



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

INFORME SOBRE LAS POSIBILIDADES DE  
ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUBTERRANEAS  
A VALPALMAS (ZARAGOZA)

Zaragoza, 17 de Mayo de 1.989



## 1.- INTRODUCCION.

El Instituto Tecnológico GeoMinero de España recibió de la Dirección General de Obras Hidráulicas de la Diputación General de Aragón la solicitud de emisión de un informe acerca de las posibilidades de abastecimiento urbano con aguas subterráneas a la localidad de Valpalmas (Zaragoza), con objeto de subsanar las deficiencias que dicho servicio presenta en la actualidad.

Acompañaba esta petición una memoria valorada realizada por encargo del Ayuntamiento de dicha localidad sobre las obras de captación y conducción de unos manantiales, con objeto de que el ITGE dictaminara sobre la garantía de esta solución.

El presente informe se emite en el marco del Convenio de Asistencia Técnica suscrito entre la DGA y el ITGE con fecha de 25 de Septiembre de 1985.

## 2.- SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y DEMANDA.

Valpalmas se sitúa en el límite de la provincia de Zaragoza con Huesca, en la confluencia de las hojas del MTN nº 2711 (Luna), 2811 (Ayerbe), 2712 (Ejea de los Caballeros), y 2812 (Almudevar).

Su población estable asciende a 266 habitantes, y

experimenta en los meses estivales un notable incremento que le hace alcanzar la cifra de 500 habitantes.

El abastecimiento actual se efectúa a partir de dos puntos de agua próximos entre si y situados a unos 200 metros al Este de la población, en el denominado Bco. de Las Fuentes, también conocido como Bco. Varluenga. Se trata de la Fuente Vieja, tradicional punto de abastecimiento que suministra un caudal de 0.2 l/s (17 m<sup>3</sup>/día), y de un sondeo a percusión, de 43 metros de profundidad, perforado en el año 1968 a escasos metros de la misma, y que suministra un caudal de 0.25 l/s (22 m<sup>3</sup>/día). En conjunto, las disponibilidades diarias no superan la cantidad de 40 m<sup>3</sup>, lo que obliga a que en época estival el suministro deba ser complementado mediante camiones cisternas.

Frente a esta exigua cantidad, la demanda urbana en las épocas de mayor consumo, calculada para una dotación media de 250 litros por habitante y día, es de 125 m<sup>3</sup>/día, equivalente a un caudal continuo de 1.45 l/s.

Esta cifra debe ser incrementada por la demanda ganadera, que se puede sintetizar en el siguiente cuadro.

Ganado	Nº cabezas	Consumo unitario	Demanda
Lanar	1000	5 l/seg.	5 m <sup>3</sup> /d.
Avícola	50000	0.3 l/seg.	15 m <sup>3</sup> /día.

En conjunto la demanda diaria es de 145 m<sup>3</sup>/día, cifra mínima que deberá ser incrementada hasta 160 m<sup>3</sup>/día al fin de

suplir la posibles deficiencias de las redes de distribución.

Las actuales penurias han motivado desde hace varios años actuaciones de distintos organismos de la administración competentes en temas de aguas subterráneas. Así, el Servicio Geológico de Obras Públicas (SGOP) intentó en 1985 captar las posibles aguas que circulan por el subalveo del exiguo aluvial del Barranco de las Fuentes, por lo que previo estudio geofísico construyó una pantalla impermeable y un colector aguas abajo de los actuales abastecimientos, que sin embargo no dieron el resultado apetecido.

En 1988, la Diputación Provincial de Zaragoza (DPZ) realizó en las inmediaciones de los actuales puntos de abastecimiento un sondeo de reconocimiento hidrogeológico de 110 metros de profundidad que igualmente resultó nulo.

Ante estos repetidos fracasos la corporación municipal ha mostrado su interés por la captación de los manantiales de El Congosto y la Fuente de Gállego, todos ellos en la Cuenca del Barranco de las Fuentes.

### 3.-CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA

Las características climatológicas en el término municipal de Valpalmas se puede sintetizar en el siguiente

cuadro:

#### Precipitación

Año muy seco .....	inferior a 437 mm.
Año seco .....	437-503 mm.
Año medio .....	503-581 mm.
Año humedo .....	581-646 mm.
Año muy humedo .....	superior a 646 mm.

#### Temperaturas medias

Primavera .....	13.5 ° C.
Verano .....	22.3 ° C.
Otoño .....	11.8 ° C.
Invierno .....	6.3 ° C.
Anual .....	13.5 ° C.

#### Evapotranspiración real media

Thornwaite .....	423 mm.
Turc .....	484 mm.

La red de drenaje está constituida por una serie de barrancos de escasa entidad, afluentes por la margen izquierda del río Arba de Biel, y la mayoría solo presentan escorrentías estacionales con la excepción, en determinados tramos, del Barranco de las Fuentes, debido a la aportación de una serie de manantiales localizados (Congosto, Gállego, Gallinero, etc) y difusos.

El caudal de base aforado en el tramo más favorable es de 1.1 l/seg.

#### 4.- MARCO HIDROGEOLOGICO

El término municipal de Valpalmas se sitúa en la Cuenca terciaria del Ebro.

La morfología corresponde a un relieve relativamente abrupto, con numerosos cerros en los que afloran los tramos areniscosos más competentes de la serie oligocena, surcados por barrancos de dirección predominante Norte-Sur.

##### 4.1.- Síntesis litoestratigráfica

Los materiales aflorantes corresponden casi en su totalidad al Oligoceno, con escasa representación del Cuaternario.

En el área reconocida aflora con un carácter eminentemente detrítico. Se trata de una alternancia de areniscas grises micáceas en bancos de hasta dos metros de espesor, que intercalan margas, arcillas amarillentas y/o rojizas. Esta litología parece corresponder al techo de la formación y evoluciona hacia el Sur y posiblemente en profundidad a facies más lutíticas.

El espesor de la formación no es conocido, pero a

juzgar por la profundidad alcanzada por algunos sondeos perforados en la región, esta debe ser de al menos 200 metros.

El Cuaternario está restringido al estrecho aluvial de los barrancos más significativos y al suelo edáfico que tapiza las zonas más deprimidas. El espesor máximo detectado no supera los 4 metros y se compone de arcillas que intercalan delgados niveles de gravas de areniscas homométricas muy rodadas.

No se ha detectado la presencia del glacis residual pliocuaternario tan abundante en zonas relativamente próximas, tales como Los Corrales y Erla.

#### 4.2. Encuadre hidrogeológico

El área reconocida se encuadra en el dominio hidrogeológico detrítico del Somontano oscense. Dicho dominio, con el nivel actual de conocimiento, puede ser catalogado como de escaso interés regional debido a sus pobres características hidráulicas.

Dentro del mismo se pueden definir numerosos acuíferos locales de escasa entidad que responden a tres tipologías diferentes:

-Acuíferos aluviales, asociados a los acarrees de los cursos fluviales más significativos con los cuales está en

conexión hidráulica. Su importancia es función del río o barranco al que se asocian, y dentro del ámbito geográfico que nos afecta cabe citar como más significativos los del río Sotón, Riel, Arba de Biel y Barranco de Vadiello, ninguno de los cuales está representado en el término municipal de Valpalmas.

Los límites hidrogeológicos están constituidos por los afloramientos del sustrato lutítico terciario y el espesor máximo es inferior a 15/20 metros.

La captaciones del acuífero corresponden en su mayor parte a pozos abiertos de escaso rendimiento por lo que la utilización del agua se hace mediante el aprovechamiento de los manantiales que drenan el acuífero, alguno de los cuales suministran caudales de hasta 30 l/seg, si bien en la mayoría de estos casos estas surgencias corresponden a manantiales muy próximos a los afloramientos calcáreos de la Sierra de Loarre, por lo que presumiblemente los materiales cuaternarios son previamente alimentados por aquellos. Normalmente la entidad de los mismos es inferior a 5 l/seg.

-Acuíferos asociados a glacis. En rigor se trata de acuíferos hipodérmicos que se instalan en los glacis de la región. Están formados por limos, que hacia la base incluyen pequeños niveles de gravas que acrecientan su escaso interés hidrogeológico. Con frecuencia se encuentran seccionados por la red de drenaje, por lo que se individualizan en pequeñas unidades drenadas por manantiales de muy escasa entidad, cuyo caudal rara



vez supera la cifra de 0,5 l/seg.

Los acuíferos en glaciais más significativos en el ámbito regional que nos ocupa se sitúan en Los Corrales, al Noreste del término de Valpalmas, y en la cuenca del río Arba de Biel, entre Ejea de los Caballeros y Erla.

No se ha detectado ningún acuífero de esta tipología dentro del área de estudio.

-Acuífero terciario detrítico. Las frecuentes intercalaciones detríticas dentro de los materiales terciarios son susceptibles de diaclasado y permeabilidad por porosidad, por lo que pueden albergar niveles acuíferos de cierto interés.

En general se puede hablar de un acuífero multicapa cuyas características geométricas están mal definidas debido a los cambios de facies que afectan a la formación. El interés hidrogeológico de la formación disminuye hacia el Sur.

Los recursos proceden de la infiltración del agua de lluvia y posible transferencia lateral de los acuíferos carbonatados de las Sierras de Santo Domingo y Loarre, en tanto que las descargas se deben producir de manera difusa a los cauces y a las zonas deprimidas que frecuentemente aparecen encharcadas ("paules" en el argot local) o con abundantes freatofitas. Apenas existen surgencias de entidad y captaciones, y estas suelen presentar rendimientos muy bajos, pues rara vez superan el caudal

de 1 l/seg y son muy frecuentes los sondeos nulos, si bién la mayoría de ellos han sido ubicados sin ningún criterio hidrogeológico.

#### 4.3.-Característica hidrogeológicas locales.

Dentro del área de estudio el mayor interés hidrogeológico se centra en las areniscas oligocenas y en los pequeños retazos cuaternarios que se le superponen.

Las principales manifestaciones hidrogeológicas se ubican en el Barranco de las Fuentes (Barranco de Varluenga) o en algunos de sus barrancos tributarios de cabecera. A lo largo del mismo se pueden distinguir los siguientes sectores con características bien diferenciadas:

##### Sector de El Congosto

Se sitúan en el sector más septentrional de dichos barrancos, los cuales discurren muy encajados entre cerros que se elevan 40-60 metros sobre el nivel de base, quedando exhumado un tramo fundamentalmente arenisco que es drenado por esporádicos manantiales colgados sobre la red de drenaje. Se trata de aguas de bajo contenido salino debido al escaso tránsito por el terreno, y caudales muy bajos, susceptibles de volver a infiltrarse en su discurrir por los barrancos.

El nivel de saturación en este sector parece corresponder con el cambio de pendiente que se produce al adentrarse el barranco en materiales más lutíticos, y es delatado por los manantiales de El Congosto, situados a 525 m.s.n.m. Estos se ubican en un pequeño retazo de materiales cuaternarios, de unos 2 metros de espesor, que está en conexión hidráulica con las areniscas oligacenas infrayacentes.

En la actualidad, las surgencias se realizan a través de varias zanjas realizadas a modo de catas exploratorias durante el verano de 1988, que pusieron de manifiesto la existencia de flujo ascendente procedente de las areniscas infrayacentes.

El caudal aforado (21/4/1989) fué de 0.7 l/seg, sensiblemente igual al registrado en ocasiones anteriores, y la conductividad de las aguas es de 1220 micromhos/cm a 14 ° C, que indican una mineralización media, dentro de las normas de potabilidad del CAE.

#### **Sector Pantano de Gállego**

Se trata de una antigua zona pantanosa situada 300 metros al sur de la anterior, y que en la actualidad ha sido drenada mediante una zanja de unos 2 metros de profundidad coincidente con el trazado del barranco.

Esta manifestación es asimilable en su tipología a las

numerosas balsas y zonas húmedas de la región, y corresponde a áreas de descarga del acuífero oligoceno motivada por una disminución de la transmisividad del medio, bien por la disminución de la fracción detrítica de la formación -como parece ser en este caso- o por la disminución de la sección del acuífero por la acción de algún umbral del sustrato impermeable.

El caudal drenado es de 0.8 l/seg (21/4/1989), cifra que incluye la aportación de un pequeño manantial (Fuente del Gállego), ubicado en este sector y que según la memoria remitida, se pretende captar para el abastecimiento de Valpalmas.

#### Sector de Valpalmas

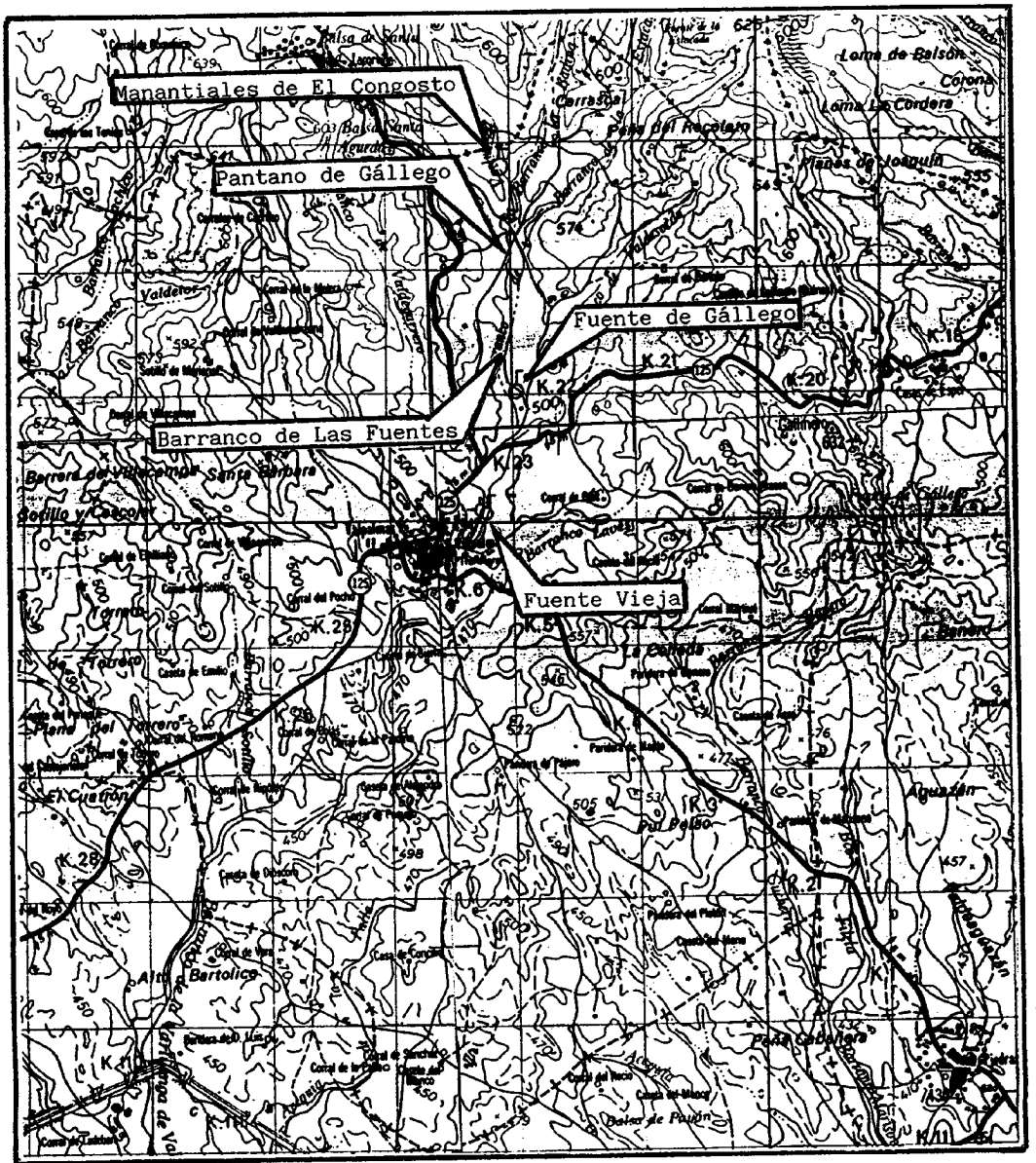
En este sector el acuífero oligoceno presenta características hidráulicas muy pobres, tal como indica el aforo realizado por el SGOP (Sept./1985) en el actual sondeo de abastecimiento, que puso de manifiesto que el débil caudal aforado (0.25 l/seg) provenía de los niveles transmisivos más superficiales y que estos quedan colgados con niveles dinámicos inferiores a 28 metros, o el reciente sondeo realizado por la DPZ a escasos metros de aquel, que con 110 metros de profundidad resultó nulo. Hay que indicar, no obstante, que en este último caso, el método de perforación empleado es poco adecuado para la prospección hidrogeológica de acuíferos de tan pobres características como el que nos ocupa, por lo que tanto el nivel productivo superficial captado por el pozo de

abastecimiento, como los hipotéticos que pudieran existir en profundidad podrían haber quedado enmascarados por los lodos bentoníticos utilizados durante la perforación. No es, pues, descartable que un sondeo penetrante (200-300 metros), realizado a percusión o rotopercusión, pudiera ser más productivo que los precedentes.

Las aguas en este sector presentan una mineralización notablemente mayor que la drenada en El Congosto (1750 micromhos/cm de conductividad).

Los materiales de acarreo que tapizan en este sector el cauce del Barranco de las Fuentes presentan un espesor máximo de 4 metros, y se alimenta casi exclusivamente de la infiltración, aguas arriba, de la escorrentía de dicho barranco, proveniente del drenaje del Pantano de Gállego (0.8 l/seg) y Fuente Gallinero (0.25). La mayor parte de estos recursos son evapotranspirados por las freatofitas del cauce o se infiltran en niveles más profundos, tal como indica el escaso caudal de la Fuente Vieja (0.25 l/seg), único punto de drenaje asociado a estos materiales, y el resultado nulo de la pantalla drenante efectuada aguas abajo de la fuente con objeto de captar el hipotético flujo remanente que debía circular a través del subalveo.

## 5.- ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN

A la vista de lo expuesto se plantea la siguiente alternativa de abastecimiento, citadas por orden de prioridad:

-Regulación de los manantiales de El Congosto.

En esta alternativa se plantea la regulación del nivel acuifero que alimenta los manantiales de El Congosto.

El método que se estima más adecuado para proceder a la captación es el de pozo abierto de gran diámetro combinado con zanjias drenantes que confluyan en aquel.

El pozo tendría 4-5 metros de profundidad y se situaría en la pequeña explanada previa a la plantación de chopos allí existente, y las zanjias drenantes coincidirían con las ya existentes, si bien deberán superar a estas en profundidad (2 metros) y longitud, y constaran de tubería filtrante y el correspondiente relleno de gravas.

Es muy importante resaltar que sería totalmente contraproducente el intento de captación única y exclusivamente a partir de zanjias drenantes sin ningún tipo de cerramiento, ya que ello produciría el drenaje sin control del nivel acuifero a captar, disminuyendo su capacidad de regulación. Es pues necesario dotar la captación de bomba extractora o, en su defecto, de una válvula que a modo de "compuerta de fondo" impida el drenaje del acuifero cuando no exista demanda.

Es probable que con este tipo de captación el caudal suministrado no pueda suplir la demanda en época estival, incluso con el complemento de los actuales puntos de abastecimiento. En tal caso, antes de proceder a complementar el suministro con alguna de las alternativas que se citan más abajo, se recomienda investigar las posibilidades de mejora mediante la perforación en el interior del pozo abierto de un sondeo a percusión o rotopercusión con una profundidad de 200 metros.

#### -Captación en la zona del Pantano de Gállego

La obra a realizar sería en base a zanjas drenantes y pozo colector, similar en todo a la descrita en la alternativa anterior. La ubicación más idónea sería inmediatamente al Suroeste de la Fuente de Gállego.

El caudal que se podría obtener de esta captación sería del orden de 65-75 m<sup>3</sup>/día.

#### -Captación mediante sondeo profunda en las inmediaciones de la Fuente Vieja.

Con esta alternativa, que presenta elevado grado de incertidumbre, se pretendería investigar la existencia en profundidad de niveles detríticos con interés hidrogeológico. Se requeriría un sondeo a rotopercusión o percusión con una



profundidad comprendida entre 200 y 300 metros.

En caso de éxito, el nivel piezométrico quedaría a una cota próxima a 480 m.s.n.m

#### 6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

-La localidad de Valpalmas cuenta con una población estable de 266 habitantes, cifra que prácticamente se duplica durante los meses estivales.

-La demanda global en época de mayor consumo asciende a 160 m<sup>3</sup>/día, de los cuales 140 m<sup>3</sup>/día corresponde a la demanda estrictamente urbana, y 20 m<sup>3</sup>/día a la demanda ganadera. Ello equivale a un caudal continuo de 1.85 l/seg y de 5.5 l/seg en el caso de bombeo diario de 8 horas de duración.

-Las características hidrogeológicas en el término municipal de Valpalmas, y en general en todo el ámbito del somontano de la Sierra de Loarre, son muy pobres, no obstante lo cual existen posibilidades de satisfacer la demanda en base a aguas subterráneas.

-Las disponibilidades hídricas aforadas ascienden a 190 m<sup>3</sup>/día, repartidas como sigue:

Abastecimiento actual .....	40 m <sup>3</sup> /día
Manantiales de El Congosto .....	60 m <sup>3</sup> /día
Drenaje Pantano de Gallego .....	69 m <sup>3</sup> /día
Fuente Gallinero .....	21 m <sup>3</sup> /día

-Estas cantidades deben de considerarse como límite inferior de las disponibilidades, y son susceptible de ser incrementadas mediante la captación de aguas de circulación más profundas (flujo regional) no drenadas por los puntos arriba citados.

-Las mejores expectativas de captación se dan en el sector de El Congosto, en donde se contempla la regulación de los manantiales allí existentes mediante pozo abierto y zanjas drenantes.

-En caso de que se estimase oportuno, el caudal extraído podría incrementarse mediante la perforación de un sondeo a percusión o rotopercusión en el interior del pozo y la captación mediante zanjas drenantes y pozo en las inmediaciones de la Fuente Gállego.

-La capacidad del depósito de regulación actual (50 m<sup>3</sup>) es totalmente inadecuada, ya que se requeriría un volumen de al menos 160 m<sup>3</sup> para satisfacer las "puntas" de demanda, siendo aconsejable que se supere ampliamente esta cifra en previsión de fallos en el suministro.

-Las soluciones propuestas para el abastecimiento de Valpalmas difieren ligeramente de la contemplada en la memoria remitida, si bién no la contradice, por lo que se estima que esta es igualmente apta para resolver el problema planteado, siempre que se contemple el correspondiente cierre de las zanjas para que se impida el drenaje libre de las mismas.

Vº Bº

Autor



Fdo. Santiago Rios Aragües



Fdo. Antonio Azcón  
González de Aguilar