

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

INFORME HIDROGEOLOGICO Y ANTEPROYECTO DE
CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN TERRE-
NOS DEL POLVORIN DE CHINCHILLA DE MONTE-
ARAGON (PROVINCIA DE ALBACETE)

Mayo, 1987



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

I N D I C E

1. ANTECEDENTES
2. NECESIDADES DE AGUA Y SUMINISTRO ACTUAL
3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA
4. ALTERNATIVAS PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO
5. PRESCRIPCIONES TECNICAS DE LAS OBRAS DE CAPTACION
 - 5.1. SONDEO DIRIGIDO A LAS CALIZAS DEL APTIENSE
 - 5.2. SONDEO DIRIGIDO A LAS ARENAS DEL ALBIENSE

ANEXO 1 : PLANOS

- . Plano de situación
- . Esquema del sondeo 5.1.
- . Esquema del sondeo 5.2.

ANEXO 2 : CARACTERISTICAS DEL SONDEO DE ABASTECIMIENTO
ACTUAL

1. ANTECEDENTES

En noviembre de 1986, el Ministerio de Defensa, a través del Estado Mayor del Ejército de Tierra, solicitó del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) la realización de un estudio hidrogeológico en terrenos del polvorín de Chinchilla de Montearagón (provincia de Albacete) y, en su caso, la redacción del correspondiente anteproyecto de obras de captación, todo ello con objeto de mejorar la dotación de agua potable disponible actualmente en las mencionadas instalaciones militares.

Atendiendo a esta solicitud, técnicos del IGME efectuaron un reconocimiento hidrogeológico de la zona a finales del mes de marzo de 1987. La información recogida durante la visita, junto con los conocimientos derivados de las investigaciones regionales desarrolladas por el IGME a partir de 1969, han permitido elaborar el presente Informe, en el que se describen las características hidrogeológicas del emplazamiento y las especificaciones que deben cumplir las obras de captación.

3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA

Los terrenos en que se asienta el Polvorín de Chinchilla se sitúan en el borde meridional de la Cordillera de Montearagón. Geológicamente, esta cordillera es tá constituida por materiales cretácicos poco deformados, con disposición prácticamente horizontal. En la ladera - correspondiente al borde sur aflora extensamente el Cretácico inferior por debajo de la cota de 900 m.s.n.m.; - concretamente así ocurre en el área en que se ubica el - Polvorín.

Desde un punto de vista hidrogeológico regional, los acuíferos de mayor interés están contenidos en las formaciones carbonatadas del Cretácico superior (calizas y dolomías del Senoniense y Turoniense) y en los - del Jurásico (calizas oolíticas del kimmeridgense y dolomías del Dogger). Sin embargo, en el área de estudio, la captación de estos importantes acuíferos constituye una alternativa poco viable: la formación del Cretácico superior aparece aquí colgada por encima del nivel piezométrico regional; la captación de los acuíferos del Jurásico exige, o bien realizar sondeos muy profundos (más de 400 metros), o bien alejarse del área de estudio (al menos 4 kilómetros hacia el S,SE).

Así pues, debe prestarse atención a otros acuí

2. NECESIDADES DE AGUA Y SUMINISTRO ACTUAL

Según los datos facilitados por la División de Logística del EME, la cifra de población a abastecer es de unos 250 personas fijas en el Destacamento, más otros 2.000 hombres en estancias de carácter no permanente durante los periodos de maniobras. Considerando una dotación media de 150 litros por habitante y día, las necesidades en los periodos de máxima demanda no superan los 340 metros cúbicos diarios; para satisfacerlas con garantía plena se estima que sería suficiente la captación de un caudal instantáneo de 8 l/s.

En la actualidad, el Destacamiento se abastece mediante un sondeo realizado en 1980 por la empresa Vegarada (sus características se detallan en el Anexo 2). Aunque en su día se aforó con un caudal superior a 7 l/s, actualmente no suministra más de 2 ó 3 l/s. Por otra parte, el filtro y engravillado instalados son insuficientes para impedir la entrada al sondeo de arenas de grano fino, lo que obliga a un mantenimiento muy costoso de la bomba de extracción

feros de menor entidad que, dada la escasa cuantía de los caudales a suministrar, pudieran satisfacer las necesidades planteadas. De ellos, los más accesibles son los atravesados en la perforación realizada por Vegarada en 1980, es decir los contenidos en la formación arenosa-arcillosa de más de 100 metros de potencia (Albiense en facies Utrillas), y en el paquete de calizas subyacente, de 6 metros de potencia (Aptiense inferior). A mayor profundidad, a partir de los 200 metros aproximadamente, es previsible--mente alcanzable un tercer acuífero, contenido en un paquete de calizas de edad Barremiense, con potencia próxima a 20 metros.

4. ALTERNATIVAS PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO

A la vista de lo expuesto en el punto anterior, pueden plantearse las cinco alternativas de abastecimiento siguientes;

a) Captación dirigida al Crétacico Superior. - Puesto que, como ya se ha dicho, este acuífero está colgado en el área de estudio, la captación debería efectuarse fuera de la misma; concretamente, el punto más favorable se sitúa dentro del perímetro del antiguo Campamento Básico, unos 4.500 metros al O.NO del Polvorín.

b) Captación dirigida al Jurásico dentro del perímetro del Polvorín. La profundidad del sondeo necesario sería, previsiblemente, de 450 metros (hasta perforar las dolomías del Dogger) aunque existe alguna posibilidad de poder finalizar la obra a los 250 metros si el acuífero contenido en las calizas oolíticas del kimmeridgense suministrase caudal suficiente.

c) Captación dirigida al Jurásico fuera del perímetro del Polvorín. La opción mas favorable, dentro de las de este tipo, sería realizar un sondeo de unos 200 metros de profundidad en la base del Cerro Judío, unos 4.000 metros al S.SE del Polvorín.

d) Captación del acuífero contenido en la formación arenosa-arcillosa del Albiense. Precisaría un sondeo de unos 150 metros de profundidad, realizado a circulación inversa y con diámetro suficiente para permitir la instalación de un filtro de gravas.

e) Captación de los acuíferos contenidos en las calizas de Aptiense y del Barremiense. La captación del primero de estos acuíferos precisaría un sondeo de unos 120 metros de profundidad, en el que los niveles arenosos suprayacentes a las calizas deberían quedar aislados mediante entubación ciega y cementación. Para alcanzar el segundo acuífero, el sondeo debería prolongarse hasta los 250 metros de profundidad.

De las alternativas descritas, las a), b) y c) serían preferibles si sólo se buscara una elevada garantía de obtener y mantener unos caudales de agua suficientes, sin atender a otras consideraciones. Pero existen razones de tipo económico (coste de las obras necesarias y de la energía para bombeo a gran profundidad) y estratégico (condiciones fuera del perímetro militar susceptibles de sabotaje) que recomiendan descartar dichas alternativas en favor de las d) y e), aunque estas últimas ofrezcan menores garantías de éxito. Así pues, se recomienda adoptar una de las soluciones d) o e), con preferencia para la segunda ya que permite aprovechar la mayor parte de las instalaciones

existentes en la actualidad; de cualquier modo, es previ
sible que una sola captación sea insuficiente para el -
abastecimiento, en cuyo caso deberían emprenderse ambas
soluciones.

5. PRESCRIPCIONES TECNICAS DE LAS OBRAS DE CAPTACION

Se describen a continuación las características de los sondeos de captación correspondientes a las alternativas d) y e) expuestas en el epígrafe anterior. Consecuentemente con lo que allí se decía, se recomienda realizar en primer lugar el sondeo descrito en el siguiente - apartado 5.1. y, a la vista de los resultados obtenidos, plantearse la conveniencia de realizar un segundo sondeo, el descrito en el apartado 5.2.

5.1. Sondeo dirigido a las calizas del Aptiense

Emplazamiento. El sondeo se situará dentro del perímetro del Polvorín, a una distancia no superior a 50 metros del existente en la actualidad. Esta ubicación corresponde a un punto de la hoja 791 "Chinchilla de Montearagón" del M.T.N. escala 1:50.000, con las siguientes coordenadas Lambert:

$$x = 775.500$$

$$y = 484.100$$

$$z = 880_{-10}^{+10} \text{ m.s.n.m.}$$

Litología: La columna litológica previsible en el emplazamiento fijado es la siguiente:

0 - 114 m.: Arenas y arcillas. ALBIENSE
114 - 120 m.: Calizas. APTIENSE
120 - 230 m.: Arcillas arenosas
230 - 250 m.: Calizas. BARREMIENSE

Nivel piezométrico: El nivel de agua en el sondeo quedará al final de la obra a unos 100 metros de profundidad, aunque durante la ejecución es posible que se atraviesen niveles más superficiales.

Profundidad del sondeo. La profundidad total del sondeo será, en principio, de 120 metros, hasta atravesar totalmente las calizas del Aptiense; si, una vez efectuadas las operaciones de acidificación y aforo que se describen en los puntos siguientes, el caudal obtenido fuese insuficiente, se continuaría la perforación hasta 250 metros.

Perforación y entubación. La perforación se iniciará mediante el método de rotación (bien sea con circulación directa o inversa), atravesándose los 114 primeros metros (hasta alcanzar las calizas) con un diámetro único de 550 mm.; finalizado este tramo se entubará con tubería ciega de 500 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor, y se cementará el anillo entre perforación y entubación en los metros 95 a 114.

Por el interior de la entubación, se proseguirá la perforación mediante el método de percusión, hasta terminar las calizas (metro 120 aproximadamente), con un diámetro de 450 mm. Si, una vez efectuado el aforo, se decidiese continuar la perforación, proseguirá ésta a percusión con el mismo diámetro de 450 mm. Finalizada la perforación en uno u otro caso, se entubará el tramo con tubería de 400 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor, adaptada telescópicamente al tramo anterior con un solape de 1 metro; la entubación enfrentada con calizas irá ranurada, y el resto ciega.

Acidificación. Una vez finalizada la perforación de las calizas del Aptiense (tramo de 114 a 120 metros, aproximadamente), se efectuará un tratamiento del sondeo con 10.000 kg. de ácido clorhídrico inyectado a presión, con objeto de mejorar las características hidrodinámicas del acuífero en el entorno de la captación.

Limpieza y bombeo de ensayo. Tras haberse efectuado la acidificación, se procederá a la limpieza del sondeo mediante bombeos escalonados de, al menos, 24 horas de duración. Una vez que el agua salga limpia, se realizará un bombeo de ensayo a caudal constante de 24 horas de duración.

5.2. Sondeo dirigido a las arenas del Albiense

Emplazamiento. El sondeo se situará dentro del perímetro del Polvorín, en un punto de la hoja 791 "Chinchilla de Montearagón" del MTN escala 1:50.000 con las siguientes coordenadas Lambert:

$$\begin{aligned}x &= 775.500 \\y &= 484.800 \\z &= 890 \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 10 \text{ m.s.n.m.}\end{aligned}$$

Esta ubicación fué replanteada sobre el terreno en la visita realizada al Destacamiento por técnicos del IGME.

Profundidad del sondeo y litología. El objetivo del sondeo consiste en atravesar totalmente la formación arenosa-arcillosa del Albiense, hasta alcanzar el nivel de calizas del Aptiense. En el emplazamiento indicado se prevé que la profundidad del sondeo necesario para ello será de unos 150 metros.

Nivel piezométrico. No se conoce con precisión el nivel piezométrico del acuífero contenido en las arenas del Albiense; se estima que se situará entre 30 y 60 metros de profundidad en el sondeo.

Perforación. La perforación se realizará totalmente mediante el método de rotación con circulación inversa. El diámetro único de perforación será de 650 mm.

Testificación. Finalizada la perforación se efectuará una testificación del sondeo a fin de determinar los tramos más permeables, donde deben colocarse los filtros.

Entubación y engravillado. El sondeo deberá quedar entubado con tubería de chapa de acero de 6 mm. de espesor y diámetro único 350 mm.; en la columna se intercalarán los tramos de filtro de puentecillo que aconsejen la testificación efectuada y el control geológico de la perforación.

El espacio anular entre perforación y entubación deberá rellenarse con grava silíceica calibrada, cuya granulometría se determinará a la vista de las características granulométricas de las arenas extraídas durante la perforación.

Limpieza y bombeo de ensayo. Finalizadas las obras se efectuará una limpieza de la captación mediante inyección de aire comprimido. Una vez que se obtenga agua limpia, se realizará un bombeo de ensayo a caudal constante, de al menos 24 horas de duración.

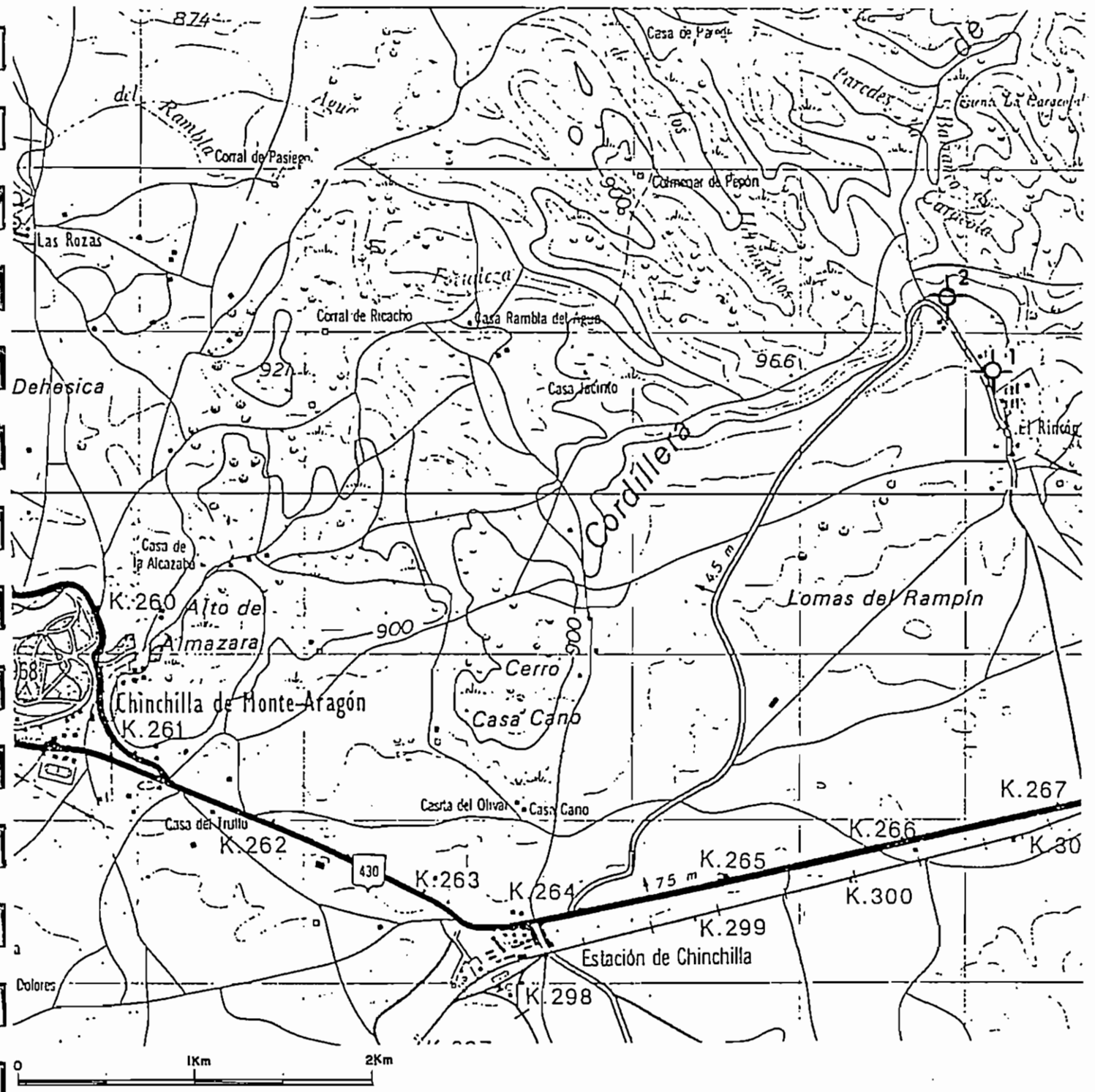
Madrid, 5 de Mayo de 1987

EL INGENIERO DE MINAS
AUTOR DEL INFORME



Fdo.: José Antonio Fernández Sánchez

A N E X O 1

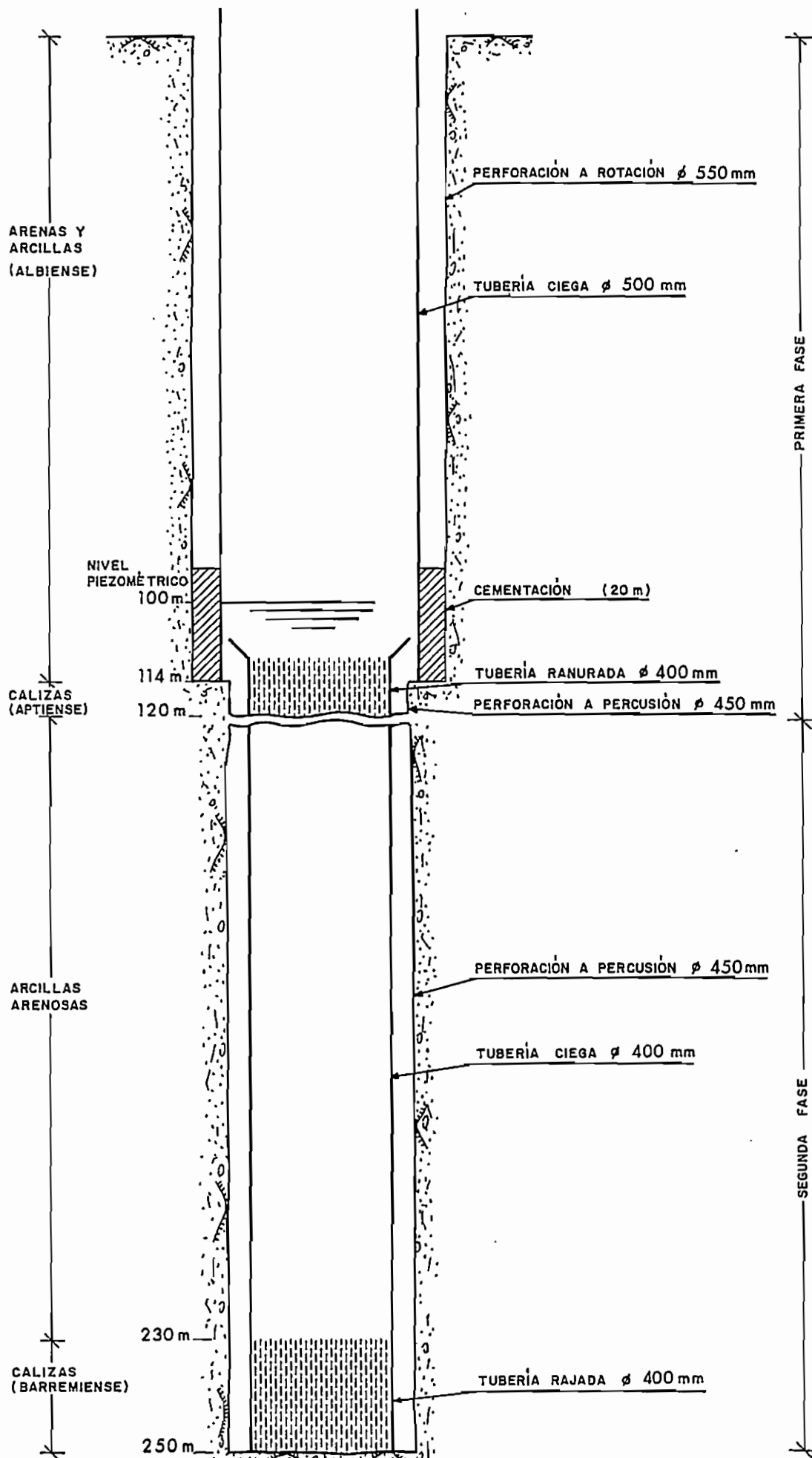
PLANOS



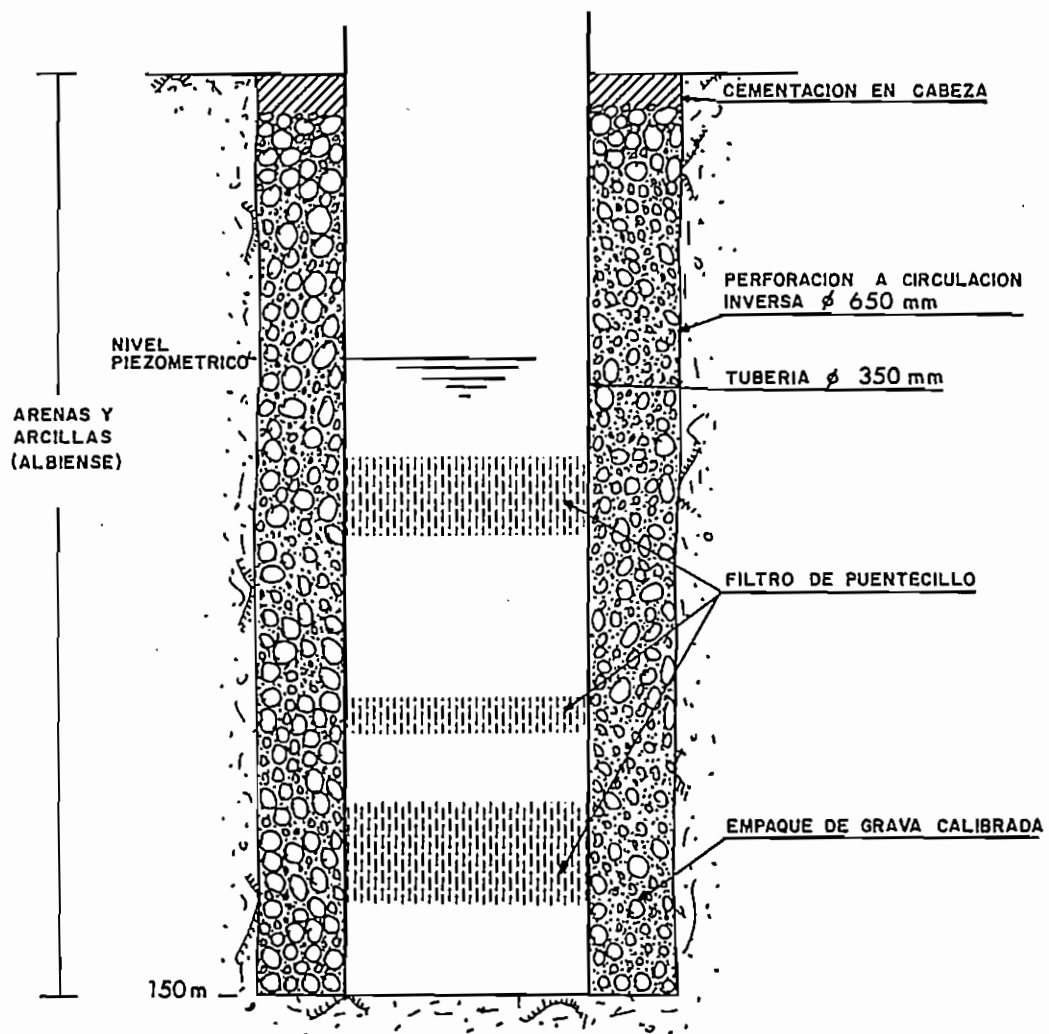
PLANO DE SITUACION

- 
SONDEO 1: Dirigido a las calizas del Aptiense
- 
SONDEO 2: Dirigido a las arenas del Albiense

ESQUEMA DE SONDEO DIRIGIDO A LAS CALIZAS DEL APTIENSE EN EL POLVORIN DE CHINCHILLA DE MONTEARAGON.



ESQUEMA DE SONDEO DIRIGIDO A LAS ARENAS DEL ALBIENSE
EN EL POLVORIN DE CHINCHILLA DE MONTEARAGON



A N E X O 2

CARACTERISTICAS DEL SONDEO
DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

NOMBRE MINISTERIO DEL EJERCITO
CLIENTE - SERVICIO MILITAR DE CONSTRUCCIONES

LUGAR
SONDEO - CHINCHILLA (ALBACETE)

FINCA - POLVORIN DE CHINCHILLA

FECHA
REALIZACION - DEL 6 AGOSTO AL 9 SEPTIEMBRE DE 1.980

EQUIPO Nº 12

SONDEO P-1

PERFORACION

Se inicia el sondeo en el lugar señalado por el cliente. Para su construcción se empleó el sistema de PERCUSION A CABLE.

La perforación se realizó con los diámetros que se detallan a continuación:

<u>DIAMETRO</u>	<u>DESDE</u>	<u>HASTA</u>
560 mm.	0 m.	40 m.
350 mm.	40 m.	75 m.
300 mm.	75 m.	98 m.
450 mm.	98 m.	160 m.

ENTUBACION DEFINITIVA

Finalizada la perforación se procedió al diseño del entubado definitivo.

Detallamos a continuación los tramos de tubería colocada, así como sus respectivos diámetros:

<u>DIAMETRO</u>	<u>DESDE</u>	<u>HASTA</u>
300 mm.	0 m.	160 m.

Se realizaron varias entubaciones parciales en diámetros 550, 500 y 450 mm. que fueron posteriormente extraídas, quedando toda la entubación definitiva en diámetro de 300 mm.

Se intercalaron los siguientes tramos de tubería filtro de puentecillo:

De 68 a 72 m.
102 a 108 m.
114 a 120 m.
126 a 132 m.
138 a 144 m.

Las funciones fundamentales que cumple este revestimiento definitivo de tubería pueden resumirse en:

- Evitar pérdidas parciales a través de las formaciones que no contienen agua.
- Facilitar la ascensión de las aguas.
- Proteger y favorecer la instalación y funcionamiento de los equipos elevadores.

Se colocó una tapa de fondo soldada en el extremo final de la entubación (160 m.) con el fin de impedir la entrada de sólidos al sondeo.

ENGRAVILLADO

Se ha rellenado el anular existente entre la perforación y el entubado definitivo de grava silícea calibrada y lavada, de acuerdo con las características de los acuíferos:

El total de metros engravillados ha sido de 160.

Las funciones del engravillado consisten en:

- Impedir la entrada de arrastres y finos procedentes de los estratos atravesados.

MURO

Se realizó un ensayo de bombeo con observación en el propio pozo, tratando de llegar a una estabilización del nivel dinámico con la mayor depresión posible y evaluar, así, el caudal de explotación para estas condiciones.

MATERIAL UTILIZADO

- Grupo electrógeno de 250 KVA,
- Grupo moto-bomba de 116 Cv.
- Tubería de impulsión de 6 pulgadas.
- Tubo gufa de 1/2" para dirigir sonda.
- Sonda registradora de niveles.
- Depósito y cronómetro para control de caudales.

ENSAYO DE BOMBEO

Fecha iniciación: 22-9-80 hora 13,15

Fecha terminación: 23-9-80 hora 13,15

Nivel estático inicial: 93,67 metros.

Como puede apreciarse con detalle en las actas de bombeo que se adjuntan, se inició el bombeo con un primer escalón de 6 l/s que se mantuvo durante unas 6 horas y se alcanzó un nivel dinámico de 105,50 metros.

Se aumentó la extracción a 8 l/s observándose una depresión paulatina que llegó a 108 m. a las 6 de la mañana del día 23.

Se redujo entonces el caudal a 7,4 l/s observando la estabilización de niveles dinámicos sobre 108 m. durante 5 horas, hasta las 11 de la mañana.

Con el fin de comprobar la estabilización, se aumentó de nuevo el bombeo a 8 l/s observando que aumentaban los niveles hasta 108,40 m. con extracción de agua limpia.

- Evitar desprendimientos en el sondeo.
- Impedir roturas en los rodetes del equipo elevador de agua.

LIMPIEZA

Finalizados los trabajos de construcción del sondeo se procedió a la extracción de lodos y materiales finos incrustados en el mismo, así como a la eliminación de los agentes tamizadores de los acuíferos. Esta operación de limpieza se realizó a través de la misma máquina de perforar por medio de la válvula de cuchara durante 12 horas.

OBSERVACIONES

A través de la curva de aforo que se incluye en esta Memoria, se puede determinar el punto óptimo para la explotación del sondeo.

Se ha de tener presente en el montaje del grupo de bombeo que la rejilla de aspiración nunca debe coincidir con las rejillas del sondeo.

La puesta inicial en funcionamiento del equipo de bombeo ha de seguir un proceso lento, comenzando con un régimen de extracción de agua inferior al máximo de explotación.

Es normal que al comenzar el bombeo salga el agua con algo de coloración, la cual debe eliminarse bombeando a intervalos continuados con distintos caudales en aumento, hasta conseguir aclarar el agua en cada uno de ellos por completo.

Si necesitan nuestra colaboración, de cualquier tipo, no duden en consultarnos.

Para obtener el caudal anteriormente indicado aconsejamos, en principio, situar la aspiración del grupo moto-bomba entre las cotas 120 y 126 de profundidad, pudiendo ser modificada esta situación si las condiciones del acuífero así lo determinan.

Por otra parte, durante las fases iniciales de explotación debe comenzarse a bombear con caudales crecientes hasta llegar progresivamente hasta el máximo de explotación.

Cuantas observaciones fueron realizadas en el pozo quedan reflejadas en los anexos adjuntos, así como los datos tomados durante la fase de recuperación.

No debe montarse en ningún caso la regilla de aspiración de la bomba frente a las zonas filtro del entubado definitivo.

En este momento se interrumpió el ensayo a las 13 horas 15 minutos del día 23 de septiembre de 1.980.

Se observó la recuperación de niveles durante 60 minutos alcanzándose en este tiempo el nivel de partida.

CONCLUSIONES

El sondeo se encuentra en condiciones adecuadas para su explotación con agua exenta de arrastres sólidos.

A partir de los datos obtenidos durante las pruebas del ensayo de bombeo hemos construido la curva caudal-déscenso.

El pozo recupera con rapidez durante los primeros metros deprimidos en la fase de bombeo, siendo esta recuperación más lenta en el último tramo, donde permanece por un período de tiempo un descenso residual de poca importancia.

Recomendamos un caudal de explotación a razón de 7 litros/segundo.

POZO BOMBEADO

PUNTO OBSERVACION

Propietario MINISTERIO DEL EJERCITO-
SERVICIO MILITAR DE CONSTRUCCIONES
 Toponimia _____

Toponimia _____
 Cota del Suelo _____

Tipo de ensayo BOMBEO
 Midió Aparato OHRA 116 Cv.
 Operó Comprobó

Naturaleza de la referencia alimétrica _____
 Cota de la misma N.E. 93,67 metros
 Distancia r= _____

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.	Observaciones
22-9-80	13,13	1	4	100,00		Agua sucia con arrastres
		3		101,34		
		5	5	101,72		
		7	5	101,80		
		10	5	102,31		
		15	5	103,15		
		20	6	103,17		
		25		102,60		
		30		102,55		
		14,30		102,60		
		15		102,60		
		30		102,94		
23-9-80	15	45		103,03		Se abre llave Agua turbia sin arrastres
		15		103,60		
		30		103,40		
		16		103,70		
		17		103,95		
		18		104,25		
		19		104,33		
		15	8	105,50		
		30		106,02		
		20		107,50		
		21		107,55		
		22		108,08		
23		108,18				
24		108,63				
23-9-80	2			109,00		Agua turb. con arrastres
				110,80		
				108,12		
		8	7,4			

POZO BOMBEADO
 MINISTERIO DEL EJERCITO
 Propietario _____
 Toponimia _____
 Tipo de ensayo _____
 Midió _____ Aparato _____
 Operó _____ Comprobó _____

PUNTO OBSERVACION
 Toponimia _____
 Cota del Suelo _____
 Naturaleza de la referencia altimétrica _____
 Cota de la misma _____
 Distancia r= _____

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.	Observaciones
23-9-80	9		7,4	107,83		Agua clara
	10		7,4	107,58		
	11		7,7	108,20		
	12		8	108,25		Se sube caudal
	13		8	108,39		Agua clara
		15	8	108,40		
			RECUPERACION			
			1	103,47		
			3	103,37		
			5	102,92		
			7	102,15		
			10	101,17		
			15	99,90		
			20	99,35		
			25	98,80		
			30	98,59		
			40	98,00		
			50	97,70		
			60	97,40		

VEGARADA, S. A.

80

EQUIPO 12

MINISTERIO del EJERCITO

Servicio militar de Construcciones,
Polvorin de Chinchilla.

= ALBACETE =

SONDEO N.º 1

PROFUNDIDAD en M.		TERRENOS	Acuifero	PERFIL	
TOTAL	de los estratos				
1	1	Tierra de Relleno			
7	6	arcilla arenosa			
10	3	arcilla morada			
20	10	arcilla amarilla			PER. - Ø 560 mm.
22	2	arenisca			
48	26	arcilla arenosa			TUB. - Ø 300 mm.
50	2	arena con arcilla			ENGRAVILLADO
					40

54	2	arcilla				PERF. - Ø 550 mm
60	6	arcilla marron				
65	5	arcilla amarilla arenosa				
69	4	arcilla arenosa				68
71	2	arcilla con pars arena				FILTRO PUENTECILLO
75	4	arcilla				72
78	3	arenisca				75
82	4	arcilla arenosa				
99	17	arcilla marron compacta				PER. - Ø 500 mm.
107	8	arcilla arenosa amarilla.				NIVEL BASICA 98 m.
110	3	arcilla				98
114	4	arcilla gris arenosa				102
117	3	caliza muy floja				FILTRO PUENTECILLO
	7	caliza con pars arena				108
						114
						FILTRO PUENTECILLO

