



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA ABASTE-
CIMIENTO URBANO A LA LOCALIDAD
DE TOBED (ZARAGOZA)

Septiembre-89



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

34173

1.- INTRODUCCION

A petición de la Dirección General de Obras Hidráulicas de la Diputación General de Aragón (DGA), el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) ha efectuado el reconocimiento hidrogeológico del entorno de Tobed (Zaragoza) al fin de determinar las posibilidades de mejora del actual abastecimiento urbano en base a las aguas subterráneas.

El presente informe se emite en el marco del Convenio de Asistencia Técnica suscrito entre la Diputación General de Aragón y el Instituto Tecnológico GeoMinero de España con fecha de 25 de Septiembre de 1985.

2.- SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y DEMANDA

Tobed se sitúa en la ribera del Río Grío, próximo al límite Sur de la hoja número 26-16 del MTN a escala 1:50000 (La Almunia de Doña Godina).

La población estable asciende a 400 habitantes, cifra que experimenta un notable crecimiento durante los meses estivales, en los que se alcanza los 1600 habitantes.

El abastecimiento urbano es satisfactorio en época no estival, y se realiza a partir de un azud del Barranco de Valdeolivo, en donde se derivan aguas procedentes del drenaje de algunos manantiales colgados de poca entidad, como la Fuente del Molino (5 l/min), además de las correspondientes al caudal de base de dicho barranco. En la conducción hasta el depósito de regulación, de 150 m³ de capacidad, se le incorporan pequeños caudales procedente del Manantial del Tío Royo (6 l/min) y de la zanja de captación existente en partida Gomella.

En conjunto, el volumen diario demandado y satisfecho en época no estival asciende a 80 m³, cifra que representa una dotación media de 200 l/hab.

Durante el estiaje, el déficit estimado es de aproximadamente 320 m³/día, y proviene más del notable incremento de la población que de la merma de caudales, de por sí relativamente estables.

La demanda ganadera es satisfecha de manera autónoma. El censo ganadero y su demanda se puede sintetizar en el siguiente cuadro:

<u>GANADO</u>	<u>N. CABEZAS</u>	<u>CONSUMO UNIT.</u>	<u>DEMANDA</u>
Ovino	2000	5 l/día	10 m ³ /día
Aves	80000	0.3 l/día	24 m ³ /día
Porcino	1000	20 l/día	20 m ³ /día

La superficie regada asciende a 200 ha, dedicadas mayoritariamente a productos hortícolas y frutal de hueso. El agua para su dotación proviene en su mayor parte del Río Grío y de captaciones someras de su aluvial. También se aprovecha para este fin los manantiales de Pedro Martín y del Rey, así como las aguas sobrantes del Barranco de Valdeolivos.

En general, se trata de cultivos infradotados a causa de la merma de caudales del río durante el estiaje.

La superficie dedicada a cultivos de secano (vid, cerezos y almendros) asciende a 500 ha.

3.- CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA

Las características climatológicas en el término de Tobed se pueden sintetizar en el siguiente cuadro:

Precipitación media	429 mm.
Precipitación año seco (Prob. inf. 0.2)	341 mm.
Precipitación año humedo (Prob. inf. 0.8) ..	539 mm.
Evapotranspiración potencial	767-790 mm.
Lluvia util	95 mm.

La red de drenaje del área estudiada está representada por los ríos Grío y Gúaiamil y sus barrancos tributarios. Entre estos destaca el ya citado Barranco de Valdeolivos por presentar escorrentía continua, con un caudal de base próximo a 2 l/s. Otros barrancos de mayor cuenca vertiente permanecen, sin embargo, secos la mayor parte del año, aunque en algunos casos, como el del Barranco de Valvillana, es presumible cierta escorrentía hipodérmica bajo las gravas de su cauce. El caudal de base a la altura de St. Cruz de Grío se estima es de 65 l/seg, de los cuales el 40 % corresponde a la aportación del Río Gúaiamil.

Las aportaciones del Río Grío, de 193 km² de cuenca vertiente, son las siguientes:

Aportación media	18 hm ³
Aportación año 1987/88	26 hm ³
Caudal medio (1987/88)	821 l/seg
Caudal máximo (1987/88)	2710 l/seg
Caudal mínimo (1987/88)	65 l/seg

4.- MARCO HIDROGEOLOGICO

El término municipal de Tobed se localiza en el dominio paleozóico de las sierras de Vicort y Algairén, encuadradas en el sector más occidental de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. Los materiales mesozóicos no están representados en el área de estudio, en tanto que el Terciario se restringe a los valles y, en general, a las zonas deprimidas. El Cuaternario está representado por la franja aluvial del Río Grío y esporádicos coluviones y piedemontes.

4.1.- Síntesis Litoestratigráfica

La serie estratigráfica de la zona es la siguiente:

4.1.1.- Cámbrico

Aflora exclusivamente en la Sierra de Vicort. De acuerdo con Lotze y Sczuy (1961), Josopait (1972) y Wolf (1980), se distinguen los siguientes términos:

Cuarcitas de Bambola (2).- Está compuesta por areniscas cuarcíticas y cuarcitas microconglomeráticas. Afloran intensamente replegadas en la Sierra de Vicort, con un espesor visible de aproximadamente 100 metros.

Capas de Embid (3).- Se trata de una alternancia de pizarras, areniscas y cuarcitas, de 250-280 metros de espesor. Hacia el techo predominan los materiales pelíticos, en tanto que al muro la formación es fundamentalmente cuarcítica.

Capas del Jalón (4).- Se trata de una formación de tonalidades rojizas compuesta por pizarras, areniscas y niveles dolomíticos al techo. Su espesor regional es de 150 metros.

Dolomías de Ribota (5).- Afloran muy laminadas tectónicamente al suroeste de Tobed, y esta compuesta por dolomías tableadas y dolomías masivas, a veces brechoides. Su espesor regional es de 125 metros.

Pizarras de Huérmeda (6).- Está constituido por pizarras grises y verdes esencialmente arcillosas y muy blandas. Hacia el techo intercalan areniscas cuarcíticas. Su espesor es inferior a 100 metros.

Areniscas de Daroca (7).- Está formada por areniscas de color gris claro con intercalaciones de pizarras verdes. Su espesor oscila entre 50 y 100 metros.

Capas de Valdemiedes (8).- Esta formación está integrada por limolitas calcáreas gris oscuro que intercalan lentejones de dolomías. Su espesor es inferior a 70 metros.

4.1.2.- Cámbrico-Ordovícico

Está representado por la Formación Valconchán (9), compuesta por cuarcitas, areniscas y niveles pizarrosos. Su edad es Cámbrico Superior-Tremadociense.

4.1.3.- Ordovícico

Aflora en la Sierra de Algairén con un espesor próximo a 600 metros. Consta de tres tramos; el inferior y superior compuesto por pizarras y limolitas verdosas a negruzcas, y el intermedio, de 190 metros de espesor, formado por cuarcitas con escasas intercalaciones de pizarras y limolitas. Se conoce bajo el nombre de Formación Borrachón (10).

4.1.4.- Pérmico

Está representado por rocas volcánicas ácidas, tipo dácitas y riolitas (1), que afloran en Codos y en zonas puntuales de la margen derecha del Río Grío.

4.1.5.- Mioceno

Constituido por conglomerados subredondeados de cuarcitas y planares de pizarras, con matriz limo-arcillosa amarillenta y rojiza, y paleosuelos ferruginosos (11). Excepto en las zonas basales, en las que los conglomerados son masivos, estos se organizan en cuerpos tabulares de 1 a 2 metros de espesor.

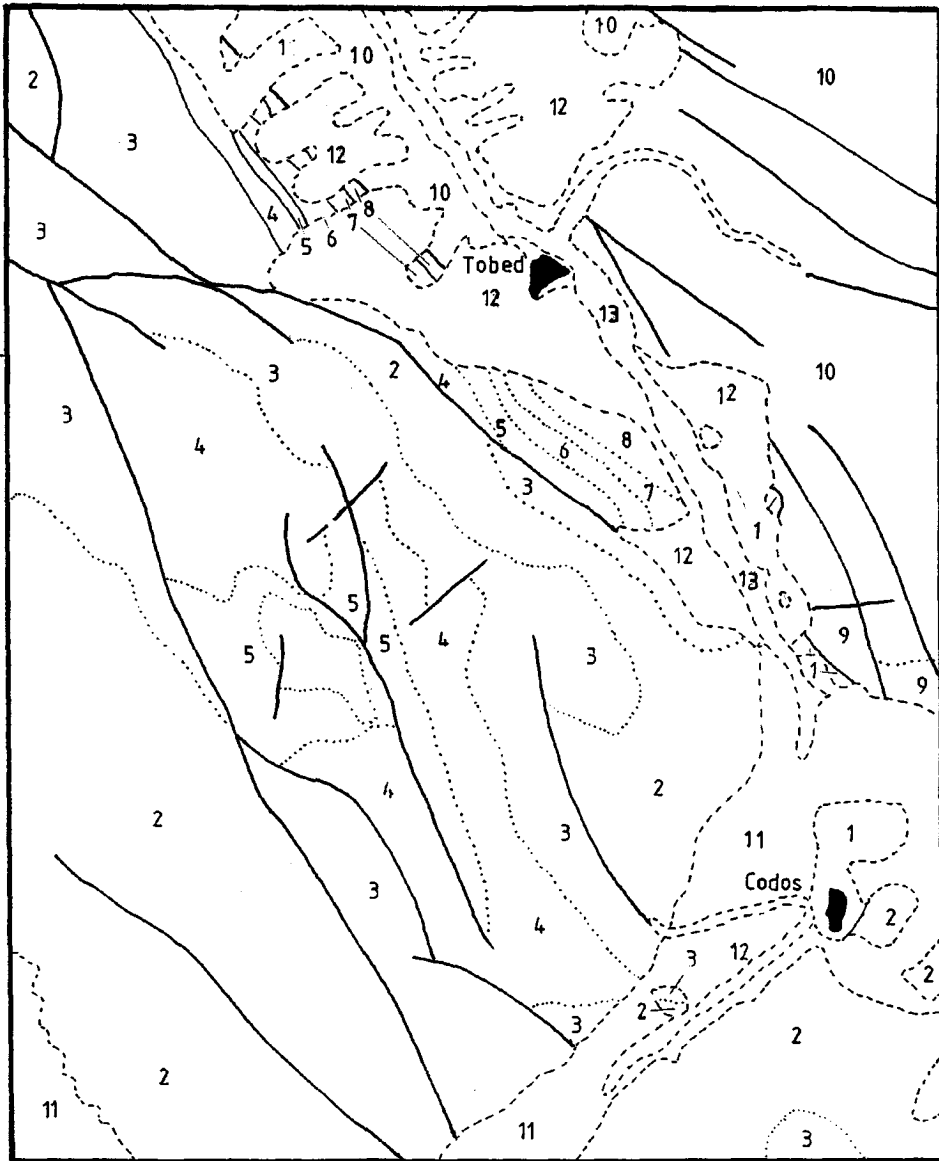
La formación aflora adosada al paleozoico del flanco occidental de la sierra de Vicort y en la depresión de Codos y su espesor puede alcanzar más de 100 metros. Su edad es Ageniense Superior-Turolense.

4.1.6.- PlioCuaternario

Está representado por depósitos de ladera, muy frecuentes en los márgenes del Río Grío, en donde alcanzan 20-40 metros de espesor, y las estrechas franjas aluviales asociadas al río y a los barrancos más significativos.

4.2.- Tectónica

MAPA GEOLOGICO



MTN 26-16

MTN 26-17

CAMBRICO

- 2 Cuarcitas de Bambola
- 3 Capas de Embid
- 4 Capas del Jalón
- 5 Dolomias de Ribota
- 6 Pizarras de Huermeda
- 7 Areniscas de Daroca
- 8 Capas de Valdemiedes
- CAMBRICO-ORDOVICICO**
- 9 Formación Valcochan

ORDOVICICO

- 10 Formación Borrachón

PERMICO

- 1 Rocas volcánicas acidas

MIOCENO

- 11 Conglomerados

CUATERNARIO

- 12 Depósitos de Ladera
- 13 Aluvial

En el área de estudio se puede distinguir dos grandes unidades estructurales: la zona estructural de Vicort, y la zona estructural de Algairén. La primera, también denominada Unidad de Badules, consiste en un complejo anticlinorio asimétrico de dirección NNO-SSE vergente al NE, cuyo flanco SO desaparece bajo el Mioceno de la cuenca del Río Peregiles, mientras que el flanco NE contacta mediante falla inversa muy verticalizada con la sierra de Algairén.

Los diferentes pliegues que lo integran presentan dirección NO-SE y elevada continuidad lateral, solo interrumpida por la fosa terciaria de Codos. Hacia el NE (sector de Tobed) son frecuentes las fallas inversa, que laminan unas veces y repiten otras, los términos superiores de las serie cámbrica.

Separada por una gran falla inversa, cuya traza, jalonada por asomos de rocas volcánicas pérmicas, sigue el curso del Río Grío (Falla de Datos), se encuentra la zona estructural de Algairén (Unidad de Herrera), consistente en un sinclinorio formado por pliegues NO-SE, asimétricos y vergentes al NE, cuyos ejes se hunden al NO, afectados por numerosas fracturas de distensión paralelas a la dirección de plegamiento que individualizan alargadas y estrechas fosas y "horst".

4.3.- Funcionamiento Hidrogeológico

El término de Tobed, y en general la totalidad de la cuenca del Río Grío, se considera desde el punto de vista regional como de escaso ó nulo interés que actúa como zona impermeable que separa las unidades acuíferas de Alfamén y cuenca del Río Peregiles. Esta afirmación admite matizaciones, pues en su ámbito se puede delimitar una serie de formaciones de pequeña extensión que albergan acuíferos susceptibles de satisfacer demandas puntuales, como la que nos ocupa. Son estas las formaciones cuarcíticas paleozoicas, el aluvial del río Grío, y los conglomerados basales miocenos.

4.3.1.- Acuífero aluvial del Río Grío.

-Características geométricas.

Está constituido por los limos, arenas y gravas del tramo medio del aluvial que se extiende entre St. Cruz de Grío y Codos, con una longitud de 11 km y una anchura variable que oscila entre 50 y 150 metros, según las zonas.

El espesor de la formación, a juzgar por la información verbal recogida, es máxima aguas arriba de Tobed, en donde se llega a alcanzar hasta 12 metros. Los valores más frecuentes son inferiores a 9-10 metros de espesor.

El sustrato impermeable hasta Tobed está constituido por pizarras y limolitas, y aguas arriba de esta localidad por las formaciones superiores de la serie cámbrica.

Aguas abajo del congosto paleozoico de St. Cruz de Grío, el aluvial se desarrolla sobre materiales mesozoicos de elevada permeabilidad, infiltrándose en ellos la totalidad de las aguas circulantes, tanto las superficiales como las subalveas.

-Funcionamiento.

La principal fuente de alimentación del acuífero proviene del almacenamiento en ribera en épocas de crecidas, en las que el río muestra carácter influente y de la aportación difusa proveniente de los materiales paleozoicos en los que se encaja. También existe un elemental sistema de recarga, mediante el cual se infiltra a través de un pozo abierto del orden de 15 l/seg que rebosan de una acequia (2617-6006).

En general el río muestra carácter influente en los sectores en los que el aluvial se ensancha, tal como a la entrada en el término de Tobed, y efluente en donde se estrecha, fundamentalmente antes de su entrada en el congosto paleozoico de St Cruz de Grío. Así, las escasas surgencias localizadas coinciden con alguna disminución de la sección del aluvial, y su funcionamiento es discontinuo y restringido a épocas de aguas altas. El más significativo se sitúa a la altura de Tobed (2616-6002).

Las captaciones son frecuentes en el entorno de Tobed, aunque de escasa entidad. La mayor parte de ellas consisten en pozos abierto (anillos de hormigón) que no superan los 5-6 metros de profundidad, y carecen de instalación permanente, ya que funcionan unicamente en épocas de riego mediante el cardán de los tractores.

La piezometría viene fijada por la cota del río, por lo que se sitúa a una profundidad no inferior a 3 metros, con un gradiente medio del 1,5 %. El flujo subterráneo a través del aluvial, a juzgar por las fluctuaciones de caudal del río se estima que alcanza los 2500 m³/día.

-Características hidráulicas.

A tenor de los caudales específicos de las captaciones, la transmisividad del acuífero estaría comprendida entre 100 y 250 m²/día, cifra que para el gradiente arriba indicado y una anchura media de 120 metros, indica un flujo subterráneo comprendido entre 180 y 450 m³/día, muy inferior al estimado más arriba. Esta importante discrepancia no es necesariamente contradictoria, y puede tener su justificación en el hecho de que los datos de caudales específicos corresponden a épocas de aguas bajas, por lo que la transmisividad del acuífero es mucho menor al quedar en seco los niveles superiores más permeables, y a que los pozos no son

totalmente permeables, ni se ubican en los sectores más transmisivos.

4.3.2.- Acuífero Paleozoico.

El máximo interés hidrogeológico se centra en las cuarcitas de la Formación Bámbola, que afloran subverticales en un apretado anticlinal al Suroeste de Tobed, que a su vez forma parte del flanco oriental del amplio anticlinorio de la Sierra de Vicort.

Su alimentación proviene de la infiltración del agua de lluvia y de la escorrentía de los barrancos que la atraviesan, y se puede estimar del orden de 75-95 mm/año, lo que para el sector meridional de la Sierra de Vicort (50 km²) supone unos recursos de 3.75-4.75 hm³ los años de características medias.

Las descargas visibles corresponden a una parte mínima de esa cifra (0.15 hm³), y se producen a lo largo del Bco.de Valdeolivos a cota comprendida entre 820 y 780 m.s.n.m. El resto de sus recursos se estima que son drenados mediante transferencia lateral subterránea a otras formaciones, fundamentalmente a los conglomerados miocenos de la depresión de Codos a cota comprendida entre 850 y 750 m.s.n.m.

Fuera de contexto de este acuífero, pero en el ámbito de los materiales paleozoicos, existen numerosos puntos de agua de muy escasa entidad que responden al drenaje de aguas de percolación antes de alcanzar el nivel de saturación. Característica común de todos ellos es la excelente calidad química de las aguas, ya que se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas de muy bajo contenido salino, con conductividades inferiores a 260 micromhos/cm.

Los más significativos en el entorno de Tobed son los siguientes:

N. INVENT	TOPONIMIA	CAUDAL (l/min)	COTA (msnm)	CONDUCTIVIDAD (micromhos/cm)
2617-2001	F. del Molino	6	911	120
2616-6003	F. de Pedro Martínez	60	749	120
2616-6004	F. del Rey	35	685	260
2617-2007	F. del Ribazo	5	700	250
2617-2009	F. del Tío Royo	10	790	90

4.3.3.- Acuífero Mioceno.

Está constituido por los conglomerados miocenos que orlan el flanco occidental y meridional de la Sierra de Vicort. Excepto en las zonas basales, en donde los conglomerados son masivos, estos se disponen en capas de 1-2 m de espesor intercaladas en materiales limo-arcillosos de baja permeabilidad.

El máximo desarrollo de este acuífero se dá en la cuenca

del Río Peregiles, en donde yacen adosados sobre la formación Cuarcitas de Bámbola con una anchura que varia entre 4 km al Sur de Miedes y 1 menos de 1 km en sectores más septentrionales. Hacia el Oeste el acuífero pierde interés al evolucionar su litología a facies lutíticas y evaporíticas.

Dentro del área de estudio este acuífero unicamente está representado en la depresión de Codos, en la cuenca del Río Gúaimil, en donde está confinado por 22 metros de arcillas y muestra un carácter surgente.

La alimentación del acuífero se estima que proviene en su mayor parte de la transferencia subterránea a partir de las Cuarcitas de Bámbola, con las que se encuentran en conexión hidráulica, en tanto que sus descargas se producen fundamentalmente a través del manantial de Ruesca (2617-1006), a 750 m.s.n.m, sondeos surgentes de Codos, a 750 m.s.n.m, surgencias difusas al río Gúaimil (16 l/seg), y presumiblemente mediante captaciones por sondeos en las proximidades de Calatayud. No es descartable la transferencia lateral a otras formaciones miocenas que drenan en las inmediaciones de Mara a 660-680 m.s.n.m.

Los puntos de agua más significativos son los siguientes:

N. INVENT	TOPONIMIA	CAUDAL (l/seg)	COTA (msnm)	CONDUCTIVIDAD (micromhos/cm)
2617-1006	Fuente de Ruesca	25	750	350
2617-2002	Sondeo Codos I	5	750	335
2617-2003	Sondeo Codos II	5	750	335

4.3.4.- Otras Manifestaciones Hidrogeológicas.

Dentro de este apartado se incluye los puntos de agua asociados al cono de deyección ligado al Bco. de Valdeolivos. Este pequeño acuífero subyace el nucleo urbano de Tobed y es captado por algunos pozos abiertos, muy someros, existentes en el interior de las viviendas, por lo que presumiblemente en el pasado constituyó la principal fuente de abastecimiento del pueblo.

La alimentación de este acuífero procede de la escorrentía del Bco. de Valdeolivos y, muy probablemente, de fugas de la red de distribución urbana y/o de saneamiento. Al efecto, es significativo que la conductividad de sus aguas, 750 micromhos/cm, sea cuatro veces superior a las del Bco. de Valdeolivos, de las que indudablemente proceden.

Los datos de caudal específico disponibles (pozo de Jesus Gimeno), indican una transmisividad próxima a 100 m²/día.

La idoneidad de este acuífero para solventar el problema planteado es nula, debido a la escasez de sus recursos y a la vulnerabilidad de sus aguas a la contaminación.

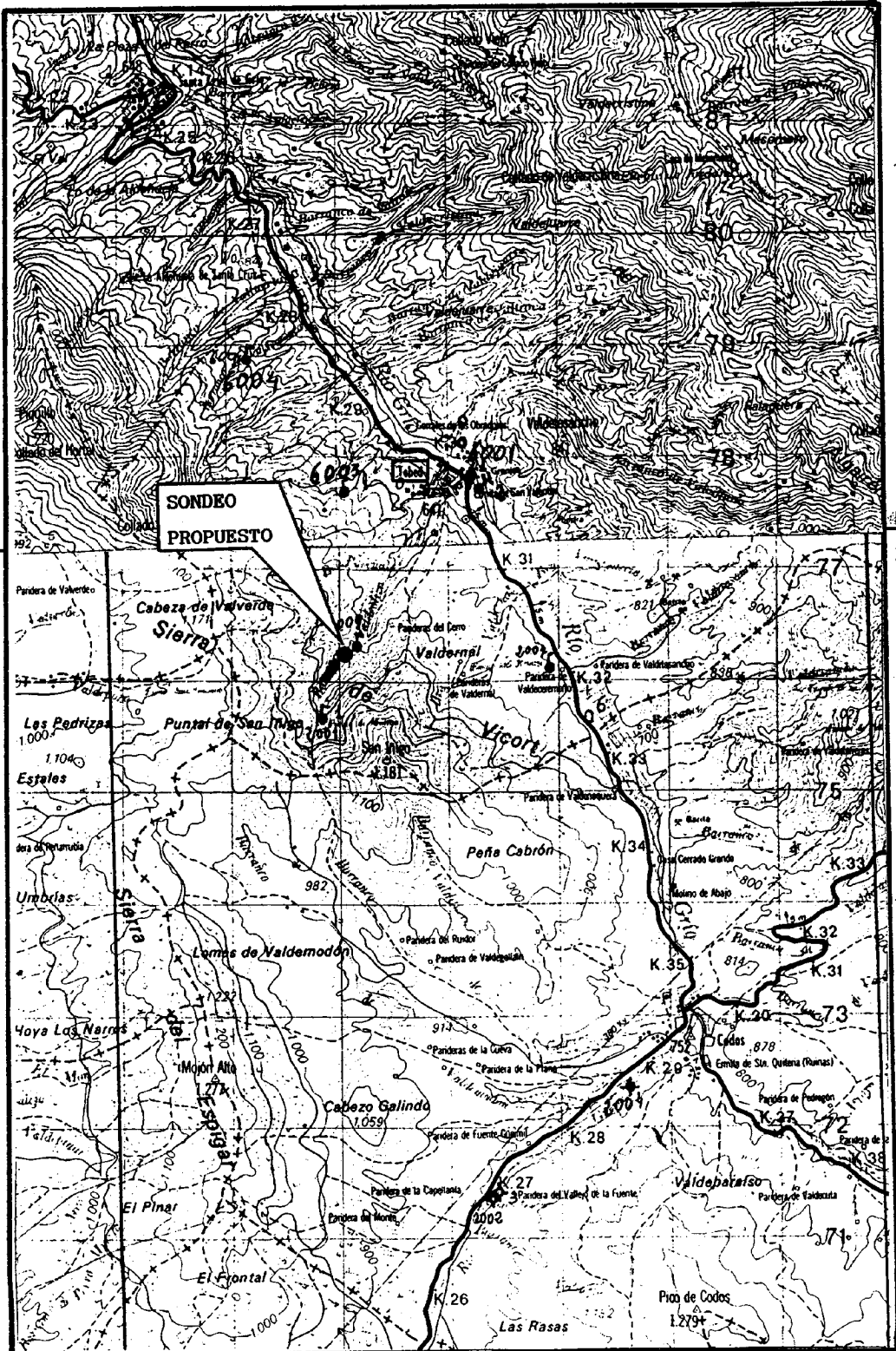
5.- HIDROQUIMICA.

Con la excepción antes mencionada, las características químicas de las aguas representadas en el área de estudio son excelentes debido a la litología predominante, esencialmente cuarcítica, y al escaso tiempo de residencia de las aguas. En todos los casos se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas de muy baja mineralización, que llega a ser extremadamente baja en el caso de las cuarcitas de Bámbola, con un rango de conductividades comprendido entre 90 y 160 micromhos/cm. Estas cifras se incrementan hasta 260 para puntos de agua ligados a otros materiales paleozoicos (pizarras y dolomías), y hasta 350 en el caso del acuífero mioceno. Los análisis completo de los dos principales puntos de agua relacionados con este acuífero son los siguientes:

	Manantial de Ruescas (2617-1006) (mg/l)	Sondeo Codos (2617-2002) (mg/l)
Ca ⁺⁺	34	32
Mg ⁺⁺	17	16
Na ⁺	8	6
K ⁺	2	1
CO ₃ H ⁻	150	158
SO ₄ ⁼	13	8
Cl ⁻	22	11
NO ₃ ⁻	8	11
R. seco	271	
Conduc.	350	335

En el caso del aluvial del Río Grío, la calidad de las aguas pueden verse afectadas negativamente por la práctica de labores agrícolas en su superficie, los vertidos urbanos de Codos y, fundamentalmente, la existencia de ganadería porcina estabulada.

La calidad química de las aguas superficiales es buena, no obstante muestra un ligero deterioro inmediatamente aguas abajo de los núcleos de población. Así, de una conductividad inicial de 320 micromhos/cm antes de Codos (Río Güaiamil) se pasa a 350 inmediatamente aguas abajo de dicha población, y a 480 después de Tobed. Entre Tobed y St. Cruz de Grío se produce una ligera dilución a 430 micromhos/cm probablemente debido al aporte subterráneo de aguas de mejor calidad, para presentar finalmente una conductividad 480 una vez el río se encaja en materiales del Buntsandstein, y de 570 a la altura del parque de Mularroya.



MIN 26-16

MIN 26-17

MAPA DE SITUACION E INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

6.- ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

De lo expuesto se puede concluir que el término de Tobed se ubica en un contexto de bajo interés hidrogeológico, no obstante lo cual existen posibilidades de paliar el déficit existente en base a las escasas disponibilidades existentes. Las alternativas para ello son las siguientes:

a) Captación del Acuífero Aluvial del Río Grío.

El sistema de captación más adecuado para obtener el caudal requerido (320 m³/día) sería el de una zanja transversal al cauce, 300 metros aguas arriba de Tobed, que interceptara la mayor parte del flujo subterráneo que circulase por el mismo, que se estima comprendido entre 180 y 450 m³/día. Los principales inconvenientes de esta alternativa serían:

- Posibilidad de que el déficit existente no pueda ser satisfecho en su totalidad.
- Afección importante a los pozos para riego que explotan el acuífero en época estival.
- Vulnerabilidad de las aguas a la contaminación por nitratos y a los vertidos de instalaciones ganaderas.
- Necesidad de una conducción hasta el depósito regulador de 1000 metros de longitud que salve un diferencia de cota de 100 metros.

b) Captación del Acuífero Cuarcitas de Bámbola.

Este acuífero es susceptible de ser captado -no sin dificultades, dado la difícil topografía y el elevado buzamiento que presenta- en las inmediaciones de la actual captación para el abastecimiento a Tobed. La principal ventaja de esta alternativa estriba en la posibilidad de disponer de aguas transportables por gravedad, y aprovechar la totalidad de la infraestructura ya existente, con el consiguiente ahorro de energía y obra.

El principal inconveniente estriba en la accesibilidad al acuífero, por lo que se requeriría un sondeo horizontal ciertamente atípico, y la incertidumbre en el rendimiento de la obra que más adelante se propone, inherente a las formaciones permeables por fisuración.

c) Aprovechamiento del Acuífero mioceno de Codos.

Este acuífero es sin duda el que presenta mejores

aptitudes para resolver los problemas de abastecimiento agrícola y urbano que padecen Tobed así como el resto de los municipios de la cuenca del Río Grío, exceptuado Codos. Bastaría para ellos el equipamiento y aprovechamiento de los dos sondeos surgentes de partida Gúaimil (2617-2002 y 2617-2003), realizados en 1985 por la Diputación Provincial de Zaragoza en el marco de un estudio hidrogeológico de la totalidad de la cuenca. En la actualidad ambos sondeos drenan sin control un caudal conjunto de 10 l/seg, sin más aprovechamiento que el caudal distraído para el abastecimiento de Codos (1 l/seg). Las posibilidades conjunta de ambos sondeos superan el caudal punta de 50 l/seg.

El principal inconveniente para dar a ambas captaciones el uso para las que fueron realizadas es la tenaz oposición del municipio en cuyo término se alumbrá las aguas a que estas salgan del mismo, por lo que la solución al crónico déficit hidráulico de los municipio de la cuenca baja del Grío no es técnico, sino político.

En cualquier caso, se requeriría una conducción de 9 km de longitud, con una diferencia de cota favorable de 140 metros.

7.- SOLUCION PROPUESTA

La solución más inmediata para resolver el problema de abastecimiento planteado consiste en la captación de del acuífero constituido por las cuarcitas de Bámbola. El punto de ubicación se situaría en el Barranco de Valdeolivos (Partida Gomella):

Designación UTM XL332764
Cota 770 msnm.
Hoja del MTN 26-17 (Paniza).

Las obras a realizar serían las siguientes:

a) Acondicionamiento del emplazamiento.

Se requiere la explanación del terreno y construcción de una plataforma de hormigón de 9 m² para el anclaje de la sonda.

b) Captación.

Se prevé un sondeo horizontal ajustado a las siguientes características:

Sistema de perforación: Rotación ó rotopercusión.

Longitud: 200 metros.

Diámetro: Inicial de 110 mm.

Acabado: Válvula compuerta capaz de soportar una presión de hasta 5 kg/cm² y cementación en cabeza de sondeo.

c) Arquetas y conducción.

- Arqueta para el alojamiento de la válvula.
- Conducción en PVC ó fibrocemento de 50 metros de longitud y 50 mm de diámetro, para enlace de cabeza de sondeo con la conducción actual.
- Arqueta de empalme.

8.-VALORACION

De acuerdo con las obras descritas en el apartado anterior y los precios de mercado vigentes, se obtiene el siguiente presupuesto:

a) Acondicionamiento de emplazamiento.

Explanación y accesos	40000 pts.
Solera de hormigón	145000 pts.

b) Captación.

Desplazamiento y montaje	200000 pts.
200 m perforación a rotación	3738000 pts.

c) Arqueta y conducción.

Válvula compuerta	15000 pts.
Arquetas	50000 pts.
50 m.l tubería fibrocemento 110 mm. .	45000 pts.
25 m ³ excavación y relleno de zanja de conducción	25000 pts.
3 m ³ arena asiento tubería	8000 pts.

TOTAL EJECUCION MATERIAL

22 % G.G y B.I

SUMA

12 % I.V.A.

TOTAL EJECUCION POR CONTRATA

Zaragoza, Septiembre de 1.989

El Autor

EL JEFE DE LA OFICINA
TERRITORIAL DE ZARAGOZA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Ríos'.

Fdo: Santiago Ríos Aragúes

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Antonio Azcón González de Aguilar'.

Fdo: Antonio Azcón González de Aguilar