



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



Diputación Provincial
de Castellón

INFORME SOBRE LA SITUACION ACTUAL
DEL SONDEO DE ABASTECIMIENTO URBA
NO A LAS LOCALIDADES DE TRAIQUERA
Y LA JANA.

Valencia, Abril de 1992

CONVENIO DE COLABORACION
Y ASISTENCIA TECNICA



SECRETARIA GENERAL DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES
MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

31993

INDICE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- ANTECEDENTES
- 3.- SITUACION ACTUAL DEL SONDEO Y DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO A TRAIGUERA Y LA JANA
- 4.- DOTACIONES Y CONSUMOS
 - 4.1. TRAIGUERA
 - 4.2. LA JANA
- 5.- PROPUESTA DE REGIMEN DE EXTRACCION
- 6.- PROGRAMA DE EXPLOTACION
- 7.- CONCLUSIONES
- 8.- RECOMENDACIONES

ANEJO: FICHA DE DATOS DE EXPLOTACION

1 . - INTRODUCCION

El pasado día 7 de Abril, a petición de la Excma. Diputación Provincial de Castellón, el técnico de la oficina del ITGE en Valencia D. José Ramón Jiménez Salas se desplazó hasta la localidad castellonense de Traiguera para efectuar una visita de reconocimiento al sondeo Puntarró de abastecimiento urbano a las localidades de Traiguera y La Jana (nº de inventario ITGE 3121-6032) y tomar contacto con los problemas que afectan a dicho sondeo, comprometiendo la continuidad del suministro de agua potable a ambas poblaciones.

2 . ANTECEDENTES

El sondeo Puntarró fue perforado a percusión por la empresa NACHER COMPANY entre los días 10 de Marzo y 2 de Junio de 1986.

Según la información facilitada por la empresa, las características de la obra son las siguientes:

Perforación:

De 0 a 67 mt. de profundidad	φ 690 mm.
De 67 a 222 mt. " "	φ 590 mm.
De 222 a 350 mt. " "	φ 490 mm.

Entubación:

De 0 a 67 mt. de profundidad	φ 600 mm.
De 0 a 222 mt. " "	φ 500 mm.
De 218 a 350 mt. " "	φ 400 mm.

Ranuración:

Rajada a soplete la tubería de φ 400 mm. entre los 228 y 245 mt. de profundidad.

Nivel productor:

Se sitúa entre los 245 y los 255 mt. de profundidad.

Por otra parte, se reconstruyó la columna litológica en este sector a partir de las muestras de terreno obtenidas del sondeo. Hasta los 60 mt. de profundidad se atravesaron

alternancias de arcillas, arenas y areniscas de edad Albiense Inferior-Medio.

Entre los 60 y los 204 mt. de profundidad se sucedieron los niveles de calizas con intercalaciones de margas, más frecuentes hacia techo y muro del tramo, atribuido al Gargasiense Superior.

Desde los 204 mt. de profundidad hasta la conclusión del sondeo a 350 mt., se cortaron calizas masivas del Gargasiense Inferior.

Concluida la obra, se comprobó que el rendimiento del sondeo era inferior al esperado, por lo que se llevó a cabo una acidificación vertiendo una cuba de ácido clorhídrico en el interior del sondeo.

Posteriormente se produjo un hundimiento del terreno en el entorno próximo a la boca del sondeo, por lo que se procedió a hormigonar dicha zona.

En sondeo Puntarró se construyó para reemplazar a otro sondeo perforado a unos 7 mt. de distancia en 1983 y que hubo de abandonarse debido a una serie de problemas de hundimientos de terreno y colapso de tuberías que deterioraron seriamente la obra. El fenómeno responsable de estos sucesos fue el brusco descenso que experimentó el nivel del agua en el sondeo en el curso de la perforación.

Al llegar al metro 242, el nivel del agua, que había permanecido estabilizado a 50 mt. de profundidad, descendió hasta los 72 mt. En el metro 244, la columna de agua se vació bruscamente, desencadenando los efectos comentados.

3. SITUACION ACTUAL DEL SONDEO Y DE LOS SISTEMAS DE ABAS- TECIMIENTO A TRAIQUERA Y LA JANA

Desde la puesta en servicio del sondeo Puntarró vienen presentándose, de forma coyuntural, interrupciones en el abastecimiento debido a que súbitamente la aspiración de la bomba queda por encima del nivel de agua. Transcurridos unos minutos se reanuda la extracción pero vuelve a repetirse esta situación.

Igualmente se ha observado que después de registrarse precipitaciones de cierta importancia, se recupera el nivel del sondeo, si bien acto seguido se producen arrastres de finos y turbidez en el agua.

Debido a la automatización de los sistemas de abastecimiento de las localidades de Traiguera y de la Jana, no se conoce el régimen de extracción al que se encuentra sometido el sondeo ni el caudal de explotación.

El volumen total extraído sólo puede estimarse de forma aproximada a partir de la facturación llevada a cabo por los Ayuntamientos de Traiguera y de La Jana y por los volúmenes contabilizados a la salida del depósito de distribución de Traiguera.

En la actualidad, el sondeo Puntarró está equipado con una bomba sumergida de 90 C.V. de potencia situada a unos 260 mt. de profundidad; el agua extraída del sondeo se recoge en dos aljibes independientes de escasa capacidad, desde donde es bombeada hasta los respectivos depósitos de

distribución de Traiguera y de La Jana.

El primero de estos pueblos dispone de un sólo depósito de unos 450 m³ de capacidad, mientras que el segundo cuenta con dos depósitos, cada uno de ellos de 250 m³ de capacidad.

4 . DOTACIONES Y CONSUMOS

4.1. TRAIGUERA

La localidad de Traiguera cuenta con una población de derecho de unos 1.600 habitantes, incrementándose hasta 2.500 en los meses de Julio y Agosto.

Dentro de la clasificación por tipologías urbanísticas establecidas en el Plan Hidrológico, el municipio de Traiguera pertenece a la clase M-5 (municipio de mínima población con cierta segunda residencia), dentro del grupo UGH-1, correspondiéndole una dotación teórica de 150 litros por habitante y día.

Así pues, la demanda teórica de agua potable para abastecimiento urbano es de 375 m³/día en los meses de verano y de 240 m³/día el resto del año, equivalente a un caudal continuo de extracción de 6,5 l/s y 4,2 l/s respectivamente, suponiendo un bombeo de 16 horas diarias. La demanda diaria media a lo largo del año, es de 262,5 m³/día.

Según la información obtenida en el Ayuntamiento de Traiguera, el agua de la red de abastecimiento se emplea en usos urbano, industrial y ganadero.

Además del consumo doméstico, atiende a las necesidades de una cooperativa y dos molinos aceiteros, una fábrica de gaseosas y dos alfarerías. Así mismo abastece a cuatro granjas de pollos (con 46.000 aves aproximadamente), dos de cerdos (con unos 500 animales) y cinco de corderos (con cerca de 700 cabezas).

El Ayuntamiento realiza la facturación del agua consumida en base a las lecturas de los contadores particulares, constatándose serias deficiencias en el control del consumo, ya que se evidencia que éste es muy superior al registrado por los contadores individuales.

Existe un contador a la salida del depósito de distribución que sitúa el consumo medio a lo largo del año en unos 450 m³/día (igual a la capacidad del depósito), equivalente a un consumo anual de 164.250 m³.

Como ha quedado expuesto anteriormente, la demanda teórica media a lo largo del año para abastecimiento urbano de la población es de 262,5 m³/día, equivalente a un consumo anual de 95.812 m³.

Se observa que el consumo anual estimado supera en un 71% al teórico; probablemente este exceso, de 68.438 m³/año, es el destinado a usos industrial y ganadero, equivalente a una población de 1.250 habitantes.

Por otra parte, la facturación por contadores particulares indica tan solo un consumo anual de 69.829 m³, pudiendo concluirse que el consumo anual estimado supera en un 135% al facturado.

Los datos expuestos quedan sintetizados en la tabla nº 1.

TABLA Nº 1

	CONSUMO DIARIO (Media anual) (m ³ /día)	CONSUMO ANUAL (m ³ /año)	CONSUMO FACTURADO (m ³ /año)
TEORICO	262,5	95.812	-----
REAL ESTIMADO	450	164.250	69.829

4.2. LA JANA

La localidad de La Jana cuenta con una población de derecho de unos 950 habitantes, pudiendo alcanzar los 1.400 en los meses de Julio y Agosto.

Lo señalado en el punto 4.1. sobre las dotaciones de agua potable a Traiguera es igualmente aplicable a La Jana, por lo que se establece una dotación de 150 litros por habitante y día.

Así pues, la demanda teórica de agua potable para abastecimiento urbano es de 210 m³/día en los meses de verano de 142,5 m³/día el resto del año, equivalente a un caudal continuo de extracción de 3,6 l/s y 2,5 l/s respectivamente, suponiendo un bombeo de 16 horas diarias.

La demanda diaria media a lo largo del año es de 153,7 m³/día.

Puesto que el agua de la red de abastecimiento de La Jana se destina exclusivamente a uso doméstico, y a falta de un control de volúmenes a la salida del depósito de distribución, en lo que sigue se supondrá que el consumo real se ajusta al teórico.

Al igual que ocurre en Traiguera, el funcionamiento de los contadores particulares es deficiente, registrándose un consumo inferior al producido.

En la tabla nº 2 se muestran los volúmenes facturados por el Ayuntamiento de La Jana durante el año 1991; los volúmenes consumidos, que se suponen ajustados a las

demandas teóricas; la relación entre los volúmenes facturados y los consumidos.

TABLA Nº 2

AÑO 1991	VOLUMEN FACTURADO (m ³ /día)	VOLUMEN CONSUMIDO (m ³ /año)	DIFERENCIA ENTRE VOLUMEN FACTURADO Y CONSUMIDO (%)
1er. Sem.	15.158	25.935	71%
2º Sem.	18.585	J1-Ag: 13.020 Sep-Dc: 17.242 <u>30.262</u>	63%
TOTAL	33.743	56.197	66,5%

De los datos expuestos en la tabla se desprenden dos conclusiones:

El consumo anual supera en un 66,5% al facturado por el Ayuntamiento, bajo la hipótesis de que el consumo real se ajusta a la demanda teórica.

Las desviaciones de los volúmenes facturados respecto de los teóricamente calculados, sugieren que los contadores de las viviendas de ocupación estacional funcionan, por lo general, mejor que el resto.

5. PROPUESTA DE REGIMEN DE EXTRACCION

Como ya se ha comentado en el capítulo 3 de este informe, resulta difícil conocer el régimen de extracción al que se encuentra sometido el sondeo Puntarró en la actualidad. Con la información disponible sólo puede intentarse una aproximación.

La bomba instalada en el sondeo tiene una potencia de 90 C.V., se encuentra a 260 mt. de profundidad y no se somete a regulación de caudal.

A partir de estos datos puede estimarse el caudal de elevación de la bomba mediante la ecuación:

$$P = \frac{Pe \cdot Q \cdot Hm}{75 r}$$

Donde:

P : Potencia en C.V.

Pe : Peso específico del líquido. Para el agua = 1

Q : Caudal en l/s

Hm : Altura manométrica total en mt.

r : Rendimiento de la bomba

Se obtiene que el caudal de elevación de la bomba es de 17,3 l/s.

Puesto que los volúmenes totales consumidos (tabla nº 3) son de 850 m³/d en el periodo estival y de 552,1 m³/d el resto del año, con una media anual de 603,7 m³/d, los periodos de bombeo respectivos para el caudal indicado son

de 13,6 h/d, 8,9 h/d y 9,7 h/d, si bien no de forma continuada, sino con repetidos arranques y paradas de la bomba a lo largo del día.

En las tablas números 3, 4 y 5 se recogen las demandas teóricas de agua potable para abastecimiento urbano a las poblaciones de Traiguera y La Jana, conjunta e individualmente. Se contrastan con los consumos reales supuestos. Y se sugiere un caudal continuo de extracción equivalente, supuesto un bombeo de 16 horas/día.

TABLA Nº 3

ABASTECIMIENTO TRAIQUERA + LA JANA				
PERIODO	DEMANDA TEORICA (m ³ /día)	CAUDAL DE BOMBEO (l/s)	CONSUMO REAL SUPUESTO (m ³ /día)	CAUDAL DE BOMBEO (l/s)
VERANO	585	10,1	850	14,7
RESTO AÑO	382,5	6,7	552,1	9,6
MEDIA ANUAL	416,2	7,3	603,7	10,5

TABLA Nº 4

ABASTECIMIENTO TRAIQUERA				
PERIODO	DEMANDA TEORICA (m ³ /día)	CAUDAL DE BOMBEO (l/s)	CONSUMO REAL SUPUESTO (m ³ /día)	CAUDAL DE BOMBEO (l/s)
VERANO	375	6,5	640	11,1
RESTO AÑO	240	4,2	409,6	7,1
MEDIA ANUAL	262,5	4,6	450	7,8

TABLA Nº 5

ABASTECIMIENTO LA JANA		
PERIODO	DEMANDA TEORICA = CONSUMO REAL SUPUESTO (m ³ /día)	CAUDAL DE BOMBEO (l/s)
VERANO	220	3,6
RESTO AÑO	142,5	2,5
MEDIA ANUAL	153,7	2,7

En la tabla nº 3 se presenta una propuesta de régimen de explotación optimizado, ajustando el caudal de extracción a los volúmenes teóricos de agua demandada diariamente, para un bombeo ininterrumpido de 16 h/día.

Se muestra igualmente un plan de extracción para compatibilizar los volúmenes diarios consumidos actualmente, con la implantación de un régimen de bombeo de 16 h/día.

En cualquier caso, deberán ir adoptándose las medidas oportunas tendentes a aproximar los consumos reales a las demandas teóricas.

En las tablas 4 y 5 se desglosan las demandas teóricas y los consumos reales supuestos en Traiguera y La Jana respectivamente. En esta última localidad se acepta la coincidencia entre demandas y consumos.

6. PROGRAMA DE EXPLOTACION

Para la correcta puesta en práctica del régimen de extracción propuesto, se recomienda hacer un seguimiento de la explotación con ayuda de la FICHA DE DATOS DE EXPLOTACION que se adjunta como anejo al informe.

Las horas de funcionamiento diario de la bomba se controlarán mediante registro de tiempo incorporado al sistema de automatismo o por medición directa en caso de accionamiento manual.

Para el cómputo de los volúmenes extraídos se instalará un contador a la salida de la tubería de impulsión, cuya lectura se hará diariamente.

La profundidad del nivel del agua en el sondeo antes de iniciarse el bombeo e inmediatamente después de finalizado se medirá con ayuda de una sonda eléctrica instalada en el sondeo dentro de su correspondiente tubo guía.

Para el ajuste del caudal de extracción se utilizará una válvula de regulación dispuesta en cabeza del sondeo. Esta operación deberá hacerse manualmente y tan a menudo como sea necesario, con auxilio de un tubo de Pitot que se instalará en el orificio que para este menester existe en la tubería a la salida del sondeo.

7. CONCLUSIONES

- * El sondeo Puntarró (nº de inventario ITGE 3121-6032), de abastecimiento a las localidades de Traiguera y La Jana, fue construido en el año 1986. Capta el acuífero instalado en las calizas del Gargasiense Inferior, cuyo nivel piezométrico se encontraba a 219 mt. de profundidad en el momento de concluirse su construcción, existiendo un acuífero más superficial, de edad Albiense Inferior-Medio, cuyo nivel piezométrico se encontraba a 50 mt. de profundidad en las mismas fechas.

- * Desde su puesta en explotación, las variaciones en la posición de los niveles de agua en el interior del sondeo vienen provocando algunas interrupciones en la extracción al quedar la bomba en seco. Por otra parte, no existe un adecuado aislamiento del acuífero de edad Albiense Inferior-Medio, lo cual provoca arrastres de elementos finos y turbidez en el agua en épocas de precipitaciones importantes.

- * A pesar de que los problemas que afectan al sondeo Puntarró (variaciones en la profundidad de los niveles de agua y arrastre de elementos finos), tienen su origen en causas naturales, éstos pueden verse agravados por deficiencias en el estado del sondeo que:
 - Ocasionen unas pérdidas de carga excesivas (ranuración escasa de la tubería o a lo largo de una longitud inadecuada, fenómenos de incrustación y colmatación química y/o biológica en las ranuras, etc.).
 - Favorezcan la introducción de elementos finos en el sondeo (ranuras practicadas en tramos inadecuados de la

entubación; fisuras, poros o roturas en las soldaduras de los tubos, etc.).

* Debido a diferentes causas, se desconocen aspectos importantes para evaluar el problema que nos ocupa tales como:

- Posición de los niveles de agua estáticos y dinámicos a lo largo del tiempo.
- Régimen de explotación del sondeo (caudales extraídos, duración de los bombeos, periodos de extracción-reposo) en las distintas épocas del año.
- Volúmenes de agua extraídos y distribución temporal de los mismos.
- Volúmenes de agua consumidos.

* El agua extraída del sondeo se emplea exclusivamente para uso doméstico en La Jana, mientras que en Traiguera se destina a usos doméstico, industrial y ganadero.

* Se estima que en La Jana el consumo de agua excede en un 66,5% al facturado por el Ayuntamiento, mientras que en Traiguera esta cifra se eleva al 135%.

* Se supone que en La Jana los consumos de agua potable se ajustan a las demandas teóricas, mientras que en Traiguera exceden a éstas en un 71%. Probablemente este exceso se corresponda con los consumos industrial y ganadero, que podrían equivaler al generado por una población de 1250 personas.

* Se impone la adopción de medidas tendentes a gestionar la explotación del sondeo, mejorar el comportamiento del mismo y el control sobre el consumo y ajustar éste a las demandas teóricas.

8. RECOMENDACIONES

Se proponen una serie de actuaciones en tres direcciones diferentes:

- Mejorar la capacidad de respuesta del sondeo para atender las demandas.
- Gestionar el sondeo en base a un adecuado programa de explotación.
- Controlar el consumo ajustándolo a las demandas teóricas.

8.1. MEJORA DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL SONDEO

- * Registro del interior del sondeo con cámara de vídeo para estudiar distribución y estado de la ranuración de la tubería, chequeo general de la entubación y relleno del fondo.
- * Adopción de las medidas que procedan tras la operación anterior.
Eventualmente limpieza del fondo, tratamiento adecuado para la desincrustación de las ranuras y reparación de desperfectos en las tuberías.
- * Colocación de la bomba a mayor profundidad. Su capacidad de elevación y la altura de rellenos que se encuentra en el sondeo condicionarán su posición definitiva.
Baste señalar que colocada a 340 mt. de profundidad permite regular un volumen adicional de 10 m³ y que la profundidad límite desde la que se podría elevar el

agua se situaría 80 mt. por debajo de la actual.

- * Las operaciones indicadas deberán programarse de manera que las interrupciones en el suministro de agua potable no excedan de una semana, ya que éste es el tiempo límite soportable por la población de Traiguera. La Jana, en cambio, tiene mayores posibilidades para atender de forma alternativa el abastecimiento, si bien a partir de pozos municipales que actualmente no se utilizan debido al contenido en nitratos de sus aguas.

8.2. GESTION DEL SONDEO. PROGRAMA DE EXPLOTACION

- * Se propone un plan de explotación (tabla nº 3) que permita mantener los actuales consumos, en espera de que la adopción de las medidas que se sugieren en el punto 8.3 produzcan un progresivo ajuste de los consumos reales y las demandas teóricas.
- * Para el control del caudal de extracción se instalará una válvula de regulación de bomba en cabeza y un tubo de Pitot en el orificio que con tal propósito existe en la tubería de descarga a los aljibes.
- * Para control de los volúmenes extraídos y del tiempo de funcionamiento de la bomba, se instalarán un contador volumétrico a la salida del sondeo y un dispositivo de registro de tiempos incorporado al sistema de automatismo.
- * El control de las profundidades del nivel de agua en el sondeo se llevará a cabo mediante mediciones directas con sonda eléctrica instalada en el sondeo.

- * Se cumplimentará diaria y cuidadosamente la "ficha de datos de explotación" que se adjunta en el anejo al informe.
- * El seguimiento del programa de explotación permitirá conocer la evolución y respuesta del sondeo. Comprobar la eficacia de las medidas adoptadas. Prever situaciones y anticipar las medidas de actuación más apropiadas. Adecuar el programa de explotación de acuerdo con las situaciones reales.

8.3. CONTROL SOBRE EL CONSUMO

- * Sustitución de los contadores cuyo funcionamiento se evidencie o se sospeche defectuoso.
La contratación del servicio de mantenimiento y facturación suele ser una medida eficaz para mantener en buen estado los contadores.
- * En la medida en que la facturación se corresponda con el consumo, éste tenderá a ajustarse de forma espontánea a las demandas teóricas.
En último caso, la aplicación de tasas especiales sobre el abastecimiento reforzaría las medidas de ajuste de los consumos.

ANEJO

FICHA DE DATOS DE EXPLOTACION

