



Ministerio de Industria
Instituto Geológico y Minero de España

BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL POZO
DE "GOTELA" (BETENA) VALENCIA

70248

BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL POZO DE
"COTECLA" (BETTERA) VALENCIA

EQUIPO DEL POZO DE BOMBEO

El pozo estaba provisto de instalación de bombeo con bomba sumergida accionada mediante energía eléctrica. La aspiración del grupo moto-bomba quedó situada a 90 m. de profundidad, respecto a la superficie del terreno.

Las variaciones del nivel dinámico experimentadas en el transcurso de los diferentes bombeos se controlarán mediante sonda eléctrica, guiada por un tubo de 1/2", mediante el cual se evitaban las posibles oscilaciones del nivel por efecto de la bomba.

El agua extraída era almacenada en un depósito construido a dicho fin.

A la distancia de 325 m. se encontraba el pozo "Camarena" que parece haber cortado los mismos niveles acuíferos que el de "Cotela". Con objeto de registrar la afección posible en Camarena al ser bombeado Cotela, se instaló un limnigrafo tipo SEBA, con rotación de 24 h. Al término de los bombeos pudimos observar, que no hubo afección alguna, según el gráfico proporcionado por el limnigrafo.

REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

El fin perseguido mediante los bombeos de ensayo realizados iban encaminados a determinar el caudal de explotación del pozo con la mayor depresión posible, así como también llegar a conocer la transmisividad hidráulica del acuífero y el grado de eficacia de la obra.

Siguiendo un orden cronológico, damos a continuación el desarrollo de las pruebas efectuadas:

El día 18 de Noviembre se deja recuperar el pozo a partir de las 12 h.

El día 19 a las 10 h. 30' el nivel piezométrico se encontraba a 69,76 m. A las 10 h. 45' comienza el bombeo a razón de $21,6 \text{ m}^3/\text{h.}$ por espacio de 2 h.; una vez recuperado el nivel inicial se procede a un segundo bombeo con $43,2 \text{ m}^3/\text{h.}$, dejando recuperar el nivel antes de comenzar a bombear por vez tercera con $64,8 \text{ m}^3/\text{h.}$ y con una duración de 23 h. Los datos obtenidos durante este bombeo se reflejan en el anexo adjunto. Por último se bombea el pozo durante 2 h. con caudal de $108 \text{ m}^3/\text{h.}$ y observada la recuperación, se dan por concluidas las pruebas.

CALCULOS REALIZADOS

Determinación de la transmisividad "T"

Mediante la representación de los puntos del anexo adjunto en un papel semilogarítmico (grf. 1) donde en ordenadas elevamos depresiones y tiempos en abscisas, calculamos de modo gráfico el valor de la pendiente correspondiente a la fórmula simplificada por JACOB: $y = \frac{0,183 Q}{T}$ ($\log t - \log t_0$) (1) donde la pendiente de la ecuación de la recta (1) es $i = \frac{0,183 Q}{T}$; dado que "i" = 0,92 m.; tenemos que $T = 12,88 \text{ m}^2/\text{h.}$

EFICACIA DEL POZO

El descenso que observamos en un pozo durante un bombeo, se considera que es función de dos factores.

a) Descenso producido por las pérdidas de carga en el acuífero que es linealmente proporcional a la velocidad del agua (DARCY) es decir, al caudal de bombeo Q.

b) Descenso debido a las pérdidas de carga en el propio pozo, que no es linealmente proporcional al caudal de bombeo Q, sino a Q^n ; siendo n un valor que por lo general está comprendido entre 1 y 2.

Tenemos que, según JACOB, la ecuación general en régimen transitorio, en descenso es: $S = S_1 + S_2 = A Q + B Q^n$

siendo "A" un coeficiente que viene en función de los parámetros del acuífero T y S , del radio equivalente del pozo r_w y del tiempo de bombeo, y B un coeficiente que depende únicamente de las características del pozo.

En la figura 1, indicamos cómo se obtienen los valores S_1 , S_2 , S_3 y S_4 .

El sistema de ecuaciones será:

$$\begin{aligned} S_1 &= A Q_1 + B Q_1^n \\ S_2 &= A Q_2 + B Q_2^n \\ S_3 &= A Q_3 + B Q_3^n \\ S_4 &= A Q_4 + B Q_4^n \end{aligned} \quad (1)$$

Estas ecuaciones pueden ser resueltas mediante procedimiento gráfico, y calcular así los valores de A, B y n.

Los datos de los escalones realizados pueden verse en la fig. 3, y a continuación los expresamos:

Escalón	Q (m ³ /h)	Tiempo de bombeo (horas)	Descenso (m)
1	21,6	2	1,46
2	43,2	2	2,85
3	64,8	2	4,51
4	108	2	7,69

Dando estos valores al sistema de ecuaciones

(1) tenemos:

$$1,46 = A \cdot 21,6 + B \cdot 21,6^n$$

$$2,85 = A \cdot 43,2 + B \cdot 43,2^n$$

$$4,51 = A \cdot 64,8 + B \cdot 64,8^n$$

$$7,69 = A \cdot 108 + B \cdot 108^n$$

Escritas de otra forma:

$$0,067 = A + B \cdot 21,6^{n-1}$$

$$0,0659 = A + B \cdot 43,2^{n-1}$$

$$0,069 = A + B \cdot 64,8^{n-1}$$

$$0,071 = A + B \cdot 108^{n-1}$$

Resulta gráficamente (fig. 4); tenemos:

$$n = 2$$

$$A = 6,6 \cdot 10^{-2} \text{ horas/metros}^2$$

$$B = 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ horas}^2/\text{metros}^5$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) El factor de eficacia $B = 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ h}^2/\text{m}^5$ corresponde al de un pozo de buena construcción. Por tanto, es evidente que la limitación del caudal en la obra de captación no es imputable a la eficacia de ésta, sino a las características hidrológicas del acuífero.

b) El valor calculado de la transmisividad $T = 12,8 \text{ m}^2/\text{h}$ corresponde al de un acuífero de débil permeabilidad.

c) Por los ensayos realizados, creemos aconsejable no pronunciarnos por un caudal de explotación definitivo. Nuestra recomendación es que el caudal de explotación provisional del pozo sea de 1.320 l/m.

Simultáneamente a la explotación, se tomarán las siguientes medidas:

- Nivel del pozo antes de comenzar la extracción.
- Nivel del agua cada hora.
- Nivel del agua antes de la parada.
- Nivel del agua durante 1 h. después de la parada.

Estos datos deberán ser consignados en una libreta, cuya copia nos será remitida al término de un mes.

Madrid, 1 Diciembre 1970.

A N E X O

Bombeo de ensayo en Bétera (Valencia). Pozo Cotela.
Nivel Piezométrico 69,76 m.

1er. bombeo

Caudal de bombeo

$$Q = 21,6 \text{ m}^3/\text{h.}$$

RECUPERACION

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
1'	1,48	3'	0,10
3'	1,26	5'	0,14
5'	1,14	10'	0,11
10'	1,21	15'	0,095
15'	1,33	20'	0,06
20'	1,36	30'	0,035
30'	1,38	40'	0,017
40'	1,395	60'	0,02
60'	1,42	90'	0,02
90'	1,44	120'	0,09
120'	1,46	135'	0,11

Observaciones
sobre nivel
inicial

2º bombeo

Caudal $Q = 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$

RECUPERACION

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
1'	2,48	1'	0,19
3'	1,84	5'	0,30

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
5'	2,10	7'	0,28
10'	2,30	10'	0,24
15'	2,38	15'	0,19
20'	2,44	20'	0,165
30'	2,49	30'	0,105
40'	2,535	40'	0,07
60'	2,605	60'	0,00
90'	2,668		
120'	2,853		

3er. bombeo

Caudal $Q = 64,8 \text{ m}^3/\text{h}$

RECUPERACION

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
3'	3,60	3'	1,57
5'	3,68	5'	1,52
7'	3,79	7'	1,45
10'	3,90	10'	1,38
15'	3,98	15'	1,28
20'	4,04	20'	1,22
30'	4,13	30'	1,12
40'	4,22	40'	1,04
50'	4,295	50'	0,98
60'	4,34	60'	0,93
75'	4,39	75'	0,87
90'	4,445	90'	0,80

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
120'	4,515	120'	0,72
150'	4,58	150'	0,64
180'	4,63	180'	0,57
240'	4,705	210'	0,51
300'	4,79	240'	0,455
360'	4,84	300'	0,35
420'	4,91	360'	0,275
540'	5,02	420'	0,20
660'	5,13		
780'	5,18		
900'	5,245		
1020'	5,305		
1140'	5,34		
1,260'	5,38		
1,380'	5,42		

4º bombeoCaudal $Q = 108 \text{ m}^3/\text{h}$.

RECUPERACION

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
1'	4,70	3'	1,55
3'	5,28	5'	1,28
5'	5,68	7'	1,20
7'	5,97	10'	1,12
10'	6,09	15'	1,00
15'	6,36	20'	0,91

<u>Tiempo de bombeo</u>	<u>Descenso en metros</u>	<u>Tiempo de parada</u>	<u>Depresión residual</u>
20'	6,59	3'	1,55
25'	6,72	5'	1,28
30'	6,84	7'	1,20
40'	7,02	10'	1,12
50'	7,15	15'	1,00
60'	7,27	20'	0,91
75'	7,40	25'	0,84
90'	7,52	30'	0,79
120'	7,69	40'	0,71
		50'	0,61
		60'	0,59
		75'	0,50
		90'	0,46
		120'	0,38
		150'	0,28
		180'	0,20
		240'	0,15
		360'	0,10
		540'	0,04

G.1

$Q = 64,8 \text{ m}^3/\text{h}$
 $i = 0,92 \text{ m}$
 $T = 12,88 \text{ m}^2/\text{h}$

Descenso en m.

3.60
3.40
3.20
3.00
2.80
2.60
2.40
2.20
2.00
1.80
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00

