



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO
EN RUILOBA (CANTABRIA).

Año 1989



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

NO ENVIADO

INDICE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- EQUIPO DE BOMBEO UTILIZADO
- 3.- DESCRIPCION DE LOS BOMBEO
- 4.- PARAMETROS DEL ACUIFERO
- 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS: Tablas, Gráficos y Análisis de agua.

1.- INTRODUCCION.

En virtud del acuerdo establecido entre el Instituto Tecnológico GeoMinero de España y la Excma. Diputación de Cantabria, este Instituto, ha realizado las oportunas pruebas de bombeo en el sondeo de Ruiloba, ejecutando con fines de abastecimiento público mediante aguas subterráneas.

Dichas pruebas se han ajustado a las condiciones del sondeo, por lo que fué necesario un proceso de limpieza y desarrollo del mismo durante la totalidad del tiempo empleado. Asimismo, se trató de establecer una serie de controles continuos sobre la evolución del nivel dinámico que permitieron posteriormente hacer un análisis del acuífero y deducir sus constantes hidrogeológicas.

Finalmente se fijó como objetivo la cuantificación del caudal aportado por el sondeo para determinar las condiciones más favorables a la hora de su explotación.

2.- EQUIPO DE BOMBEO UTILIZADO.

El equipo móvil de bombeo utilizado en este trabajo, reunía las características técnicas exigidas para llevarlo a la práctica con garantías suficientes, estando compuesto por el material que se relaciona a continuación.

- Grupo electrógeno de 150 K.V.A. generador de corriente eléctrica.
- Grupo motobomba de 60 C.V. de potencia instalado a 112 m. de profundidad.
- Tubería de impulsión de 4" de diámetro interior.
- Diafragma de 3', con tubo de descarga de 4", para el control y aforo del caudal extraído.
- Tubo porta sonda de 1/2" de diámetro.
- Sonda eléctrica registradora de niveles.
- Diverso material auxiliar complementario

3.- DESCRIPCION DE LOS BOMBEO REALIZADOS.

Con fecha 7-11-89, partiendo de un nivel en reposo de 25,95 m. de profundidad, a las 14 horas comienza el bombeo con caudal constante de 7 l/s. El nivel dinámico desciende con notable rapidez, alcanzando la rejilla de aspiración de la bomba (112 m.) a los 70 minutos del comienzo. El caudal en rejilla durante los 10 minutos siguientes oscilaba entre 6,5 y 7 l/s.

Durante esta prueba los arrastres de materiales finos en suspensión fueron muy abundantes, presentando un alto grado de turbidez el agua extraída. Mientras este fenómeno persistía se apreciaba un lógico desarrollo del sondeo con alguna mejora en su productividad.

Se para el bombeo durante veinte minutos para canalizar el agua y evacuarla por conductos que ofrecieran garantía de que no existía reciclaje alguno del agua extraída.

Seguidamente comienza el bombeo partiendo de un nivel de 52,10 m. con caudal de 8 l/s que se mantuvo constante durante 350 minutos, tiempo éste en que el nivel dinámico alcanzó la rejilla de aspiración.

El agua se mantenía turbia con una menor proporción de sólidos en suspensión.

Se continuó el bombeo manteniendo el nivel en rejilla, y controlando la evolución del caudal a lo largo del tiempo. En estas condiciones y sin interrupción, se mantuvo el ensayo hasta un tiempo total de 2600 minutos. Al final del mismo, el caudal estaba prácticamente estabilizado en 6,3 l/s

desde 450 minutos del inicio del bombeo, por lo que puede considerarse una estabilización real de dicho caudal para la profundidad de aspiración a que se encontraba situada la bomba.

No llegó a obtenerse agua totalmente limpia, pero la disminución de sólidos fué apreciable, desapareciendo las partículas de grano grueso que estaban constituidas por arenas y quedando una parte de los materiales más finos (limos y arcillas).

Una vez finalizado el bombeo, se controló la evolución seguida por el nivel dinámico en fase de recuperación durante los 280 minutos siguientes. A este tiempo, el descenso residual fué de 12,37 m., si bien el ascenso de niveles continuaba produciéndose.

Durante la realización de los ensayos se tomaron muestras de agua para ser analizadas químicamente y cuyos resultados se adjunta al informe presente.

4.- PARAMETROS DEL ACUIFERO.

Durante el descenso no se dispone de los datos necesarios para hacer una interpretación por Jacob a fin de obtener el valor de la transmisividad del acuífero. Tampoco es posible interpretar el ensayo a caudal crítico debido a que el caudal apenas si ha manifestado variación alguna, una vez que el nivel alcanzó la rejilla de aspiración.

Despreciando las posibles pérdidas de carga debidas a deficiencias en la construcción del pozo, se hace una estimación de la transmisividad a partir de la simplificación de Thiem.

$$T = 100 \frac{Q \text{ (l/s)}}{d \text{ (m)}} = 100 \frac{6,5 \text{ l/s}}{78 \text{ m}} = 8 \text{ m}^2/\text{día}$$

Representados los datos de recuperación de un gráfico con escala semilogarítmica, aplicando Jacob se tiene:

$$T = 0,183 \frac{23,4}{15 \text{ m}} = 0,28 \text{ m}^2/\text{h} = 6,7 \text{ m}^2/\text{día}$$

Como puede comprobarse, los valores de la transmisividad encontrados aplicando distintos procedimientos son muy semejantes y, a efectos prácticos, iguales. Ambos valores indican calramente que el acuífero explotado tiene muy poca cadacidad para ceder agua, necesitándose provocar grandes descensos para obtener escasos caudales.

Por otro lado, puede afirmarse que las pérdidas de carga por deficiente construcción del pozo son despreciables,

al ser coincidentes los valores de "T" por los procedimientos utilizados.

- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De cuantos aspectos se han analizado en el ensayo de bombeo realizado, cabe destacar la dificultad de conseguir agua totalmente clara y sin sólidos en suspensión. No obstante el grado de turbidez, así como el porcentaje de materiales finos extraídos, disminuyeron apreciablemente con el tiempo de bombeo; por lo que es lógico pensar que el sondeo no tendrá problemas en su explotación transcurridos los primeros días de bombeo, en los que es posible que no se pueda conectar a la red de distribución para evitar taponamientos en las conducciones.

Se aconseja evitar un régimen de bombeo con frecuentes paradas y arranques alternativos, con el fin de conseguir agua limpia en el menor tiempo de bombeo posible.


El caudal de explotación del sondeo de Ruiloba se cifra en 6 l/s, para lo cual la profundidad de aspiración del grupo motobomba deberá situarse a 110 m.

En cuanto a la calidad química del agua se adjuntan los análisis correspondientes a las muestras tomadas en los que pueden observarse los valores de los distintos aniones y cationes analizados.

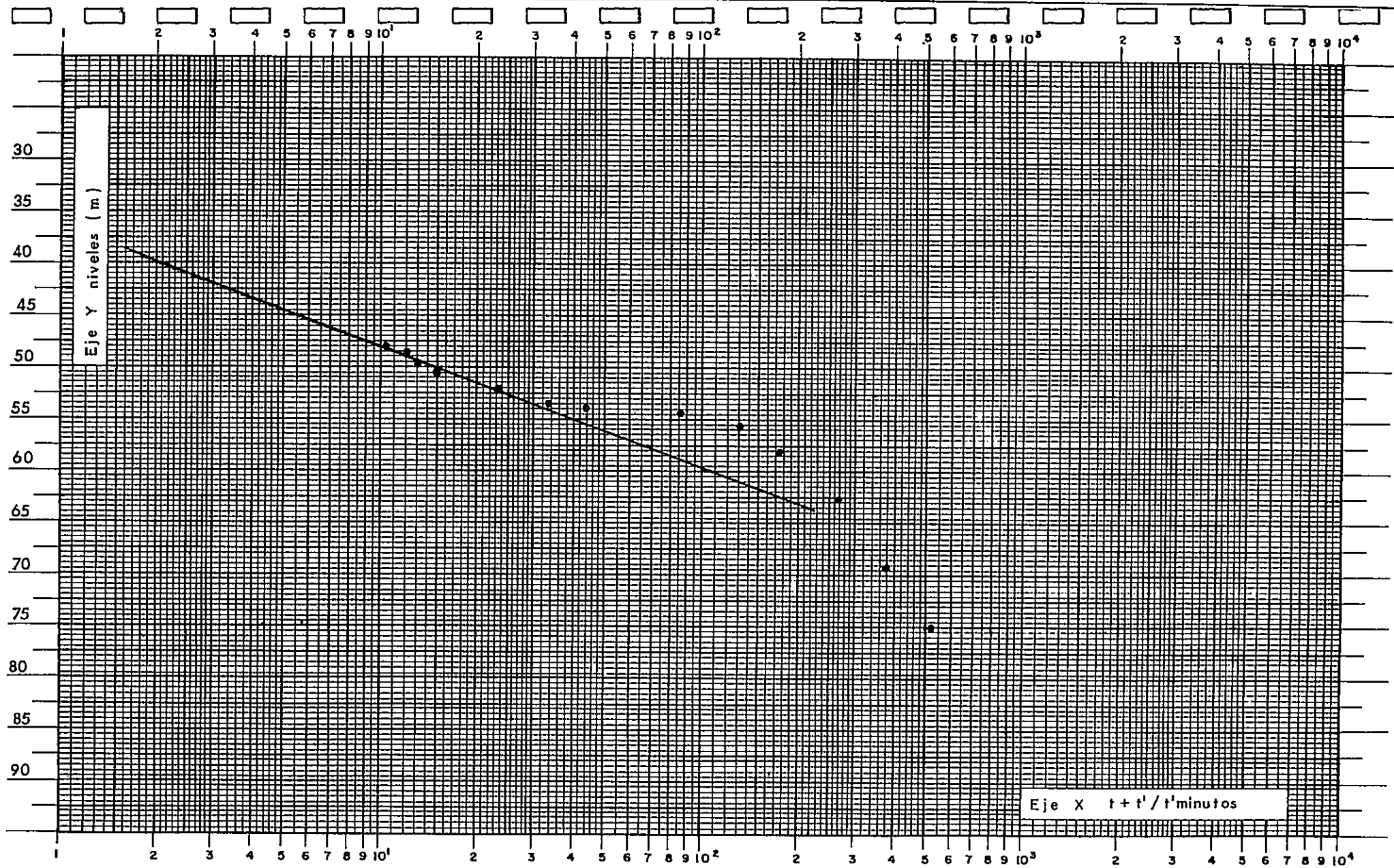
Madrid, Diciembre de 1.989

Fdo.: M. Villanueva Martínez

ANEXOS: Tablas, Gráficos y Análisis de Agua.

 <p>Instituto Tecnológico GeoMinero de España AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS</p>	<p>TOPONIMIA: RUILOBA (CANTABRIA)</p>
<p>TIPO DE ENSAYO _____ CAUDAL CRITICO _____</p> <p>Tabla de medidas en _____ DESCENSO _____</p> <p>Distancia al pozo de bombeo _____ mts</p> <p>Técnico responsable _____</p>	<p>N. E. 35,95 _____ mts</p> <p>COTA _____ mts (____)</p> <p>Q _____</p> <p>FECHA 7-11-89 _____</p>

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Prof del agua (mts.)	Descenso d (mts.)	Q (l/s)	$\frac{t + t'}{t'}$ (min)			Observaciones		
7-11-89	14,00	1	47,45		7				Aspiración 112 m. Agua turbia con abundantes arrastres arcillas y limos		
		3	56,50		7						
		5	59,20		7						
		7	60,14		7						
		10	61,58		7						
		15	65,98		7						
		20	75,10		7						
		30	92,30		7						
		40	96,24		7						
		50	95,10		7						
		60	97,01		7						
		62	109,86		7						
		70	rejilla (112m)		6,5						
		80	"		7						
			16,00	120	53,10		-				Parada arranque
				1	57,77		8				
		3	59,83		8						
		5	63,65		8						
		7	68,92		8						
		10	73,01		8						
		15	77,54		8						
		20	80,09		8						
		30	83,21		8						
		40	85,57		8						
		50	87,26		8						
		60	88,58		8						
		80	90,50		8						
		100	92,00		8						
		120	93,41		8						
		140	94,10		8						
		160	95,60		8						




 Instituto Tecnológico
 GeoMinero de España
 AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS
 TOPONIMIA RUILOBA CANTABRIA

GRAFICO DE RECUPERACION
 CAUDAL: 6,5 l/s
 FECHA 9-11-89

VALORES OBTENIDOS:
 $\Delta d = 15 \text{ m}$
 $T = 0,183 \frac{23,4}{15} = 6,7 \text{ m}^2/\text{dia}$

GRAFICO
 N^o
 1



ANALISIS DE 2 MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS POR
AFOROS, PERTENECIENTES AL SONDEO RUILOBA (CANTA-
BRIA).

	<u>Muestra nº1</u>	<u>Muestra nº4</u>
Sodio, Na	11 mg/L.	10 mg/L.
Potasio, K	2 "	1 "
Amonio, NH ₄	0,00"	0,00"
Magnesio, Mg	29 "	29 "
Calcio, Ca	63 "	54 "
Cloruros, Cl	21 "	26 "
Sulfatos, SO ₄	19 "	15 "
Bicarbonatos, CO ₃ H	304 "	243 "
Carbonatos, CO ₃	0 "	13 "
Nitratos, NO ₃	5 "	6 "
Nitritos, NO ₂	0,00"	0,00"
Fosfatos, PO ₄	0,10"	0,10"
Silice, SiO ₂	5,7 "	5,4 "
Hierro, Fe	1,5 "	0,69"
Solidos disueltos	461,3 "	408,19"
pH	7,8	8,3
Conductividad a 25C ...	487 micromohs/cm	457 micromohs/cm

Madrid, 12 de Diciembre de 1989

El Jefe del Laboratorio

