



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

NOTA TECNICA SOBRE EL ENSAYO DE  
BOMBEO DEL SONDEO DE ABASTECI-  
MIENTO REALIZADO POR EL EXCMO.  
AYUNTAMIENTO DE ITRABO (GRANA-  
DA).

Enero, 1.991



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

31155

<b>SUPER PROYECTO</b>		<b>Nº</b>	
<b>PROYECTO AGREGADO</b>		<b>Nº</b>	
<b>TITULO PROYECTO</b>			
OFICINA DE PROYECTOS			
<b>Nº PLANIFICACION</b>		<b>Nº DIVISION AGUAS, G.A.</b>	
<b>FECHA EJECUCION</b>	<b>INICIO</b>	<b>FINALIZACION</b>	

<b>INFORME (Titulo):</b>	
NOTA TECNICA SOBRE EL ENSAYO DE BOMBEO DEL SONDEO DE ABASTECIMIENTO REALIZADO POR EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ITRABO (GRANADA). Enero, 1.991	
<b>CUENCA (S) HIDROGRAFICA(S)</b>	SUR (SECTOR OCCIDENTAL)
<b>COMUNIDAD (S) AUTONOMAS</b>	ANDALUCIA
<b>PROVINCIAS</b>	GRANADA

## INDICE

1.- INTRODUCCION .-

2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA .-

2.1.- SITUACION .-

2.2.- COLUMNA LITOLÓGICA .-

2.3.- ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS .-

2.4.- ACONDICIONAMIENTO .-

2.5.- BOMBEO DE ENSAYO .-

2.5.1.- CALCULOS DE TRANSMISIVIDAD .-

2.5.2.- ECUACION DEL POZO Y VALORACION DEL CAUDAL  
DE EXPLOTACION .-

3.- CONCLUSIONES Y VALORACION DE RESULTADOS .-

## ANEXOS

1.- INTRODUCCION.-

## 1.- INTRODUCCION.-

El presente informe se emite a petición de la Excmá. Diputación Provincial de Granada dentro del Convenio Específico de Colaboración suscrito entre ambas Instituciones, al objeto de comprobar el caudal disponible en un sondeo realizado directamente por el Ayuntamiento de Itrabo y dirigido por técnicos ajenos a este Instituto.

Así, la labor de los técnicos de este Instituto se han limitado a la evaluación del caudal de la obra.

Itrabo según el último censo realizado, cuenta con una población de hecho de 1.148 habitantes y 1.200 de derecho, considerándose estacionada. Esta población se ve incrementada en los meses de verano. Así su demanda hídrica podría ser atendida con un caudal próximo a los 5 l/s, que es el consumo actual según datos recogidos en estudios previos.

En la actualidad su abastecimiento se lleva a cabo mediante bombeo desde pozos situados en el aluvial del Río Guadalfeo, propiedad de una Comunidad de Regantes, salvando

una diferencia de cotas proxima a los 400 m y con un recorrido de unos 10 Km. Esto encarece considerablemente el costo de su precio unitario.

Como consecuencia el Ayuntamiento se planteó la posible ejecución de una obra de captación situada aguas arriba en el barranco del Nacimiento que abarataría los costes de producción y que de algun modo diese independencia al suministro del municipio.

2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA -

## 2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA.-

### 2.1.- SITUACION.-

La obra esta situada en el arroyo del Nacimiento cercano a la denominada Fuente del Nacimiento.

Las coordenadas UTM del punto son las siguientes:

x = 44383

y = 407485

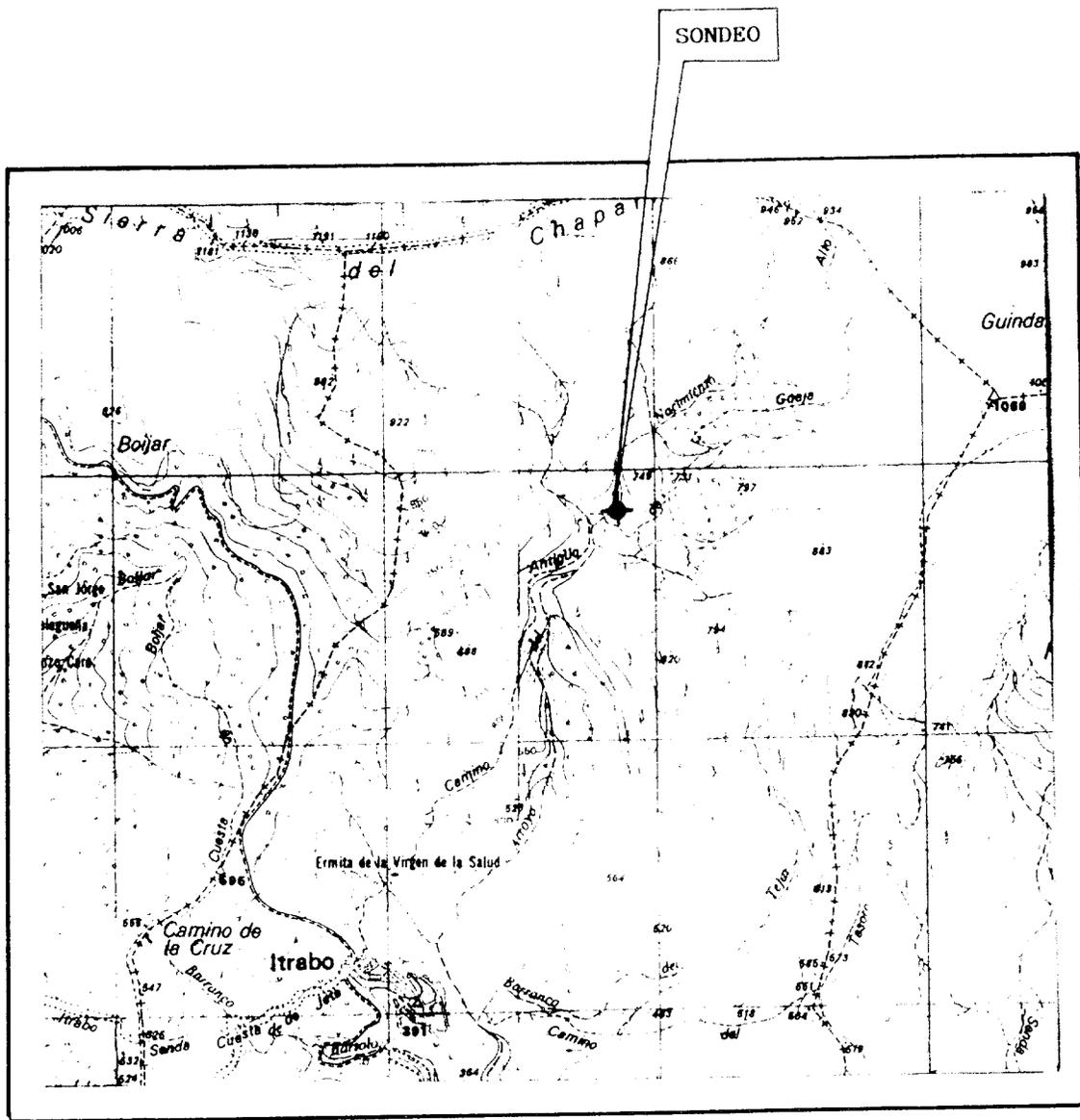
Cota topográfica: unos 680 m.s.n.m. según 1/25 000.

En la fig. 1 se adjunta un esquema de situación de la obra.

### 2.2.- COLUMNA LITOLÓGICA.-

El sondeo se encuentra ubicado sobre materiales pertenecientes a las denominadas Unidades Alpujárrides. Estas unidades tienen como característica común el estar

MAPA DE SITUACION DEL SONDEO



Hoja nº 1055-II (Molvizar)

Escala: 1/25.000

Figura 1.

formadas por dos tramos de marcadas diferencias litológicas: un tramo basal constituido por materiales metapelíticos (esquistos) y un tramo superior esencialmente carbonatado.

El sondeo tiene una profundidad de 74 metros, perforándose en los 68 primeros metros rocas carbonatadas y en el resto esquistos, según datos facilitados por la empresa ejecutora del sondeo.

### 2.3.- ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS.-

Los materiales carbonatados tienen un claro comportamiento acuífero debido a su permeabilidad por fisuración y/o karstificación mientras que los materiales metapelíticos funcionan como acuitardos o acuícludos, es decir, se pueden considerar impermeables a efectos prácticos.

### 2.4.- ACONDICIONAMIENTO.-

El sondeo se realizó por el procedimiento de Percusión, alcanzando la profundidad de 74 metros. El diámetro de la perforación ha sido de 550 mm. desde el comienzo hasta el final de la obra, entubándose con tubería ramurada a 350 mm. hasta los 61 metros.

### 2.5.- BOMBEO DE ENSAYO.-

Previamente a la realización del aforo se estuvo bombeando a caudal variable en el sondeo por espacio de 4 horas, con el fin de calcular el caudal aproximado al que hacer la prueba definitiva. Tras ello se esperó a que el nivel del agua alcanzara su cota inicial de 7.50 m (N.E.) y a continuación se procedió al ensayo de bombeo según las características que a continuación se indican:

Comienzo: 15.11.90  
Duración: 4 horas 30 minutos  
Tipo de bombeo: A caudal constante  
Nivel estático: 7.50 m  
Nivel dinámico: 47 m.  
Depresión producida: 39,50 m.  
Profundidad sondeo: 74 m.  
Profundidad rejilla de bombeo: 47,50 m.

## CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD.-

Para conocer los valores de la transmisividad obtenida en el presente ensayo de bombeo se ha aplicado la ecuación:

$$d = 0.183 \frac{Q}{T} \log \frac{2.25 T t}{r^2 S}$$

que representa el descenso originado en un punto de observación por efecto de un bombeo, donde

- d = descenso provocado en metros.
- Q = caudal constante de bombeo en m<sup>3</sup>/día
- T = transmisividad del manto acuífero en m<sup>2</sup>/día
- S = coeficiente de almacenamiento.
- t = tiempo de bombeo
- r = distancia entre el punto de bombeo y el de observación.

El valor de m. se obtiene de modo gráfico, de las representaciones de las tablas de descenso y recuperación. Por consiguiente:

$$T = 0.183 \frac{Q}{m}$$

Siendo para la recta de descensos:

$$Q = 293,76 \text{ m}^3/\text{día}$$

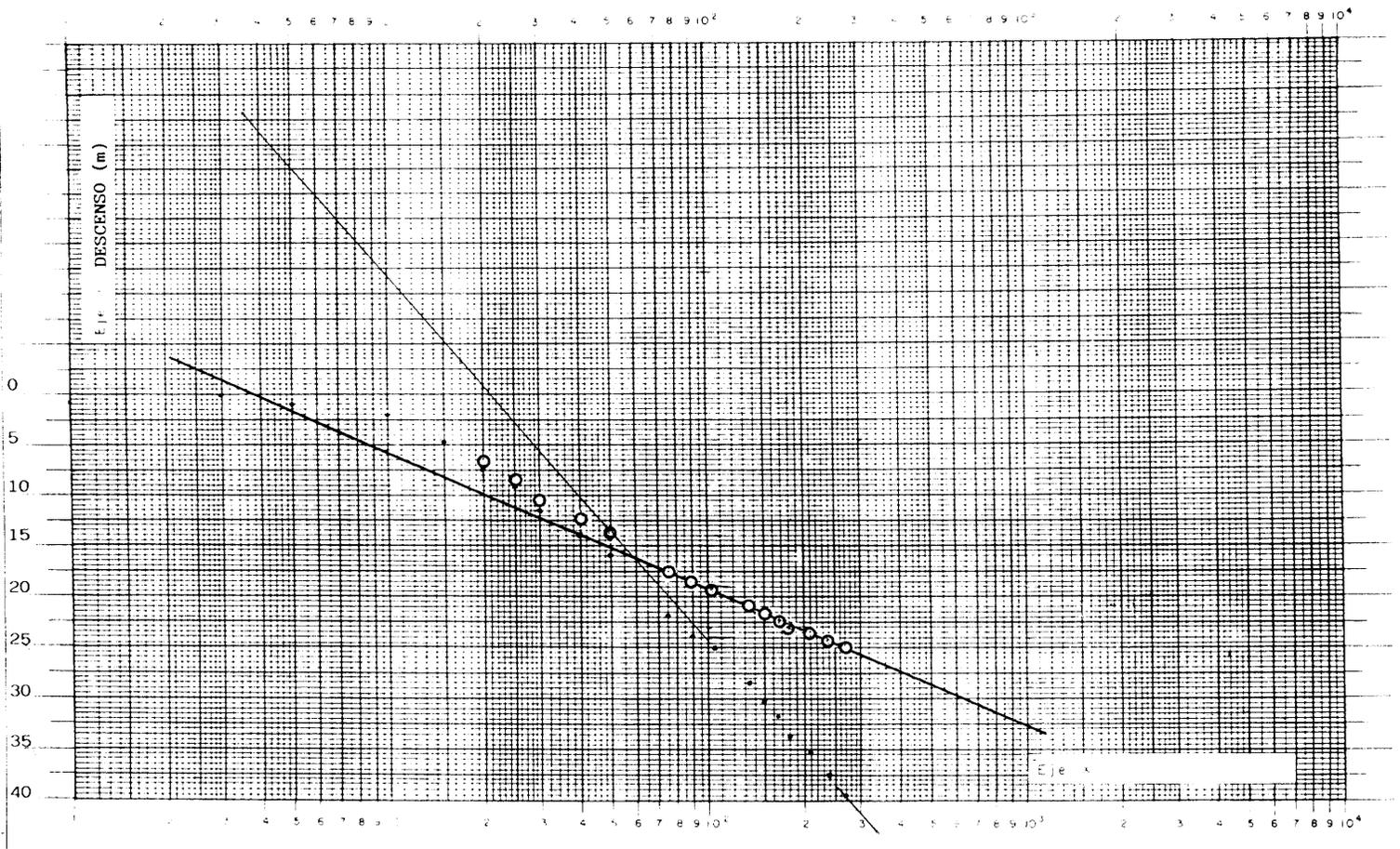
$$m = 36 \text{ m.}$$

$$T = 1,49 \text{ m}^2/\text{día}$$

Considerando el acuífero para el que se ha realizado el bombeo como libre, el nivel estático en situación cercana a la superficie, y las depresiones creadas muy importantes con respecto al espesor saturado, que se considera como el total del espesor saturado del pozo de bombeo, ya que este llegó al substrato, parece aconsejable utilizar la corrección de Dupuit que consiste en corregir los descensos obtenidos de la siguiente forma:

Si un descenso observado es de d

El descenso corregido será  $d_c = d \sqrt{2} H_0$ , donde  $H_0$  es el espesor saturado inicial del acuífero.



 <p>DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA</p>	<p>GRAFICO DE DESCENSOS (JACOB)</p>	<p>VALORES OBTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● T = 1,49 m<sup>2</sup>/d (JACOB)</li> <li>○ T = 3,98 m<sup>2</sup>/d (DUPUIT)</li> </ul>	<p>GRAFICO N.º</p> <p>1</p>
	<p>CAUDAL 3,4 l/s</p>	<p>FECHA 8/11/90</p>	

TOPONIMIA  
ITRABO

De esta forma, se obtiene una segunda recta cuya pendiente  $m$  es igual a 17,5 metros. Aplicando la fórmula  $T = 0,183 Q/m$  se obtiene una  $T = 3,98 \text{ m}^2/\text{día}$ .

#### ECUACION DEL POZO Y CAUDAL DE EXPLOTACION.-

El descenso teórico para un tiempo de bombeo de  $t_p = 270$  minutos igual a 0,1875 días, un caudal  $Q = 293,76 \text{ m}^3/\text{día}$ , una  $T = 3,98 \text{ m}^2/\text{día}$  y un coeficiente de almacenamiento estimado  $S = 0,05$ , siendo el radio del pozo 0,2 metros será según Jacob:

$$d \text{ teórico} = 39,5 \text{ metros}$$

Descenso que es equivalente al obtenido en el ensayo de bombeo.

Por otra parte, de la ecuación general de descenso según  $d = A Q + B Q^n$  el descenso teórico  $A \times Q = 39,5$  metros siendo  $A = 0,134 \text{ día/m}^2$ .

Para cuatro meses de bombeo (120 días) el coeficiente  $A$  varía, siendo:

$$A = 0,183/T \cdot \log 2,25 Tt/r^2 \cdot S = 0,26 \text{ día/m}^2$$

La ecuación será

$d = 0,26 \times Q$ ; para un caudal de explotación de 3 l/s (259,2  $\text{m}^3/\text{día}$ ) el descenso será de 67,4 metros, prácticamente igual a la profundidad del sondeo. Por lo que en ningún caso el sondeo admitiría un caudal de 3 l/s.

3.- CONCLUSIONES Y VALORACION DE RESULTADOS.-

### 3.- CONCLUSIONES Y VALORACION DE RESULTADOS.

Es importante destacar que los datos obtenidos en este ensayo de bombeo no pueden considerarse precisos, debido a que el equipo de aforo con el que se contó no era el indicado para pruebas de este tipo y por otra parte, la rejilla de la bomba se encontraba situada en el metro 47,50, cuando la profundidad del sondeo es de 74 m

No obstante, a raíz del ensayo de bombeo se estima una transmisividad de 3,98 m<sup>2</sup>/día y se considera que los descensos para una caudal de 3 l/s provocarían el agotamiento del sondeo en un tiempo inferior a los 4 meses de explotación.

VO B9

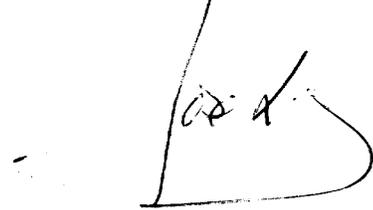


Juan C. Rubio Campos  
Oficina de Proyectos  
del ITGE en Granada.

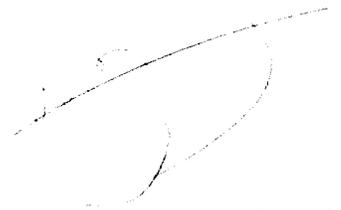


Juan A. López Geta  
Jefe de Servicio de la Dirección  
de Aguas Subterráneas y Geología  
Ambiental. Madrid.

LOS AUTORES DEL INFORME



José L. Rodríguez Padilla  
Oficina de Proyectos  
del ITGE en Granada.



Antonio González Ramón  
Oficina de Proyectos  
del ITGE en Granada.

ANEXOS . -

