



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INFORME FINAL DE LA PERFORACION
Y AFORO REALIZADOS PARA ABASTE-
CIMIENTO EN EL TERMINO MUNICIPAL
DE CABRA DE SANTO CRISTO (JAEN).

Abril, 1.990.



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

35714

SUPER PROYECTO		Nº	
PROYECTO AGREGADO		Nº	
TITULO PROYECTO "DESARROLLO DE ESTUDIOS ESPECIALES, METODOLOGICOS Y REGIONALES DESTINADOS A POTENCIAR EL ASESORAMIENTO Y APOYO TECNICO EN MATERIA DE AGUAS SUBTERRANEAS".			
Nº PLANIFICACION		Nº DIVISION AGUAS, G.A.	
FECHA EJECUCION Abril, 90.	INICIO		FINALIZACION

INFORME (Titulo):

INFORME FINAL DE LA PERFORACION Y AFORO REALIZADOS PARA ABASTECIMIENTO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CABRA DE SANTO CRISTO (JAEN).

CUENCA (S) HIDROGRAFICA(S)	GUADALQUIVIR
COMUNIDAD (S) AUTONOMAS	ANDALUCIA
PROVINCIAS	JAEN

INDICE

- 1.- INTRODUCCION.-
- 2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA.-
- 3.- CONTEXTO HIDROGEOLOGICO.-
- 4.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA.-
 - 4.1.- PERFORACION.-
 - 4.2.- ENTUBACION.-
 - 4.3.- COLUMNA LITOLOGICA.-
- 5.- ENSAYO DE BOMBEO.-
 - 5.1.- MATERIAL UTILIZADO.-
 - 5.2.- PRUEBA DE BOMBEO.-
- 6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-
- 7.- ANEXOS.-

1.- INTRODUCCION.-

1.- INTRODUCCION.-

El Ayuntamiento de Cabra de Santo Cristo (Jaén), solicitó del Instituto Tecnológico GeoMinero de España, a través del Gobierno Civil de Jaén, la realización de un Estudio Hidrogeológico encaminado a mejorar la disponibilidad de agua en el término municipal tanto para la Estación de Cabra como para el núcleo urbano. A tal fin, se elaboró dicho Estudio Hidrogeológico a raíz del cual el I.T.G.E. realizó una obra de investigación en la Unidad, de los Chotos-Cortijo Hidalgo, que concluyó con las características técnicas siguientes:

Ubicación (Coordenadas Lambert):

X = 634.600

Y = 340.450

Y = 1.050 m.s.n.m.

El sondeo, construido por el método de rotoperCUSión con martillo en fondo, alcanzó una profundidad final de 162 m. con un diámetro de 218 mm. La entubación se llevó en su totalidad con un diámetro de 101 mm., ranurándose la tubería comprendida entre los metros 100 al 162.

Se observaron aportes de agua en los metros 97, 100, 141 y 149 estimándose que el caudal obtenido para una obra de mayor diámetro que la de investigación superaría sobradamente el caudal de 15 l/s. El nivel estático se situó en el metro 60.

La columna litológica atravesada consistió en dolomias pertenecientes al tramo basal dolomítico del Trías Inferior-Medio. Con posterioridad y en vista de los resultados obtenidos en esta perforación se recomienda ejecutar un nuevo sondeo de explotación, que sirva para paliar el déficit de agua existente al menos del núcleo de la Estación de Cabra.

El presente informe trata de desarrollar los trabajos realizados de perforación y posterior ensayo de bombeo así como establecer las conclusiones y recomendaciones a tal efecto.

2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA.-

2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA.-

El sondeo se encuentra situado en la Unidad conocida como los Chotos-Cortijo Hidalgo, dentro del termino municipal de Cabra de Santo Cristo en la hoja topográfica escala 1/50.000 nº 20.39 (970) de Huelma, en el punto definido por las siguientes coordenadas Lambert:

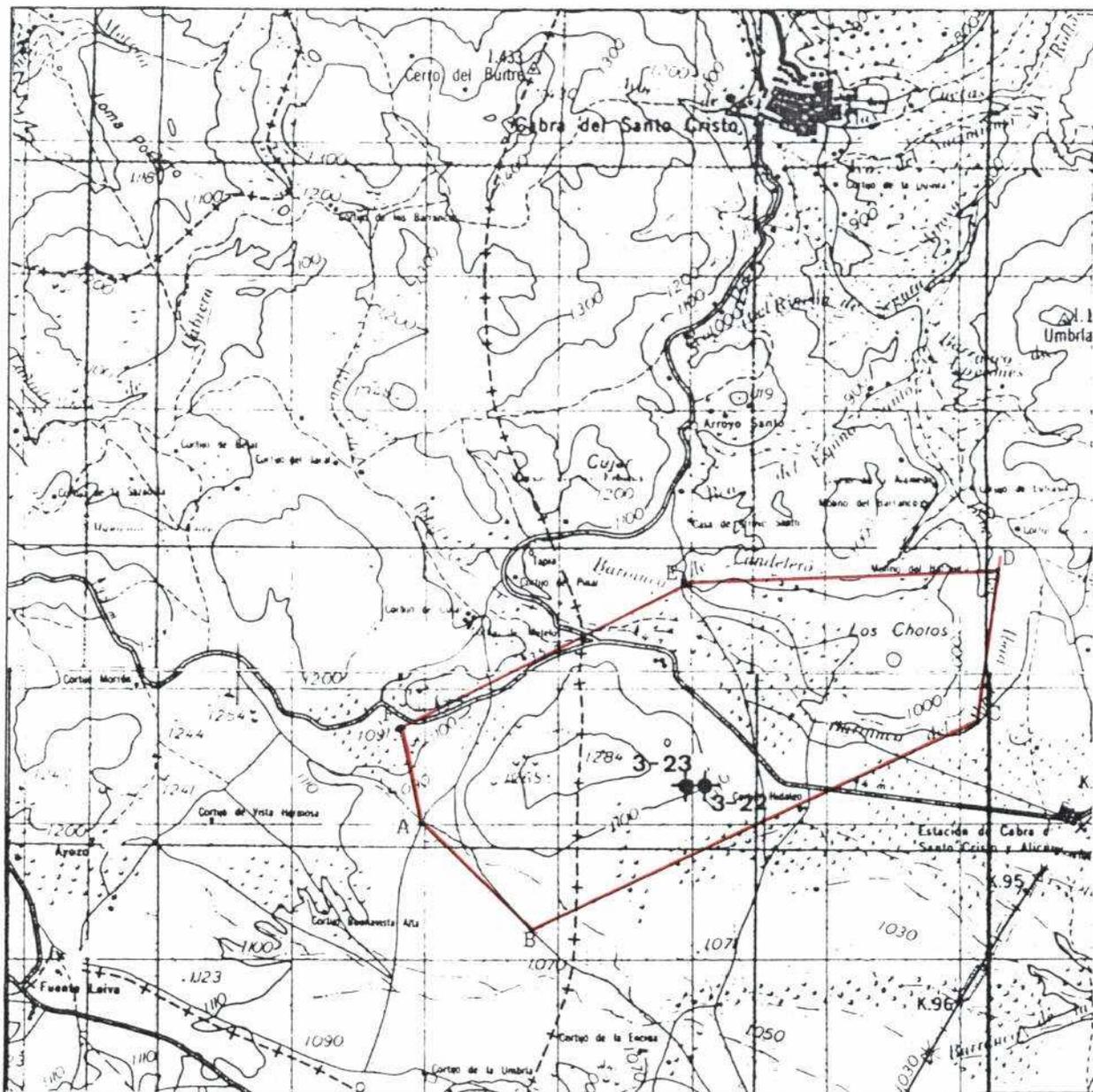
X = 634.500

Y = 340.450

Z = 1.120 m.s.n.m.

PLANO DE SITUACION

HOJAS TOPOGRAFICAS A ESCALA 1:50.000 de Torres (948) v Huelma (970).



◆ 2039.3.0022 SONDEO ANTIGUO DE INVESTIGACION.

◆ 2039.3.0023 SONDEO ACTUAL REALIZADO PARA ABASTECIMIENTO.

Con línea roja se ha dibujado el área del Perimetro de Protección recomendado frente a la ubicación de nuevas captaciones, situación de vertederos u otro tipo de vertidos contaminantes.

	X	Y	Z		X	Y	Z
A:	632.450	340.200	1.085	B:	633.310	339.350	1.080
C:	636.550	340.900	1.000	D:	636.850	341.950	920
E:	634.450	341.950	1.000	F:	632.950	340.900	1.090

3.- CONTEXTO HIDROGEOLOGICO.-

3.- CONTEXTO HIDROGEOLOGICO.-

En el término municipal de Cabra, el acuífero más destacado lo constituyen las calizas y dolomías del Triásico-Liásico del Manto de Cambil. Estas se encuentran interconectadas con los tramos de calizas y margas del Lías Superior-Malm. La permeabilidad del conjunto es elevada y se debe a la fracturación.

Las unidades principales de la zona son la Serie Jurásica de la Sierra de Cabra de Santo Cristo y la Unidad Jurásica de Los Chotos-Cortijo Hidalgo, sobre la que se ha situado el sondeo.

Unidad de Los Chotos-Cortijo Hidalgo.-

Con una superficie de acuífero de 4 Km² está formada por calizas y dolomías Jurásicas constituyendo un afloramiento de dirección NE-SW. Existen materiales Pliocuaternarios que separan los afloramientos del Cerro de Los Chotos y del Cortijo Hidalgo.

A parte de una infiltración por lluvia directa, debe existir una alimentación al acuífero a través de los depósitos del Pliocuaternario que lo recubren en su superficie.

Puede existir alimentación por el borde occidental y descarga al Plioceno por el borde meridional.

El sustrato lo deben formar las arcillas y margas del Mioceno y Triásico.

La descarga de la Unidad se produce en parte por el manantial del Molino del Barranco con un caudal medio de 11 l/s a cota de 940 m.s.n.m.

Por el Norte y Oeste, la Unidad tiene como límites claros, materiales impermeables del Triás y Mioceno. Por el contrario, los límites por el borde meridional y occidental no se pueden precisar, pues lo constituyen depósitos Pliocuaternarios, margas y calizas Jurásicas.

4.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA.-

4.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA.-

4.1.- PERFORACION.-

- Empresa Contratista: Hidrosondeos, S.L.

- Método de perforación: Percusión.

- Profundidad total de la obra: 200 m.

- Herramienta de corte: Trépano.

. Diámetro: 0-173 m.; 600 mm. de ϕ . 173-200 mm.;
500 mm. de ϕ .

4.2.- ENTUBACION.-

- Tipo de entubación: Chapa metálica.

- Metros totales entubados: 200 m.

- Diámetro del entubado:

. Interior: 400 mm. de ϕ .

. Exterior: 410 mm. de ϕ .

- Espesor de Chapa: 5 mm.

- Ranurado: 3-4 mm.

- Descripción de la entubación:

0-102 m. : Tubería Ciega.

102-200 m. : Tubería Ranurada.

(98 metros totales ranurados).

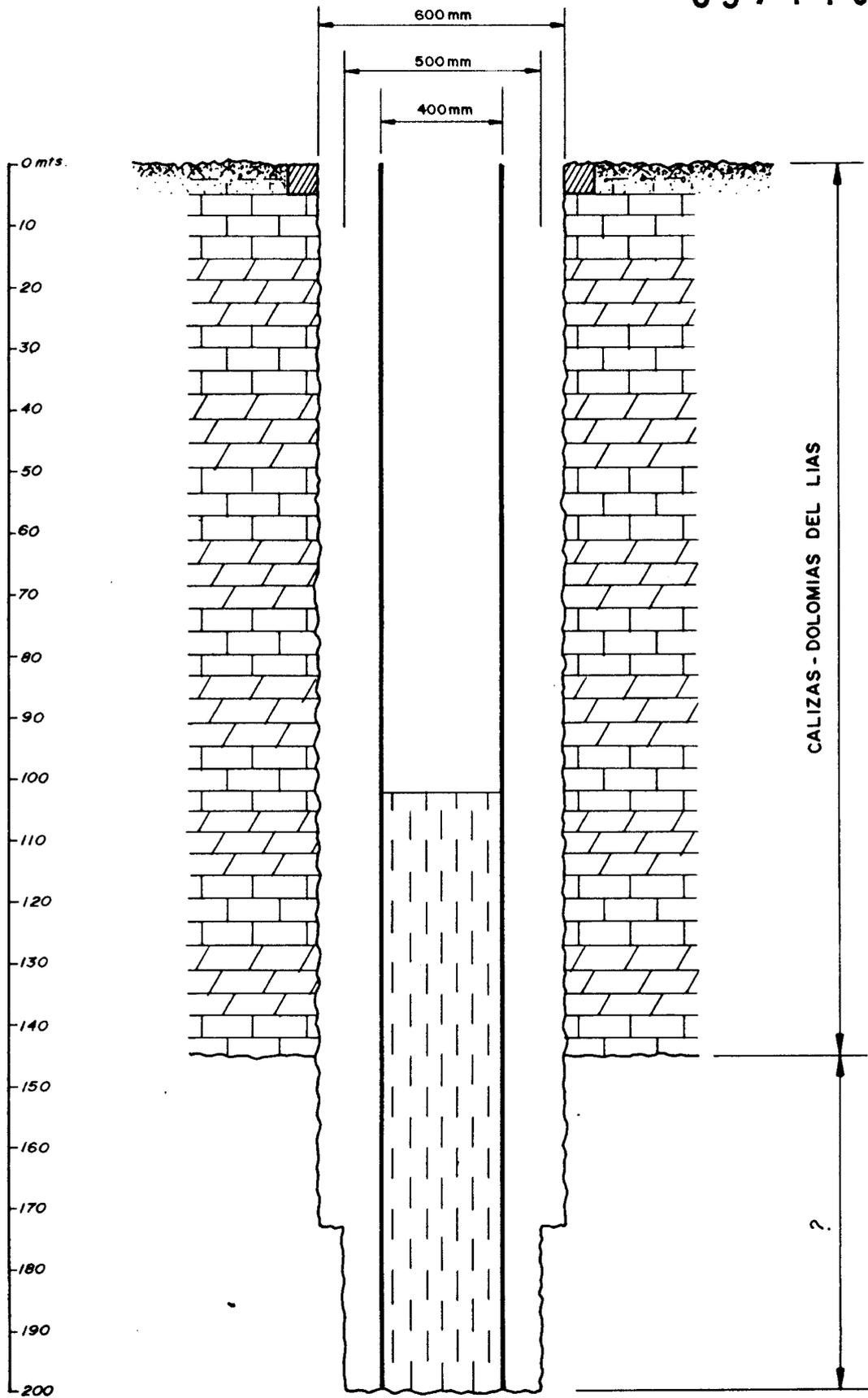
4.3.- COLUMNA LITOLÓGICA.-

Han sido atravesados los tramos siguientes:

- | | |
|------------|---|
| 0- 35 m. | Calizas y dolomías blancas muy fracturadas con arcilla de descalcificación abundante. |
| 35- 85 m. | Calizas y dolomías blancas muy duras. |
| 85- 95 m. | Calizas y dolomías blancas karstificadas con algún nivel margocalizo. |
| 95-120 m. | Calizas y dolomías blancas muy fracturadas. Aparición de grandes fisuras. Se observa un proceso de karstificación notable con arcillas de descalcificación. |
| 120-145 m. | Calizas y dolomías oquerosas muy karstificadas. |
| 145-200 m. | Fisuras de gran desarrollo en roca carbonatada. No se pudo recoger muestra. |

SONDEO DE ABASTECIMIENTO A CABRA DE SANTO CRISTO (JAEN)

35714001



5.- ENSAYO DE BOMBEO.-

5.- ENSAYO DE BOMBEO.-

Una vez finalizada la perforación, se realizó un ensayo de bombeo encaminado a conocer el rendimiento del sondeo y las características hidrogeológicas del entorno.

A continuación se resumen los trabajos realizados:

5.1.- MATERIAL UTILIZADO.-

- . Grupo motobomba: INDAR. 315.
 - Potencia: 380 cv.
- . Grupo generador: 200 KVA.
- . Tubería de impulsión de 150 mm. de diámetro.
- . Tubería piezométrica.
- . Sonda graduada para toma de niveles.
- . Caudales medidos con tubo Pitot.

. Tubería de descarga de 8" con diáfragma de 5".

. Material auxiliar.

(La profundidad de la rejilla se estableció en 160 m.).

5.2.- PRUEBA DE BOMBEO.-

Primeramente se realizaron seis escalones de bombeo de 2 horas de duración cada uno con los siguientes caudales:

Q_1 : 15 l/s.
 Q_2 : 25 l/s.
 Q_3 : 35 l/s.
 Q_4 : 45 l/s.
 Q_5 : 54 l/s.
 Q_6 : 62 l/s.

Dichos bombeos provocaron los siguientes descensos:

d_1 : 0 m.
 d_2 : 0 m.
 d_3 : 0,09 m.
 d_4 : 0,14 m.
 d_5 : 0,20 m.
 d_6 : 0,26 m.

A continuación se expone un resumen de los datos que sobre el aforo ha aportado el técnico encargado del mismo por la empresa contratista.

BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE.-

En el sondeo se procederá al bombeo de un caudal de 50 litros por segundo durante 36 horas, no llegando a obtener un régimen permanente.

Sobre la curva se aplicó el método simplificado de Jacob en régimen variable, para obtener el valor de T.

Este valor ha resultado ser:

$$T = 0,183.4,320 \text{ m}^3/\text{día}/0,09 \text{ m.} = 8.784 \text{ m}^2/\text{día} =$$

MEDIDAS DE LA RECUPERACION.-

Inmediatamente después de interrumpir el bombeo se procedió a medir la recuperación del nivel del agua, observandose que al cabo de 1,5 horas la recuperación era prácticamente completa.

Aplicando el método de Jacob, para la recuperación se deduce que $T = 12.160 \text{ m}^2/\text{día}$ valor superior al obtenido en el descenso, no obstante del mismo orden de magnitud.

Para un período de tiempo considerado de $t = 100$ días; se han obtenido los siguientes valores de descenso teórico, calculados a partir de los distintos caudales considerados.

<u>CAUDAL</u> (l/s)	<u>DESCENSO</u> (m.)
50	0,96
100	1,92
150	2,61
200	3,84
300	5,77

El sondeo muestra una recuperación muy buena superior a la teórica prevista lo que indica un factor de recarga, que podría estar relacionado con la hipotética alimentación inducida de los materiales Pliocenos.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

- A raíz del sondeo de investigación realizado con anterioridad por el ITGE se recomendó la ejecución de la obra de explotación objeto de este informe.
- Se ha llevado a efecto un sondeo por el método de percusión, alcanzando una profundidad final de 200 metros con diámetro de 500 mm. y quedando entubado con tubería de chapa metálica de 400 mm. de diámetro y 5 mm. de espesor, ranurándose un total de 98 metros.
- Al final de la perforación el nivel estático del sondeo se situó a 90,38 metros.
- Se realizó una prueba de bombeo en la cual primeramente se evaluaron los descensos ocasionados por seis caudales diferentes de 15, 25, 35, 45, 54, y 62 l/s en intervalos de 2 horas para los que han correspondido respectivamente descensos de: 0.0, 0.09, 0.14, 0.20 y 0.26 metros. A continuación se bombeó con una duración de 36 horas, a un caudal constante de 50 l/s calculándose una transmisividad para el acuífero de 8.784 $m^2/día$ en los descensos y de 12.160 $m^2/día$ en la recuperación.

- Los resultados del aforo arrojan valores característicos de sondeos con rendimientos y caudales de explotación elevados. Tras la realización de la obra los déficits en el abastecimiento actual de la zona quedan ampliamente cubiertos.

- En la nota sobre el sondeo de investigación realizado por el Instituto con fecha de Noviembre de 1.987 se incluían una serie de recomendaciones sobre la explotación de la Unidad hidrogeológica de Los Chotos-Cortijo Hidalgo y una propuesta de perímetro de protección de la futura captación de explotación.

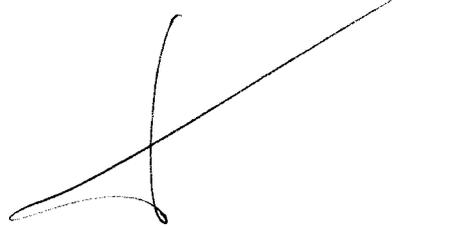
- En el mencionado perímetro se estimaban unas entradas para la unidad del orden de $1 \text{ hm}^3/\text{año}$; si bien estas entradas probablemente deban incrementarse con la infiltración de agua a través de los materiales Pliocuaternarios y con la hipotética alimentación oculta por el borde occidental.

- En el plano de situación de la obra se incluyen las coordenadas del perímetro de protección entonces sugerido de cara a no realizar unas captaciones ni ubicar vertederos sobre su superficie.

- Se recomienda la extracción de caudales no superiores a los 33 l/s y el control semanal del nivel en el sondeo piezométrico del ITGE, por parte de personal del Ayuntamiento.

- Tras la observación continuada de la evolución del nivel en la piezometría de la zona, al menos durante un año, cabría reconsiderar la posibilidad de extraer caudales superiores.

Vº Bº

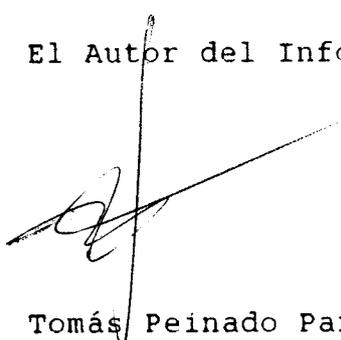


Juan Carlos Rubio Campos
Oficina de Proyectos del
ITGE en Granada.



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

El Autor del Informe



Tomás Peinado Parra
Oficina de Proyectos del
ITGE en Granada.

7.- ANEXOS.-



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

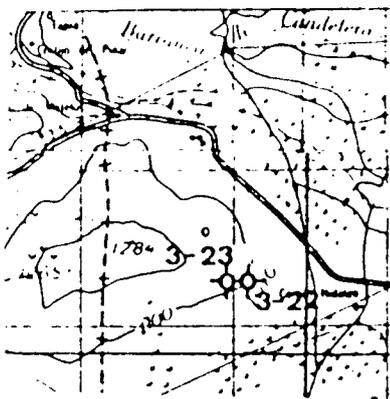
ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro
 Nº de puntos descritos
 Hoja topografica 1/50.000 HUELMA
 Numero 20.39 (9fo)

Coordenadas geograficas
 X
 Y
 Coordenadas lambert
 X
 Y

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica GUADALquivir
 Sistema acuífero
 Provincia JAEN
 Termino municipal CABOA DE SANTO CRISTO
 Toponimia

Objeto PROSPECCION DE AGUAP.
 Cota
 Referencia topografica HATA 1:50.000
 Naturaleza SONDEO
 Profundidad de la obra
 Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación PERFORACION
 Trabajos aconsejados por ITGE
 Año de ejecución
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza
 Tipo equipo de extraccion
 Potencia

BOMBA
 Naturaleza
 Capacidad
 Marca y tipo

Utilización del agua
 Cantidad extraida (Dm³)
 Durante dias

¿Tiene perimetro de protección?
 Bibliografía del punto acuífero INFORME HIDROGEOLOGICO
 Documentos intercalados
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra
 Escala de representación
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero
 Año en que se efectuó la modificación

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden:
 Edad Geologica
 Litología
 Profundidad de techo
 Profundidad de muro
 Esta interconectado

Numero de orden:
 Edad Geologica
 Litología
 Profundidad de techo
 Profundidad de muro
 Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario AYUNTAMIENTO
 Nombre y dirección del contratista HIDRAONDEOS, S.L. JUNN DE SIOF MARTIN (GRANADA)
Tlf: 958 / 254368 - 254316

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

0-95 CALIF. - DOLOMIT.
 95-120 CALIF. - DOLOMIT. CARSTIFICADA,
 120-145 CALIF. - DOLOMIT. DIVERSAS
 AUTO GRADO DE CARSTIFICACION
 MINERALIZACIONES APROPIAS DE
 RECALCIFICACION.
 145-200: SIO TRIFENIL.

Fecha	Surgenca	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
07/07/89	0	89,52			
126	132	133	138	142	
143	149	150	155	159	
160	166	167	172	176	

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	Caudal extraido (m ³ /h)	Duración del bombeo horas	Depresión en m.	Transmisividad (m ² /seg)	Coficiente de almacenamiento

Fecha	Caudal extraido (m ³ /h)	Duración del bombeo horas	Depresión en m.	Transmisividad (m ² /seg)	Coficiente de almacenamiento

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

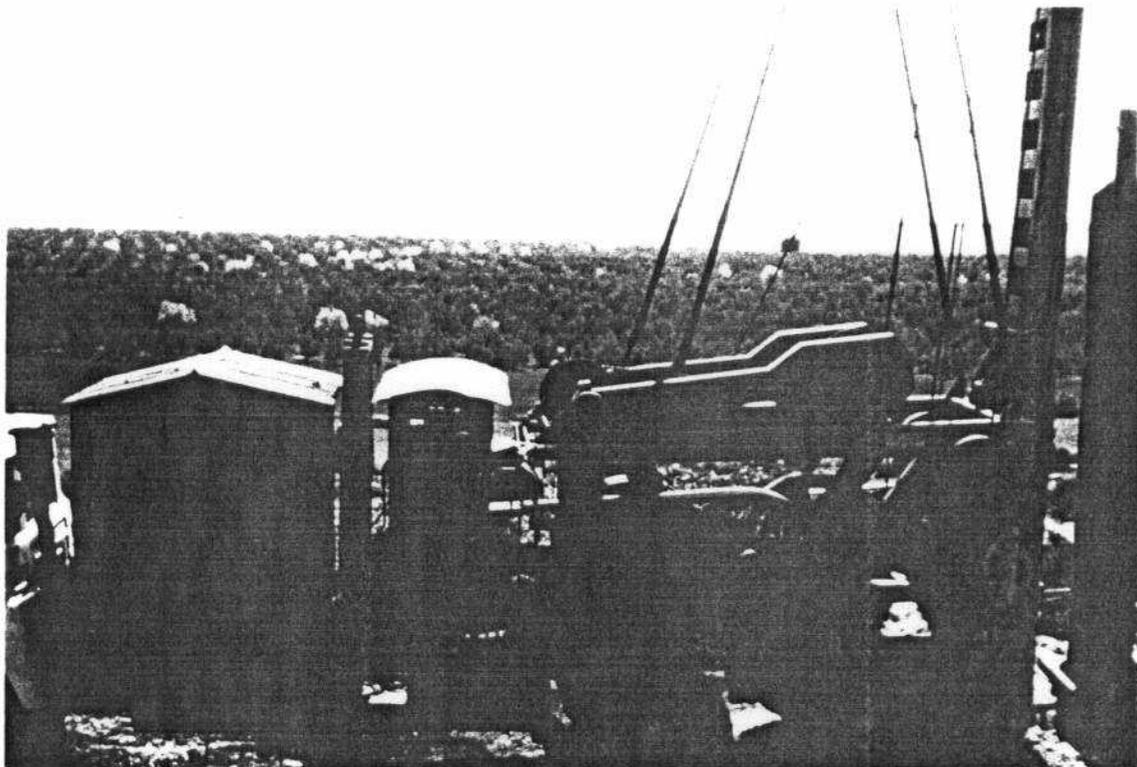
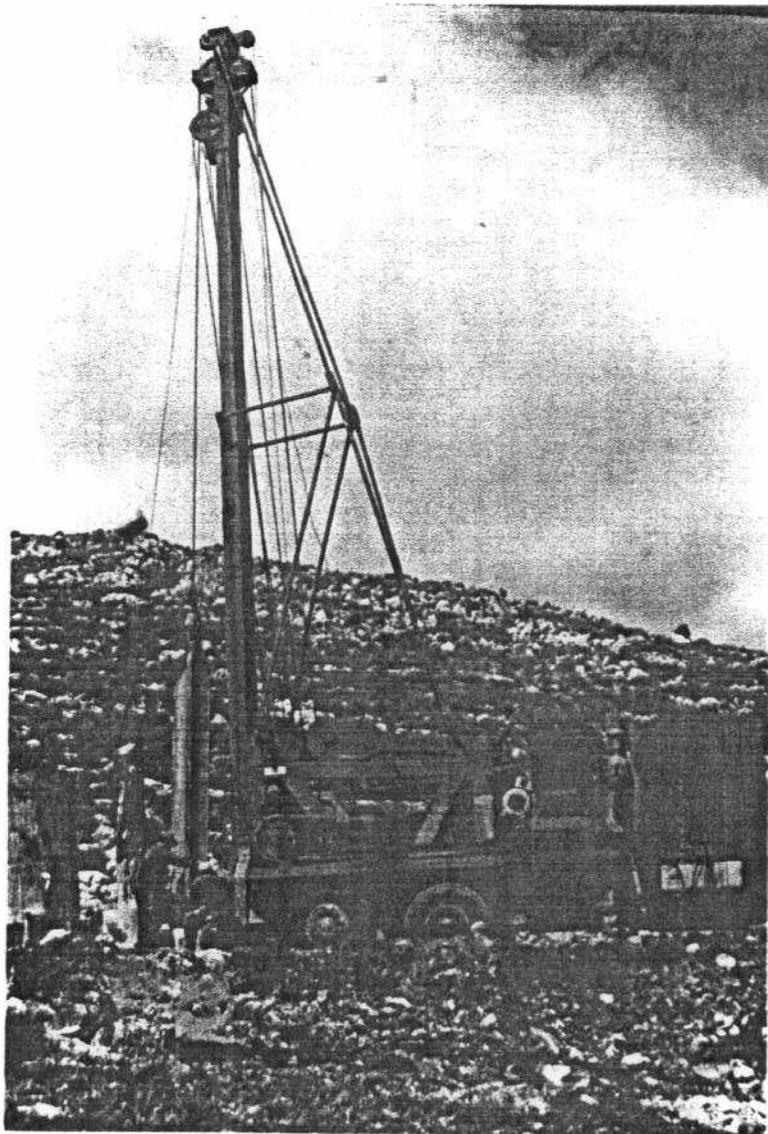
Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245 217	Caudal cedido (m ³ /h)	249 252

CARACTERISTICAS TECNICAS

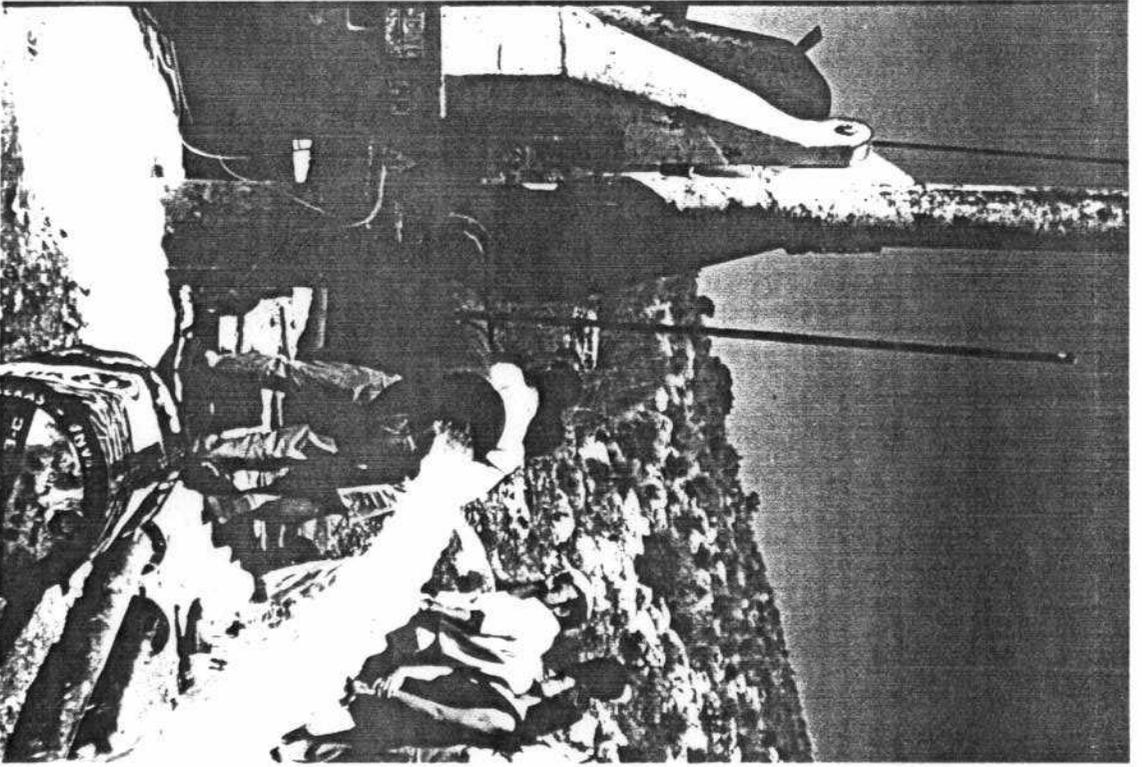
PERFORACION			REVESTIMIENTO				
DE	A	OBSERVACIONES	DE	A	espesor en mm	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-143	143-200		0-200	400	✓	METALICA	0-100: CIEGO 100-200: PASURADO

OBSERVACIONES

Instruido por **TOTIAF REINADO PARRA (1798)** Fecha **18/09/89**



Maquinaria empleada en la perforación. (Foto T. Peinado).



Ensayo de bombeo. (Foto T. Peinado).

