

**SITUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO PÚBLICO
DE AGUA POTABLE A LA POBLACIÓN DE SAN
CLEMENTE (CUENCA)**

Años 2000-2001

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ANTECEDENTES**
- 3. PRINCIPALES CAPTACIONES EXISTENTES EN LA ZONA**
- 4. PRINCIPALES FORMACIONES HIDROGEOLÓGICAS**
- 5. SITUACIÓN ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO**
- 6. CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA**
- 7. PERFORACIÓN DEL SONDEO “HOYA DEL ÁNGEL”**
- 8. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO**
- 9. CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN PROPUESTA**
- 10. BIBLIOGRAFÍA**

ANEXOS

MAPA TOPOGRÁFICO
MAPA GEOLÓGICO
FOTOGRAFÍA AÉREA
DOCUMENTACIÓN SONDEOS

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excma. Diputación Provincial de Cuenca, se han realizado los trabajos necesarios para la mejora del abastecimiento de agua potable a la localidad de San Clemente, en la provincia de Cuenca.

El estudio del abastecimiento de agua potable se ha ido adaptando a las diferentes demandas de cada tiempo y por tanto ha sido siempre necesario una mejora en cantidad y calidad del agua.

El estudio se ha elaborado con la información geológica e hidrogeológica compilada, disponible en el IGME, Diputación Provincial y la del Excmo. Ayuntamiento de San Clemente (Foto 1).



Foto 1.- Ayuntamiento de San Clemente.

2. ANTECEDENTES

Antiguamente, San Clemente se abastecía de unas captaciones realizadas en el paraje denominado Las Minas; en 1935 se captaba el agua en el paraje de El Jaral (Casa del Hachero), a unos 2,8 km al SO de la población.

En 1952 se perforó un pozo de 25 m de profundidad y 2,2 m de diámetro, revestido de ladrillo, con una galería de dirección SO de 30 m de longitud, y suministraba un caudal de 11.398 L/día.

En 1971, con el asesoramiento del SGOP, se perforó un sondeo de 93 m de profundidad y en 1982 otro de 112 m, que es el que actualmente se utiliza como abastecimiento. Más tarde, en 1986 se perforó un tercer sondeo próximo al anterior y que apenas se utiliza.

En los años con problemas de abastecimiento se ha utilizado agua cedida de un sondeo de la Cooperativa UTECO.

En 1993 se perforó el denominado *Sondeo de Los Villora* (160 m) que nunca llegó a funcionar. En 1996 la Confederación Hidrográfica del Guadiana perforó un nuevo sondeo de 220 m de profundidad, con un caudal de 20 L/s y que ha quedado inutilizado.

Otra captación existente es el *pozo de La Vinífera*, de la que se carece de datos, que se cedió a una explotación agraria, aunque estaba destinada para mejorar el abastecimiento.

A pesar de las captaciones perforadas, el abastecimiento se cubre, prácticamente, desde una única captación, que según un informe reciente, no se encuentra en las mejores condiciones. Si se presentan problemas, el abastecimiento público quedaría en una situación precaria.

En el año 1999 se construyó una planta potabilizadora con el objetivo de mejorar la calidad del agua de abastecimiento, planta que, al parecer, no funciona en óptimas condiciones a

pesar de la instalación de filtros de arena por los arrastres que presenta el sondeo.

La localidad de San Clemente tiene una población censada de 6374 habitantes. Considerando una dotación de 250 L/hab/día, utilizada para núcleos de 500-2000 habitantes (OM 24/9/92 sobre instrucciones para la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca) y, entendiendo que estas dotaciones incluyen las necesidades de las industrias, establecimientos comerciales o ganaderos conectados a la red municipal, así como unas pérdidas moderadas en conducciones, depósitos y redes de distribución, la demanda de agua para el abastecimiento a San Clemente puede evaluarse en 1600 m³/día, equivalente a un caudal constante de, aproximadamente, 20 L/s.

Si se considera una dotación de 300 L/hab/día (para poblaciones de 20.000-50.000 hab.), el volumen total necesario será de 1.912 m³/día, equivalente a un caudal constante de unos 23 L/s.

3. PRINCIPALES CAPTACIONES EXISTENTES EN LA ZONA

El inventario de puntos de agua recoge los sondeos utilizados para el presente estudio (tabla 1). Sus características principales se recogen en los anexos adjuntos.

CAPTACIÓN	COTA (m s.n.m.)	NAT	PROF.(m)	PROF. NIVEL PIEZOMETRICO(m)	USO	CAUDAL (L/s)
Sondeo UTECO 2328-6-0019	747	S	110	71,12 (7/01)	AU	85
UTECO alcoholera	730	S		58	I	16,5
Pozo 1 Cerro del Esparto	739	S	112	59,25 (9/99)	AU	30
Pozo 2 Cerro del Esparto	733	S	112	57,96 (9/99)	AU	27
Sondeo Villora	731	S	200	55,54 (6/01)	AU	11
Sondeo CHG 2328-6-0016	749	S	220	72,5 (4/96)	AU	20
Sondeo Vinífera	741	S	118	69,1(6/01)	-	7
Hoya del Ángel	740	S	234	32,52 (1/01)	-	negativo

Tabla 1.- Captaciones empleadas en depósitos cuaternarios (nat.-naturaleza, prof.-profundidad, S-sondeo, AU-Abastecimiento urbano).

4. PRINCIPALES FORMACIONES HIDROGEOLÓGICAS

El área de estudio se encuentra en el límite de la U.H. 04.04 Mancha Occidental y la 04.01 Sierra de Altomira.

Las principales formaciones de interés hidrogeológico corresponden a las rocas carbonatadas del Jurásico.

Las calizas y dolomías recristalizadas jurasicas son las captadas por las captaciones de abastecimiento de UTECO, Villora, Vinífera, Cerro del Esparto nº 1 y 2, así como el de la Confederación (tabla 1). Se ha reconocido un espesor de 192 m en este último

sondeo.

Sus transmisividades son variables, posiblemente asociada a las zonas preferenciales de circulación de agua; varía entre 60 a 2000 m²/día (tabla 2).

	TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	CAPTACIÓN	TRANSMISIVIDAD (m ² /día)
Sondeo UTECO	2000	Pozo 2 Cerro del Esparto	250
Pozo 1 Cerro del Esparto	750	Sondeo Villora	60

Tabla 2.- Transmisividades deducidas de ensayos y bombeos de las captaciones en el acuífero Jurásico.

5. SITUACIÓN ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO

Para una población de 6.374 habitantes y suponiendo una dotación de 300 L/hab/día, el volumen necesario es de 1.912 m³/día, equivalente a un caudal continuo de 23 L/s. Si los sondeos funcionasen entre 12 y 18 h al día y el rechazo de la planta potabilizadora, el caudal ascendería a 50 L/s.

La captación que soporta la práctica totalidad del suministro de agua es “Cerro del Esparto 1” (fotos 2,3) , ya que la otra “Cerro del Esparto 2” presenta gran cantidad de arrastres, por lo que se utiliza esporádicamente.



Foto 2- Captación Cerro del Esparto 1.



Foto 3- Interior de la captación.

La Captación de Los Villora (foto 4) se intentó instalar en 2001, descubriéndose que

estaba taponada, desatascándose y equipándose con una bomba de 11 L/s.

El Sondeo de la Confederación (2328-6-0016) (foto 5) se encuentra en la parcela de los depósitos y quedó inutilizada por la caída de la bomba en la entubación. La Confederación Hidrográfica del Guadiana ha perforado uno nuevo, pendiente de instalar.



Foto 4.- Sondeo Villora.



Foto 5.-Sondeo CHG

Asimismo, la Cooperativa UTECO (foto 6) ha cedido el uso de su sondeo (2328-6-0019), extrayéndose un caudal de 16 L/s.

El sondeo principal, Cerro del Esparto nº 1, funciona entre 16 y 18 horas/ día, en función de disponer de apoyo de otras captaciones; el sondeo de la Confederación ó CHG (2328-6-0016) hasta que se estropeó llegó a funcionar 5-6 h diarias.

Los caudales de explotación se recogen en la tabla 2.

Captación	Cerro Esparto 1	Villora	Coop. UTECO	Cerro Esparto 2	Confederación	Conf. Nuevo
Caudal (L/s)	28,5	11	16,5	40-45 (*)	20	¿?

Tabla 2.- Caudales de extracción de las captaciones utilizadas para abastecimiento. (*) con arrastres.

Las pérdidas en las conducciones a los depósitos, en los depósitos y en las redes de distribución son considerables, superando el 40 % en el año 2000.

Los volúmenes consumidos entre 1997 y 2000 muestran un incremento hasta 1999 (alcanzando 0,9 hm³/año) aunque en el año 2000 desciende algo la extracción. Para mantener la misma se utilizan sondeos de apoyo: el de UTECO (2328-6-0019) en los años 1999 y 2000, que supone un 12 y un 19 %, y el sondeo de la Confederación (2328-6-0016) en el año 2000, con un volumen que supone el 1,3 % del total (figura 1).

Estos volúmenes se recogen en la tabla 3.



Foto 6.- Sondeo Cooperativa UTECO.

	1997	1998	1999	2000
Cerro Esparto n° 1				
Enero	46066	44858	50087	80107
Febrero	44395	43568	48606	58500
Marzo	46095	55831	55289	23633
Abril	46991	52735	65100	27501
Mayo	46102	56500	62604	1671
Junio	61513	68816	70205	67990
Julio	63201	79441	87516	78270
Agosto	65195	84428	87440	72279
Septiembre	49173	64003	81258	72894
Octubre	49680	55530	67252	58840
Noviembre	45607	55120	66099	53140
Diciembre	49037	54050	60180	58405
TOTAL	613055	714880	801636	675180
UTECO Cooperativa				
Enero			0	0
Febrero			0	0
Marzo			0	49325
Abril			0	49325
Mayo			0	50940
Junio			0	7250
Julio			0	0
Agosto			42500	0
Septiembre			54000	0
Octubre			20000	0
Noviembre			0	0
Diciembre			0	0
TOTAL			116500	156840
Confederación				
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Julio				966
Agosto				5531
Septiembre				2403
Octubre				0
Noviembre				378
Diciembre				1340
TOTAL				10618
TOTALES	613055	714880	918136	842638

Tabla 3.- Volúmenes extraídos (en m³) de captaciones de agua subterránea para el abastecimiento a San Clemente.

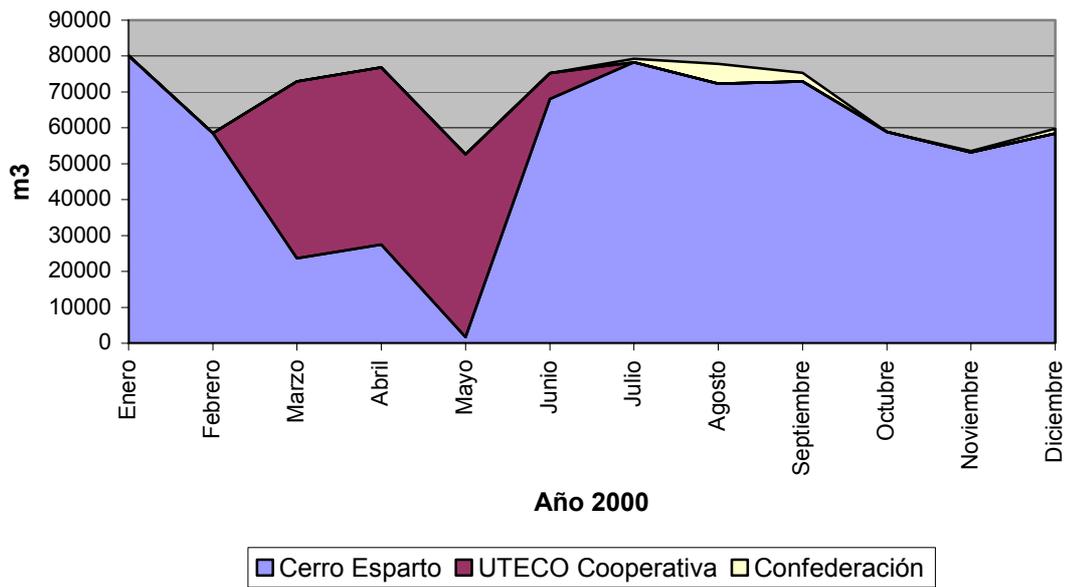
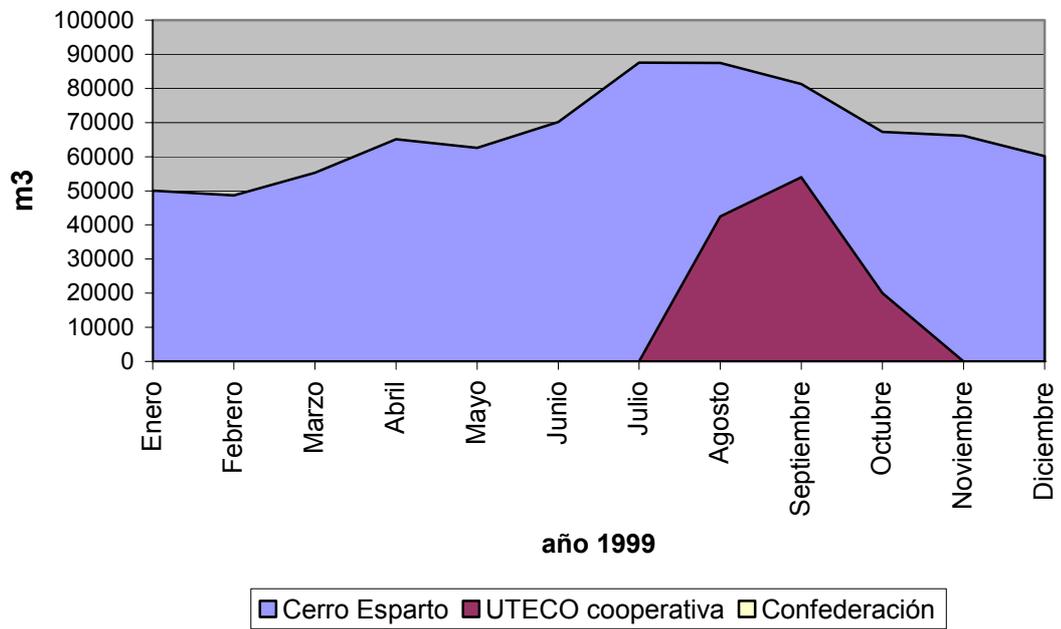


Figura 1.- Extracción mensual por captación y volumen, en m³, para los años 1999 y 2000.

La Planta de ósmosis inversa funciona únicamente con una sola de sus líneas de producción. Esto genera aproximadamente un 40 % de agua residual o de rechazo sobre el volumen de agua que pasa por la planta de ósmosis, que no es toda la que se capta; con este régimen de funcionamiento se suministra a San Clemente un 70 % de agua bruta y un 30 % de agua tratada. El total tratado en el año 2000 fue de 223.394 m³.

6. CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA

Los análisis de las aguas captadas se recogen en la tabla 4. Los sondeos UTECO, Villora, Vinífera, Cerro del Esparto n° 1 y 2, así como el de la Confederación afectan a las formaciones carbonatadas jurásicas. Las aguas son de facies sulfatada cálcica, con contenidos en sulfatos de 211-496 mg/L, con conductividades de 966-1293 μS/cm. El contenido en nitratos es variable; así en el sondeo de UTECO se encuentra en 37 mg/L, mientras que en el sondeo Villora alcanza los 112 mg/L.

La evolución en el sondeo de Cerro del Esparto n° 1 (figura 2) muestra un incremento progresivo del contenido en nitratos desde 1983 (62 mg/L) al 2001 (96 mg/L).

	HCO ₃	Mg	Ca	Cl	Na	SO ₄	NO ₃	PH	Conductividad	Fecha
Sondeo Villora		25	152	60	15	448	109	7,6	1227	6/01
	222	40	208	72	19	376	112	6,9	1202	6/01
Sondeo UTECO Cooperativa	248	36	88	21	5	155		7,25	647	10/71
	240	45	220	65	17	464	37	7	1214	6/01
Sondeo Vinífera	300	34	152	27	16	238	37	7,4	966	6/00
Sondeo Hoya del Ángel	240	58	244	53	19	552	35	7,3	1301	1/01
Cerro del Esparto n° 1	281	49	120	28	9	236	48	7,1	731	3/83
	269	36	120	28	10	211	62	7,1	755	3/83
	261	35	225	53	21	391	79	7,8	1394	5/94
	262	30	225	51	19	394	53	7,6	1283	5/94
	268	46	168	43	14	296	70	7,3	1085	5/98
	299	42	230	40	22	471	75	7,6	1148	3/99
		43	231					7,3	1194	5/99
	304	41	232	49	22	372	84	7,3	1320	6/00
190	53	225	52	18	496	96	7,6	1240	7/01	
Cerro del Esparto n° 2	264	35	215	51	18	360	67	7,8	1293	5/94
Sondeo CHG	216	53	231	46	19	466	45	7,6	1275	5/96
				78			75	7,6		5/96

Tabla 4.- Análisis químicos de las captaciones empleadas para el estudio (concentraciones en mg/L; conductividad en μS/cm).

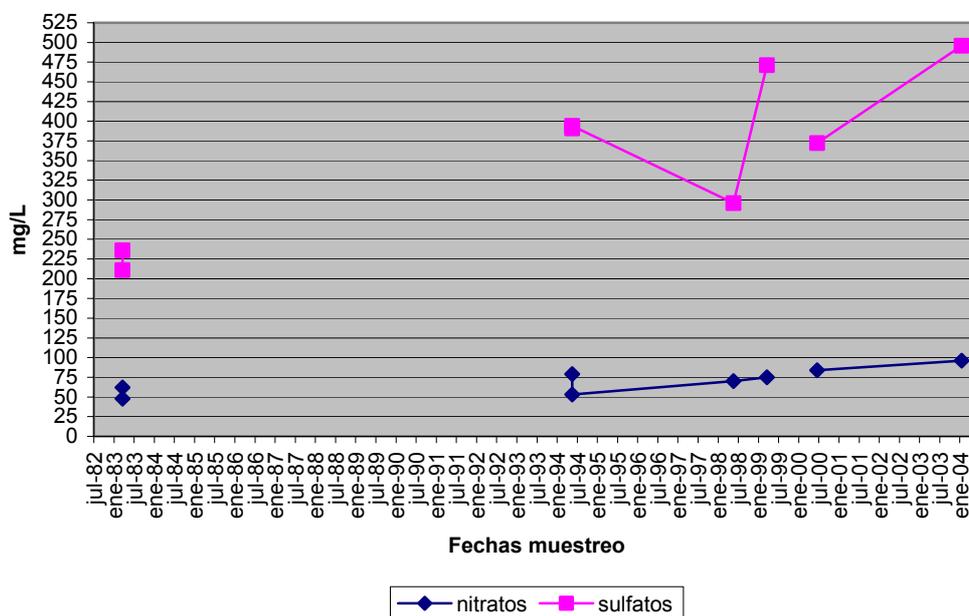


Figura 2- Evolución del contenido en nitratos y sulfatos del sondeo Cerro del Esparto n°1.

El sondeo Hoya del Ángel no consiguió atravesar los materiales cretácicos y alcanzar al acuífero jurásico. Las aguas, atribuibles al Cretácico son similares a las otras, sulfatadas cálcicas, con un contenido en nitratos de 37 mg/L.

7. PERFORACIÓN DEL SONDEO “HOYA DEL ANGEL”

A partir del reconocimiento previo realizado por el técnico del IGME D. Vicente Fabregat, se decidió perforar un sondeo en el paraje denominado “Hoya del Ángel”.

Este se perforó en el último trimestre del año 2000, alcanzando una profundidad de 234 m. Corresponde a un punto situado en la Hoja n° 716 “San Clemente” de coordenadas UTM X: 550150, Y: 4365250 y z: 730 (+/- 10) m s.n.m. Se localiza a unos 3 o 3,5 km al Norte de la localidad, en el paraje “Pozo de Santa María” junto al camino de Hoya del Ángel (foto 7).

La columna litológica atravesada es la siguiente (figura 4):

- 0- 22 m arcilla marrón claro plástica
- 22- 32 m Caliza cristalizada marrón, con yeso laminar y arcillas.
- 32- 34 m Arcilla marrón.
- 34- 42 m Caliza micrítica marrón. Arcillas y nódulos de sílex.
- 42- 46 m Dolomías blanco-rosáceas, sacaroideas.
- 46- 48 m Margas blanco-rosáceas con yeso.
- 48- 51 m Arenisca gris.
- 51- 57 m Dolomía arenosa gris.
- 57- 80 m Caliza marrón clara; arcilla marrón y roja.
- 80- 85 m Caliza gris micrítica.
- 85- 90 m Arena fina.
- 90- 92 m Caliza con arcilla roja.
- 92-100 m Caliza blanca-gris micrítica.
- 100-106 m Caliza dolomítica blanca, ocre y rosa.
- 106-130 m Caliza gris claro. Recristalizaciones, sin muestra de 118-120 m. Niveles de dolomía recristalizada gris.
- 130- 155 m Caliza blanca, con pátinas ocres y rojas en fracturas. Restos de conchas y recristalizaciones.
- 155- 160 m Margas grises, verdes, violáceas.
- 160- 176 m Caliza dolomítica blanca “packestone” en tramos.
- 176-180 m Caliza gris claro y blanco micrítica, resto de fósiles. Oolitos.
- 180-186 m Caliza blanca granuda.
- 186- 190 m Caliza gris verdosa micrítica. Fracturas rellenas de calcita. Margas verdes, arcillas rojas.
- 190-193 m Caliza ocre muy recristalizada. Muchas recristalizaciones de calcita.
- 193- 200 m Dolomía margosa gris micrítica. Pátinas ocres.
- 200-202 m Margas dolomíticas ocres.
- 202-204 m Dolomía gris y verde.
- 204-206 m Alternancia de dolomías y margas ocres.
- 206-208 m Margas dolomíticas ocres.
- 208-210 m Calcarenita.
- 210-212 m Caliza recristalizada blanca. Margas oscuras y violáceas.
- 212-214 m Caliza granuda gris verdosa.
- 214- 216 m Marga gris verdosa, rosa y ocre.

216- 220 m Caliza granuda, ocre, rosa. Recristalizaciones.

220-222 m Margas ocre, arena fina.

222-224 m Arena fina muy suelta.

224-226 m Intercalaciones de areniscas y margas.

226-234 m Dolomías sacaroideas.

234-236 m Arenas silíceas.

Se pueden atribuir a las siguientes edades:

0- 90 m Arcillas, calizas, arenas del Terciario.

90-234 m Calizas, dolomías y margas verdes a base. Senoniense- Cenomaniense. Cretácico Superior.

234-236 m Arenas albienses. Cretácico Inferior.

Debido al ascenso de agua con arenas, fue imposible proseguir la perforación.



Foto 7.- Perforación del sondeo Hoya del Ángel.

Los diámetros de perforación y de entubación, condicionados por las arenas, para intentar proseguir la obra, se recogen en la tabla 5.

Profundidad (m)	Diámetro perforación (mm)	Profundidad (m)	Diámetro entubación (mm)
0-3	450	0-3	400
3-142	385	0-142	320
142-224	312	0-226	250
224-234	220		

Tabla 5.- Diámetros de perforación y entubación en el sondeo “Hoya del Ángel”.

En enero de 2001 se procedió a realizar una prueba de ensayo en el sondeo. Se situó la

bomba a 180 m. El nivel piezométrico se situaba a 32,52 m. Se bombeó un total de 3'15 horas con un caudal de 2 L/s que descendió a 1,5 L/s, deteniéndose al llegar a rejilla. Durante todo el ensayo el agua estaba sucia y con arrastres de arena. La calidad del agua, descrita en el apartado 6. corresponde a una facies sulfatada cálcica, con 552 mg/L de sulfatos y 35 mg/L de nitratos, 2'1 mg/L de nitritos y 0,4 mg/L de amonio.

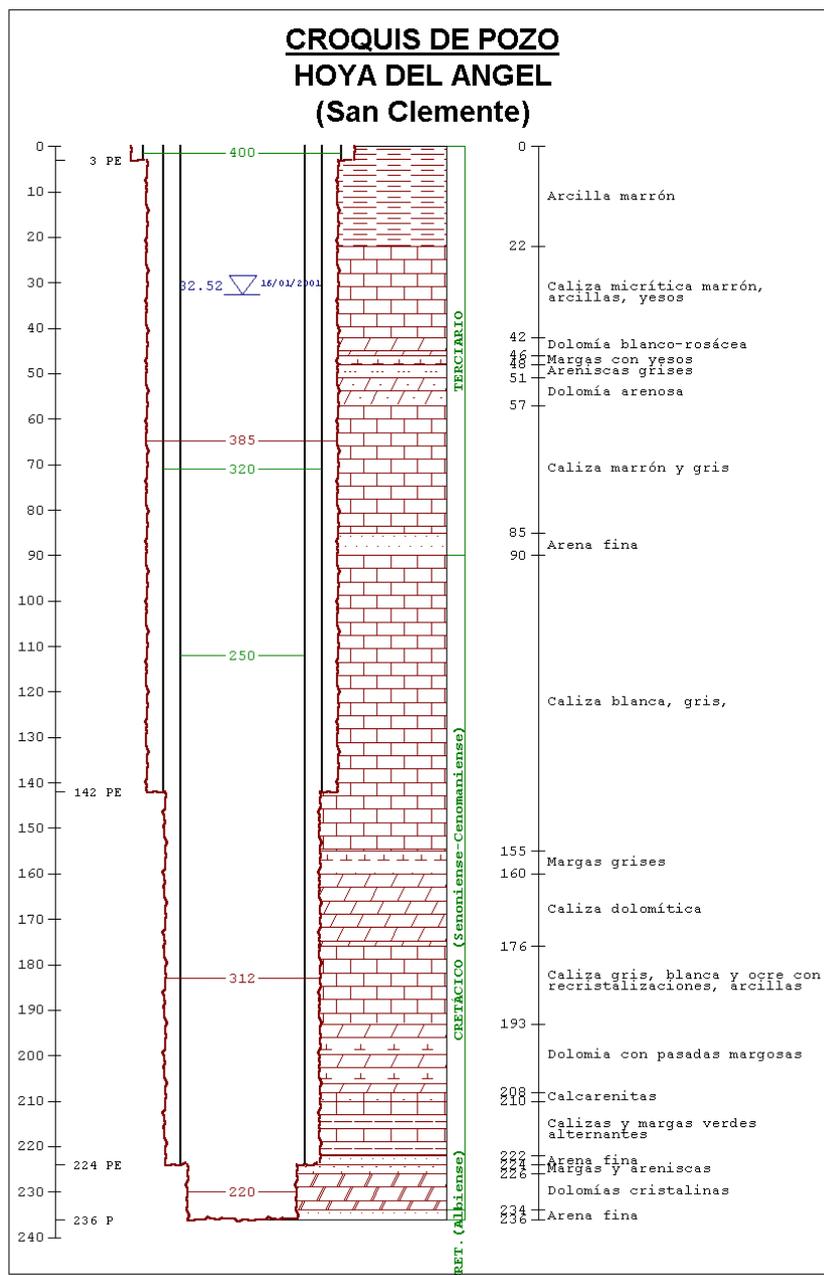


Figura 4.- Esquema litológico y constructivo del sondeo “Hoya del Ángel”.

8. ALTERNATIVAS PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO

En la actualidad se dispone de tres captaciones operativas: Cerro del esparto nº 1 (con un caudal de 30 L/s); Cerro del Esparto nº 2 (con el mismo caudal de explotación) y Sondeo Los Villora (con 20 L/s). Los dos primeros presentan problemas de arrastres.

Con estas captaciones, puede considerarse que el caudal máximo total disponible es del orden de 80 L/s, muy superior al teóricamente necesario, para satisfacer la demanda, estimada en 20-25 L/s, caudal al que hay que sumar el rechazo de la potabilizadora.

Como propuesta para mejorar el abastecimiento pueden contemplarse tres tipos de actuaciones, en parte recogidas en el informe elaborado por el IGME y la Diputación Provincial de Cuenca en 2001 y denominado “*Situación actual de los sistemas de Abastecimiento en la provincia de Cuenca: San Clemente*”:

- Mejora de las captaciones operativas y redes.
- Actuaciones dirigidas a recuperar captaciones existentes.
- Perforación de nuevas captaciones.

La mejora de las captaciones operativas pasa por instalar un generador independiente en el sondeo de Los Villora, ya que en la actualidad no puede utilizarse simultáneamente con las captaciones de Cerro del Esparto al ser el mismo. Asimismo, es recomendable, ante las elevadas pérdidas existentes atribuibles al estado de las conducciones, su reparación y mantenimiento.

Como actuaciones dirigidas a recuperar captaciones, es interesante equipar la captación de la Vinífera, de mejor calidad química. También puede utilizarse el sondeo “Cerro del Esparto 2” si se reduce el caudal para reducir los arrastres existentes.

Respecto a nuevas captaciones, se plantea la realización de un sondeo en el recinto de los depósitos y que capte al acuífero jurásico, con una profundidad aproximada de 200 m.

9. CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN PROPUESTA

SITUACIÓN:

Paraje: En el recinto de los depósitos, a unos 400 m a las afueras por la carretera que va a La Alberca de Záncara.

Coordenadas U.T.M.: X= 549537 Y= 4362742

Cota aproximada: 750 (+/-10) m s.n.m.

Profundidad: 200 m.

Sistema de perforación: RotoperCUSión

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Columna litológica prevista:

0- 200 m Calizas y dolomías jurasicas.

Profundidad estimada del nivel piezométrico: 75 m.

Observaciones: Se recomienda el seguimiento de la perforación con un conductivímetro para determinar la conductividad de las aguas asociadas a los posibles niveles acuíferos.

Madrid, mayo del 2001

Los autores del informe

Fdo. Vicente Fabregat y Marc Martínez

10. BIBLIOGRAFÍA

***ITGE (1998):** Mapa geológico E 1:50.000 n° 716 "San Clemente".*

***IGME-Diputación Provincial de Cuenca (2001):** "Situación actual de los sistemas de Abastecimiento en la provincia de Cuenca: San Clemente":*

ANEXOS

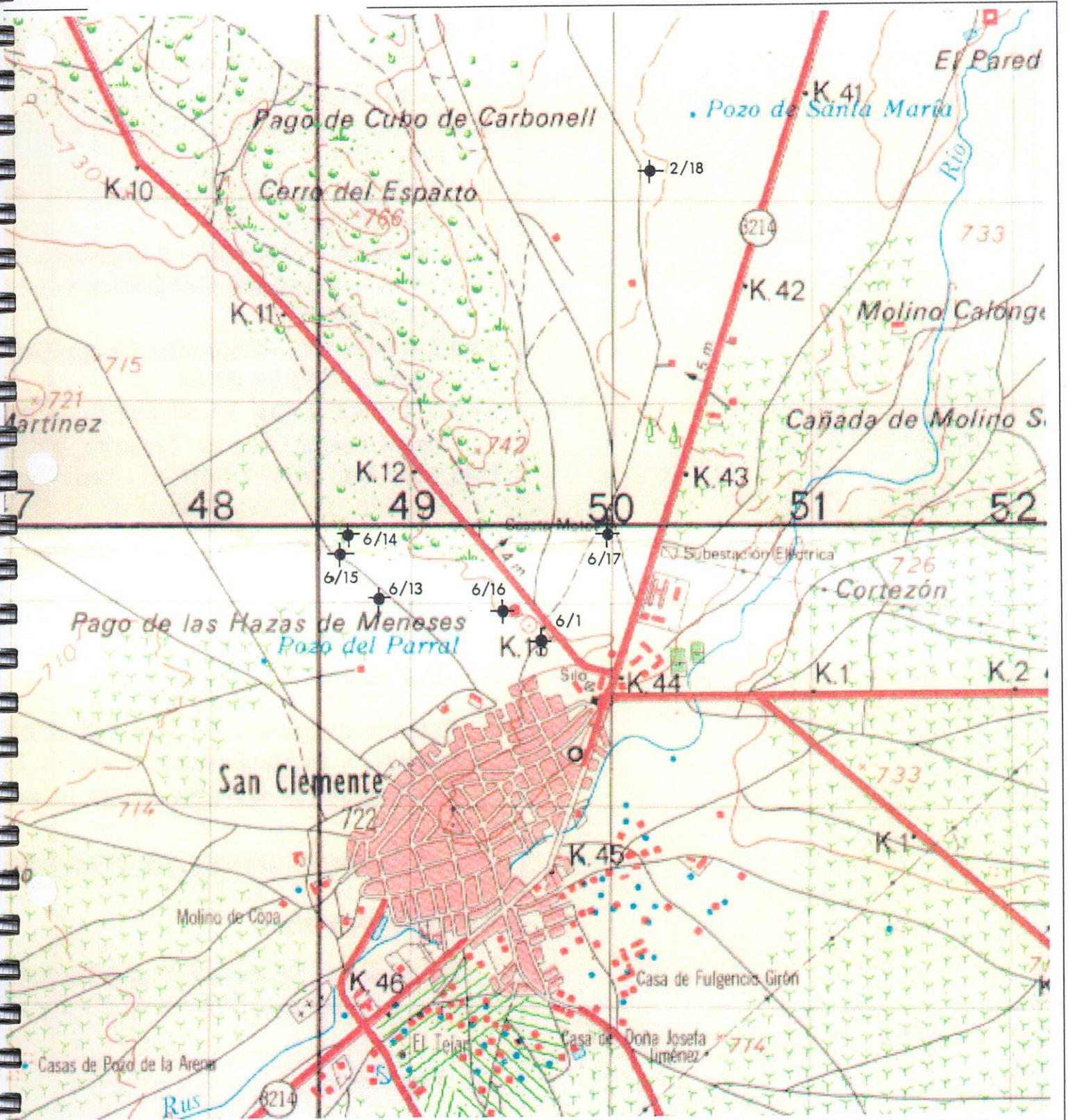
MAPA TOPOGRÁFICO

MAPA GEOLÓGICO

FOTOGRAFÍA AÉREA

DOCUMENTACIÓN SONDEOS

MAPA TOPOGRAFICO

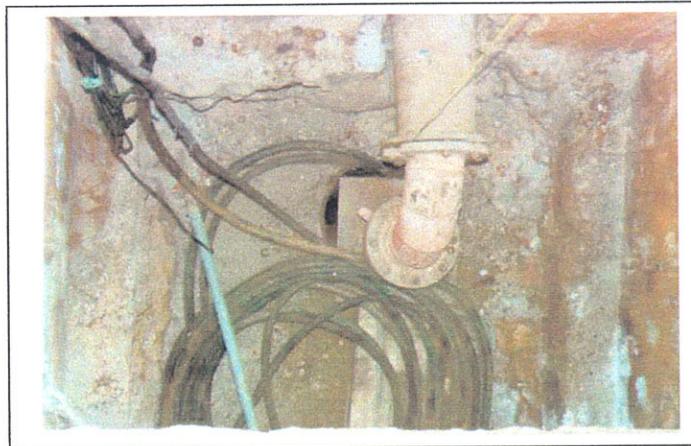
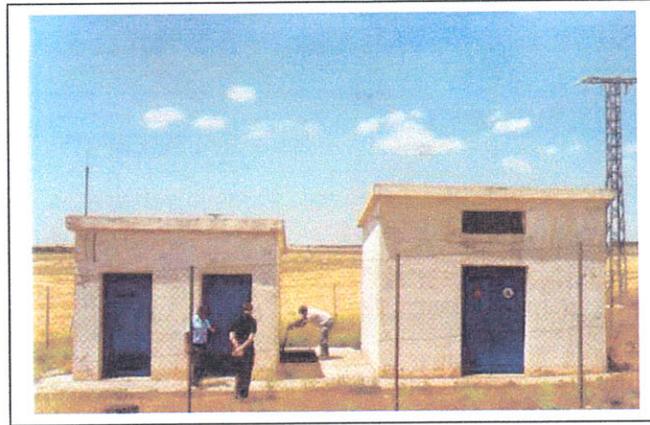


- 6/1 Sondeo Uteco
- 6/14 Pozo Cerro del Esparto nº1
- 6/15 Pozo Cerro del Esparto nº2
- 6/13 Sondeo Los Villora
- 6/16 Sondeo Confederación H. Guadiana
- 6/17 Sondeo Vinífera
- 2/18 Sondeo Hoya del Angel

Escala Aprox. 1:25.000

Pozo nº2 Cerro del Esparto (2328.6.0015)

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 548785 Y: 4362991
Cota Aproximada: Z: 733



"A pesar de que tanto el caudal medio ponderado extraído como el tiempo de bombeo fueron superiores a los que normalmente se efectúan, no se observaron ni indicios de posibles arrastres arcillosos, salvo en los primeros minutos de bombeo, hecho muy frecuente y en ocasiones hasta normal en algunos sondeos.

Deducciones:

Con un caudal de bombeo estimado de 45 L/s, la Transmisividad varía entre 300-400 m²/día y 125-225 m²/día.

La transmisividad disminuye con el tiempo de bombeo debido a la existencia de barreras impermeables en las proximidades

Coefficiente de almacenamiento se ha estimado en 1×10^{-4} y 1×10^{-5}

El agua extraída solo muestra indicios de arrastres en los primeros 4 ó 5 minutos de bombeo.

El nivel dinámico alcanzó los 73,53 m de profundidad, entre el primer tramo de filtros, que queda colgado (70,1-73,1) y por encima del segundo tramo (84-87)

Con un caudal de 37 L/s, el nivel dinámico tiende a estabilizarse a los 71,5 m de profundidad, (descenso próximo a los 12,5 m). Con un caudal de 45 L/s por debajo de los 73,53 (no llega a estabilizarse, descenso superior a los 14,5 m). Con 15 L/s se estabiliza a los 60 m de profundidad (descenso 0,75 m).

Deben existir otras razones para explicar los arrastres de arcillas observados, como descensos generalizados el aumento de la explotación en durante el periodo estival, y/o afecciones que se producen en otros sondeo próximos.

Estudio realizado por Pozos Reunidos:

Según el estudio realizado con el objetivo de establecer el estado actual de la captación, el pozo nº1 del Cerro del Esparto se encuentra en las siguientes condiciones:

Profundidad 110,3 m (2 m cegados)

Entubación 450 mm (6 mm)

Filtros	Profundidad (m)
Puentecillo, detectados mediante registro de vídeo	60,90-63,90 70,1-73,1
Mediante registro de flowmeter, se detecta la existencia de otros posibles tramos filtrantes	84-87 93-96 100-108

Estado de la tubería y grado de incrustación

Procesos de corrosión uniforme	0-42
Corrosión uniforme y localizada (estructuras botroidales), zona de fluctuación del nivel de agua	42-75
Incrustaciones (óxidos e hidróxidos de hierro y carbonatos) crecimientos estalagmíticos y en bandera.	75-

Columna litológica

Presenta diferencias a la descrita en el proyecto

Prof. (m)	Columna litológica	Prof. (m)	Testificación Geofísica
0-0,5	Tierra vegetal		
0,5-69,4	Calizas	1,5-27 27-38,5 38,5-60	Calizas y calizas con nivelillos margosos y/o arcillosos Calizas margosas y/o arcillosas Calizas
69,4-70,5	Arcillas		
70,5-72,2	Calizas		
72,2-97	Calizas margosas	60-98	Calizas y calizas con nivelillos margosos y/o arcillosos
97-106	Calizas con vetas de arcilla	98-110	Calizas
106-108,5	Conglomerados con oquedades rellenas de arcilla roja		
108,5-112	Calizas y arcilla roja		

Calidad del agua

Profundidad (m)	Conductividad eléctrica (μScm^2)
59,25-76,5	1.120-1.200
92-110	1300

Flujos y pasos de agua

En el sondeo se ha detectado un ligero flujo ascendente (1-2 L/s próximo a los límites de error del equipo utilizado)

Aportes de los diferentes tramos con filtros con un caudal de bombeo de 15 L/s.

Profundidad (m)	% caudal bombeado
61-64 y 71-74	30-37
84-87	10-16
93,5-95,5	8-15
100,5-108	39-45

Origen de los arrastres

Asociados la presencia de arcillas (arcillas de descalcificación)

Removilización debida a perturbación por aumento de la velocidad de circulación del agua, en el entorno al sondeo cuando este se pone en marcha.

Pozo n°1 Cerro del Esparto (2328.6.0015) (Abastecimiento principal)

Se perforó entre el 30.11.82 y 25.02.83, sondeo perforado a percusión, de 112 m de profundidad, es el que en la actualidad soporta prácticamente todo el abastecimiento.

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja n° 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 548811 Y: 4362966

Cota Aproximada: Z: 739

Prof. (m)	Diámetros (mm) Perforación	Entubación	Filtros	Tipo	Observaciones
0- 2	580	518			Cementado
2-112	480	400 (6mm)	50-66 72-88 94-102	Puentecillo (2mm) Puentecillo (2mm) Puentecillo (2mm)	

Filtros: Según el estudio realizado por Pozos Reunidos, pueden existir otros tramos de filtros entre los 100 y 108 m

Prof. (m)	Columna litológica
0 - 0,5	Tierra vegetal
0,5-69,4	Calizas
69,4-70,5	Arcillas
70,5-72,2	Calizas
72,2-97	Calizas margosas
97-106	Calizas con vetas de arcilla
106-108,5	Conglomerados con oquedades rellenas de arcilla roja
108,5-112	Calizas y arcilla roja

Nivel estático	22.03.83	40,70	
	30.09.99	59,25	
	28.06.01	75,10	ND bombeando 103 m ³ /día (28,5 L/s) Conduc. 1.313 µS

Desarrollo

Entre 11.03.83- 21.03.83 80 h con caudales entre 30 y 80 L/s
Aforo 22.03.83 24 h 190 min. 30 L/s
Resto 50 L/s

a las 16 h estabilizado a 59,52 m (descenso 18,82 m)

Transmisividad 760 m²/día

Caudal máximo de explotación 30 L/s

Instalación de bombeo

Electrobomba

Marca: Indar

Modelo:205-8

Motor: 18-3/100

Potencia:72 C.V.

Aspiración a 96 m de profundidad proporciona un caudal de 37-38 L/s

Electrobomba de reserva

Marca: Indar

Modelo:315-5

Motor: 25-3/060

Potencia:115 C.V.

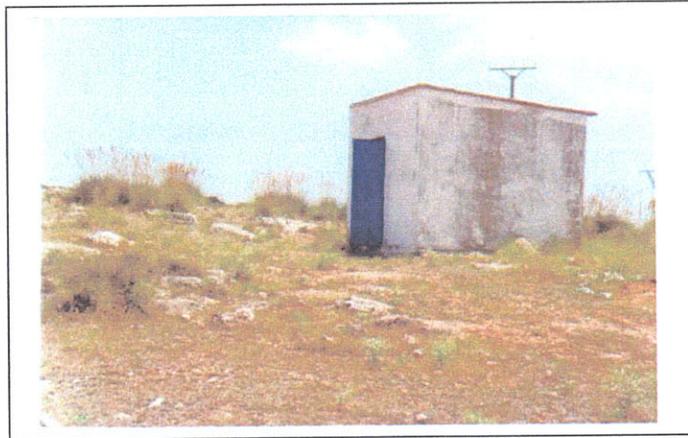
proporciona un caudal de 55-60 L/s

Pozo n°1 Cerro del Esparto (2328.6.0014) (Abastecimiento principal)

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja n° 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 548811 Y: 4362966

Cota Aproximada: Z: 739



Sondeo de los Villora (2328.6.0013).

La Diputación Provincial intervino en la construcción de un 3^{er} pozo con el asesoramiento del Servicio Geológico de Obras Públicas (Antonio Pérez Baviera) en septiembre de 1992, motivado por la existencia de una partida presupuestaria, se aborda la perforación de un nuevo pozo que constituya una reserva en caso de fallo en el pozo actual.

Situación junto al camino de dirección SE-NO que sale de San Clemente, paralelo a la carretera de la Alberca de Záncara.

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 549008 Y: 4362612

Cota Aproximada: Z: 731

Empresa perforadora: SONDRIL
Sistema de perforación: RotoperCUSión
Profundidad: 200 (entubado 160 m)

Nivel piezométrico

Fecha	Profundidad agua
20.06.00	53,04
12.07.00	53,60
09.01.01	54,75
07.02.01	54,20
09.03.01	54,17 Muestra para análisis
29.03.01	54,10 (EPTISA)
06.06.01	Tapado
12.06.01	55,54

Este sondeo no se puso nunca en explotación

Prof. (m)	Diámetros (mm)		Filtros		Observaciones
	Perforación	Entubación	Prof. (m)	Tipo	
0-2		400			0-5 Cementado
0-160	390	300	121-154	ranurada	
160-200	220				

Prof. (m)	Columna litológica
0-2	Materiales sueltos
2-200	Calizas y dolomías (Jurásico)

Aforo	Nivel estático	54,75
1 ^{er} Escalón	4 h.	6 L/s ND. 59,37
2 ^o	4 h.	10 L/s ND. 65,17
3 ^{er}	4 h.	14 L/s ND. 77,84
4 ^o	6 h.	18 L/s ND. 90,81
	5 h.	20 L/s ND. 110,52

Recuperación 60 min. 54,86 (-11 cm)

Caudal crítico 20 L/s

Se tomaron dos muestras de agua cuando se realizó el aforo (10.01.01), las muestras tomadas (Aquagest y Aformhidro) se han perdido y no se ha podido realizar el correspondiente análisis.

El sondeo después del aforo permaneció algún tiempo abierto, y el día 06.06.01 estaba tapado.

13.06.01 Se destapo el sondeo y limpio SONDEOS CARRETERO

Se ha instalado el sondeo y se extrae un caudal de 40.000 l/h 11 L/s
No tiene tubo sonda para medida de niveles

Se dispone de dos análisis, uno del IGME (28.06.01) y otro de AQUAGEST (26.06.01).

Sondeo de los Villora (2328.6.0013).

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 549008 Y: 4362612
Cota Aproximada: Z: 731

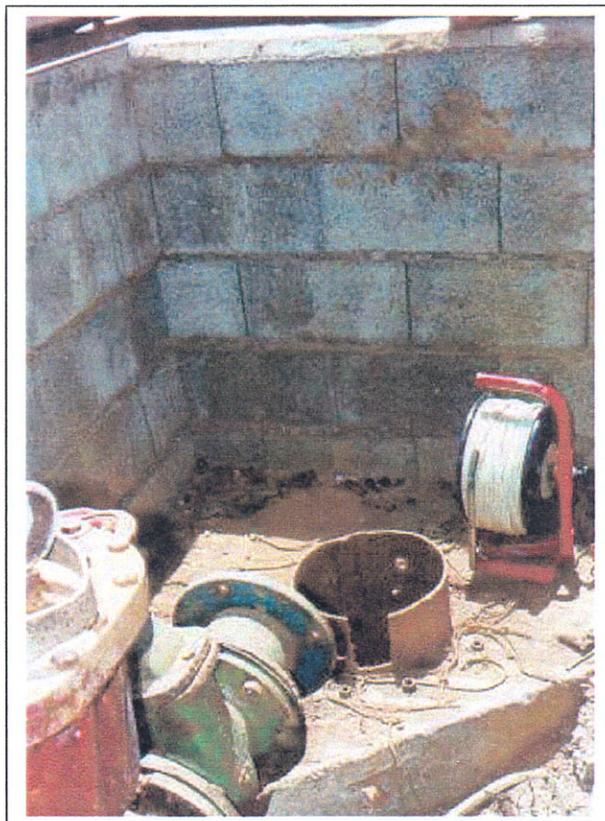
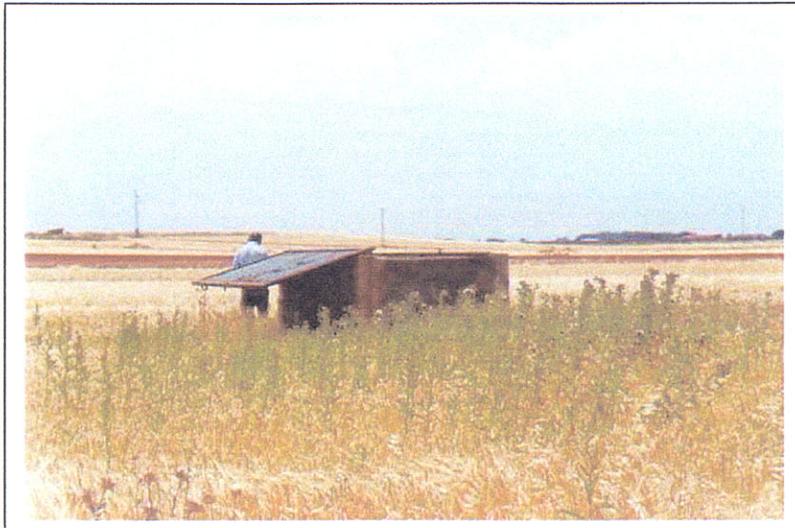


Sondeo de los Villora (2328.6.0013).

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 549008 Y: 4362612

Cota Aproximada: Z: 731



Sondeo UTECO (2328.6.0001) (recinto depósitos)

Se perforó en 1971 un primer pozo en las inmediaciones de los depósitos.

Sistema de perforación: Percusión

Comenzó la perforación 08.02.71

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 549514 Y: 4362739

Cota Aproximada: Z: 747

Esta captación se perforó junto a un sondeo de reconocimiento (SC-2) previamente perforado por el SGOP, alcanzó una profundidad de 110 m, en la actualidad (02.07.01) lodado a una profundidad 94,85 con la siguiente columna litológica:

Prof. (m)	Columna litológica
0-83	Calizas.
83-110	Margas con intercalaciones de calizas

Prof. (m)	Diámetros (mm) Perforación	Entubación	Filtros	Tipo	Observaciones
0- 4	650	600		Ciega	Cementado
4-93	485	400 (6mm)	4-45 45-78 78-93	Ciega Puentecillo (2mm) Ciega	

Nivel estático (02.12.72) 44,08 m
(02.07.01) 71,12 m

Desarrollo no se consideró necesario

Aforo 28.10.71	1 ^{er} Escalón	210 min.	25,5 L/s	ND. 44,37	Recuperación	25 min 44,10
	2 ^o	240 min.	50 L/s	ND. 45,56	Recuperación	60 min 44,56
29.10.71	3 ^{er}	600 min.	73 L/s	ND. 46,89	Recuperación	60 min 44,63
03.11.71	4 ^o	1.560 min.	112 L/s	ND. 49,58	Recuperación	1170 min 43,78

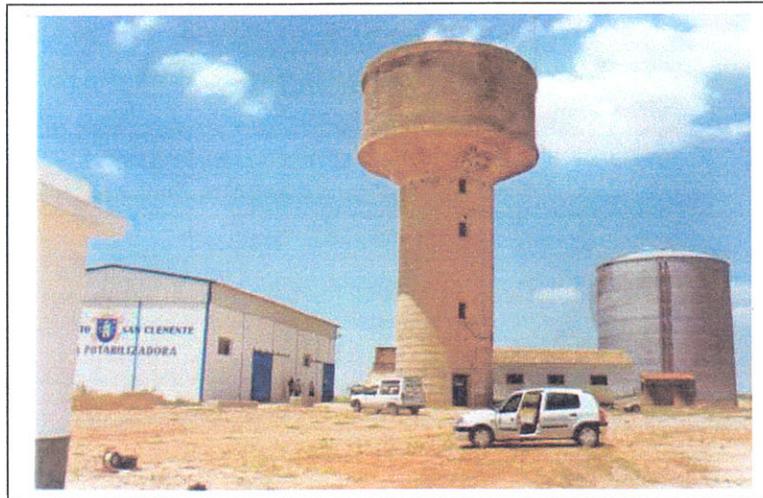
Caudal crítico 85-90 L/s

Transmisividad 2.000 m²/día

Caudal máximo de explotación 85 L/s

Sondeo UTECO (2328.6.0001) (recinto depósitos)

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 549514 Y: 4362739
Cota Aproximada: Z: 747

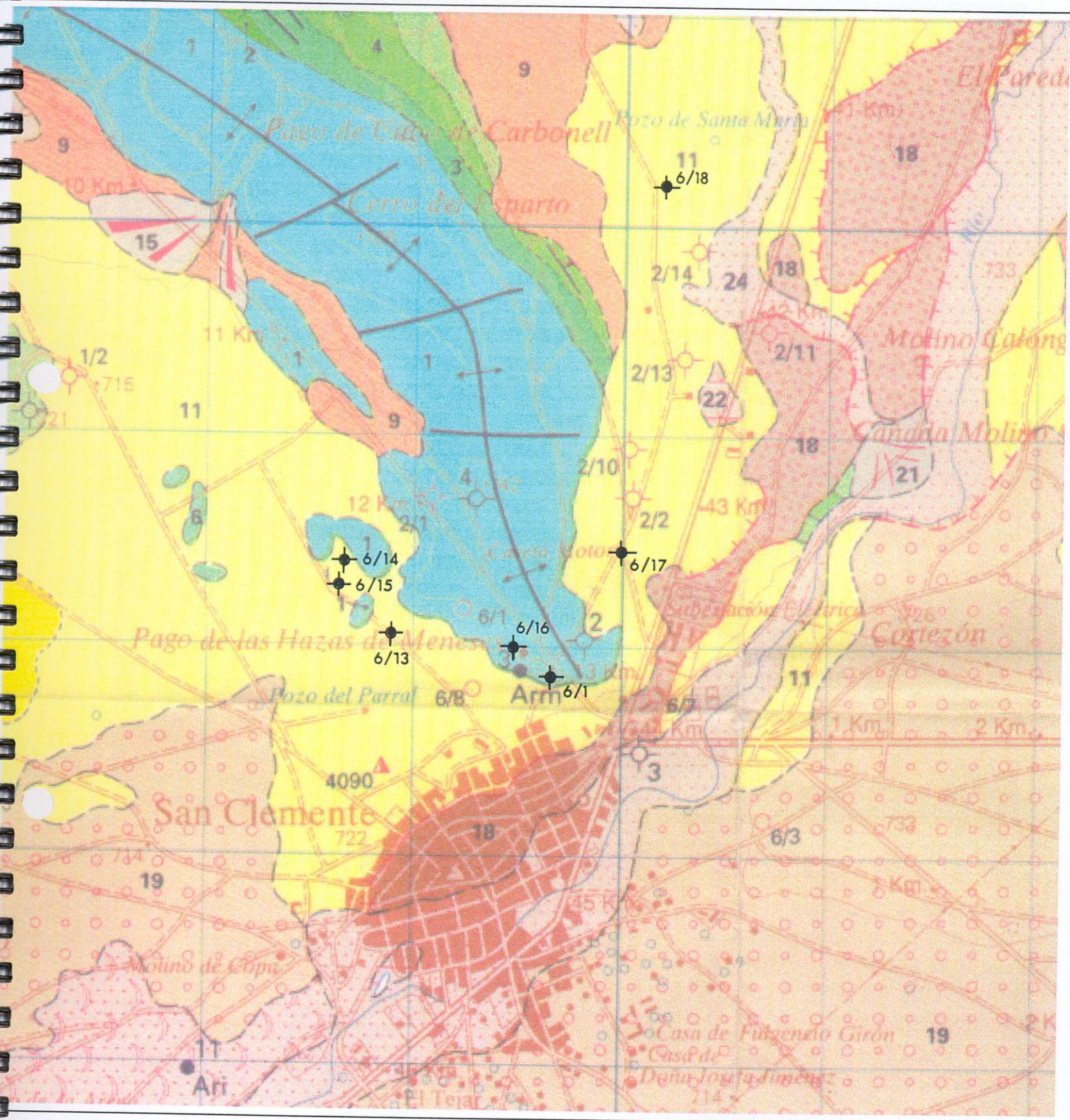


FOTOGRAFIA AEREA



- 6/1 Sondeo Uteco
- 6/14 Pozo Cerro del Esparto n°1
- 6/15 Pozo Cerro del Esparto n°2
- 6/13 Sondeo Los Villora
- 6/16 Sondeo Confederación H. Guadiana
- 6/17 Sondeo Vinífera

Escala Aproximada 1:25.000



- 6/1 Sondeo Uteco
- 6/14 Pozos Cerro del Esparto nº1
- 6/15 Pozos Cerro del Esparto nº2
- 6/13 Sondeo Los Villora
- 6/16 Sondeo Confederación H. Guadiana
- 6/17 Sondeo Vinífera
- 2/18 Sondeo Hoya del Angel

Escala Aproximada 1:25.000

Pozo nº2 Cerro del Esparto (2328.6.0015)

La Diputación Provincial con el asesoramiento del Servicio Geológico de Obras Públicas, en 1986 se construyó un nuevo sondeo a 37 m del anterior (Pozo nº1), el que se denomina segundo pozo y que según la información obtenida, apenas se utiliza por los arrastres que presenta.

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 548785 Y: 4362991

Cota Aproximada: Z: 733

De esta captación se han obtenido pocos datos.

Cuando en el sondeo de abastecimiento (Cerro del Esparto nº 1) se estaba realizando la testificación este sondeo se bombeaba con un caudal de entre 40 y 45 L/s

Nivel estático 30.09.99 57,96 m

Nivel dinámico 02.07.01 75,20 m Sondeo nº1 bombeando 103 m³/día (28,5l/s)

Empresa perforadora: Sondeo Ricardo Meroño. Pilar de la Horadada (Alicante).

Sistema de perforación: Percusión

Profundidad: 112 m

Diámetro 400 mm espesor chapa 6mm

Filtros puentecillo 50-66, 72-88 y 94-102

28.06.01 profundidad 104 m

05.07.01

Se intenta limpiar este sondeo, su profundidad es de 108 m, se limpia un poco y no se pueden seguir las tareas de limpieza por problemas con el espumante que entra en la caseta de los cuadros eléctricos, además falla el asiento de la maquina perforadora y no pueden continuar trabajando.

Es recomendable que este sondeo vuelva a aforarse, para establecer en que condiciones de bombeo no se producen arrastres.

Sondeo Hoya del Angel 2000 (2328.2.0018)

Con la intención de mejorar la garantía y la calidad del agua de abastecimiento, en diciembre de 2000, se perforó un nuevo sondeo para la investigación hidrogeológica en el paraje conocido como Hoya del Angel, unos 3 ó 3,5 km. al norte de la localidad.

El objetivo de este sondeo era atravesar los materiales más recientes cuaternarios y terciarios, y el conjunto del Cretácico superior e inferior (Albiense) para alcanzar por debajo de ellos los niveles del Jurásico superior, los mismos que afloran el Cerro del Esparto y que se captan en el Pozo nº1 y nº2.

El resultado negativo obtenido en la perforación de este sondeo, se ha debido a que no se han podido atravesar en la perforación los niveles de arenas del Albiense, y no se han podido alcanzar los niveles jurásicos infrayacentes. La diferencia entre la columna litológica prevista y la realmente atravesada figura a continuación.

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 549986 Y: 4365001

Cota Aproximada: Z: 740 m s.n.m.

Prof. (m)	Diámetros (mm) Perforación	Prof. (m)	Entubación
0-3	450	0-3	400
3-142	385	0-142	320
142-224	312	2-226	250
224-234	220		

Nivel estático 32,52 m

Aforo 16.01.01

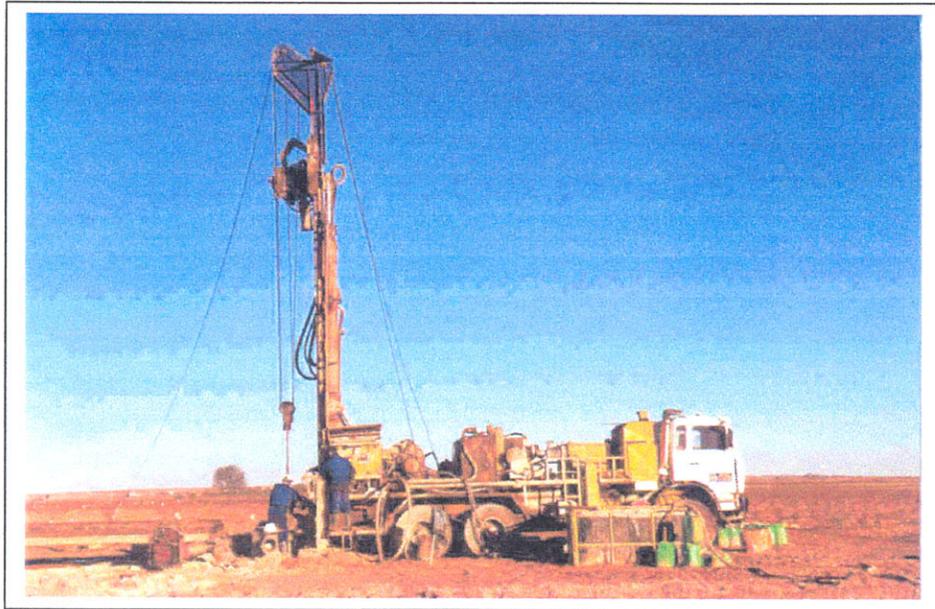
1^{er} Escalón 2 h. 2 L/s ND. 160,18 m.

2^o 1 h 15' 1,5 L/s ND. 180 m.

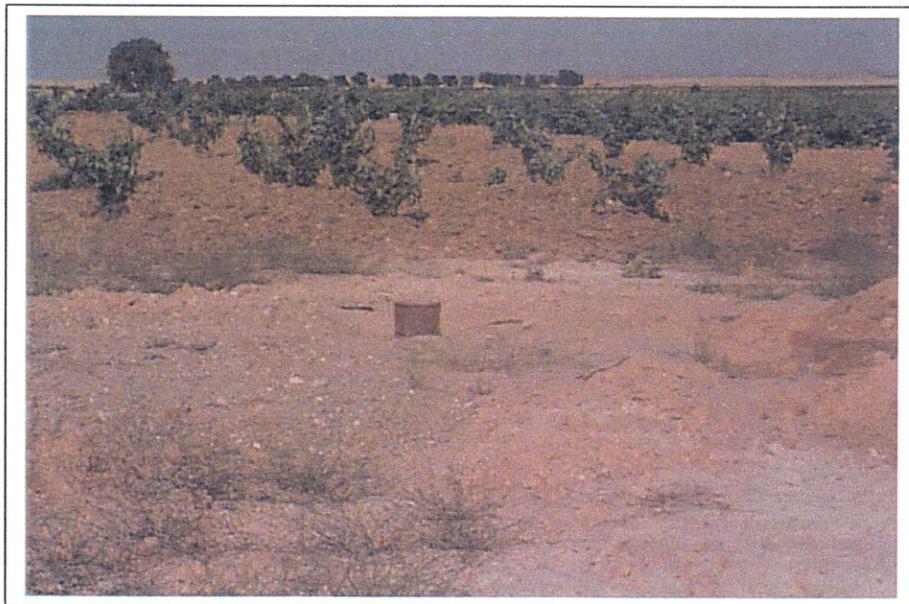
Sondeo Hoya del Angel 2000 (2328.2.0018)

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 549986 Y: 4365001
Cota Aproximada: Z: 740

Perforación del sondeo



Sondeo



Sondeo Cooperativa UTECO (2328.6.0019) (recintos alcholera)

La captación en el recinto de la alcholera se ha venido utilizando alguna vez cuando las captaciones municipales han sido insuficientes para satisfacer la demanda.

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 550019 Y: 4362632

Cota Aproximada: Z: 730

Profundidad nivel 58 m

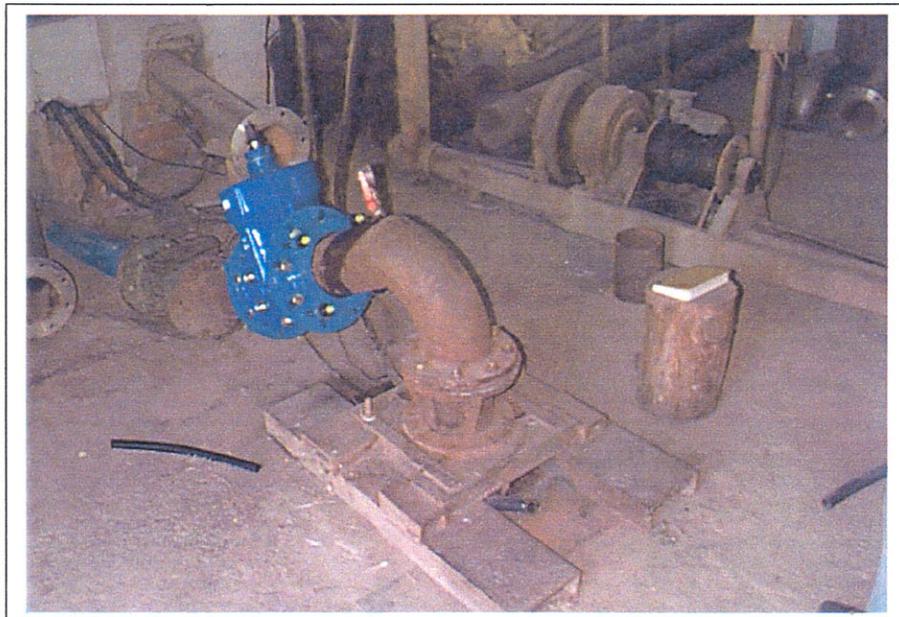
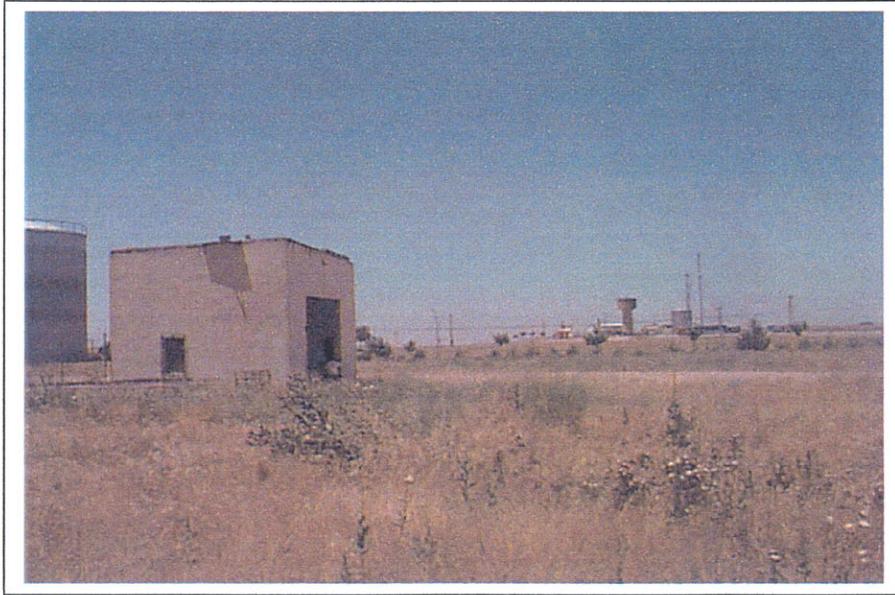
Diámetro 450 mm

Conductividad eléctrica 1200 μ S/cm(28.06.01)

Actualmente (28.06.01) se está utilizando con un caudal de 60 m³/h (16,5 L/s)

Sondeo UTECO Cooperativa (2328.6.0019) (recinto Cooperativa)

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 550919 Y: 4362632
Cota Aproximada: Z: 730



Sondeo de la Vinífera (2328.6.0017).

De este sondeo no se han podido obtener los datos necesarios.

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 549864 Y: 4363143

Cota Aproximada: Z: 741 m s.n.m.

Este sondeo al parecer perforado para el abastecimiento, se cedió para una explotación agrícola (Vinífera) que lo utiliza para el regadío, no se tiene información del mismo. Junto a este mismo sondeo existía otro que en la actualidad esta tapado ¿?.

Según estudio de pozos reunidos se explota con un caudal de 7 L/s

Diámetro entubación 400 mm

Profundidad 118 m

Nivel estático	29.03.01	67,7 m
	28.06.01	69,10 m

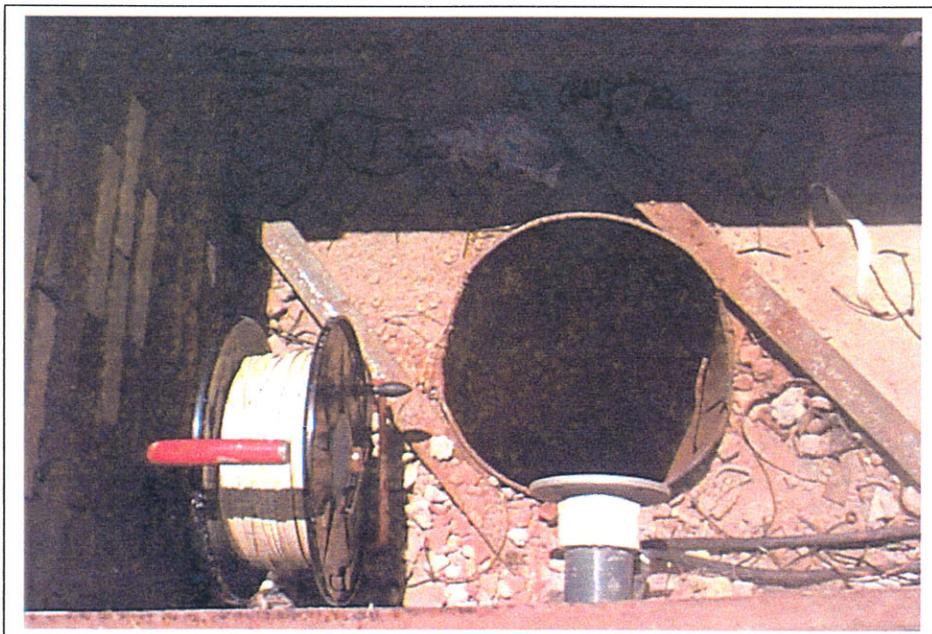
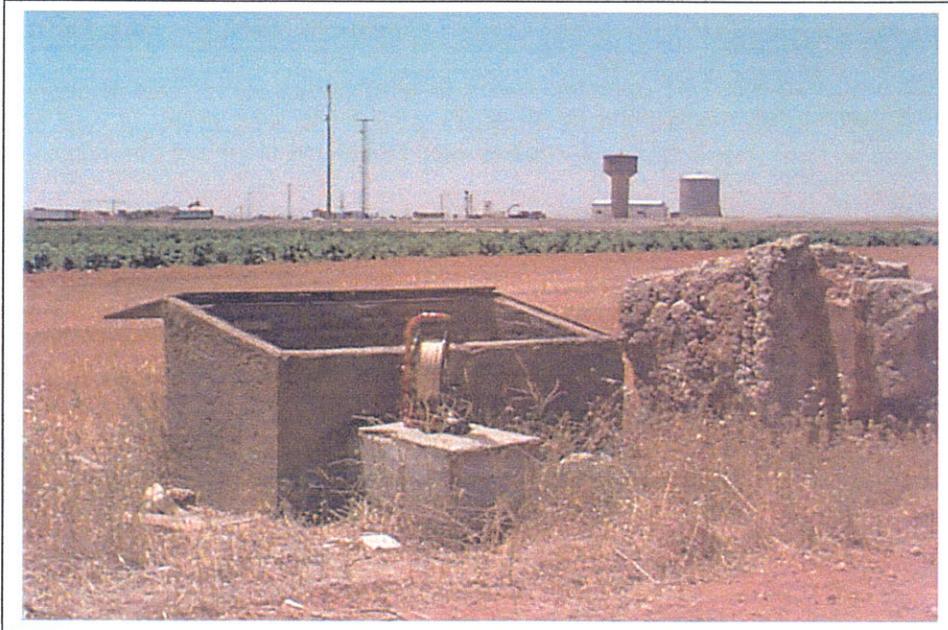
En la actualidad no se esta utilizando desde el 29.03.01

Sondeo de la Vinífera (2328.6.0017).

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 549864 Y: 4363143

Cota Aproximada: Z: 741 m s.n.m.



Testificación Geofísica

Cuando se procedió a la testificación geofísica (02.04.96) el sondeo estaba obturado en el metro 20, se limpio con el equipo de perforación (02.04.96), y se realizó la testificación el día 03.04.96, el sondeo tenía una profundidad de 220 pero la sonda geofísica no pudo bajar por debajo de los 202 m. La interpretación se ha adjuntado junto a la columna litológica.

<u>Interpretación Informe</u>		<u>Testificación Geofísica</u>	
0-10,5	Zona de relleno arcilloso	0-10,5	Zona de relleno arcilloso
10,5-85	Brechas calizas y margas, transición gradual, contenido margoso con la profundidad, 70-85.	10,5-22,5	Brechas calizas.
		22,5-85	Brechas calizas y margas.
85-136,5	Margas con algunas intercalaciones de calizas 116-118 y 127,5-130,5, más calcareo del metro 127 al 136,5	85-115	Margas.
		115-118	Margocalizas.
		118-127	Margas.
		127-130,5	Margocalizas
		130,5-137	Margas.
136,5-202	Calizas.	137-202	Calizas
			Filtro145-185

Este sondeo en la actualidad esta inutilizado, se quedo la bomba agarrada y unos 70 m de manguera cuando después de estropearse la motobomba se estaba intentando extraerla para su reparación, esta previsto intentar recuperarlo.

Se ha intentado recuperar

La Confederación Hidrográfica del Guadiana esta realizando trabajos en San Clemente:

La Empresa Sondeos Porzuna, comenzó la perforación de un sondeo próximo al de vinífera que se abandono, a 62 m de profundidad después de cortar 12 m de recubrimiento arcillas y el resto de calizas. (Al parecer no estaba ubicado en terrenos del ayuntamiento, y no había permisos del propietario) o (la columna que se estaba cortando no estaba de acuerdo con las previsiones y decidieron cambiar el emplazamiento).

Se esta perforando un nuevo sondeo por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadiana en el mismo recinto de los depósitos en el ángulo norte.

Sondeo Confederación Hidrográfica del Guadiana (2328.6.0016).

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente

Coordenadas U.T.M.: X: 549445 Y: 4362786

Cota Aproximada: Z: 749

Sistema de perforación RotoperCUSión, de 220 m de profundidad

Fecha de ejecución: 12.03.96 a 11.04.96

Prof. (m)	Columna litológica	Prof. (m)	Testificación Geofísica
0-24	Calizas.	0-10,5	Zona de relleno arcilloso
24-50	Calizas con pasadas arcillosas.	10,22,5	Brechas calizas.
50-54	Cueva u oquedad.	22,5-85	Brechas calizas y margas.
54-56	Calizas.		
56-140	Sin recuperación.	85-115	Margas.
		115-118	Margocalizas.
		118-127	Margas.
		127-130,5	Margocalizas.
		130,5-137	Margas.
		137-202	Calizas
140-220	Calizas.		

Prof. (m)	Diámetros (mm)		Prof. (m)	Filtros	Tipo	Observaciones
	Perforación	Entubación				
0-30	312	250	0-93	Ciego	PVC(10 mm)	Martillo
	450	250	93-145	Ciego	PVC(17mm)	Ensanche tricono
		250	145-185	Filtro	PVC(17mm)	Apertura 1 mm.
30-220	312	250	185-190	Ciego	PVC(17mm)	Martillo
	380					Ensanche tricono
						Centradorescada 7m aprox.

Engravillado: empaque de grava silíceas (2-4 mm)

Nivel estático (23.04.96) 72,50 m

Desarrollo (aire comprimido a una presión de 23 kg/cm²) 14,5 h.

Entre 11.03.83- 21.03.83 80 h con caudales entre 30 y 80 L/s

Aforo: 23.04.96 1 ^{er}	Escalón	1,5 h.	15 L/s	ND.	82,91
	2 ^o	6 h.	20 L/s	ND.	103,78
	3 ^{er}	6 h.	25 L/s	ND.	127,89
	4 ^o	1,5 h.	25,90 L/s	ND.	128,95
	5 ^o	1 h.	30 L/s	ND.	164,30
		5 h. nivel y caudal descendiendo			
		de 28,5 L/s		ND.	173,58
		a 15,30 L/s			Paradas y arrancadas

Recuperación 30 min 72,69 m (0,19 m)

Caudal crítico 25 L/s

Caudal máximo de explotación 20 L/s

Bomba instalada a 136-140 m

Fecha instalación: 14.06.96

Bomba sumergible Grundfos

Motor: 100 CV y 75 Kw

Caudal extraído 25 L/s.

Aspiración: 136 m

Tubería de elevación: Manguera Rylbrun de 4"

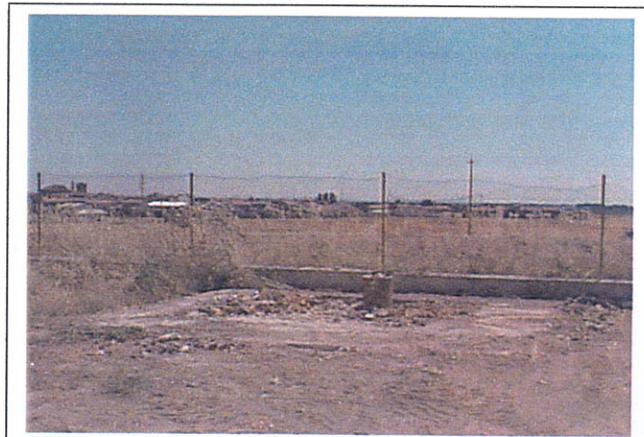
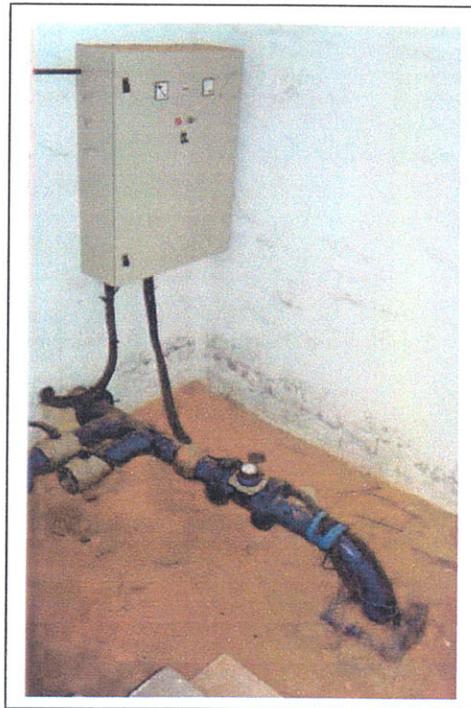
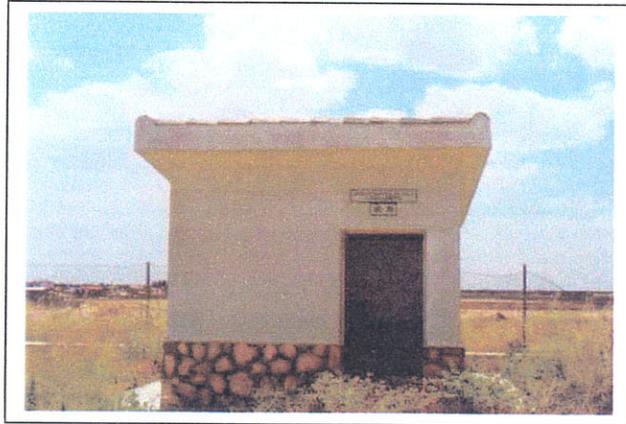
Conductor eléctrico: 6x1x50 mm²

Sonda máx.: 128 m.

Sonda mín.: 135 m.

Sondeo Confederación Hidrográfica del Guadiana (2328.6.0016).

Mapa Topográfico Nacional 1:50.000: Hoja nº 716 San Clemente
Coordenadas U.T.M.: X: 549445 Y: 4362786
Cota Aproximada: Z: 749



Columna litológica prevista

0-20 Materiales de recubrimiento, suelo de cultivo, arcillas rojas, areniscas y cantos (Mioceno).

20-45 Calizas y Margas (Senoniense).

45-65 Dolomías (Turoniense).

65-90 Margas (Cenomaniense).

90-105 Arenas y arcillas (Albiense-Barremiense).

105-250 Dolomías y calizas (Dogger).

Columna litológica

0-22 Arcilla marrón claro plástica.
22-32 Caliza cristalizada marrón, con yeso laminar y arcillas.
32-34 Arcilla marrón.
34-42 Caliza micrítica marrón. Arcillas y nódulos de sílex.
42-46 Dolomías blanco-rosáceas, sacaroideas
46-48 Margas blanco-rosáceas. Yeso.
48-51 Arenisca gris.
51-57 Dolomía arenosa gris.
57-80 Caliza marrón clara y arcilla marrón y roja
80-85 Caliza gris micrítica.
85-90 Arena fina
90-92 Caliza con arcilla roja.
92-100 Caliza blanca gris micrítica.
100-106 Caliza dolomítica blanca, ocre y rosa
106-130 Caliza gris claro. Recristalizaciones, sin muestra de 118-120 niveles de dolomía recristalizada gris.
130-155 Caliza blanca, con pátinas ocre y rojas en fracturas. Restos conchas. Recristalizaciones.
155-160 Margas grises, verdes, violáceas.
160-176 Caliza dolomítica blanca packstone en tramos. Abundantes restos de fauna. Patinas ocre.
176-180 Caliza gris claro y blanco micrítica, resto de fósiles. Oolitos.
180-186 Caliza blanca granuda.
186-190 Caliza gris verdosa. micrítica. Fracturas rellenas de calcita. Margas verdes, arcillas rojas.
190-193 Caliza ocre muy recristalizada. Muchas recristalizaciones de calcita.
193-200 Dolomía margosa gris micrítica. Pátinas ocre en fracturas.
200-202 Margas dolomíticas ocre.
202-204 Dolomía gris y verde.
204-206 Alternancia de dolomías y margas ocre.
206-208 Margas dolomíticas ocre.
208-210 Calcarenita.
210-212 Caliza recristalizada blanca. Margas oscuras y violáceas.
212-214 Caliza granuda gris verdosa
214-216 Marga gris verdosa, rosa y ocre.
216-220 Caliza granuda, ocre, rosa. Recristalizaciones.
220-222 Margas ocre, arena fina
222-224 Arena suelta muy fina (<0,1 mm), intercalaciones de calizas y margas.
224-226 Intercalaciones de areniscas y margas.
226-234 Dolomías sacaroideas.
234-236 Arenas silíceas, no se puede continuar perforación.