



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**INFORME SOBRE EL ENSAYO
DE BOMBEO REALIZADO EN
EL SONDEO NAVARRO O ELS
ASCOPALLS. ALFARP
(VALENCIA)**

Febrero 1991



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

31966

I N D I C E

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL SONDEO
- 3.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA PERFORACION
- 4.- HIDROGEOLOGIA
- 5.- ENSAYO DE BOMBEO
 - 5.1. Descripción de las pruebas realizadas
 - 5.2. Interpretación de la prueba de bombeo
 - 5.2.1. Consideraciones previas
 - 5.2.2. Interpretación de los datos
 - 5.3. Interpretación de la recuperación
 - 5.4. Valoración de los parámetros
 - 5.5. Caudal de explotación
- 6.- CALIDAD DEL AGUA

ANEXOS:

- ANEXO Nº 1. Partes de bombeo
- ANEXO Nº 2. Análisis químicos

1. - INTRODUCCION

El presente informe se emite a petición de la Excma. Diputación Provincial de Valencia y queda enmarcado dentro del Convenio de Colaboración y Asistencia Técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) Y el citado Organismo.

El ensayo de bombeo se ha realizado sobre un sondeo ya instalado, y por tanto con el aprovechamiento de las instalaciones existentes.

El objetivo de este informe es evaluar las posibilidades hídricas de la captación, con objeto de ser utilizada para el abastecimiento a núcleos urbanos.

2. - LOCALIZACION GEOGRAFICA **DEL SONDEO**

El sondeo se ubica en el paraje del barranco Hondo dentro del término municipal de Alfarp, en la provincia de Valencia. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes (Hoja 1:50.000 MTN. Sueca):

X = 715.660
Y = 4353.820
Z = 135 m.s.n.m.

El sondeo recibe el nombre de pozo Navarro o Els Ascopalls.

3. - CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA PERFORACION

La perforación tiene 195 metros de profundidad y se encuentra entubada con tubería de 550 mm. de diámetro hasta los 185 metros de profundidad, estando ranurada a partir de los 150 metros.

La columna litológica atravesada es la siguiente (según datos del sondista):

De 0- 85 m. Calizas
De 85- 88 m. Arcilla amarillenta
De 88- 90 m. Arenisca
De 90-195 m. Calizas

Estas formaciones corresponden a los niveles permeables de naturaleza carbonatada pertenecientes al Cretácico Superior.

La captación se encuentra equipada con una bomba marca INDAR, tipo 345-6 con 420 CV de potencia.

4 . - HIDROGEOLOGIA

La formación acuífera captada por el sondeo corresponde al denominado acuífero de La Contienda, perteneciente a su vez al Sistema acuífero del Caroch.

Su extensión es de unos 77 Km² y está constituido fundamentalmente por los materiales permeables del Jurásico Superior y Cretácico. El impermeable de muro está formado por la alternancia rítmica de calizas arcillosas y margas del Oxfordiense-Kimmeridgiense Inferior y su techo por los sedimentos margosos del Campaniense-Maetrichtiense y Paleoceno.

El límite Norte lo constituyen los afloramientos y subafloramientos margosos del Trías Keuper; el límite Este es abierto y está constituido por los materiales detríticos que forman el acuífero de la Plana de Valencia; el límite Sur, también es abierto y en su mayor parte está constituido por la Plana de Valencia y una pequeña área en la que entra en contacto con el acuífero del Ave; un tramo del sector central y occidental de este límite, donde aparece el Trías Keuper, es cerrado. Por último el límite Oeste también está formado por estos últimos materiales.

La piezometría del acuífero oscila entre algo más de 100 m.s.n.m. en el sector occidental y menos de 10 m.s.n.m. en el extremo suroriental. El flujo subterráneo se establece hacia el Este y Noroeste fundamentalmente.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración del agua de lluvia y retorno de regadíos, estimada en un total de 8,5 hm³/año. Las salidas se

verifican a través de bombeos y emergencias, estimadas en 3 hm³/año, así como de forma subterránea hacia el acuífero detrítico de la Plana de Valencia hasta alcanzar los 8,5 hm³/año.

5. - ENSAYO DE BOMBEO

5.1. DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

El bombeo se inició a las 10,30 horas de la mañana del día 4 de Febrero de 1991 con un nivel estático situado a 100,44 metros de profundidad (aprox. 34,5 m.s.n.m.).

Al encontrarse el sondeo instalado sólo se ha podido realizar el bombeo con un caudal invariable próximo a los 138 l/s, con un tiempo total de 68 horas de duración en la prueba más larga, suficiente para los objetivos perseguidos.

Se realizaron dos pruebas, la primera desde las 10,30 horas del día 4 de Febrero hasta las 17,20 horas del mismo día, momento en el que falló el suministro de corriente eléctrica. El bombeo se reanudó a las 21,15 horas, y se mantuvo hasta las 17,20 horas del día 7 de Febrero.

Como prueba complementaria se midió la recuperación de los niveles en la captación durante las dos horas siguientes.

Aunque durante la primera de las pruebas planteadas se verificó las buenas características del sondeo, se ha creído necesario realizar un segundo bombeo con mayor duración con objeto de realizar un minucioso análisis y evolución de las características hidroquímicas del agua de la captación, especialmente en su contenido en nitratos. Para ello se tomaron un total de 6 muestras repartidas a lo largo de toda la prueba.

5.2. INTERPRETACION DE LA PRUEBA DE BOMBEO

5.2.1. Consideraciones previas

Durante la realización del bombeo se midieron los descensos provocados por la extracción en el sondeo de un caudal próximo a 138 l/s. (ANEXO Nº 1)

En la primera parte de la prueba se han producido oscilaciones de nivel en una banda de unos 15 cm. de amplitud sobre todo en los primeros minutos, posiblemente debido a un fenómeno de desincrustación del pozo, o bien a un posible desarrollo del mismo, dado que la captación no se ha llegado a utilizar desde que fué construida.

A partir de los 25 minutos las medidas se uniformizan y con las debidas consideraciones, ha podido establecerse una recta de descensos interpretable.

En la fluctuación de las medidas ha debido de intervenir también el gran detalle utilizado y la posible turbulencia creada en el fondo del pozo por el gran caudal extraído y falta de adecuación del tubo piezométrico.

Debido a que en la segunda prueba las lecturas tomadas se encuentran dentro de la misma tónica, con pequeñas fluctuaciones del nivel entre los 70 y 80 cm. de depresión, con un nivel considerado a efectos prácticos como estabilizado, se ha escogido para su interpretación la primera de ellas.

5.2.2. Interpretación de los datos

La interpretación del ensayo de bombeo se ha realizado sobre los datos arrojados por la primera prueba, éstos han sido representado en el gráfico nº 1 en papel semilogarítmico, en donde los descensos en metros (escala decimal) se representan en función del logaritmo del tiempo en minutos (escala logarítmica).

El acuífero se ha considerado que se encuentra en estado libre y los datos han sido interpretados por el método de Jacob, ya que el único punto de observación ha sido el propio pozo.

Según lo expuesto para el cálculo de la Transmisividad (T) por la expresión de Jacob se tiene que:

$$T = 0,183 \frac{Q}{m}$$

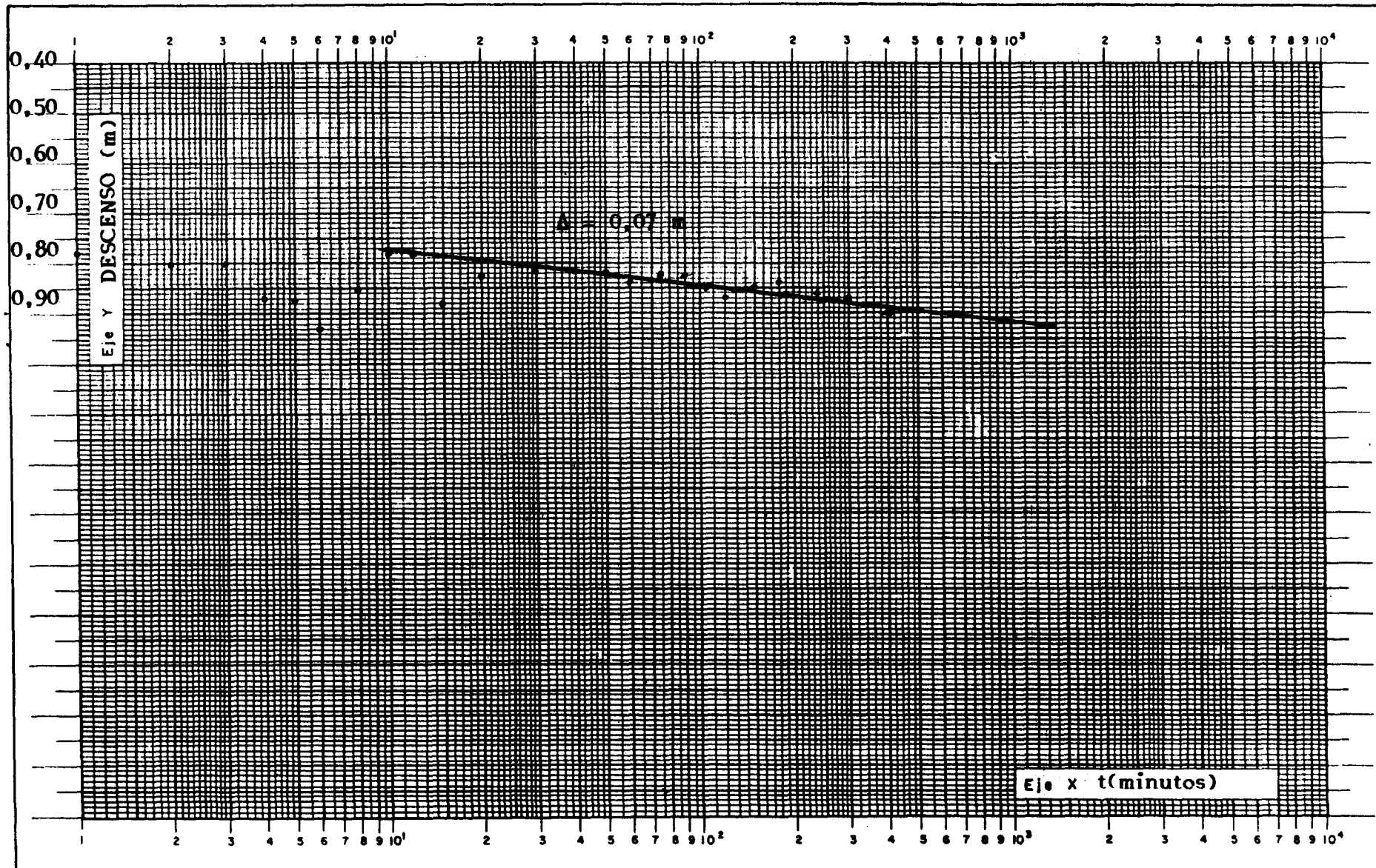
donde:

T = Transmisividad en m²/día

Q = Caudal bombeado en m³/día

m = pendiente de la recta ajustada, obtenida del gráfico de descensos.

El caudal bombeado es de 11923,2 m³/día y la caída por ciclo logarítmico m es de 0,07 metros de donde el valor hallado para T es:



 Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

GRAFICO DE DESCENSOS (1ª Prueba)

VALORES OBTENIDOS:

$\Delta = 0,07 \text{ m}$

$T = 31170 \text{ m}^2/\text{día}$

GRAFICO Nº

1

TOPONIMIA

CAUDAL: 11923,2 m³/día FECHA 4/2/91

$$T = 0,183 \frac{11923,2 \text{ (m}^3\text{/día)}}{0,07 \text{ (m)}} = 31170 \text{ m}^2\text{/día}$$

5.3. INTERPRETACION DE LA RECUPERACION

Finalizado el bombeo con una duración de 4085 minutos se tomaron las medidas de recuperación durante las 2 horas siguientes. A partir de dichas medidas se determina la Transmisividad del acuífero mediante la siguiente expresión:

$$d_R = 0,183 \frac{Q}{T} \log \frac{t + t'}{t}$$

donde:

t = tiempo de duración del bombeo real

t' = tiempo transcurrido desde que se paró el bombeo

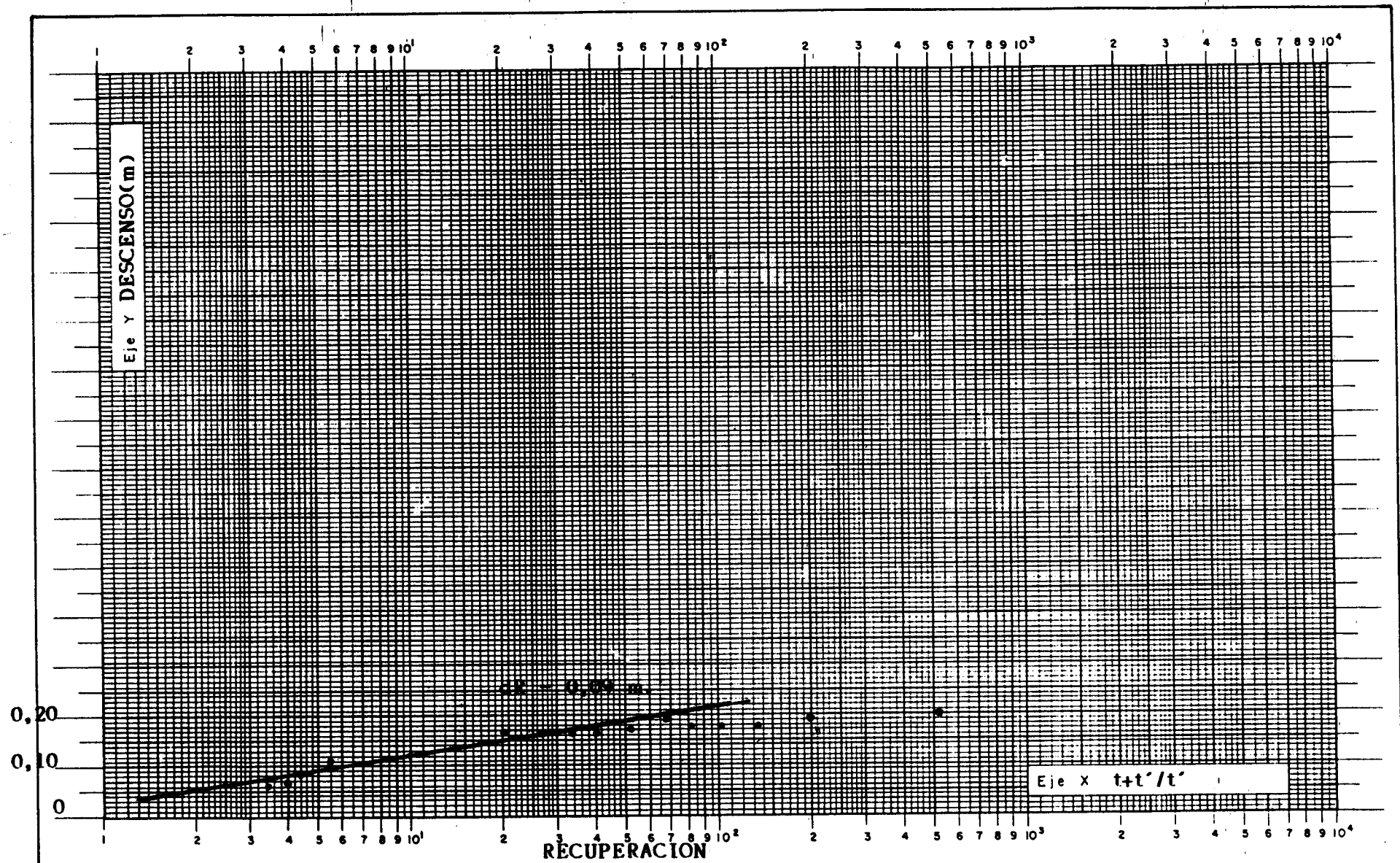
d_R = descenso residual

Q = Caudal de bombeo constante

T = Transmisividad

En el gráfico nº 2 se representan los descensos residuales en función del logaritmo de $t + t'/t$ obteniéndose una curva cuya pendiente o caída por ciclo logarítmico (m) es 0,09 metros. Por tanto:

$$\frac{d_R}{\log(t + t'/t)} = 0,183 \frac{Q}{T} ; \quad m = 0,183 \frac{Q}{T}$$



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

TOPONIMIA

GRAFICO DE

CAUDAL: 11923,2

FECHA 7/2/91

VALORES OBTENIDOS:

$dR = 0,09 \text{ m}$

$T = 24244 \text{ m}^2/\text{día}$

GRAFICO
Nº

2

de donde:

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{11923,2}{0,09} = 24244 \text{ m}^2/\text{día}$$

5.4. VALORACION DE LOS PARAMETROS

De los valores de la Transmisividad obtenidos por ambos métodos se puede deducir que ésta es extremadamente alta, y sus resultados no difieren mucho entre sí, con un valor medio de 27.700 m²/día.

5.5. CAUDAL DE EXPLOTACION

El caudal de explotación fijado con anterioridad a la realización del ensayo de bombeo, de 138 l/s, es perfectamente soportable por el sondeo, cuya capacidad real de extracción supera ampliamente esta cifra, dada su elevada Transmisividad.

Ya que no se ha dispuesto de piezómetros de observación, no ha podido ser calculado el Coeficiente de Almacenamiento (S), valor imprescindible para hallar el caudal máximo de explotación.

6. - CALIDAD DEL AGUA

Durante la realización del aforo se tomaron 6 muestras para su estudio analítico, cuyos resultados se exponen en el anexo 2. En todas las muestras la calidad del agua es buena y totalmente apta para el consumo humano.

En cuanto a los niveles del contenido en nitratos, oscilan entre los 33 mg/l de la primera muestra y los 24 mg/l de las restantes, lo que los sitúa en la mitad del contenido permitido por la actual Reglamentación Técnico Sanitaria.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la interpretación de los datos obtenidos por la prueba de bombeo se deduce lo siguiente:

1) Los valores calculados para la Transmisividad del acuífero son muy altos $T = 27.700 \text{ m}^2/\text{día}$, lo que lo hacen excepcional para la captación de caudales muy importantes de aguas subterráneas.

2) El caudal máximo de bombeo no ha podido ser calculado, debido a las limitaciones impuestas para la realización del mismo, un sólo punto de observación y un sondeo ya instalado.

No obstante, y según las características hidrodinámicas halladas, se puede establecer que supera ampliamente el caudal utilizado en la ejecución de la prueba de bombeo, 138 l/s, para el que la depresión provocada en el nivel dinámico fué de sólo 80 centímetros, quedando prácticamente estabilizado a los pocos minutos de iniciarse el bombeo.

3) La calidad del agua de la captación es muy buena con un contenido en nitratos de 24 mg/l.

4) Los recursos disponibles del acuífero captado se cifran en $8,5 \text{ hm}^3/\text{año}$, de los que ya se extraían por bombeos $3 \text{ hm}^3/\text{año}$ en 1985, por ello se recomienda, a falta de estudios específicos, que los volúmenes anuales extraídos por la captación no superen los $2-3 \text{ hm}^3/\text{año}$.

5) Las continuas transformaciones agrarias así como la realización de nuevas explotaciones hacen que se recomiende de manera expresa en este informe, la realización y puesta en práctica de un perímetro de protección para la captación, tanto desde el punto de vista de la calidad, como de la cantidad, con objeto de proteger sus actuales recursos hídricos.

EL AUTOR DEL INFORME

Fdo.: Bruno J. Ballesteros

ANEXOS

ANEXO Nº 1
Partes de bombeo

ANEXO Nº 2
Análisis químicos

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REQUENA
Pintor Sabater,3
Tel. 3733522
46013-VALENCIA

MUESTRAS REMITIDAS POR EGEVASA
PROCEDENCIA: POZO NAVARRO. ALFARP

ROTULADA	1ªmuestra	2ªmuestra	2ªmuestra	POZO
FECHA	4/2/91	5/1/91	2°15 5-2-91	NAVARRO ALFARP 6-2-91

pH	7,6	7,5	7,8	7,1
Amoniaco,mg NH4/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitritos,mg NO2/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitratos,mg NO3/l	33	24	24	24
Conductividad,µS/cm	898	815	810	817

S. Requena

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REQUENA
Pintor Sabater,3
Tel 3738522
46013-VALENCIA
=====

ANALISIS QUIMICO DE AGUA
=====

FECHA :4/2/91

PROCEDENCIA :EGEVASA
ROTULADA :POZO NAVARRO.ALFARP. 3ª muestra

Fh	: 7,70	Cloro res., mgCl ₂ /l	:
Conduct. a 20°C,µs/l	: 817	Turbidez. UNF	:
TAC, mg CO ₃ Ca/l	: 212	Mat. organ.,mg O ₂ /l	:
Dureza total,ºFcses	: 36,0	Amoniaco, mg NH ₄ /l	:
Res. a 110°C, mg/l	: 580	Nitritos,mg NO ₂ /l	:

ANIONES =====	mg/l -----	Meq/l -----	% meq -----
Cloruros,mg Cl/l	62	1,75	19,62
Bicarb.,mg CO ₃ H/l	259	4,24	47,62
Sulfatos,mg SO ₄ /l	121	2,53	28,41
Nitratos,mg NO ₃ /l	24	0,39	4,35
Total meq aniones		8,90	

CATIONES =====	mg/l -----	Meq/l -----	% meq -----
Sodio,mg Na/l	40	1,75	19,42
Calcio,mg Ca/l	91	4,56	50,68
Magnesio,mg Mg/l	32	2,64	29,34
Potasio,mg K/l	2	0,05	0,56
Total meq cationes		9,00	

Desvio analitico,% : 1,03

CALIDAD DEL AGUA :

S Requena

EMACIA Y LABORATORIO
 SALVADORA REQUENA
 Pintor Sabater,3
 Tel 3733522
 46013-VALENCIA

ANALISIS QUIMICO COMPLETO DE AGUA

FECHA : 4 de febrero de 1991

PROCEDENCIA : MUESTRA REMITIDA POR EGEVASA
 TITULADA : "POZO NAVARRO. ALFARP. 3ª MUESTRA"

Cloro residual, mg Cl₂/L : 0
 Temperatura, °C :
 Oxígeno disuelto, mg O₂/L : 5,6

CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS		COMPONENTES NO DESEABLES		COMPONENTES TOXICOS	
MAX.	HALLADO	MAX.	HALLADO	MAX.	HALLADO
Olor y Sabor, in. dil.	2-3	Nitratos, mg NO ₃ /L	50	Arsenico, As, µg/l	<10
Color, mg Pt-Co/L	20	Nitritos, mg NO ₂ /L	0.1	Cadmio, µg/L	0.1
Turbidez, U.N.F.	10	Amoniaco, mg NH ₄ /L	0.5	Cianuros, CN, µg/L	4
pH	<9.5	Oxidab.MnO ₄ K, mg O ₂ /L	5	Cromo hex., Cr+6, µg/L	1
Conduct. a 20 °C, µS/cm	817	Fenoles, µg/L	0.5	Mercurio, Hg, µg/L	<0.1
Cloruros, mg Cl/L	74	Detergentes(L.S.), µg/L	200	Niquel, Ni, µg/L	4
Sulfatos, mg SO ₄ /L	250	Hierro, Fe, µg/L	200	Plomo, Pb, µg/L	5
Silice, mg SiO ₂ /L	8.7	Manganeso, Mn, µg/L	50	Antimonio, Sb, µg/L	10
Calcio, mg Ca/L	91	Cobre, Cu, µg/L	4	Selenio, Se, µg/L	<0.1
Magnesio, mg Mg/L	50	Cinc, Zn, µg/L	66	Plaguicidas, µg/L	0.5
Sodio, mg Na/L	150	Fosforo, P ₂ O ₅ , µg/L	5000		
Potasio, mg K/L	12	Fluor, F, µg/L	1500		
Dureza tot., mgCO ₃ Ca/L	360				
Bicarbonatos, mgCO ₃ H/L	259				
Aluminio, mg Al/L	0.2				
Res.seco a 110°C, mg/L	1500				

CALIDAD DEL AGUA : POTABLE, QUIMICAMENTE CONSIDERADA.
 Base para la calificación: R.D. 1138/1990

S Requena

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REQUENA
Pintor Sabater,3
Tel 3733522
46013-VALENCIA
=====

ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUA
=====

FECHA : 29 de enero de 1991

PROCEDENCIA : MUESTRA REMITIDA POR EGEVASA
ROTULADA : "ALFARP. FOZO NAVARRO. 5ª MUESTRA"

	<u>HALLADO</u>	<u>MAXIMO TOLERADO</u>
BACTERIAS AEROBIAS A 22 °C Num. de colonias por ml	1	
BACTERIAS AEROBIAS A 37 °C Num. de colonias por ml	1	
COLIFORMES TOTALES por 100 ml (N.M.P.)	0	0
COLIFORMES FECALES por 100 ml (N.M.P.)	0	0
ESTREPTOCOCCOS FECALES por 100 ml (N.M.P.)	0	0
CLOSTRIDIOS SULFITO-REDUCTORES por 20 ml	0	0
MICROORGANISMOS PATOGENOS	0	0
ELEMENTOS FORMES (ANIMALICULOS) Y ALGAS	0	0

CALIDAD BACTERIOLOGICA DEL AGUA: LA MUESTRA ANALIZADA RESULTA
POTABLE, BACTERIOLOGICAMENTE CONSIDERADA.

Base para la calificacion : R:D: 1388/1990



Fdo: Salvadora Requena

AGENCIA Y LABORATORIO
 SALVADORA REQUENA
 Pintor Sabater, 3
 Tel 3733522
 46013-VALENCIA

ANALISIS QUIMICO COMPLETO DE AGUA

FECHA : 4 de febrero de 1991

PROCEDECENCIA : MUESTRA REMITIDA POR ESEVASA
 TITULADA : "POZO NAVARRO. ALFARP. 6ª MUESTRA"

Cloro residual, mg Cl₂/L : 0
 Temperatura, °C :
 Oxígeno disuelto, mg O₂/L : 5,6

CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS		COMPONENTES NO DESEABLES		COMPONENTES TOXICOS	
MAX.	HALLADO	MAX.	HALLADO	MAX.	HALLADO
Clor y Sabor, in. dil.	2-3 : 0	Nitratos, mg NO ₃ /L	50 : 24	Arsenico, As, µg/l	50 : <10
Color, mg Pt-Co/L	20 : 0	Nitritos, mg NO ₂ /L	0.1 : <0,01	Cadmio, µg/L	5 : 0,1
Turbidez, U.N.F.	10 : 0,68	Amoniac, mg NH ₄ /L	0.5 : <0,01	Cianuros, CN, µg/L	50 : <4
pH	<9.5 : 7,4	Oxidab.MnO ₄ K, mg O ₂ /L	5 : 0,68	Cromo hex., Cr ⁺⁶ , µg/L	50 : <1
Conduct. a 20 °C, µS/cm	826	Fenoles, µg/L	0.5	Mercurio, Hg, µg/L	1 : <0,1
Cloruros, mg Cl/L	76	Detergentes(L.S.), µg/L	200 : <100	Niquel, Ni, µg/L	50 : 1,4
Sulfatos, mg SO ₄ /L	250 : 123	Hierro, Fe, µg/L	200 : 40	Ploomo, Pb, µg/L	50 : 6
Silice, mg SiO ₂ /L	8,7	Manganeso, Mn, µg/L	50 : <1	Antimonio, Sb, µg/L	10 : <1
Calcio, mg Ca/L	95	Cobre, Cu, µg/L	4	Selenio, Se, µg/L	10 : <0,1
Magnesio, mg Mg/L	50 : 30	Cinc, Zn, µg/L	46	Plaguicidas, µg/L	0.5
Sodio, mg Na/L	150 : 48	Fosforo, P ₂ O ₅ , µg/L	5000 : <10		
Potasio, mg K/L	12 : 3	Fluor, F, µg/L	1500 : 183		
Dureza tot., mgCO ₃ Ca/L	360				
Bicarbonatos, mgCO ₃ H/L	262				
Aluminio, mg Al/L	0,2 : 0,068				
Res.seco a 110°C, mg/L	1500 : 603				

CONDICION DEL AGUA : POTABLE, QUIMICAMENTE CONSIDERADA.
 Base para la calificacion: R.D. 1138/1990

S Requena