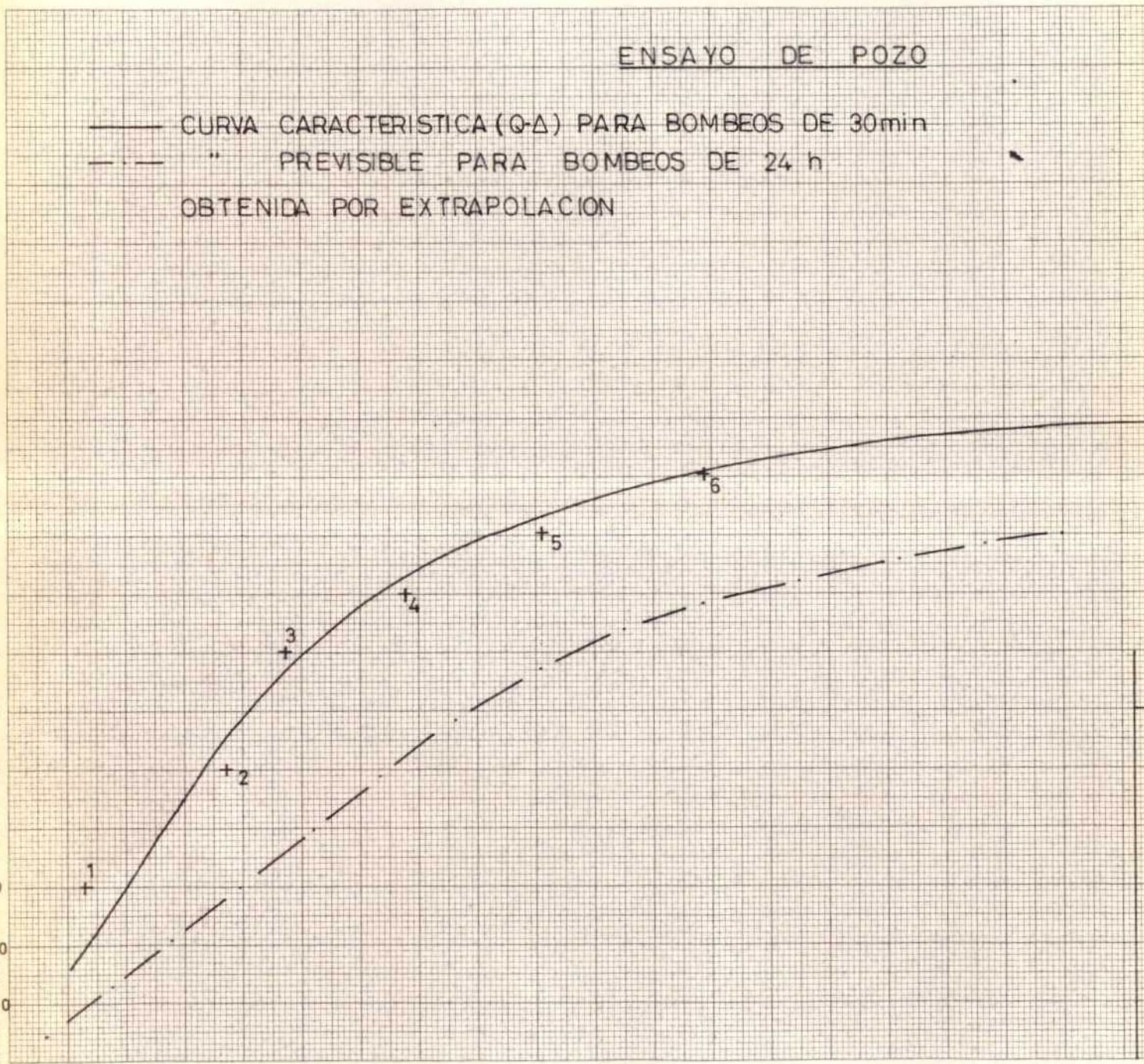
FIG 4
 REPRESENTACION BILOGARITMICA
 DE LOS DESCENSOS PARA Q=80%

t (min)

ENSAYO DE POZO

— CURVA CARACTERISTICA (Q-Δ) PARA BOMBEO DE 30min
 - - - " PREVISIBLE PARA BOMBEO DE 24 h
 OBTENIDA POR EXTRAPOLACION

Q l/s
 10
 20
 30
 40
 50
 60
 70
 80
 90
 100



PUNTO	Q l/s	Δ (m)
1	30	1'34
2	50	3'65
3	70	4'65
4	80	6'68
5	90	9
6	100	11'66

DESCENSOS RELATIVOS A LOS 30mm Δ (m)