



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INFORME SOBRE LOS ENSAYOS DE BOMBEO
REALIZADOS EN SANTA CRUZ DE CAMPEZO
(A L A V A)

EXPEDIENTE Nº

--	--	--	--

ORGANICA Nº PROGRAMA Nº CONCEPTO Nº

--	--	--



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

34163

- RESUMEN.

El E.V.E., en virtud del Convenio suscrito con el I.T.G.E., solicitó de éste Organismo el concurso necesario para la realización de un bombeo en el sondeo perforado por la Excelentísima Diputación de Alava, en término Municipal de Santa Cruz de Campezo.

El objetivo del bombeo era conocer el comportamiento del sondeo aforando su caudal, y determinar los parámetros hidrogeológicos del acuífero captado. Para ello se efectuaron dos pruebas de bombeo con seguimiento periódico de la evolución de niveles dinámicos; siendo los caudales de extracción de 60 y 130 l/s. respectivamente. Los descensos provocados fueron muy reducidos por lo que el rendimiento específico del sondeo es superior a los 100 l/s por metro de descenso, lo que satisface sobradamente las demandas de agua - objeto de la ejecución de este sondeo.

- EQUIPOS DE BOMBEO UTILIZADOS.

Para la ejecución de estos bombeos se utilizó material perteneciente al Parque de maquinaria del I.T.G.E., y que se relaciona seguidamente:

- Grupo electrógeno de 300 K.V.A. de potencia, para el suministro de energía eléctrica.
- Grupo motobomba de 60 C.V. instalado a 100 metros de profundidad durante el primer ensayo; y grupo de 125 C.V. instalado a 58 metros para la realización del segundo bombeo.
- Tubería de impulsión de 6" de diámetro.
- Sistema de tubería con diafragma de relación 8-6", para el control y aforo del caudal extraído.
- Hidronivel para control y seguimiento de las evoluciones del agua en el pozo.
- Diverso material auxiliar.

- DESCRIPCION DE LOS BOMBEO REALIZADOS.

Las primeras pruebas se realizaron el día 6-9-88, estando el nivel en reposo a la profundidad de 29,12 m. Con caudales crecientes de 25, 40, 50 y 60 l/s. se tanteó el pozo por espacio de 10 minutos en cada bombeo, excepto en el último que se emplearon 30 minutos. El nivel apenas experimentó variaciones significativas (4 cm.), por lo que se decide realizar el bombeo de larga duración con los referidos 60 l/s., que era el máximo caudal -- que la bomba podía extraer.

El mismo día 6 a las 16 horas, comienza el ensayo de bombeo a caudal constante. Las evoluciones del nivel dinámico se controlan a tiempos tales que su representación gráfica tenga una distribución homogénea en una escala logarítmica.

La duración total de esta prueba fué del 1000 minutos dando lugar a un ascenso total de 28 cm., sin que se apreciaran anomalías de -- interés.

Ante el escaso descenso provocado con el caudal de 60 l/s., se decide instalar un grupo motobomba de mayor potencia y de curva característica ajustada a las condiciones de trabajo.

Una vez colocada la nueva bomba de 125 C.V. a 58 m. de profundidad, el 13-9-88 se realizan dos bombeos cortos para estimar la respuesta -- del sondeo frente a caudales de 100 y 130 l/s.

Dado que el rendimiento específico del sondeo era muy superior a la capacidad del grupo motobomba, se fija el caudal de 130 l/s. para el ensayo de larga duración.

Este ensayo tuvo una duración total de 1.400 minutos, con - - controles de niveles repartidos en el tiempo con el mismo criterio que en el primer ensayo. El descenso máximo provocado fué de 81 cms.

Finalmente se observó la recuperación de niveles en el pozo durante los siguientes 200 minutos al cese del bombeo.

Los datos puntuales de las medidas realizadas pueden verse en los partes correspondientes y su representación se adjunta en los respectivos gráficos.

- CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD.

En el gráfico nº 1, se han dibujado las medidas tomadas con escala semilogarítmica; en ordenadas los descensos y los logaritmos del tiempo en el eje de abscisas.

Los puntos representados, en un modelo teórico, se ajustarían a una recta cuya pendiente, según Jacob es:

$$Ad = 0,183 \frac{Q}{T} ; \text{ de donde:}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{Ad} ; \text{ sustituyendo valores se obtiene el valor de } T \text{ (transmisividad del acuífero ensayado).}$$

$$T = 0,183 \frac{216 \text{ m}^3/\text{h}}{0,23} = 170 \text{ m}^2/\text{h}$$

En el gráfico nº 2 se han representado los datos correspondientes al segundo bombeo. Procediendo de igual forma que en anterior caso se tiene:

$$T = 0,183 \frac{468 \text{ m}^3/\text{h}}{0,40 \text{ m}} = 214 \text{ m}^2/\text{h}$$

Finalmente, en el gráfico nº 3 se han dibujado los datos de la recuperación después del segundo bombeo. Dicha representación es análoga a las anteriores, representando en el eje de abscisas los tiempos dados por la expresión $t + t'/t'$; siendo:

t = tiempo total de bombeo.

t' = tiempo desde el momento de la parada.

En este caso la pendiente de la recta es de 0,35 m. y el valor de

$$T = 0,183 \frac{468 \text{ m}^3/\text{h}}{0,35} = 240 \text{ m}^2/\text{h}$$

Como puede verse los valores de la transmisividad se mueven en torno a los $200 \text{ m}^2/\text{h}$, que son propios de acuíferos con una gran capacidad para suministrar agua; de ahí el elevado rendimiento del sondeo estudiado.

- CONCLUSIONES.

El presente sondeo ha captado un acuífero de características hidrogeológicas que pueden considerarse como excelentes. En consecuencia el rendimiento específico del sondeo supera los 100 l/s por metro de descenso, lo que permite su explotación con caudales superiores a los 150-200 l/s sin que el acuífero acuse descensos por encima de 5 a 10 metros, para un régimen continuo de bombeo.

Teniendo presente que el nivel piezométrico en reposo está -- situado alrededor de 29 m., colocando la aspiración del grupo motobomba de elevación a 40 m. de profundidad se podrían extraer los caudales señalados anteriormente.

Según análisis químicos adjuntos correspondientes a dos muestras de agua tomadas durante el ensayo, los componentes analizados están dentro de los valores dados por la Reglamentación vigente para su clasificación como - potable.

Del análisis de los perfiles de descensos no se aprecian anomalías de comportamiento que permitan pensar en desviaciones sustanciales en cuanto a la relación descenso-caudal.

Madrid, Diciembre 1.988



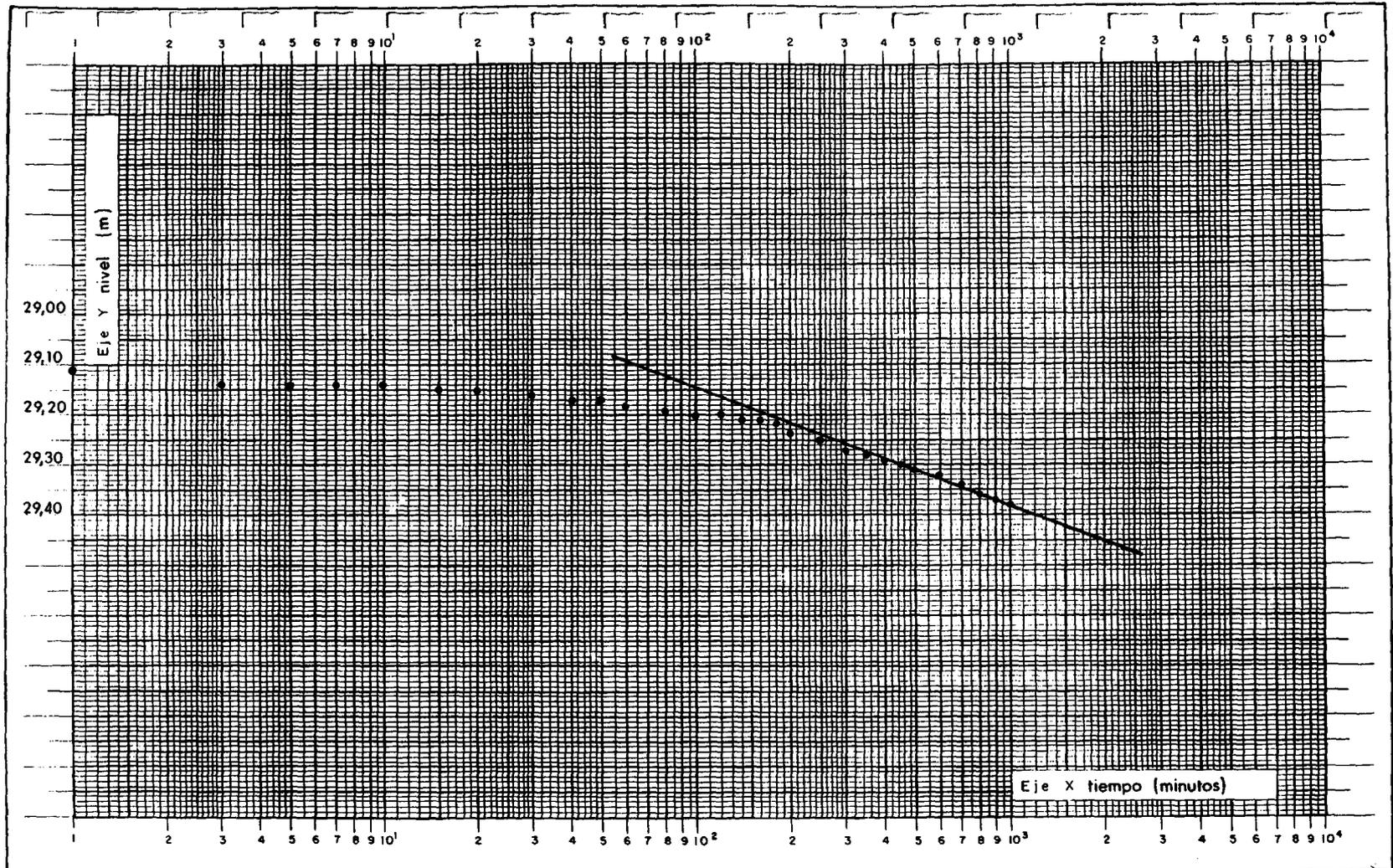
Fdo.: Manuel Villanueva Martínez

 <p>DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA</p>	<p>TOPONIMIA: SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ALAVA)</p>
TIPO DE ENSAYO <u>BOMBEOS ESCALONADOS</u> Tabla de medidas en <u>DESCENSO</u> Distancia al pozo de bombeo _____ mts Técnico responsable _____	N. E. <u>29,12</u> mts COTA _____ mts (____) Q. <u>VARIABLE</u> FECHA <u>6-9-88</u>

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Prof. del agua (mts.)	Descenso d (mts.)	Q (l/s)	$\frac{t + t'}{t}$ (min)			Observaciones
6-9-88		1	29,12		25				Aspiración de la bomba 100 mts.
		3	29,12						
		5	29,12						
		7	29,12						
		10	29,12						
		1	29,12		40				
		3	29,12						
		5	29,12						
		7	29,12						
		10	29,12						
		1	29,13		50				
		3	29,13						
		5	29,13						
		7	29,13						
		10	29,13						
		1	29,15		60				
		3	29,15						
		5	29,15						
		7	29,15						
		10	29,15						
		15	29,15						
		20	29,16						
		30	29,16						

	DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA	TOPONIMIA: SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ALAVA)
TIPO DE ENSAYO <u>CAUDAL CONSTANTE</u>		N. E. <u>29,15</u> mts
Tabla de medidas en <u>DESCENSO</u>		COTA <u> </u> mts ()
Distancia al pozo de bombeo <u> </u> mts		Q <u>130 l/s</u>
Técnico responsable <u> </u>		FECHA <u>13-9-88</u>

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Prof. del agua (mts.)	Descenso d (mts.)	Q (l/s)	$\frac{t + t'}{t'}$ (min)			Observaciones
13-9-88	14,50	1	29,32		130				Aspiración de la
		3	29,35						bomba 58 m.
		5	29,39						
		7	29,39						Agua clara
		10	29,39						" "
		15	29,40						
		20	29,40						" "
		30	29,41						
		40	29,42						" "
		50	29,44						
		60	29,46						" "
		80	29,51						
		100	29,54						" "
		120	29,56						1a. Muestra de Agua
		140	29,58						
		160	29,59						" " "
		180	29,61						
		200	29,62						" " "
		250	29,64						
		300	29,65						
		350	29,68						
		400	29,71						
		450	29,75						
		500	29,78						
14-9-88	0,50	600	29,82						
		700	29,85						
		800	29,87						
		900	29,89						
		1000	29,91						
		1200	29,94						2a. Muestra de Agua
		1400	29,96						



**DIRECCION DE AGUAS
SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA**

TOPONIMIA
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ALAVA)

GRAFICO DE DESCENSOS

CAUDAL: 216 m³/h

VALORES OBTENIDOS:

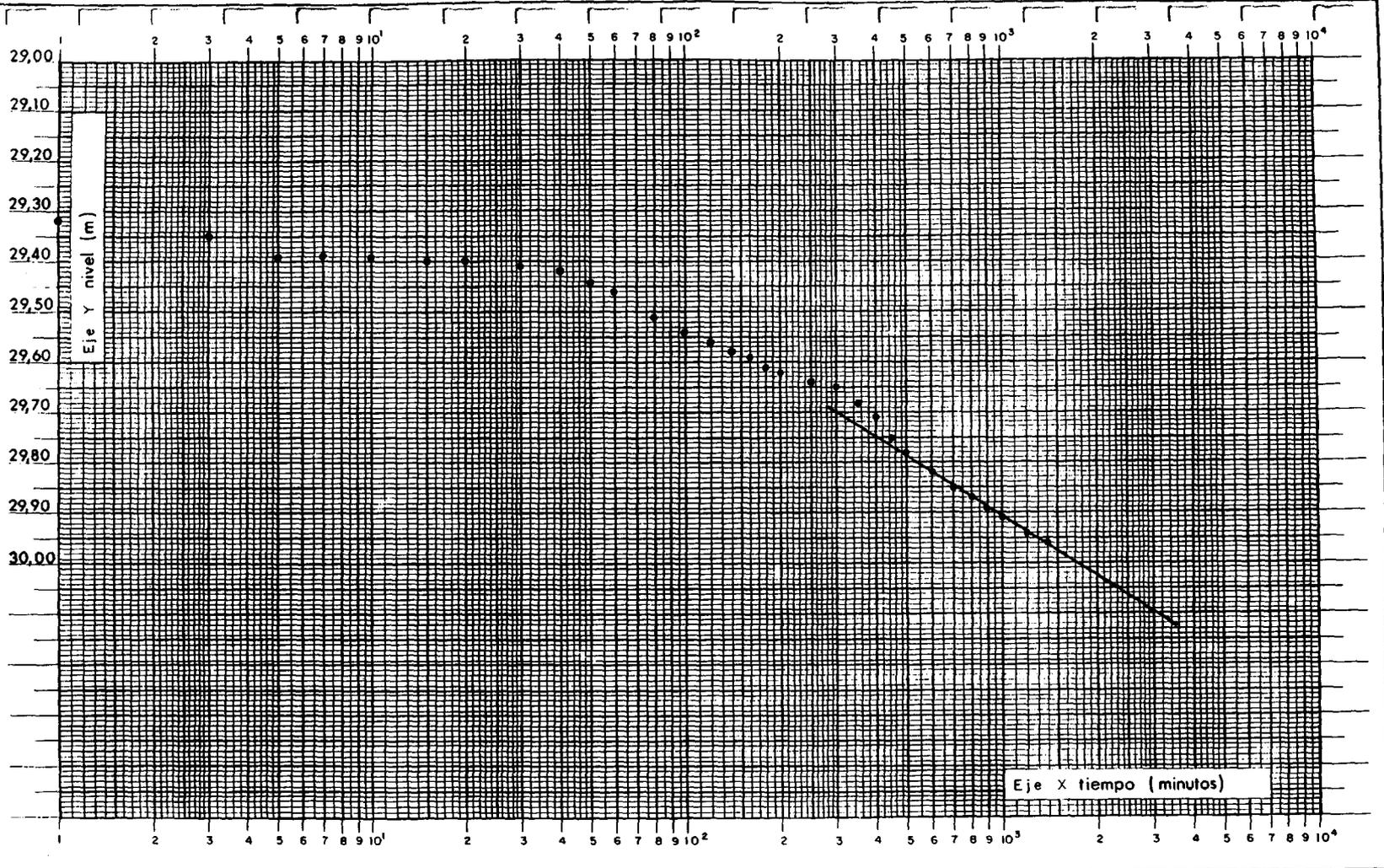
$\Delta d = 0,23$

$T = 171 \text{ m}^2/\text{h}$

FECHA 6-9-88

GRAFICO
Nº

1



DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA

TOPONIMIA
SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ALAVA)

GRAFICO DE DESCENSOS

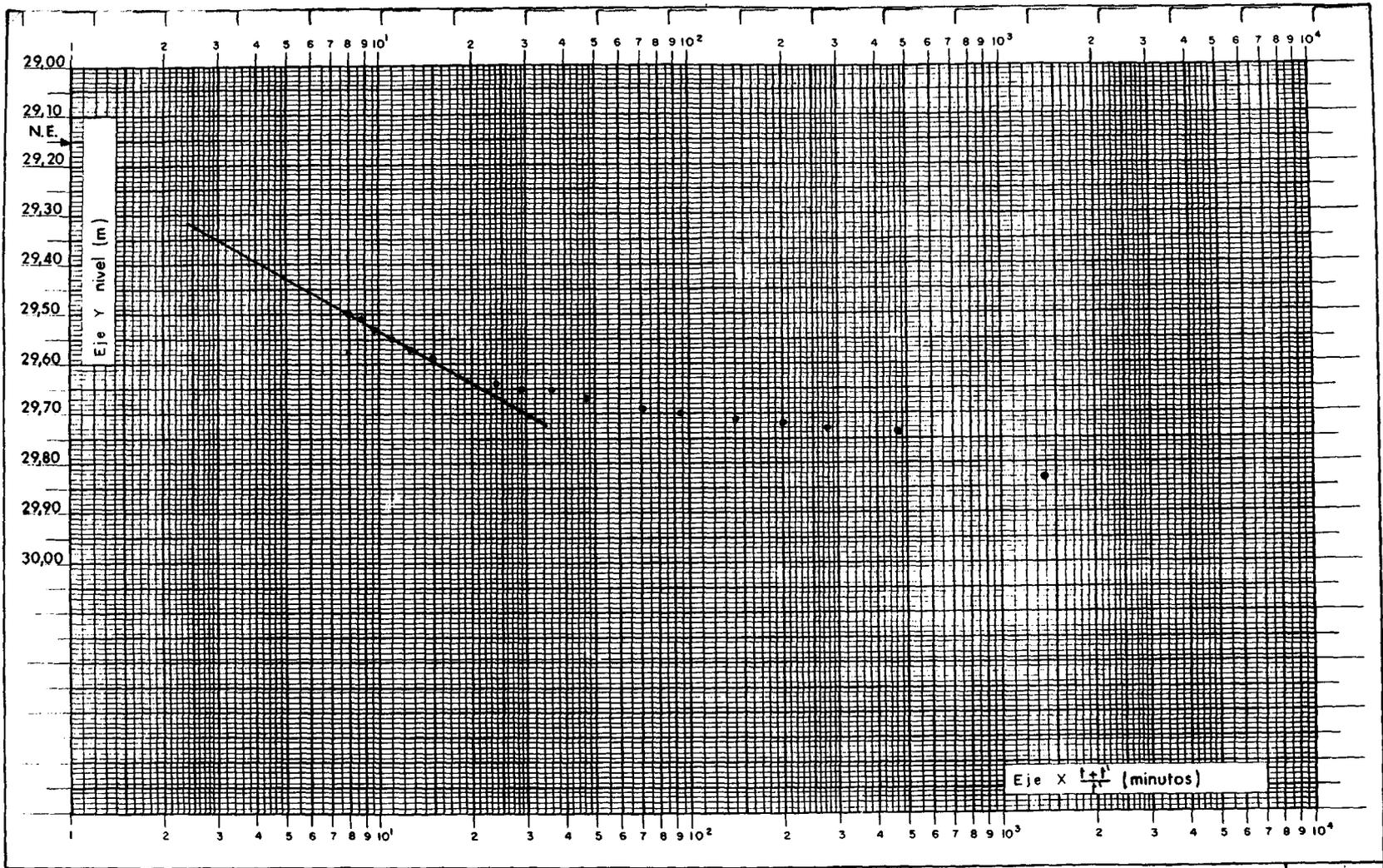
CAUDAL: 468 m³/h FECHA 13-9-88

VALORES OBTENIDOS:

$\Delta d = 0,40 \text{ m}$
 $T = 214 \text{ m}^2/\text{h}$

GRAFICO N^o

2



DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA

IGME

TOPONIMIA

SANTA CRUZ DE CAMPEZO (ALAVA)

GRAFICO DE RECUPERACION

CAUDAL: 468 m³/h

FECHA 14-9-88

VALORES OBTENIDOS:

$\Delta d = 0,35$ m

$T = 244$ m²/h

GRAFICO No

3



Ministerio de Industria y Energía
Instituto Geológico y Minero de España

ANALISIS DE DOS MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS POR
AFOROS, PERTENECIENTE AL SONDEO SANTA CRUZ DE
CAMPEZO (ALAVA).

	<u>Muestra nº1</u>		<u>Muestra nº2</u>
Sodio, Na	11	mg/l.	10 mp/l.
Potasio, K	1	"	1 "
Amonio, NH ₄	0,00	"	0,00 "
Magnesio, Mg	6	"	6 "
Calcio, Ca	92	"	99 "
Cloruros, Cl	18	"	18 "
Sulfatos, SO ₄	12	"	10 "
Bicarbonatos, CO ₃ H	280	"	301 "
Carbonatos, CO ₃	0	"	0 "
Nitratos, NO ₃	9	"	9 "
Nitritos, NO ₂	0,00	"	0,00 "
Fosfatos, PO ₄	0,12	"	0,12 "
Sílice, SiO ₂	6,9	"	6,8 "
Sólidos disueltos	436	"	461 "
pH	7,8		7,5
Conductividad a 25C ...	540	micromohs/cm	550 μmohs/cm.

Madrid 14 de Octubre 1988

El Jefe de Laboratorio