



**Ministerio de Industria**

Instituto Geológico  
y Minero de España

INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN  
"VILLAR DE GALLIMAZO" (Salamanca)

Noviembre 1.973

I N D I C E

- 1-1 Introducción.
- 2-1 Situación del Sondeo.
- 3-1 Características técnicas.
- 4-1 Cálculo de la transmisividad.
- 4-2 Estimación del caudal específico.
- 5-1 Conclusiones.
- 6-1 Anexos

## INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN "VILLAR DE GALLIMAZO" (Salamanca).

### 1-1. INTRODUCCION:

El Departamento de Aforos del Instituto Geológico, ha realizado un bombeo de ensayo en el pozo Nº 3 ubicado en término municipal de Villar de Gallimazo. Esta numeración corresponde a la establecida por la Compañía General de Sondeos, empresa contratista del estudio hidrogeológico que actualmente se realiza en la Cuenca del Duero.

Corresponde este sondeo, a un grupo de perforaciones realizadas por el P.M.A. del I.R.Y.D.A. en el paraje denominado "Pedrazuela".

El objetivo de nuestro trabajo, era llegar a conocer el comportamiento de los mantos acuíferos encontrados en las referidas perforaciones, así como los parámetros de Permeabilidad, Transmisividad, Coeficiente de Almacenamiento etc. Para ello se instalaron, dos Limígrafos ALPINA WERK - automáticos de 48 h., en los pozos Nº 1 y Nº 2.

El pozo de bombeo tenía su nivel estático a 25 metros; en el Nº 1, el nivel era de 9,50 m. y de 12,25 mts. el correspondiente al Nº 2, todos ellos referidos a la cabeza de la entubación.

En las citadas condiciones y situado el grupo motor-bomba a 67 mts. de profundidad, comenzó el bombeo a caudal constante ( $Q=18 \text{ m}^3/\text{h}$ ), el día 29 de Mayo de 1973 a las 11 h. 15', para terminar a las 12 h. 15' del día 1 de Junio. Durante la realización de este bombeo, se observaron, periódicamente, las variaciones experimentadas por el nivel dinámico en el pozo de bombeo, así como las existentes en los piezómetros de observación.

En los anexos adjuntos, se detallan los puntos tomados en el pozo de bombeo, pero no han sido considerados los descensos registrados por los limnigrafos, debido a que las pequeñas variaciones encontradas pudieran ser debidas; en gran parte, a cambios de presión atmosférica y por tanto su interpretación, pudiera conducirnos erroneos resultados.

2-1. SITUACION DEL SONDEO

Provincia: Salamanca.

Tº Municipal: Villar del Gallimazo.

Paraje: Finca del Pedrazuela.

Hoja topográfica E: 1/50.000. Nº 479 Oct .

Coordenadas: Longitud 01º 38' 36" W.

Latitud 40º 57' 58"

Cota S.N.M: 850 ± 5 mts.

Registrado en el P.M.A. con el Nº 1953.

3-1. CARACTERISTICAS TECNICAS

Fecha de ejecución: del 6/10/70 al 31/10/70

Profundidad total: 385 mts.

Entubación: del metro 0 al 110, tubería de 17 1/2";  
entre el 110 y el 385 tubería de 12 1/4"  
de diámetro.

Se han encontrado horizontes permeables entre los -  
metros siguientes: 55 a 135; 146 a 149; 156 a 163; 200 a 219;  
254 a 270; 275 a 286; 290 a 300; 305 a 315; 320 a 332; 240 a  
355; 360 a 365 y 375 a 385 mts.

Estos materiales permeables estan constituidos, en  
su mayor parte, por arenas de granulometría variable.

4-1 CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD

Por tratarse de mantos en carga y régimen transito-  
rio, emplearemos el método simplificado de JACOB para la de -  
terminación de la transmisividad.

La ecuación que nos relaciona el caudal y descenso  
con la transmisividad es la siguiente:

$$(1) \quad D = \frac{0,183 Q}{T} (\log t - \log t_0); \text{ donde:}$$

D= descenso provocado en metros.

Q= caudal constante de bombeo en  $m^3/l$ .

T= Transmisividad en  $m^2/h$ .

t= Tiempo de bombeo.

Representados los datos del anexo I, en el gráfico N° 1, con escala logarítmica para los tiempos y aritmética para los descensos, tenemos una serie de puntos que determinan dos rectas con pendientes diferentes, y cuya ecuación común es la (1).

Llamando "i" a las pendientes de estas rectas, y conocido su valor de modo gráfico tenemos:

$$i = 0,183 \frac{Q}{T} ; \text{ donde } T = \frac{0,183 Q}{"i"}$$

sustituyendo valores:

$$T = \frac{0,183 \cdot 18 \text{ m}^3 / \text{h.}}{3,8 \text{ m.}} = 0,9 \text{ m}^2/\text{h} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$$

$$T' = \frac{0,183 \cdot 18 \text{ m}^3 / \text{h.}}{8 \text{ m.}} = 0,4 \text{ m}^2/\text{h} = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg.}$$

Existe pues una evidente diferencia de valores de (T) cuando, por ser un parámetro del manto acuífero, dichos valores deberían ser iguales. Trataremos, en el capítulo siguiente, de averiguar cual de los dos valores cumple más exactamente con los resultados prácticos obtenidos.

#### 4-2 ESTIMACION DEL CAUDAL ESPECIFICO

El método de THIESS, nos permite el cálculo aproximado de caudales específicos en función de la transmisividad, si bien dichos cálculos no deben ser tomados como rigurosamente exactos debido, por un lado, a que no siempre se alcanza el régimen permanente, y de otro, a que los radios de acción del bombeo no se conocen con exactitud.

La ecuación que nos relaciona esta serie de factores es la siguiente:

$$S = \frac{Q}{2 \pi T} \ln \frac{R}{r} \text{ donde:}$$

S= descenso provocado en metros.

T= transmisividad en  $m^2/h$ .

Q= caudal de bombeo en  $m^3/h$ .

r= radio del pozo en metros.

R= radio de influencia estimada

De la fórmula expuesta deducimos que el caudal es -  
pecífico:  $q_e = \frac{Q}{S} = \frac{2 T}{\ln R/r}$  ó bien;

Q= 0,8. T.S(2), si tenemos presente que el valor medio de la  
relación  $\frac{2 T}{\ln R/r}$ , para mantos cautivos, de 0,8.

En nuestro bombeo se obtiene un descenso de 25,15 -  
mts con caudal de 18  $m^3/h$ . vamos a comparar este resultado -  
práctico con los teóricos calculados a partir de (T).

Para ello fijaremos el descenso de 25,15 mts. y com-  
paremos los caudales teóricos con el real.

1º Para T= 0,9  $m^2/h$ ; Q= 0,8.0,9. 25,15=18,10  $m^3/h$ .

2º Para T'= 0,4  $m^2/h$ ; Q= 0,8.0,4.25,15 = 8,04  $m^3/h$ .

En el caso 1º, el caudal teórico coincide con el -  
real, pero no sucede así al considerar el caso 2º. Esto nos -  
conduce a pensar que el valor de transmisividad, (T=0,9  $m^2/h$ ),  
responde, con aproximación suficiente, al comportamiento real  
de los mantos acuíferos ensayados.

3=1

### 5-1 CONCLUSIONES

Destacaremos en primer lugar, la falta de reacción en los dos pozos N<sup>os</sup> 1 y 2 ante el bombeo efectuado en el N<sup>o</sup> 3. Las distancias aproximadas entre los piezómetros de observación y el punto de bombeo, eran de 1000 mts; siendo de 4 - cmts el máximo abatimiento registrado por los limnigrafos - colocados a tal fin. Como se ha expuesto en capítulos precedentes, esta ligera variación de niveles piezométricos, pudo ser debida, más a un cambio de presión atmosférica que a la propia incidencia de la acción del bombeo ;por cuyo motivo, no se ha considerado como tal descenso.

Por otra parte, el valor mas favorable de la transmisividad ( $T=0,9 \text{ m}^2/\text{h}$ ), nos indica que la permeabilidad media de los horizontes acuíferos atravesados es muy baja y , por lo tanto, el cono de descensos ocasionado por efecto de un bombeo es muy profundo y poco extenso. Este ha podido ser el motivo por el cual no se haya conseguido una reacción suficiente en los piezómetros.

Debido al poco caudal aportado por el pozo, no hemos tenido margen suficiente para realizar bombeos esdalonados con el objeto de valorar la eficiencia del sondeo.

En el gráfico N<sup>o</sup> 2 se observa la lentitud experimentada por el pozo durante la recuperación, lo cual nos indica , una vez más, la pobreza del sistema acuífero bombeado.

El caudal teórico calculado está supeditado a las hipótesis establecidas, y a las condiciones existentes en el momento de realizar nuestro bombeo de ensayo.

Madrid, Noviembre-1.973

V<sup>o</sup>B<sup>o</sup>

El Perito autor

El Ingeniero

del Informe.

Conforme  
El Ingeniero Jefe  
de la D.A.S.

J. Ricart.

M. Villanueva

J.E. Coma



A N E X O I

BOMBEO DE ENSAYO EN "VILLAR DE GALLIMAZO" (Salamanca)

Nivel estático: 25,00 mts.

Caudal constante de bombeo: 18 m<sup>3</sup>/h.

DESCENSO

Tiempo de bombeo min.	Nivel dinámico co. (mts)	Descensos totales (mts)	OBSERVACIONES
0	25,00	0,00	
1	30,44	5,44	
3	31,81	6,81	
5	32,94	7,94	
7	33,94	8,94	
10	34,99	9,99	
15	35,97	10,97	
20	37,10	12,10	
30	38,26	13,26	
45	40,78	15,78	
60	41,95	16,95	
90	43,03	18,03	
120	43,78	18,78	
150	44,37	19,37	
180	44,80	19,80	
240	45,38	20,38	
300	45,79	20,79	
360	46,07	21,07	
420	46,37	21,37	
480	46,72	21,72	
600	46,99	21,99	
720	47,25	22,25	
900	47,70	22,70	
1080	48,05	23,05	
1260	48,35	23,35	
1440	48,45	23,45	
1620	48,47	23,47	
1800	46,29	21,29	Recuperación de nivel
1980	48,38	23,38	
2160	48,58	23,58	
2400	48,93	23,93	
2640	49,22	24,22	
2880	49,44	24,44	
3120	49,79	24,79	
3360	50,13	25,13	
3600	50,30	25,30	
3840	49,81	24,81	Recuperación de nivel.
4080	49,81	24,81	
4320	50,11	25,11	
4380	50,15	25,15	

A N E X O IIBOMBEO DE ENSAYO EN "VILLAR DE GALLIMAZO". (Salamanca)

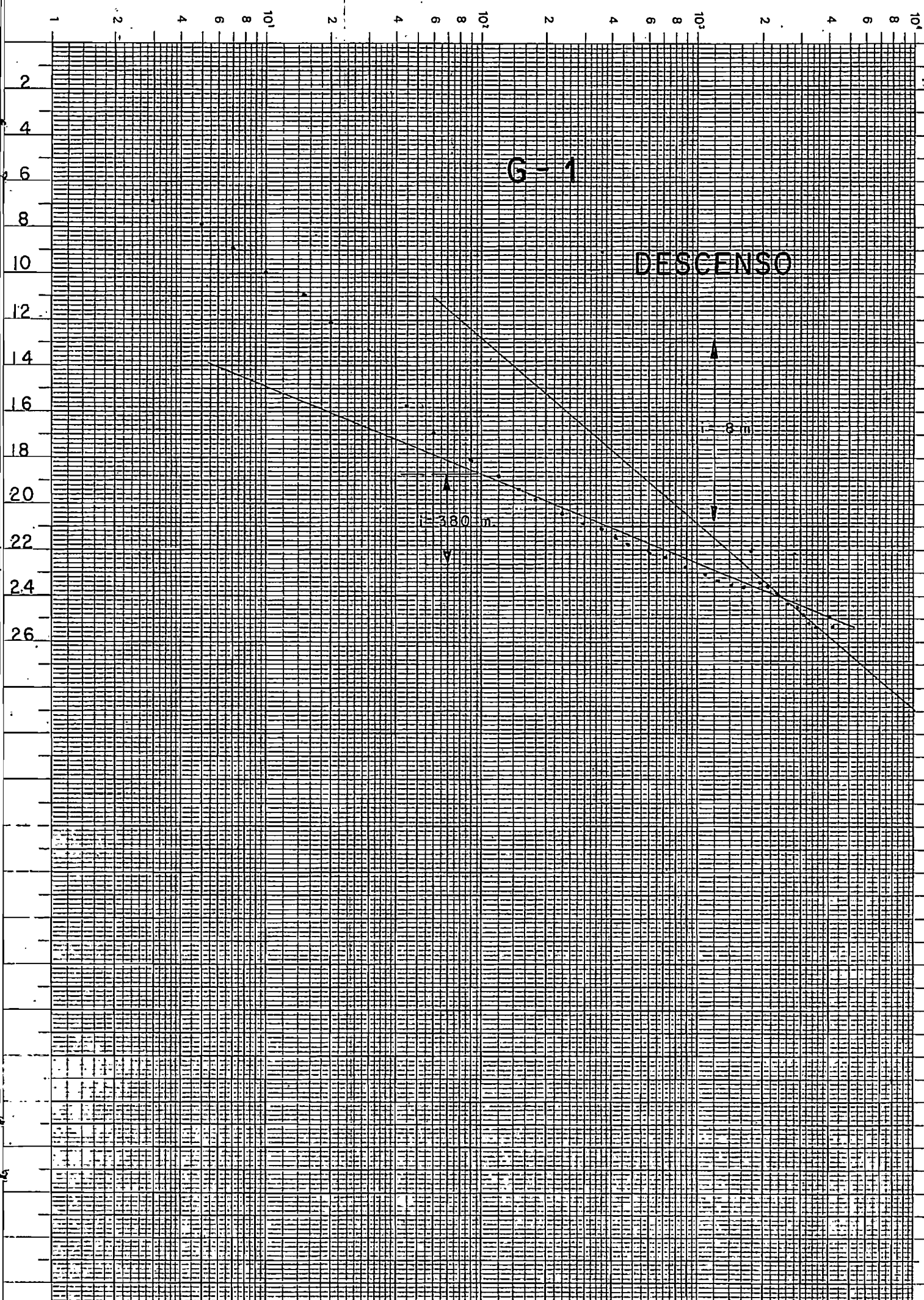
Nivel de partida: 50,15 mts

ASCENSO

	Tiempo parado en minutos	Ascenso total metros	Nivel del agua metros
1	1	5,92	44,23
	3	7,07	43,08
	5	7,87	42,28
	10	8,97	41,18
	20	10,06	40,09
	30	10,69	39,46
	45	11,37	38,78
	60	11,89	38,26
	90	12,64	37,51
	120	13,22	36,93
	240	14,00	36,15
	1395	20,99	29,16

División Logar. 4 parrillas en 186mm. División Métrica. 1-5 y 10 mm.

DESCENSO (m)



BOMBEO DE ENSAYO EN "VILLAR DE GALLIMAZO" Salamanca

tiempos →

250

500

750

1000

1250

26

24

22

20

18

16

14

12

10

8

6

4

2

0

ASCENSO

FABRICATION SUISSE

Nivel inicial

G-2

RECUPERACION

