



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO
EN "BASE AÉREA" (LEÓN)



Ministerio de Industria

Instituto Geológico
y Minero de España

Fecha

26-3-73

Referencia

MV/vst

INFORME

SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN "BASE AEREA" (León)

1.1 INTRODUCCION:

Del 4 al 7 de Octubre de 1.972, el Instituto Geológico realizó pruebas de bombeo en el pozo ubicado en la Base Militar Aerea de León. El pozo no se encontraba totalmente desarrollado y nuestro principal objetivo fue eliminar los materiales finos para hacer posteriormente un bombeo de ensayo; este bombeo no pudo realizarse por mantenerse constantes los arrastres de partículas arenosas.

Un equipo de desarrollo perteneciente al IRIDA ha realizado los trabajos oportunos para dejar el pozo en las condiciones deseadas.

En el mes de Febrero el grupo de aforos del I.G.M.E. realizó, un bombeo de ensayo con el fin de conocer el caudal de explotación así como las características de los mantos acuíferos encontrados en la perforación.

2.1 SITUACION DEL SONDEO

Provincia: León .

Tº Municipal: La Virgen del Camino

Hoja topografica E: 1/50.000 Nº 161

Coordenadas x
y

Nº de archivo del IRIDA. 2147

2.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA PERFORACION

Profundidad total: 510m.

Entubación: De 0-108 m. tubería de 339/355 mm. de \emptyset
De 98-510 m. tubería de 303/219 y 205/221 mm;
esta última troquelada.

PACKER de plomo a los 98 m.

Se han acondicionado los niveles acuíferos encontrados, entre los metros siguientes: de 158 a 170; 187-195, 210-214; 261-263; 300-308; 334-340; 402-418; 425-433; y 465-477.

3.1 EQUIPO DE BOMBEO

Estaba compuesto por:

Grupo electrogénico BARREIROS de 110 C.V

Grupo motobomba BRUGG de 40 C.V. a 79 m. de profundidad

Tubería de impulsión de 4"

Tubo guía para dirigir sonda de 1/2"

Sonda eléctrica registradora de niveles.

PITOT para conocimiento y control del caudal extraído

4.1 PRUEBAS REALIZADAS

Siendo de 22,05 m. el nivel del agua en reposo, el día 14 de Febrero a las 12 h; da comienzo el bombeo a caudal constante ($Q=8$ l/s), manteniéndose en estas condiciones hasta las 8 del día 15. Con 12 l/s se bombea durante 11 h; a partir de este momento, el caudal pasa a ser de 16 l/s por espacio de 21 h. Se ensaya finalmente el pozo con un caudal de 18 l/s dejándose recuperar durante 22 h.

Con fecha 17 de Febrero, se establecen tres bombeos escalonados sin recuperación con 10, 12 y 14 l/s terminados los cuales, se desmonta el material dejando el pozo libre.

5.1 CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD:

En el gráfico 1, se han representado los descensos en función de los logaritmos de los tiempos correspondientes al caudal de bombeo $Q=8$ l/s = $28,8$ m³/h.

La ecuación define la recta que se representa es según JACOB:

$$D = 0,183 \frac{Q}{T} (\log t - \log t_0)$$

donde:

D= descenso provocado en m.

Q= caudal constante de bombeo en m³/h.

T= transmisividad del manto en m²/h.

t= tiempo de bombeo en horas.

La pendiente de esta recta, la llamaremos "i" y su valor es: $i = \frac{0,183 Q}{T}$; siendo i un dato que se obtiene de

modo gráfico, tenemos:

$$T = \frac{0,183 \cdot Q}{i} = \frac{0,183,28,8 \text{ m}^3/\text{h}}{1,5 \text{ m}} \cong 3,5 \text{ m}^2/\text{h} = 9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$$

5.2 ESTIMACION DE CAUDALES DE EXPLOTACION

A partir de la transmisividad del acuífero y ampliando el método de THIEM calcularemos los caudales que corresponden a unos descensos establecidos.

Definiendo el caudal específico mediante la relación $\frac{Q \text{ (m}^3/\text{h)}}{S \text{ (m)}}$ y sabiendo que el descenso teórico en un pozo viene dado por la fórmula $S = \frac{Q}{2\pi T} \ln \frac{R}{r}$ podemos escribir que:

$$q_e = \frac{2\pi T}{\ln R/r} \cdot \text{Para mantos en carga, la relación } \frac{2\pi T}{\ln R/r} \text{ varía, en-}$$

función del radio de influencia, y su valor suele estar comprendido entre 0,7 a 0,9; según esto podemos establecer la siguiente relación:

$$\frac{Q}{S} = 0,8 T \quad (1)$$

Dando valores a S en (1) tenemos:

Para S= 10 m ; Q= 28 m³/h.

Para S= 15 m ; Q= 42 m³/h.

Para S= 20 m ; Q= 56 m³/h.

Para S= 30 m ; Q= 84 m³/h.

Para S= 50 m ; Q=140 m³/h.

5.3. EFICACIA DEL POZO

Los tres bombeos escalonados se realizaran las observa

ciones del nivel dinámico y descensos que pueden verse en el Anexo II; y cuya representación gráfica se dá en el 6.2.

Introducidos los valores obtenidos en un programa de Ordenador I.B.M. y tratando de ajustar la fórmula: $S=BQ+CQ^n$ se obtienen valores de "C" negativos haciendo variar a "n" entre 1 y 3,6.

Este fenómeno pudiera tener su explicación en que el pozo esté perforado en varios acuíferos de diferente nivel-estático, con una circulación de agua del acuífero de mayor potencial al del menor y por lo tanto para caudales pequeños todos los acuíferos aportan agua pero si lo hacen para caudales mayores; de ahí la anomalía encontrada en el gráfico Nº 2, donde la prolongación de la recta determinada por los puntos ensayados corta al eje de descensos en un punto que no corresponde a un caudal de bombeo nulo, dicho en otros términos, que para un caudal nulo tenemos un descenso de 5,30 m.

Por otro lado el hecho de que los puntos experimentados esten alineados, parece indicar que no existen pérdidas de carga proporcionales a Q^n , aunque solo se podría asegurar que dichas pérdidas son despreciables si la recta representada en el 6.2 pasara por el origen.

CONCLUSIONES

Podemos considerar que el valor de $T=9.10^{-4}m^2/seg$ corresponde al tipo medio de mantos acuíferos existentes en la Cuenca del Duero.

Los caudales de explotación estimados a partir de la transmisividad, son tanto mas exactos cuanto mayores son dichos caudales; este hecho se manifiesta al comparar los datos del anexo II con los caudales estimados en el apartado (5-2) y su explicación mas lógica es la que se deduce de la interpretación de los resultados obtenidos con los bombeos escalados.

Estos bombeos nos han indicado la existencia de varios niveles acuíferos con diferentes potenciales y ello hace que no aporten agua todos los acuíferos cuando los caudales de extracción son pequeños; a la vez queda explicada la anomalía de la curva característica representada en el 6.2 y por esta misma razón no ha sido posible evaluar el grado de eficacia de la obra de captación.

Pensamos que situando el grupo motobomba a 80 m. de profundidad se podrían extraer 40 l/s ($144 m^3/h$) aproximadamente.

Es necesario recordar que a cada incremento de caudal se apreciaban arrastres de limos y arenas; aunque estos arrastres fueron eliminados en casi su totalidad, no podemos basgu

rar los mismos resultados con caudales notablemente mayores.

Madrid-Marzo-1.973

Conforme
El Ingeniero Jefe

Fdo. El Perito



M. Villanueva

VºBº



J.E. Coma

El Ingeniero



J. Ricart.

ANEXO IBOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN "BASE AEREA" (León)

Nivel piezométrico en reposo: 22,05 m.

Profundidad de aspiración: 79,50 m.

CAUDAL DE BOMBEO: 8 l/s

<u>Tiempo de bombeo minutos.</u>	<u>Descenso total metros</u>	<u>Nivel dinámico metros</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
1	6,20	28,25	
3	8,31	30,36	
5	9,46	31,51	
7	9,99	32,04	
10	10,47	32,52	
15	10,86	32,81	
20	11,17	33,22	
30	11,50	33,55	
45	11,62	33,67	
60	11,81	33,86	
90	11,99	34,04	
120	12,30	34,35	
150	12,47	34,52	
180	12,64	34,69	
240	12,80	34,85	
300	12,86	34,91	
360	12,93	34,98	
420	13,10	35,05	
480	13,30	35,25	
600	13,37	35,42	
720	13,54	35,59	
840	13,56	35,61	
960	13,56	35,61	
1080	13,61	35,66	
1200	13,74	35,79	

CAUDAL DE BOMBEO : 12 l/s

Tiempo a partir del nuevo caudal	Descenso totales acumulados m.	Niveles dinámicos totales (m)	OBSERVACIONES
1	15,42	37,47	
5	17,20	39,25	
10	17,70	39,75	----- Agua turbia con arrastres
20	17,91	39,96	
30	17,76	39,81	----- Agua muy turbia con arrastres
45	17,49	39,54	
60	17,39	39,44	
90	16,92	38,97	
120	16,92	38,97	----- Disminuyen los arrastres
150	16,68	38,73	
180	16,68	38,73	
240	16,68	38,73	
300	16,76	38,81	
360	16,84	38,89	
420	16,97	39,02	
480	17,10	39,15	
540	17,12	39,17	
600	17,16	39,21	
660	17,13	39,18	----- Arrastres inapreciables.

CAUDAL DE BOMBEO: 16 l/s

1	18,53	40,58	
5	19,48	41,53	
10	19,82	41,84	----- Arrastres y turbidez.
20	20,23	42,28	
30	20,15	42,20	
45	20,13	42,18	
60	20,18	42,23	
90	20,18	42,23	
120	20,08	42,13	

150	20,03	42,08	
180	19,80	41,85	
240	19,97	42,02	
300	20,21	42,26	
360	20,21	42,26	
420	20,13	42,18	
540	18,57	41,62	
660	20,77	42,82	----- Disminuyen los arrastres
780	20,77	42,82	-----
900	20,97	43,02	
1020	21,07	43,12	
1140	20,90	42,95	
1260	20,90	42,95	----- Agua casi limpia

CAUDAL DE BOMBEO: 18 l/s

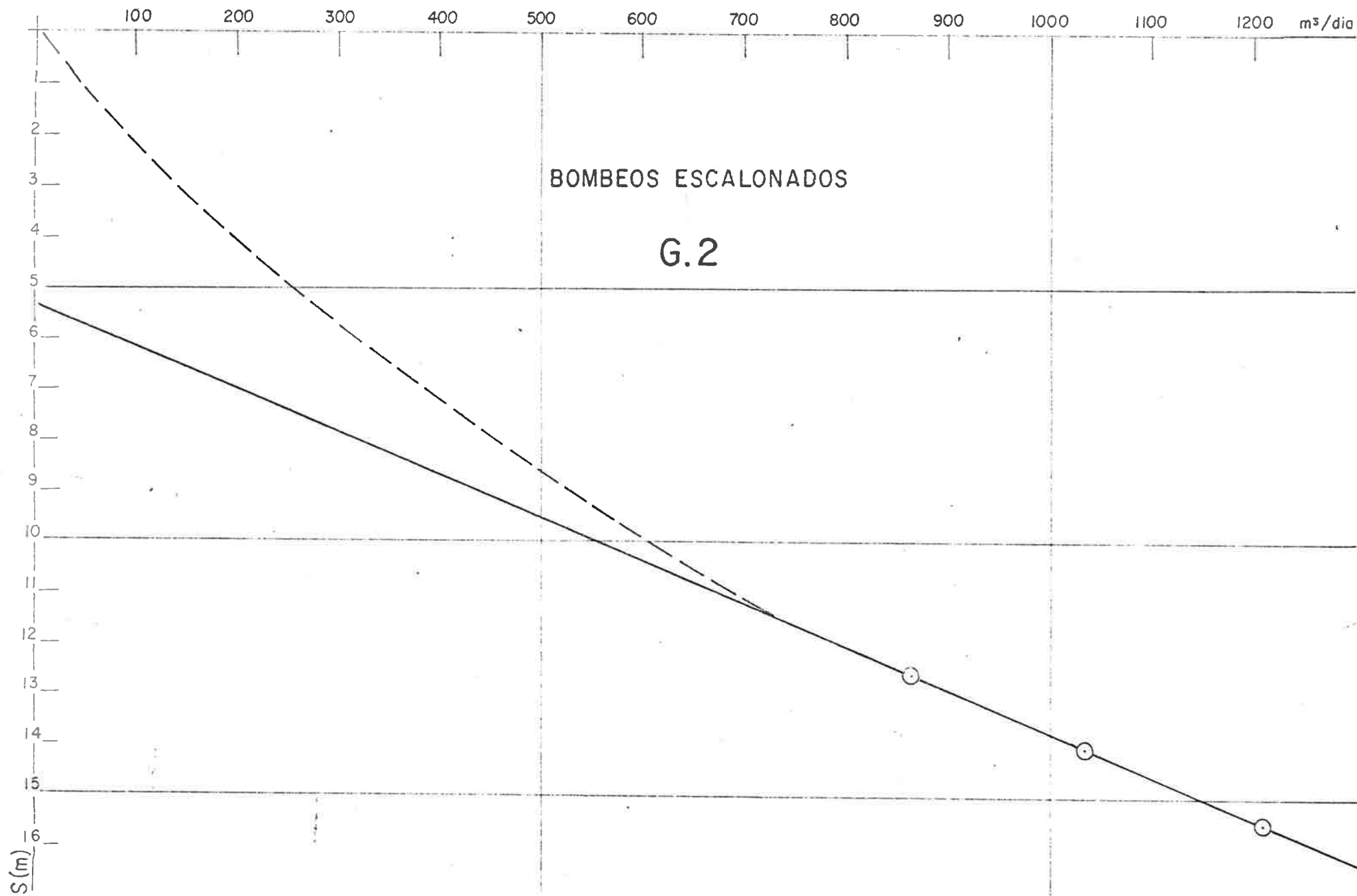
1	21,56	43,01	
5	22,01	43,56	
10	22,06	43,61	
20	22,16	43,71	
30	22,26	43,81	
45	22,31	43,86	
60	22,40	43,95	
90	22,31	43,86	
120	22,31	43,86	
150	22,43	43,98	
180	22,38	43,93	----- Agua poco turbia
240	22,56	44,11	
300	22,60	44,15	
360	22,54	44,09	
420	22,54	44,09	
480	22,54	44,09	----- Agua clara.

ANEXO IIBombeo con caudales escalonados

Nivel inicial 25,29 m.

Tiempo de bombeo minutos	$Q_1=864\text{m}^3/\text{día}$		$Q_2=1036,8\text{ m}^3/\text{día}$		$Q_3=1209,6\text{m}^3/\text{día}$	
	Nivel dinamico metros	Descenso metros	Nivel dinamico metros	Descenso Total metros	Nivel dinamico metros	Descenso Total metros
1	32,31	7,02	38,61	13,32	40,04	14,75
5	36,24	10,95	39,18	13,89	40,44	15,15
10	37,18	11,89	39,23	13,94	40,56	15,27
20	37,58	12,29	39,25	13,96	40,62	15,33
30	37,80	12,51	39,28	13,99	40,64	15,35
45	37,82	12,53	39,30	14,01	40,76	15,47
60	37,82	12,53	39,30	14,01	40,76	15,47

BOMBEO DE ENSAYO EN AREOPUERTO MILITAR (LEON)



BOMBEO ESCALONADO

G.2

S(m)

según Logarit. 2 perfiles por día con División Métrica 1/5 y 10 mm

DESCENSO (m)

