



Ministerio de Industria  
Instituto Geológico y Minero de España

BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL POZO DE  
ANTIMINIO (LEON)

1970

BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL POZO DE ANTIMIO (LEON)

INTRODUCCION: En virtud del consorcio establecido entre la Excm. Diputación Provincial de León y el Instituto Geológico y Minero de España, se proyectó y ejecutó un sondeo de explotación de Aguas Subterráneas en la localidad de Antimio de Arriba, con el objeto de resolver las necesidades de agua potable que dicho pueblo tenía presentadas.

Dentro del estudio general que el IGME está realizando en la cuenca del Duero, se ha elegido el referido sondeo, para llevar a cabo un bombeo de ensayo que nos permitirá valorar las características hidráulicas de los distintos acuíferos encontrados, pudiendo a la vez, extrapolar el caudal de explotación del pozo.

SITUACION

El pozo está ubicado en la hoja topográfica nº 161  
escala 1/50.000 y cuyas coordenadas son:

Longitud x = 12° 57' 28"

Latitud y = 42° 30' 50"

CARACTERISTICAS DEL POZO:

Profundidad total: 304 m.

Entubación de 300 mm. hasta 100 m.

Filtros ALPO colocados en los metros siguientes:

de 263 a 265 m.

de 277 a 287 m.

de 293 a 298 m.

Terreno acuifero: Arenas.

Nivel: Surgente, 2 metros por encima de la cabeza de entubación.

EQUIPO DE BOMBEO:

Estaba compuesto por el material que detallamos  
a continuación:

- a) Grupo electrógeno BARREIRO de 110 C.V.
- b) Grupo motobomba BRUGG sumergida de 50 C.V.
- c) Tubería de impulsión de 4" de diámetro interior

- d) Diafragma de 3" para determinar el caudal de bombeo en función de la altura menométrica.
- e) Sonda eléctrica registradora de niveles de agua

#### BOMBEOS REALIZADOS

La aspiración del grupo motobomba se situó a 70 m. de profundidad.

Comienza el bombeo a caudal constante  $Q = 8$  l/s, el día 26 de junio de 1972. La duración total fué de 38 h.

Se observa la recuperación experimentada por el pozo por espacio de 9 h. existiendo a este término, un descenso residual de 4,60 m.

Los datos correspondientes al descenso y ascenso, se detallan en los anexos I y II quedando representados en los gráficos 1 y 2.

El día 28 se realizan unos bombeos escalonados, - sin recuperación, con caudales de 6, 10 y 12 l/s; el tiempo de duración de cada bombeo fué de una hora.

#### CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD

(G.1 y Anexo 1)

Analizando los datos obtenidos durante el bombeo a caudal constante:  $Q = 8$  l/s mediante el método simplificado de JACOB, determinaremos la transmisividad del manto acuífero.

Para ello utilizamos la fórmula:

$$s = \frac{2,3Q}{4\pi T} \log \frac{2,25 Tt}{r^2 s} = 0,183 \frac{Q}{T} \log \frac{2,25 Tt}{r^2 s}$$

donde:

s = descenso de nivel en metros

Q = caudal constante de bombeo en m<sup>3</sup>/h.

T = transmisividad hidráulica en m<sup>2</sup>/h.

t = tiempo de bombeo en minutos

r = distancia en metros entre el eje del pozo y el punto de observación

s = Coeficiente de almacenamiento

Representando los valores de s (descensos) en ordenadas y escala aritmética y los de t (tiempos) en abscisas con escala logarítmica obtenemos una recta cuya pendiente - viene representada por "i".

La relación entre T e i, según la fórmula anterior es la siguiente:

$$i = 0,183 \frac{Q}{T}$$

conocidos los valores de Q e i, obtenemos T.

En el gráfico nº 1 tenemos que:

$$i = 10 \text{ m.}$$

$$Q = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T = 0,52 \text{ m}^2/\text{h.} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$$

#### CALCULO DE EFICACIA DEL POZO

En un pozo perfecto sin pérdida de carga, el des-

censo específico  $S/Q$  se mantiene constante y su representación gráfica sería una recta perfecta.

En la práctica, dada la existencia de pérdida de carga,  $S/Q$  aumenta en función de  $Q$ .

Dos son los factores que determinan el descenso observado en un pozo durante un bombeo:

a) Descenso debido a la pérdida de carga en el acuífero ( $S'$ ) que es linealmente proporcional a la velocidad del agua (Ley de DARCY)

b) Descenso ( $S''$ ) debido a las pérdidas de carga en el pozo, que es proporcional a  $Q^n$ , siendo  $n$  un valor normalmente comprendido entre 1 y 2.7.

Cuando el régimen es transitorio, el descenso viene dado por la ecuación general:  $S = S' + S'' = AQ + BQ^n$  donde  $A$ , es un coeficiente que viene dado en función de los parámetros del acuífero y el coeficiente  $B$  depende exclusivamente de las características del pozo.

En los gráficos 3 y 4, indicamos de  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$  ya corregidos.

El sistema de ecuaciones a resolver será:

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= AQ_1 + BQ_1^n \\ S_2 &= AQ_2 + BQ_2^n \\ S_3 &= AQ_3 + BQ_3^n \end{aligned} \right\} \text{ I}$$

Los valores obtenidos en las pruebas realizadas son los siguientes:

Escalon	S (m)	Q (m <sup>3</sup> /día)	S/Q
1	18,05	518,4	0,0348
2	34,96	864	0,0380
3	45,26	1036	0,0398

Representados en el gráfico nº 5 los valores de S/Q y Q, vemos que se ajustan a una recta y por lo tanto el valor de n puede hacerse igual a 2.

Resuélto de modo gráfico el sistema de ecuaciones I, obtenemos el valor de  $A = 2,9 \cdot 10^{-2}$ .

La constante debida a la pérdida de carga por el paso del agua hacia el pozo  $B = 8,8 \cdot 10^{-5}$ , días<sup>2</sup>/ metros<sup>5</sup>, nos indica según WALTON (1964) que el pozo no es eficiente.

## CONCLUSIONES

Podemos resumir cuantos cálculos y consideraciones hemos realizado en lo siguiente:

El pozo se encuentra en condiciones de poder ser bombeado, no habiéndose advertido arrastres de consideración durante nuestras pruebas.

Pensamos que situando la aspiración de bombeo a 50 m. de profundidad el caudal de explotación podría ser de 8 l/s, siempre que las condiciones se mantengan invariables respecto a las existentes actualmente.

En el gráfico nº 2 observamos que el pozo recupera con dificultad lo que pudiera significar la escasez de aportaciones que el pozo recibe.

La transmisividad hidráulica del manto acuífero, es deficiente.

CONFORME,  
El Jefe de Aguas Subterráneas

Fdc. J. Coma.

Madrid, julio, 1972

El Ingeniero,

Fdo. J. Ricart.

Fdo. M. Villanueva



ANEXO I

Caudal de bombeo Q = 8 l/s

Descenso

Tiempo de bombeo                      Descensos totales  
 minutos                                      metros

3	.....	9,32
5	.....	13,96
7	.....	16,46
10	.....	17,22
15	.....	18,44
20	.....	19,40
25	.....	20,32
30	.....	21,04
40	.....	22,25
50	.....	22,97
60	.....	24,07
75	.....	24,88
90	.....	25,66
120	.....	26,72
150	.....	27,77
180	.....	28,70
210	.....	29,23
240	.....	30,09
270	.....	30,39
300	.....	31,02
360	.....	31,84
420	.....	32,57
480	.....	33,25
540	.....	33,70
600	.....	34,01
660	.....	34,51
720	.....	34,81
840	.....	36,46
960	.....	37,04
1080	.....	37,21
1200	.....	37,59
1320	.....	38,01
1440	.....	38,65
1560	.....	38,11
1740	.....	38,11
1920	.....	38,41
2100	.....	38,69
2280	.....	39,15

(agua turbia con arenas)

ANEXO II

RECUPERACION

Tiempo de parada minutos	Ascenso de nivel metros
1 .....	8,26
3 .....	12,16
5 .....	14,71
7 .....	16,45
10 .....	18,22
15 .....	20,17
20 .....	21,44
30 .....	22,15
45 .....	23,85
60 .....	25,04
90 .....	26,78
120 .....	28,08
150 .....	28,96
180 .....	29,77
210 .....	30,51
240 .....	31,11
300 .....	31,94
360 .....	32,65
550 .....	34,65

A N E X O III

## Bombes escalonados

D E S C E N S O S

Tiempo en minutos.-	Q = 6 l/s	Q = 10 l/s	Q = 12 l/s.
1	7,32	20,94	36,90
3	9,52	24,27	38,58
5	10,75	26,05	39,56
7	11,30	27,25	40,37
10	12,45	28,47	41,37
15	13,98	29,85	41,97
20	14,78	30,78	42,65
25	15,52	31,44	43,21
30	15,96	31,97	43,63
40	16,85	33,01	44,27
50	17,49	34,12	44,85
60	18,05	34,96	45,26



Δ (metros)

G-1

$Q = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$i' = 10 \text{ m}$

$T = 0,52 \text{ m}^2/\text{h} = 14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$

















