



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

62341



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
ASISTENCIA EN
AGUAS SUBTERRÁNEAS
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

ACTIVIDAD Nº 13. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LA COMARCA DE LA SIERRA DE SEGURA (JAÉN).

Documento 13.14.- Resultados de la campaña de sondeos realizada en el Jurásico del sector Norte de las Sierras de Cazorla y Segura y en diversas pedanías de Santiago-Pontones (Provincia de Jaén). Propuesta de aprovechamiento de los recursos subterráneos para el abastecimiento conjunto a la Comarca de la Sierra de Segura.



ACTIVIDAD Nº 13. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LA COMARCA DE LA SIERRA DE SEGURA (JAÉN).

Documento 13.14.- Resultados de la campaña de sondeos realizada en el Jurásico del sector Norte de las Sierras de Cazorla y Segura y en diversas pedanías de Santiago-Pontones (Provincia de Jaén). Propuesta de aprovechamiento de los recursos subterráneos para el abastecimiento conjunto a la Comarca de la Sierra de Segura.

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE SONDEOS REALIZADA EN EL JURÁSICO DEL SECTOR NORTE DE LAS SIERRAS DE CAZORLA Y SEGURA Y EN DIVERSAS PEDANIAS DE SANTIAGO-PONTONES (PROVINCIA DE JAÉN) . PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS SUBTERRANEOS PARA EL ABASTECIMIENTO CONJUNTO A LA COMARCA DE LA SIERRA DE SEGURA

A. González Ramón¹, I. Ortuño Alcaraz², J.C. Rubio Campos¹, M. Rosales Peinado³, J.J. Gay Torres³, A. Molina Molina¹, T. Peinado Parra¹, M. Villanueva Martínez¹

¹ *Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Medio Ambiente.*

² *Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.*

³ *Diputación Provincial de Jaén.*

RESUMEN En el congreso de hidrogeología celebrado en 1995 en Sevilla se presentó un avance sobre los trabajos realizados en este sector, con los que se pretende cubrir la demanda para el abastecimiento conjunto de los once núcleos más importantes de la zona. En la presente comunicación se exponen los resultados finales obtenidos y se propone un modelo de gestión supramunicipal, basado en la red de captaciones realizadas, que pretende evitar la concentración de elevadas extracciones. Se incluyen además los resultados de los sondeos realizados en el término municipal de Santiago-Pontones, con el objetivo de cubrir el abastecimiento de diversas pedanías que presentaban graves problemas de suministro.

En total se han ejecutado 10 sondeos mediante el método de rotoperusión y 6, perforados a percusión, que han permitido obtener caudales que podrán cubrir con sobradas garantías las demandas para abastecimiento existentes.

PALABRAS CLAVE: Abastecimiento, sondeos, Sierras de Cazorla y Segura.

INTRODUCCIÓN

Los estudios realizados en la Comarca, forman parte de los planes de asesoramiento a las diferentes administraciones públicas en materia de aguas subterráneas, que desarrolla el ITGE y, en concreto, se incluyen dentro de las actividades previstas en los Convenios de Cooperación establecidos entre el ITGE, la Diputación Provincial de Jaén y la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía, siendo esta última la financiadora de las obras.

El área denominada "Comarca de la Sierra de Segura" comprende un total de 11 términos municipales con una población de 23.798 habitantes que en períodos punta se incrementa a 32.648. La demanda de abastecimiento media es de unos 65 l/s y aumenta a unos 90 l/s en períodos estivales.

Durante los meses de invierno, las demandas se encuentran cubiertas con el volumen suministrado por las captaciones tradicionales. En los meses de verano, sin embargo, las dotaciones disponibles decrecen, al tiempo que se incrementa la demanda, generándose un déficit medio cercano al 20%, que en poblaciones como Génave alcanza valores críticos.

En 1994, el ITGE realiza un estudio denominado "*Investigación hidrogeológica integral de la Comarca de la Sierra de Segura como apoyo al abastecimiento urbano*", en el que se plantearon una serie de actuaciones consistentes en la realización de 14 sondeos sobre materiales carbonatados jurásicos. Hasta la fecha, **se han construido un total de 7 sondeos por el método de rotoperCUSión neumática y 6 sondeos por el método de percusión**, cuyos resultados se comentan a continuación.

Dentro del término municipal de Santiago-Pontones se han resuelto los problemas de abastecimiento existentes en una serie de núcleos dispersos que totalizan unos 1.200 habitantes y se incrementan hasta 2.800 en períodos estivales, con demandas comprendidas entre 4 y 8 l/s de caudal continuo y la particularidad de existir una gran dispersión de pequeños núcleos. Esto ha motivado la necesidad de realizar diferentes obras, 3 sondeos y un pozo con zanja de drenaje, quedando aun pendiente la realización de un cuarto sondeo.

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE SONDEOS EN LA COMARCA DEL SEGURA

Las principales características de los sondeos realizados se incluyen en el cuadro 1 y su situación puede observarse en la figura 1. En la actualidad, aun continúan en ejecución los dos últimos sondeos tras los que se dará por concluida la campaña prevista.

Geológicamente la zona se enmarca en el Dominio Prebético, en el límite Norte de la Cordillera Bética, formado por una delgada cobertera mesozoica-cenozoica deformada en época alpina. A su vez se distinguen dos subdominios paleoestratigráficos dentro del Prebético: el Prebético externo, coincidente con la Sierra de Cazorla, y el Prebético interno, representado en la Sierra de Segura. Entre ambos se sitúa el Valle del Río Hornos, donde aflora el término basal común de ambas unidades, formado por argilitas o margas de facies Trias *Keuper*.

El estudio se centró en el sector septentrional de las unidades hidrogeológicas 05.01 (Sierra de Cazorla) y 05.02 (Quesada-Castril), coincidentes con los terrenos del Prebético externo y Prebético interno respectivamente. Ambas son de naturaleza carbonatada y funcionamiento muy complejo.

Los principales acuíferos en la zona, en cuanto a recursos y posibilidades de explotación, se relacionan con la formación dolomítica-calcárea de edad Lías-Dogger, situada en la base de ambas unidades. En la Unidad de Quesada-Castril se le suman una serie de acuíferos aislados, formados por dolomías y calizas del Cretácico superior, desconectados del acuífero jurásico. Los restantes materiales acuíferos se enclavan en los valles que delimitan ambas unidades, y están formados por depósitos conglomeráticos aluviales, de escaso interés para los abastecimientos urbanos.

En los sondeos finalizados se han perforado un total de 1.186 m, que van a permitir obtener un caudal instantáneo mínimo de 250 l/s, muy superior a las demandas existentes.

Las columnas obtenidas presentan invariablemente un predominio de dolomías, generalmente de color blanco, y en ocasiones fuertemente brechificadas. Es muy característica la presencia de tramos de espesor métrico formados por alternancias de dolomías o calizas margosas y margas, tanto en la unidad de la Sierra de Cazorla como en la unidad de Quesada-Castril, alternancias que suelen marcar el paso a la formación margosa triásica. La base impermeable está formada por margas grises o marrón rojizas, que pueden contener bancos masivos de evaporitas. Los datos disponibles parecen indicar que los niveles de evaporitas triásicas desaparecen hacia el Sur de Orcera, simultáneamente al engrosamiento de la serie mesozoica.

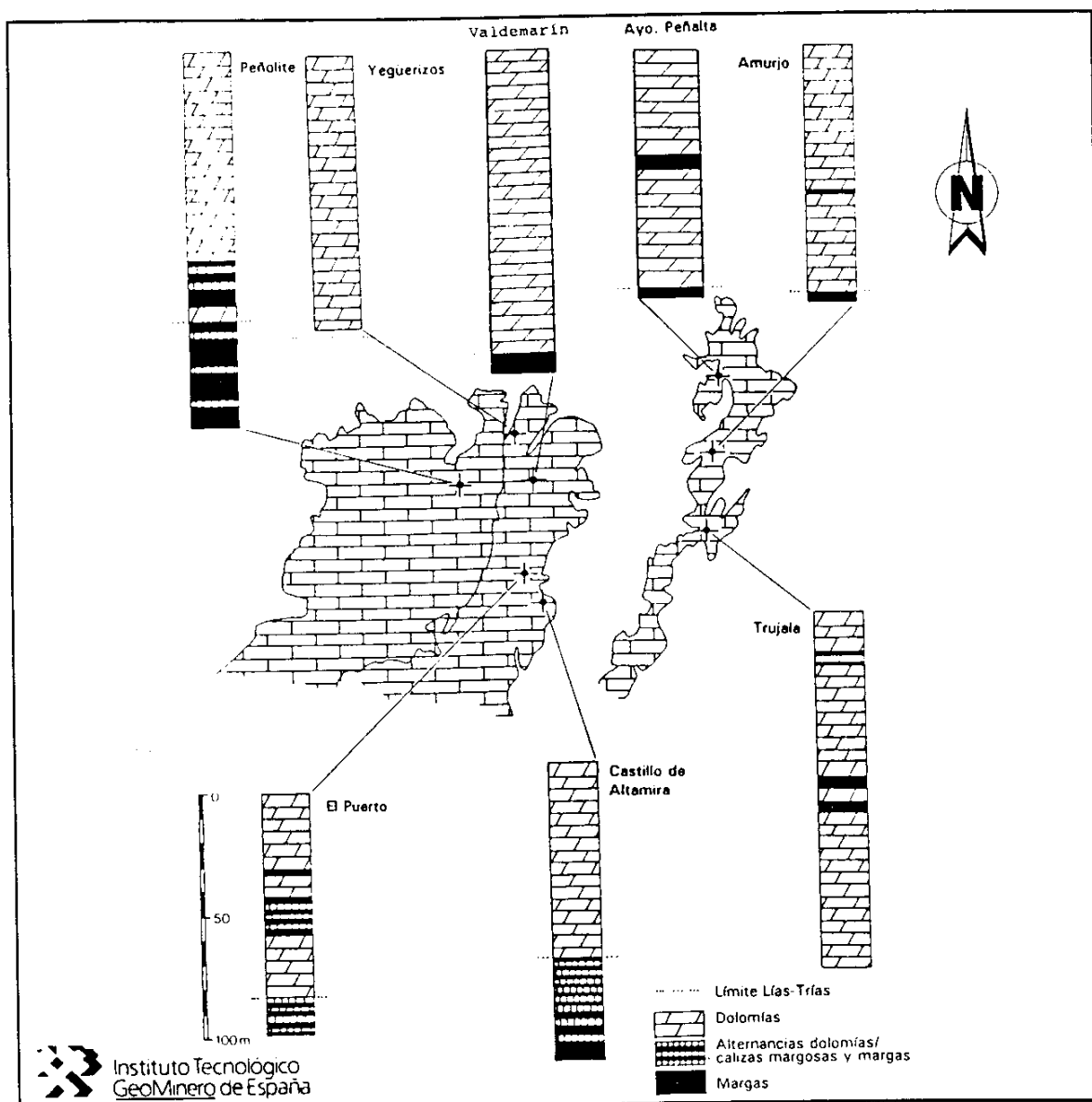


Figura 1.- Situación y columnas litológicas de los sondeos realizados

Las aguas captadas presentan una mineralización de ligera a notable con conductividades comprendidas entre 400 y 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$, siendo potables desde el punto de vista químico. Las mineralizaciones mayores aparecen en la denominada subunidad de Beas de Segura (sondeos de Peñolite) donde además la facies es bicarbonatada-sulfatada calcico-magnésica. En el resto de puntos la facies existente es bicarbonatada cálcica, calcico-magnésica o magnésico-calcica.

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE SONDEOS EN EL TERMINO MUNICIPAL DE SANTIAGO-PONTONES

En el cuadro 1 aparecen las principales características de los 3 sondeos realizados. Cada uno de ellos cubre con creces los objetivos previstos, permitiendo garantizar los abastecimientos, aún en casos de extrema sequía.

Los sondeos de Los Atascaderos y El Cerezo perforaron materiales carbonatados del Cenomanense-Turolense, incluidos en la denominada Subunidad del Almorchón. La formación Utrillas, de litología margo-arenosa, actúa como impermeable de base.

El sondeo de Pontones, perfora calizas y dolomías del Turolense, que se incluyen en la Subunidad de Las Palomas cuyo principal punto de drenaje en esta zona lo constituye la Fuente del Segura o nacimiento del río Segura.

Las aguas obtenidas en los sondeos presentan una mineralización ligera, con conductividades inferiores a los 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. y facies bicarbonatada cálcica.

PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO CONJUNTO A LA COMARCA DE LA SIERRA DE SEGURA

En la figura 2 se expone un croquis con las posibles distribuciones en alta que pueden realizarse a partir de los sondeos existentes y propuestos para el abastecimiento a la comarca; si bien los sondeos denominados Fuente Pinilla y Trujala II se encuentran actualmente en ejecución.

El esquema propuesto supone el enlace de todos los núcleos existentes, a excepción de Beas de Segura y Villarrodrigo, que dispondrían de abastecimientos individuales a causa de la distancia a la que se encuentran, y de las desfavorables condiciones orográficas existentes.

La realización de todas las conducciones reflejadas en el esquema supondría la disponibilidad de múltiples puntos de abastecimiento con una garantía máxima y con relativamente bajos costes de explotación ya que sólo serían necesarias impulsiones a los núcleos de Génave, El Robledo y la ya existente a Segura de la Sierra; en el resto el agua llegaría por gravedad una vez extraída de los propios sondeos. El abastecimiento quedaría garantizado aun en el caso de la existencia de averías para lo que sería necesario que los colectores principales permitieran la circulación de agua en doble sentido. Es preciso resaltar que los altos rendimientos en la explotación de los sondeos permitirían el bombeo, de gran parte de las obras, en horas valle con el consiguiente ahorro de coste energético.

El abastecimiento podría garantizarse, a corto plazo, mediante una primera fase de actuaciones, de las que se proponen las siguientes:

1.- Conducción de la Puerta de Segura a Génave. Longitud aproximada: 12 Km. Impulsión aproximada: 220 m. Esta conducción se encuentra actualmente en realización.

CUADRO 1.- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS SONDEOS REALIZADOS

	Materiales/edad	Método de perforación	Profundidad (m)	Díametro perforación /entubación	Cota (m.s.n.m.)	Profundidad del nivel estático	Caudal aforado/nivel dinámico (l/s y m)	Transmisividad (m ² /día)
COMARCA DEL SEGURA								
Amarjo II (T.M. de Ocrea)	Dolomias/Jurásico	RotoperCUSión	105	325/250	785	5	50*	
Arroyo de PeñaIIa II (T.M. de Benatac)	Dolomias/Jurásico	Percusión	102	700-500/400	980	50,49 (3-96)	22/55	700
Peñolte I (T.M. de Puente Génave)	Dolomias/Jurásico	RotoperCUSión	152	312-250/250	820	17,15 (6-7-96) 4,42 (3-96)	13/57 17/40	90-100
Peñolte II (T.M. de Puente Génave)	Dolomias/Jurásico	Percusión	68	700-600/350	820	3,78 (3-96)	13/35	90-100
Yeguerizos I (T.M. Puerta del Segura)	Dolomias/Jurásico	RotoperCUSión	110	310/250	860	35,27 (3-96)	15/36	
Yeguerizos V (T.M. Puerta del Segura)	Dolomias/Jurásico	Percusión	102	700-500/350	860	33,55 (3-96)	20/51	
Castillo de Altanira (T.M. Segura de la Sierra)	Dolomias/Jurásico	Percusión	122	500/400	850	45	50**	
El Puerto (T.M. Segura de la Sierra)	Dolomias/Jurásico	Percusión	97	550-350/300	950	29,69 (19-7-95)	12/39	170
Valdenarín (T.M. Segura de la Sierra)	Dolomias/Jurásico	RotoperCUSión	133	315/250	960	37,51 (12-2-96)	50/48	2500
Trujala I (T.M. Segura de la Sierra)	Dolomias/Jurásico	RotoperCUSión	146	380-220/250-180	830	0,17 (3-7-95)	10/24	40
Trujala II (T.M. Segura de la Sierra)	Dolomias/Jurásico	Percusión				sondeo en ejecución		
El Robledo (T.M. Segura de la Sierra)	Dolomias/Jurásico	RotoperCUSión	49	220	970		sondeo negativo	
Fuente Pinilla (T.M. Beas de Segura)	Dolomias/Jurásico	Percusión				sondeo en ejecución		
T.M. DE SANTIAGO-PONTONES								
El Cerezo	Calizas/Cretácico	RotoperCUSión	110	310/250	1.420	2,24 (28-10-95)	29/8	650
Pontones	Calizas y dolomias/ Terciario-Cretácico	RotoperCUSión	145	310/250	1.400	13,01 (26-10-95)	19/45	70
Los Alascaderos	Calizas y dolomias/ Cretácico	RotoperCUSión	117	350/220	1.318	surgente (22-5-96)	7/15	20

* Caudal estimado durante la perforación

** Caudal estimado

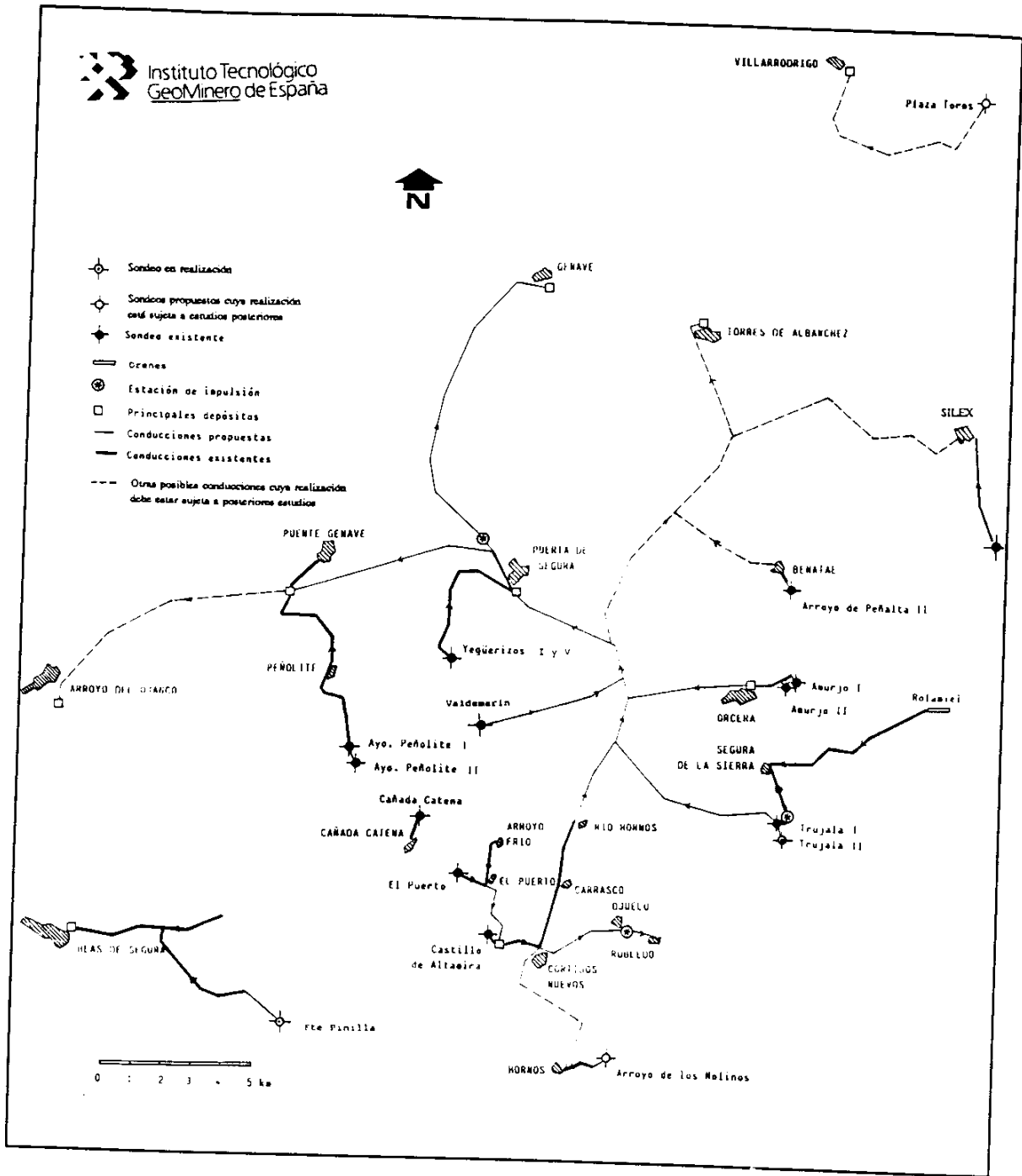


Figura 2.- Propuesta de esquema de distribución en alta

2.- Conducción desde Cortijos Nuevos hasta el Ojuelo y El Robledo. Longitud aproximada 4 Km. Impulsión aproximada: 30 m hasta el Ojuelo y 150 m hasta el Robledo.

3.- Enlace del sondeo de Fuente Pinilla con la conducción existente a Beas de Segura con transporte por gravedad. Longitud aproximada: 1,5 Km.

4.- Conducción desde Valdemarín a Torres de Albanchez y enlace con el sondeo Arroyo de Peñalta II por gravedad. Longitud aproximada: 16 km.

5.- Ejecución del sondeo de la Plaza de Toros y, caso de resultar positivo, conducción hasta Villarrodrigo por gravedad. Longitud aproximada: 11 km.

La longitud de conducciones a realizar en esta primera fase es del orden de los 45 km. El resto, del orden de los 40 km, podrían realizarse posteriormente hasta completar el esquema de abastecimiento conjunto de todos los núcleos de la Comarca.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía (1996). Estudio informativo y propuesta de actuaciones en materia de abastecimiento y saneamiento de los municipios de la Sierra de Segura (Jaén). Estudio de alternativas. *Documento provisional*, 185 pp.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. (1996). Sondeo y ensayo de bombeo para la mejora del abastecimiento de los Atascaderos. Santiago-Pontones (Jaén). *Informe interno*.
- ITGE (1990). Investigación de los acuíferos carbonatados de las Sierras de Cazorla y Segura. *Informe interno*, 224 pp.
- ITGE (1994). Investigación hidrogeológica integral de la Comarca de la Sierra de Segura como apoyo al abastecimiento urbano. 3 tomos. *Informe interno*.
- ITGE (1995). Estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento a las aldeas de Santiago-Pontones de La Matea y Poyotello. *Informe interno*.
- ITGE (1995). Estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento a los núcleos de Pontones, Pontón Alto, El Cerezo, y La Muela (Santiago-Pontones, Jaén). *Informe interno*.
- ITGE (1995). Informe final del sondeo realizado para la mejora del abastecimiento en las Pedanías de Valdemarín (Orcera, Jaén). *Informe interno*.
- ITGE (1995). Informe sobre el ensayo de bombeo realizado en el sondeo El Puerto (Jaén). *Informe interno*.
- ITGE (1995). Informe sobre el ensayo de bombeo realizado en el sondeo Trujala (Jaén). *Informe interno*.
- ITGE (1995). Informe sobre el ensayo de bombeo realizado en el Sondeo Peñolite (Jaén). *Informe interno*.
- ITGE (1995). Nota técnica hidrogeológica de los sondeos de captación realizados en la Comarca del Segura (sondeos de el Puerto I, El Puerto II, Trujala I, Camping del Robledo, Peñolite I, Peñolite II, Peñolite III y Yeguerizos V). *Informe interno*.
- ITGE (1995). Nota técnica hidrogeológica para la mejora del abastecimiento de Valdemarín (Orcera, Jaén). *Informe interno*.

- ITGE (1996). Nota técnica sobre los trabajos de perforación realizados para el abastecimiento con aguas subterráneas de la localidad de Benatae. *Informe interno*.
- ITGE (1996). Nota Técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo para abastecimiento con aguas subterráneas de la pedanía de Valdemarín (Orcera). *Informe interno*.
- Molina Molina, A; Rubio Campos, J.C.; Rosales Peinado, M.; Gay Torres, J.J.; Barba Romero, J.; González Ramón, A.; Peinado Parra, T. (1995). Prospección de aguas subterráneas mediante sondeos en el Jurásico del Sector Norte de las Sierras de Cazorla y Segura (Provincia de Jaén). *Congreso Nacional de Hidrogeología*. Tomo XIX. pp 413-422. Sevilla.