



**INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA LA  
MEJORA DEL ABASTECIMIENTO PÚBLICO  
DE AGUA POTABLE A LA LOCALIDAD  
DE SOTOS**

**Julio 2008**

## **ÍNDICE**

### **1.INTRODUCCIÓN**

### **2.ABASTECIMIENTO ACTUAL**

### **3.CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**

#### 3.1 Estratigrafía

#### 3.2 Estructura

### **4.CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS**

#### 4.1.Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

### **5.ALTERNATIVAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS**

### **6.CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS**

### **7. RECOMENDACIONES**

### **8.BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

### **MAPA GEOLÓGICO**

**Ubicación de los principales puntos de agua**

### **TABLA INVENTARIO PUNTOS DE AGUA**

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Cuenca se han realizado los trabajos necesarios para la redacción del presente informe, con el objetivo de realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del actual abastecimiento de agua potable a la localidad de Sotos, en la provincia de Cuenca.

El día 24 de julio de 2008 se efectuó el reconocimiento hidrogeológico, que junto con la información geológica e hidrogeológica recopilada por el IGME en los diferentes trabajos realizados en la zona se ha empleado para la redacción de este informe.



**FOTO 1.** Vista panorámica de Sotos

## 2. ABASTECIMIENTO ACTUAL

La población de Sotos es una población que junto a las localidades de Pajares, Ribagorda, Ribatajada, Ribatajadilla, Collados, Torrecilla y Villaseca forma el municipio de Sotorribas. A tan sólo 18 km de Cuenca, es uno de los municipios que forman la comarca del Campichuelo- Serranía Baja-Media. Posee una población residente estable de 873 habitantes (censo INE 2007), correspondiéndose con la pedanía de Sotos un total de 496 (censo 2004). La población estacional de todo el municipio alcanza en verano los 1500 habitantes (EIEL 2000) siendo informados en el Ayuntamiento de Sotos que aquí se llega a duplicar la población, tanto en verano como los fines de semana de todo el año.

El abastecimiento de la población se realiza mediante la captación de un manantial, el manantial de La Gascona, con un caudal aforado de 1.3 l/s (24/07/2008) aunque se dispone de un dato del 2005 de 0,2 l/s (25/10/2005) el cual sería insuficiente para satisfacer la demanda ordinaria del pueblo estimada en 1,10 l/s (99,2 m<sup>3</sup>/día). En los meses de verano y fines de semana de mayor afluencia al pueblo, el manantial no cubre las necesidades del pueblo estimadas en 3,5 l/s (300 m<sup>3</sup>/día) correspondientes a una población de 1500 habitantes. La demanda es complementada con el sondeo de Los Rubiales, el cual presenta problemas de calidad al superar el límite máximo de sulfatos establecido en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (fotos 2 y 3).

Las características de las actuales captaciones se reflejan en la Tabla 1.

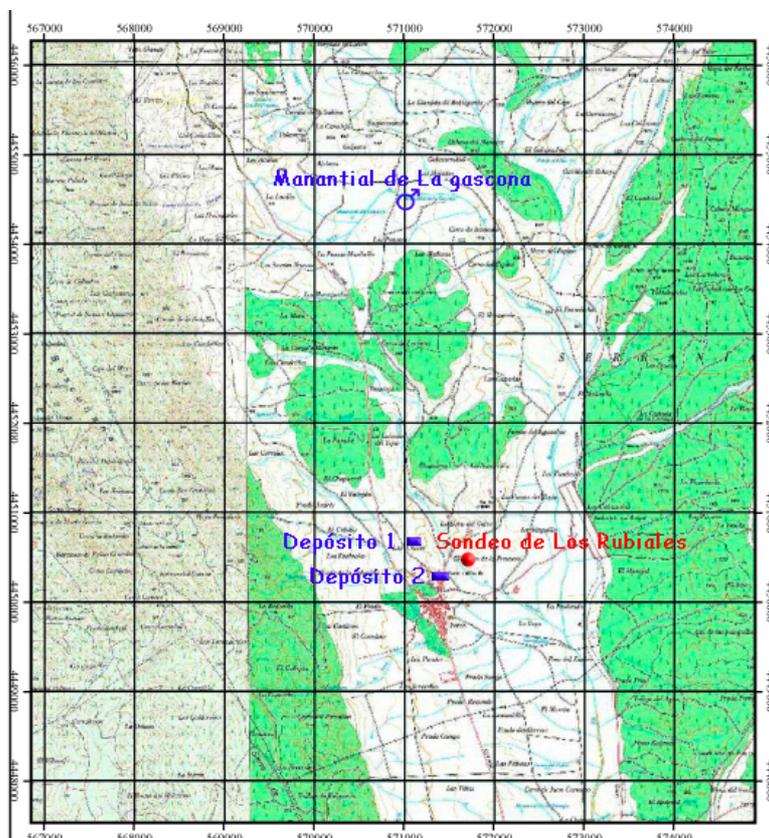
CAPTACIÓN	UTM X	UTM Y	Cota	Prof.	C (µs/cm)	T (°C)	Q (l/s)	Observaciones
Manantial de La Gascona	570904	4454515	1010		496		1.3	Insuficiente para satisfacer demanda
Sondeo de los Rubiales	571701	4450547	990	100			5	Contenido en sulfatos supera el máximo establecido
DEPÓSITOS	UTM X	UTM Y	Cota	Capacidad (m <sup>3</sup> )		Observaciones		
Depósito 1	570974	4450631	1023	400		En buen estado. De distribución		
Depósito 2	571377	4450279	1007	100		En buen estado. De regulación		

*Tabla 1. Características de las actuales captaciones de abastecimiento de Sotos*



*FOTOS 2 y 3. Sondeo de Los Rubiales y Manantial de La Gascona.*

El manantial se sitúa a 4100 m al Norte de Sotos y de ahí sus aguas son bombeadas al depósito 2 , a escasos 500 m de la localidad. El sondeo se ubica en el paraje de Los Rubiales a unos 450 m al NE. De igual manera, sus aguas han de ser bombeadas al depósito 2, donde se cloran ambas. De ahí se bombean al depósito1, donde se mezclan y se distribuyen (figura 1).



*Fig.1 Localización del actual sistema de abastecimiento de Sotos.*

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra en las estribaciones occidentales de la Cordillera Ibérica, en la llamada Depresión de Mariana, muy próxima a la zona donde los materiales mesozoicos afectados por la tectónica de la Ibérica (estructura antiforme de la Sierra de Bascuñana) cabalgan y entran en contacto con los materiales neógenos de la Depresión Intermedia.

Morfoestructuralmente, los materiales aflorantes en la zona de estudio corresponden a dos series diferenciadas:

- Materiales de edad mesozoica (jurásicos y cretácicos): fuertemente tectonizados con estructuras concordantes con las deformaciones ibéricas. Los materiales más antiguos corresponden con carbonatos jurásicos aflorantes en el núcleo del anticlinal de Bascuñana. El Cretácico Inferior está representado por las formaciones detríticas de las Facies Weald y Utrillas. El Cretácico superior está representado por toda la serie calizo-dolomítica. Estos materiales forman el relieve de la Sierra de Bascuñana. A techo de esta serie se encuentran los yesos y brechas de la Formación Villalba de la Sierra sobre los que se disponen discordantes los materiales detríticos terciarios de la Depresión de Mariana (al Este) y de la Depresión Intermedia (al Oeste).
- Materiales de edad terciaria: conjunto de depósitos detríticos discordantes sobre el conjunto anterior. El pueblo de Sotos se sitúa sobre materiales del Oligoceno- Mioceno, de naturaleza conglomerática dispuestos en forma de sinclinal y que conforman la Depresión de Mariana.

Sus principales características aparecen en las memorias elaboradas por el IGME de Gascuña (586) y Las Majadas (587).

En el Anexo I se presenta el mapa geológico y en la figura 2, el corte representativo de la zona.

### 3.1. Estratigrafía

#### MESOZOICO

##### Jurásico

Los afloramientos jurásicos quedan restringidos al núcleo del anticlinal de Bascuñana donde se han reconocido las siguientes formaciones:

- **Fm. Alternancia de margas y calizas Turmiel (1). *Toarciense***

Se ha observado en el núcleo del anticlinal de Bascuñana a 3.8 km al NO de Sotos. Se trata de margas beiges y grises con intercalaciones de calizas y margocalizas mudstone-wackstone bioclásticas. Su espesor medio es de **21** m. Los braquiópodos indican una edad Toarciense.

- **Fm. Carbonatada de Chelva. Mb. Calizas nodulosas de Casinos. (unidad inferior) (2). *Toarciense Aalenense*.**

Conjunto de calizas mudstone, de color grises a beiges, bien estratificado en capas de 5 a 40 cm con escasas intercalaciones centimétricas de calizas packstone bioclásticas, relacionadas con el Mb.Casinos. La potencia es de **16,5** m.

- **Fm. Carbonatada de Chelva. Calizas oolíticas. “Parte media” (3). *Aalenense-Bajociense*.**

Conjunto de calizas *mudstone* en la parte inferior, con intercalaciones de calizas *grainstone* oolíticas de pellets y bioclastos que se van haciendo más frecuentes hacia la parte media y superior. El conjunto se dispone bien estratificado en capas de 10 a 50 cm de espesor. Los fósiles y las estructuras sedimentarias son frecuentes. El espesor es de **35** m.

##### Cretácico

Constituye la Sierra de Bascuñana, alineación montañosa de dirección NNO-SSE, que separa la cuenca terciaria de Mariana al Este, y la Depresión Intermedia al Oeste.

##### Cretácico Inferior

- **Conglomerados, areniscas, calizas y margas. Facies Weald (4). *Barremiense-Apítense Inferior*.**

Afloran en el núcleo del anticlinal de Bascuñana, discordantes sobre la unidad anterior. La litología es muy heterogénea con abundantes cambios de facies: margas, conglomerados, areniscas, calizas lacustres, calizas arenosas y por último, a techo de la formación, limolitas, arcillas y arenas de diversos colores.

Su espesor oscila entre **5** y **100** m.

- **Formación Arenas de Utrillas. Conglomerados silíceos, arenas, areniscas y arcillas (5) *Albiense-Cenomaniense inferior***

Se sitúan discordantes sobre las facies Weald, frecuentemente cubiertas, en el núcleo del anticlinal de Bascuñana. El espesor no supera los 35 m. Representan sedimentos de facies fluviales siendo su litología de conglomerados cuarcíticos muy rodados, arenas blancas y amarillentas de grano medio-grosso con niveles de lutitas arenosas de colores rojizos y blancos. Las arenas se estructuran en sets de estratificación cruzada de tipo surco y planar a escala métrica.

### Cretácico Superior

Bien representado en la zona de la Sierra de Bascuñana, esta representado por una serie dolomítica de aproximadamente 400 m de espesor en la que se suceden tramos estratificados a la base, masivos y de brechas hacia el techo, para culminar en un conjunto de arcillas y evaporitas.

- **Fm. Margas de Chera, dolomías de Alatoz, dolomías de Villa de Vés y margas de Casamedina (6) *Cenomaniense – Turoniense inferior***

Aflora extensamente en el Anticlinal de Bascuñana. Morfológicamente suele originar relieves en forma de muelas o cuestas complejas, con ocasionales *chevrons* en los dorsos de las mismas.

Se distinguen, de base a techo, cuatro formaciones:

***Fm. Margas de Chera:*** Se ha reconocido en el flanco oriental del anticlinal de Bascuñana, donde descansa concordantemente con la unidad anterior. Son margas

glaucóníticas verdes y grises con alto contenido en arenas e intercalaciones dolomíticas y conglomeráticas. Alcanzan un espesor de **7 a 15 m**.

**Fm. Dolomías de Alatoz:** **70 m** de dolomías recristalizadas en bancos decimétricos con intercalaciones de margas verdes, grises y beige. Se encuentran bien estratificadas con laminación paralela u ondulada y superficies ferruginosas.

**Fm. Dolomías de Villa de Vés:** Son dolomías de aspecto masivo sin intercalaciones margosas. Su espesor alcanza los **40 m** y se les atribuye una edad Cenomaniense medio-superior.

**Fm. Calizas y margas de Casa Medina:** Está constituida por **15 m** de dolomías estratificadas y margas margas nodulosas grises, dolomíticas y bioturbadas.

En total, pueden alcanzar un espesor de **130 m**.

- **Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada (7) Turoniense**

Son dolomías masivas cristalinas de tonos grises las cuales originan un importante resalte morfológico. A techo de la unidad se observa una discontinuidad marcada por señales de emersión, brechificación, karstificación, etc. Su espesor máximo se encuentra en el flanco Este del Anticlinal de Bascañana, con potencias cercanas a los **50 m**. Se atribuyen al Turoniense.

- **Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera, Fm. (8) Turoniense superior – Coniaciense inferior**

Son aproximadamente **20 m** de dolomías tableadas que presentan estructuras sedimentarias con laminaciones paralelas y costras ferruginosas.

- **Dolomías y calizas blancas con Foraminíferos “Lacazina” (9) Santoniense superior**

Aflora en el borde suroccidental del Anticlinal de Bascañana, estando incluida en la Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca. Se han distinguido **20 m** de espesor de dolomías y calizas blancas muy mal estratificadas.

- **Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca (10) Coniaciense-Campaniense**

Formación que da morfologías muy características en el paisaje, formas suaves de color blanco y gris claro, sobre la que se distribuyen aterrazamientos para la repoblación forestal. Aflora extensamente en el flanco Este del Anticlinal de Bascuñana. Tiene un espesor mínimo de **150** m y está compuesta por un conjunto de brechas dolomíticas recristalizadas, a veces oquerosas, con intercalaciones de margas.

*Tránsito Cretácico Superior – Terciario (Paleógeno)*

- **Fm. Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra (11)**

Aflora extensamente en el sinclinal de Mariana así como en el borde suroeste de la Sierra de Bascuñana. En la Depresión de Mariana, contacta al Norte concordantemente con la Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca y lo hace por falla en la zona Centro-meridional de dicho sinclinal. Morfológicamente se sitúa en los dorsos de las cuestas originadas por la Fm. Brechas de Cuenca, dando lugar a un paisaje acarcavado de barrancos de incisión lineal.

Litológicamente, está formada por **100-200** m de margas y arcillas verdes y rojizas con algunos niveles dolomíticos en los que se intercalan algunos niveles de arenas y gravas de forma discontinua.

La parte media o “Miembro Bascuñana” aparecen unos **125** m de yesos nodulosos y masivos entre los que se intercalan niveles dolomíticos centimétricos o decimétricos cuyas bases se encuentran diagenizadas por los yesos infrayacentes.

La parte superior está constituida por 80 m de arcillas y margas versicolores con niveles calcáreo-dolomíticos en los que se hacen patentes las huellas de raíces. Se hacen patentes las huellas de raíces.

## CENOZOICO

### Terciario

#### Paleógeno

- **Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas rojas (16) Eoceno Sup. Oligoceno.**  
Esta unidad bordea el núcleo del sinclinal de Mariana. Morfológicamente da lugar a cuestas complejas con resaltes abundantes correspondientes a líneas de capas duras. Se han podido medir **150** m de espesor. Litológicamente está constituida por una alternancia de conglomerados de cantos silíceos y calcáreos y areniscas ocre y amarillas con arcillas rojas y pardas.

- **Conglomerados calcáreos masivos, arenas (17) Oligoceno-Mioceno**  
Esta unidad se localiza en el centro del sinclinal de Mariana. Origina cuestas y líneas de capa dura, además de algunos escarpes en los términos más conglomeráticos. A base de la formación, presenta un potente paquete de puddingas, que hacia el ESE de la depresión alcanza varias decenas de metros. Por encima, se dispone una serie detrítica más fina, compuesta por areniscas de colores crema y arcillas y margas verdes y blancas.

- **Margas y calizas lacustres (18) Mioceno**  
Margas grises y amarillentas de 10 a 20 m de potencia con delgadas intercalaciones de calizas lacustres.

### Cuaternario

- **Coluviones encostrados. Abanicos aluviales (19) Pleistoceno**  
Se ubican en la desembocadura de los barrancos que se encajan en la parte E de la Sierra Bascuñana. Bloques de calizas y dolomías en una matriz arcillosa encostrados por un cemento calcáreo. Morfológicamente presentan superficies planas de escasa pendiente (2-3%).

**- Cantos y arenas. Conos de deyección (23) Holoceno**

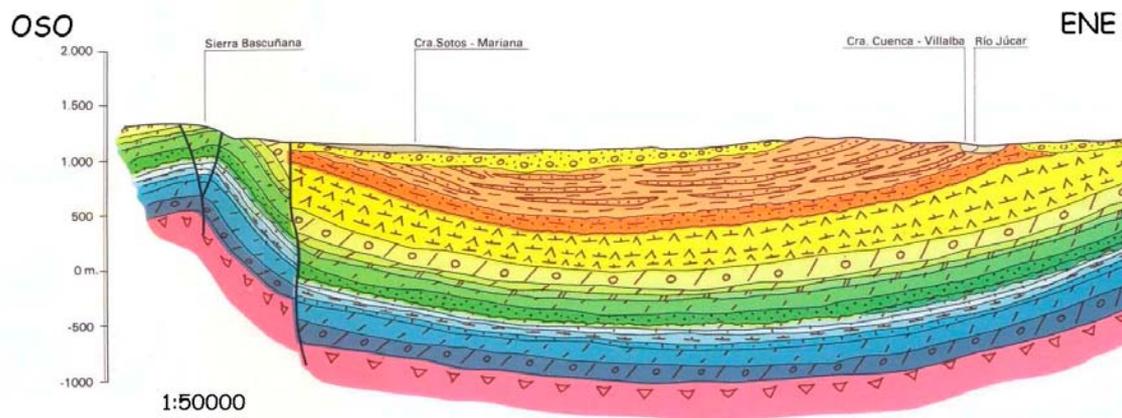
Son arenas, arcillas y cantos dispuestos en las confluencias de los arroyos.

**- Arenas con cantos. Derrubios de ladera (26) Holoceno**

Son brechas y conglomerados de matriz arcillosa ligados a relieves mesozoicos.

### 3.2 Estructura

La zona de estudio se encuentra en el dominio de la Cordillera Ibérica, en la parte más noroccidental de la misma, enlazando con la Depresión Intermedia, fosa terciaria de relleno detrítico. Los materiales mesozoicos se encuentran afectados por una tectónica compresiva que ha originado pliegues y fallas de disposición general NO-SE y vergencia SO. Los materiales de la Depresión de Mariana, sobre los que se asienta la población de Sotos, son postorogénicos, en forma de sinclinal de dirección submeridiana con el flanco oriental correspondiente a la flexión del Ventano del Diablo, mediante la que los materiales mesozoicos se hunden bajo el Terciario. El flanco occidental es la Sierra Bascaña, un estrecho anticlinal de dirección NNO-SSE.



**Figura 2.** Corte geológico de la zona de estudio

#### 4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

El municipio de Sotorribas se encuentra a caballo e dos cencas hidrográficas: Tajo y Júcar. Las masas de agua subterránea definidas en la zona corresponden a la **30.003 Tajuña-Montes Universales**, similar a la antigua Unidad Hidrogeológica **03.02 Tajuña-Montes Universales** (zona septentrional) perteneciente a la Cuenca del Tajo, y **m.a.s. 080.015 Serranía de Cuenca**, similar a la U.H. **08.17 Serranía de Cuenca** (zona meridional), donde se encuentra situado el núcleo urbano de Sotos.

La Unidad Hidrogeológica **03.02: Tajuña-Montes Universales**, ocupa una extensión de 3.995,2 km<sup>2</sup>, de los que 1.344,4 km<sup>2</sup> pertenecen a Cuenca, 2.508,7 Km<sup>2</sup> pertenecen a Guadalajara, y 142,1 Km<sup>2</sup> pertenecen a Teruel. La superficie de afloramientos permeables es de 2.900 km<sup>2</sup>.

El principal acuífero de la Unidad Hidrogeológica lleva su mismo nombre, es de tipo mixto y está formado por calizas y dolomías Jurásicas y Cretácicas, alcanzando un espesor de entre 100 y 200 m.

Las facies hidroquímicas de este sistema acuífero son bicarbonatada cálcico-magnésica, sulfatada cálcica y bicarbonatada cálcica, con conductividades que varían entre 425 y 844 µS/cm y una concentración media de nitratos de 9 mg/l.

El volumen de agua utilizado al año para abastecimiento urbano a poblaciones de Castilla la Mancha se calcula entorno a 1,5 hm<sup>3</sup>/año. El agua es utilizada para abastecimiento y para regadío.

La Unidad Hidrogeológica **08.17: Serranía de Cuenca**, ocupa una extensión de 5.130,6 km<sup>2</sup>, de los que 0,4 km<sup>2</sup> pertenecen a la Comunidad Valenciana y el resto pertenecen a la provincia de Cuenca. La superficie de afloramientos permeables es de 1.100 km<sup>2</sup>.

El principal acuífero de la Unidad Hidrogeológica lleva su mismo nombre, es de tipo mixto y está formado por calizas, dolomías, conglomerados, areniscas y detríticos terciarios y mesozoicos, alcanzando un espesor de hasta 500 m.

La piezometría de los distintos sistemas acuíferos oscila entre los 1400 y los 770 m s.n.m., siendo los ejes del río Júcar y Cabriel, los que condicionan el flujo subterráneo.

La facies hidroquímica principal de este sistema acuífero es bicarbonatada cálcica, con una conductividad media de 528  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y una concentración de nitratos de 14 mg/L.

El volumen de agua utilizado al año se calcula que es de unos 46,5  $\text{hm}^3/\text{año}$ , procedente de los bombeos y del aprovechamiento de manantiales. El agua es utilizada para abastecimiento y para regadío.

#### **4.1. Formaciones geológicas susceptibles de constituir acuíferos**

Las formaciones más interesantes desde el punto de vista de explotación de las aguas subterráneas son las cretácicas de carácter carbonatado aflorantes en la zona de la Sierra de Bascuñana a tan solo 1,5 km al oeste de la población. Presentan notable karstificación y carácter confinado entre las margas del Cenomaniense y los yesos y arcillas de la Fm. Yesos de Villalba.

Los materiales terciarios, 16 y 17, son los explotados actualmente mediante un manantial (16), de buena calidad química, pero que resulta insuficiente para satisfacer la demanda. El abastecimiento se complementa con las aguas de un sondeo (17), de calidad química deficiente por presencia de sulfatos y, según informa la alcaldía, también insuficiente para satisfacer demandas futuras de agua. La formación que drena el manantial también podría resultar interesante su explotación por medio de sondeo.

Las principales características de los puntos del **inventario** se reflejan en la **Tabla 1 del Anexo**.

En la zona estas unidades potencialmente acuíferas son:

**1) *Jurásico Carbonatado***: son tres formaciones de carácter carbonatado que afloran en el núcleo del anticlinal de Bascuñana, a aproximadamente 4 km al noroeste de Sotos. En su conjunto suponen un espesor de 70 m.

a) *Fm. Alternancia de margas y calizas Turmiel (1). Toarciense. 21m*

b) *Fm. Carbonatada de Chelva. Mb. Calizas nodulosas de Casinos.* (unidad inferior) (2).

*Toarciense Aaleniense. 16.5 m*

c) *Fm. Carbonatada de Chelva. Calizas oolíticas. “Parte media”* (3).  
*Aaleniense-Bajociense. 35 m.*

Aunque litológicamente podrían ser favorables para su explotación, su localización geográfica en lo alto de la Sierra y el reducido tamaño de sus afloramientos, las descarta para su aprovechamiento.

2) ***Cretácico superior carbonatado:*** son tres formaciones de naturaleza calizo-dolomítica, con un buen desarrollo de la karstificación. En conjunto suman un espesor de aproximadamente 400 m, siendo su espesor máximo en el flanco este del Anticlinal de Bascañana.

a) *Fm. Margas de Chera, dolomías de Alatoz, dolomías de Villa de Vés y margas de Casamedina* (6) *Cenomaniense – Turoniense inferior.* Potencia: 125 m.

Fm. Dolomías de Alatoz: 70 m.

Fm. Dolomías de Villa de Vés: 40

Fm. Calizas y margas de Casa Medina: 15 m

b) *Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada* (7) *Turoniense.* 50 m

c) *Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera, Fm.* (8) *Turoniense superior – Coniaciense inferior.* 20 m

d) *Dolomías y calizas blancas con Foraminíferos “Lacazina”* (9) *Santoniense superior.* 20 m. Aflora en el borde suroccidental del Anticlinal de Bascañana.

e) *Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca* (10) *Coniaciense-Campaniense.* **150 m.**  
Aflora extensamente en el flanco Este del Anticlinal de Bascañana.

Asociada a estas formaciones carbonatadas aparece en las proximidades de Sotos una fuente, que en el momento de la visita se encontraba seca. La próxima localidad de

Mariana se abastece de un sondeo perforado en estos materiales, al pie de la Sierra de Bascañana, con agua de buena calidad y caudal de explotación de 10 L/s.

3) **Terciario:** Actualmente el pueblo de Sotos se abastece del manantial de la Gascona y del sondeo Rubiales o Sotos que captan estos materiales de naturaleza detrítica.

a) *Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas rojas (16) Eoceno Sup. Oligoceno. 150 m*

Esta unidad es explotada en profundidad por el sondeo de Sotos, pero el caudal de 5 l/s es insuficiente para satisfacer demandas futuras.

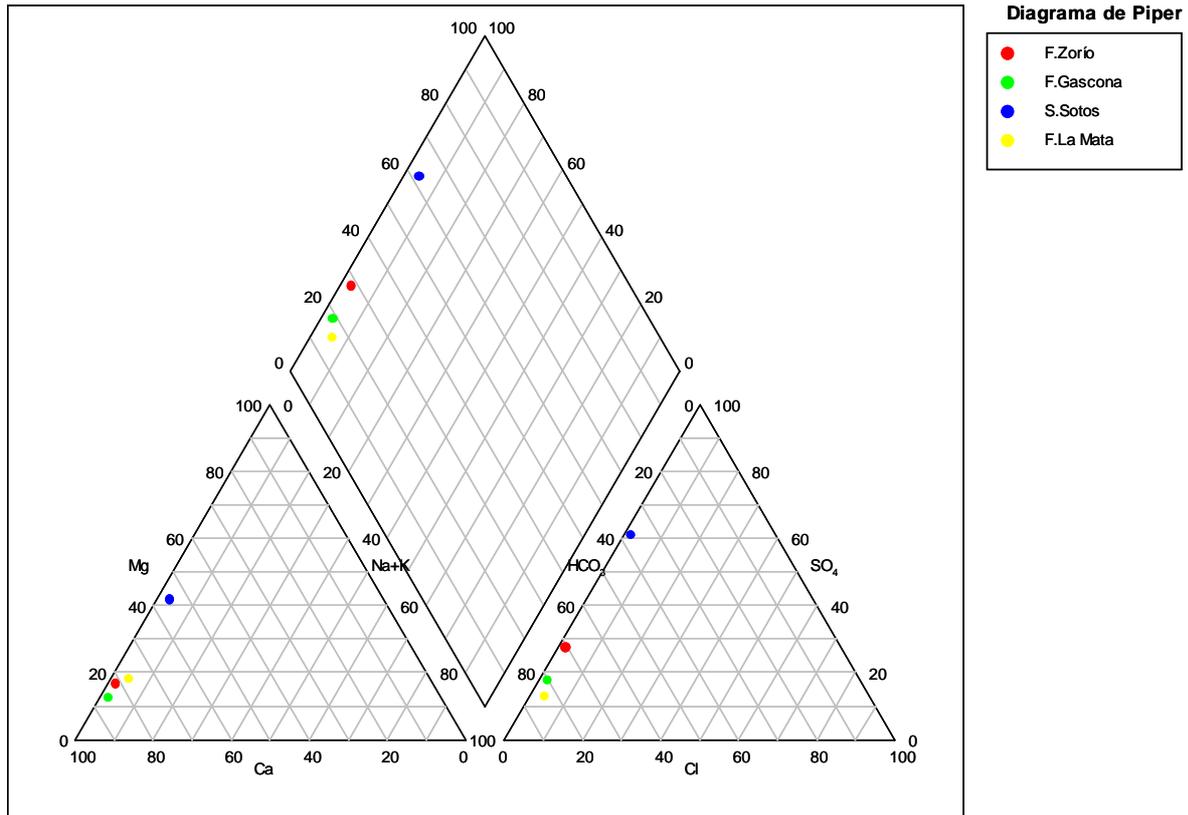
b) *Conglomerados calcáreos masivos, arenas (17) Oligoceno-Mioceno.* Varias decenas de metros que se acuñan hacia el norte. Difícil de estimar su potencia al encontrarse muy degradados. El manantial de La Gascona, Fuente del Zorío y Fuente mata se ubican sobre estos materiales.

Se dispone de 5 análisis químicos, 4 de ellos con fecha de toma el 24 de julio de 2008 y el sondeo de Mariana de octubre de 1993 (tabla 2).

Muestra	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	pH	C.E.	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
Fuente del Zorio	3	59	185	19,0	2	9	81	0	7,60	454	0,0	0,0	0,0	4,4
Manantial La Gascona	3	34	186	24,0	2	6	77	0	7,50	412	0,0	0,0	0,0	11,4
Sondeo de los Rubiales o Sotos	6	266	198	2,0	4	46	107	4	7,50	734	0,0	0,0	0,0	13,5
Fuente de la Mata	5	25	189	2,0	4	8	63	0	7,50	386	0,0	0,0	0,0	10,6
S.Mariana	3	10	220	7	2	18	43	1	7.8	341	0,0	0,0	0,0	8.1

**Tabla 2.** Características físico-químicas de las aguas de los puntos acuíferos descritos (contenidos en mg/L, Temperatura en °C y conductividad en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

La naturaleza de las aguas analizadas, que corresponde a los acuíferos detríticos terciarios, es bicarbonatada cálcica para las fuentes y sulfatada- bicarbonatada cálcica magnésica para el agua del sondeo, indicando este hecho la presencia de yesos en profundidad, que empeorarían la calidad química del agua (figura 3). Asimismo el contenido en nitratos es notable en el manantial de la Gascona (24 mg/L) indicando una influencia de actividad antrópica.



**Figura 3.-** Diagrama de Piper-Hill-Langelier con la representación de las aguas estudiadas.

Las aguas asociadas a los depósitos carbonatados cretácicos se captan en el sondeo de Mariana, presentando una facies bicarbonatada cálcica, baja conductividad y escasa presencia de nitratos.

## 5 ALTERNATIVAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS Y RECOMENDACIONES

Los acuíferos con mayores posibilidades para ser explotados son las unidades del Cretácico superior calizo-dolomíticas *Fm. Margas de Chera, dolomías de Alatoz, dolomías de Villa de Vés y margas de Casamedina (6), Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada (7) Dolomías y calizas blancas con Foraminíferos “Lacazina” (8) y Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera (9)*. La *Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca* no es aconsejable para su explotación al estar su génesis ligada a disolución de evaporitas con un potencial efecto negativo en la calidad de las aguas.

Estas formaciones constituyen el grueso de la Sierra de Bascañana, aflorando ampliamente y constituyendo una buena zona de recarga. La estructura antiformal también es favorable para que las aguas recargadas en las zonas altas discurren subterráneamente hacia las líneas de drenaje que suponen los ríos Mariana y Júcar.

Asimismo, el Terciario representado en el sinclinal de Mariana podría suponer una opción para la captación de aguas siempre que la calidad química del agua cumpla con los requisitos sanitarios. Además, estas unidades presentan el inconveniente del arrastre de limos ya reportados en otros sondeos perforados en estos materiales. El desarrollo irregular de los niveles permeables y el contenido variable en fracción arcillosa limitan el interés hidrogeológico de esta unidad.

En previsión de la perforación de un sondeo en las inmediaciones de la localidad, sobre materiales terciarios, para aprovechar las instalaciones existentes, se recomienda la elaboración del perímetro de protección del sondeo proyectado así como de las actuales captaciones para evitar posible influencia antrópica y agrícola que afecte negativamente a la calidad y cantidad del abastecimiento.

## 6 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

**OPCIÓN 1: Perforación de sondeo en la Sierra de Bascuñana, 1 km al oeste de Sotos (figura 4)**

### SITUACIÓN

**Paraje :** Los caminos

**Coordenadas U.T.M.:** X= 570108;Y=4449853

**Cota Aproximada:** Z= 1060 m

### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**Profundidad:** 250 -280 m. Durante el seguimiento del mismo se estimará la profundidad total en función de la posición del nivel piezométrico, espesor saturado y caudal obtenido.

**Profundidad Nivel Freático estimado:** 175 m (por similitud con el sondeo de Mariana)

**Sistema de perforación:** RotoperCUSión

**Columna litológica prevista:**

- 0-105 m: Brechas dolomíticas de Cuenca
- 105-120 m: Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera
- 120-155 m: Dolomías de la Ciudad Encantada
- 155-245 m: Dolomías de Alatoz, dolomías de Villa de Vés y margas de Casamedina
- 245-255 m: Margas de Chera

**Observaciones:** Mediante este sondeo se pretenden explotar las unidades carbonatadas cretácicas asegurando así la buena calidad de las aguas al no verse afectadas por actividad antrópica ni influencia de formaciones sulfatadas.

## **OPCIÓN 2: Perforación de sondeo en el camino entre la fuente del Zorio y el paraje del Molinillo(figura 4)**

### **SITUACIÓN**

**Paraje : Fuente de el Zorio – El Molinillo**

**Coordenadas U.T.M.:** X = 572963; Y = 4452028,

**Cota Aproximada:** Z= 980 m

### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**Profundidad:** 100 m máximo. Durante el seguimiento del mismo se estimará la profundidad total en función de la posición del nivel piezométrico y espesor saturado obtenido.

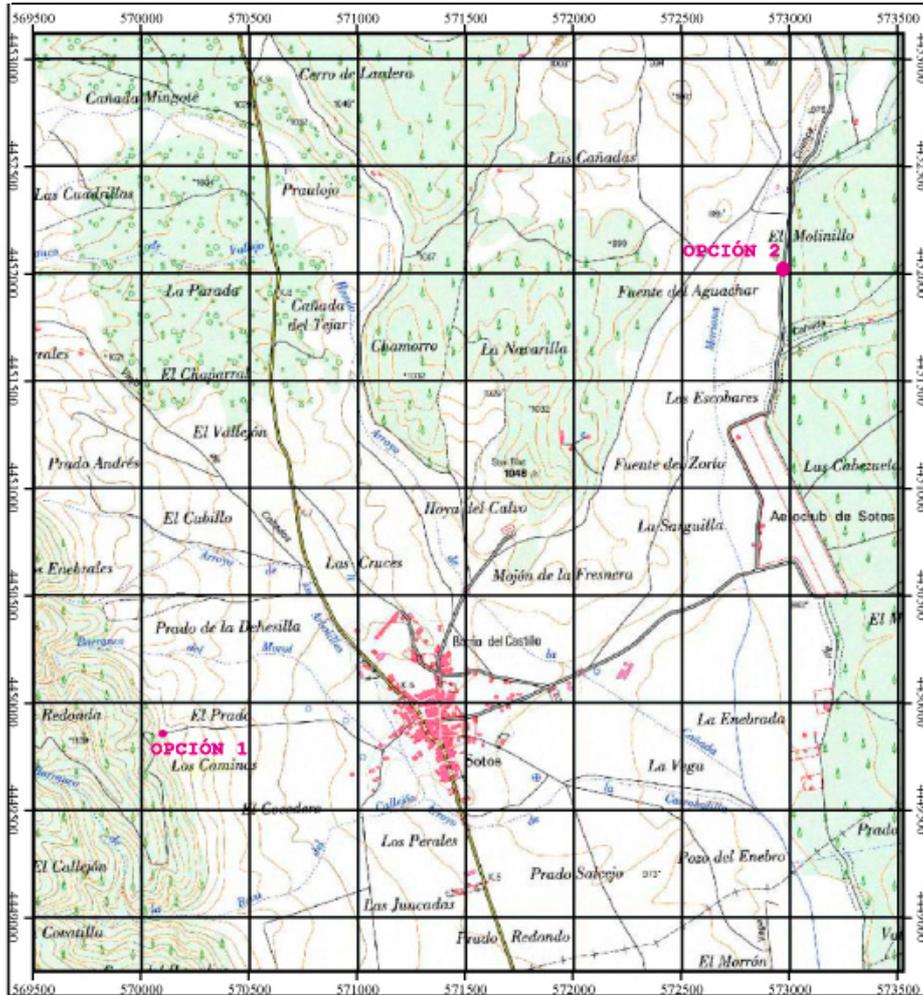
**Profundidad Nivel Freático estimado:** 0-10 m.

**Sistema de perforación:** RotoperCUSión

**Columna litológica prevista:**

0 – 100 : alternancia de arcillas, areniscas, arenas y conglomerados.

**Observaciones:** Control de la calidad del agua durante la perforación mediante un conductivímetro.



*Fig. 4. Localización de las opciones propuestas para abastecimiento*

## 7. RECOMENDACIONES

En previsión de la perforación de un sondeo en las inmediaciones de la localidad, se recomienda la elaboración del perímetro de protección del sondeo proyectado así como de las actuales captaciones para evitar posible influencia antrópica y agrícola que afecte negativamente a la calidad y cantidad del abastecimiento.

Madrid, Julio de 2008

La autora del informe,  
Esther Alonso Marín

## 8. BIBLIOGRAFÍA

*ITGE(1998): Mapa geológico E 1/50.000 "Gascueña" nº 586. Segunda serie. Primera edición. Madrid.*

*ITGE(1989): Mapa geológico E 1/50.000 "Las Majadas" nº 587. Segunda serie. Primera edición Madrid.*

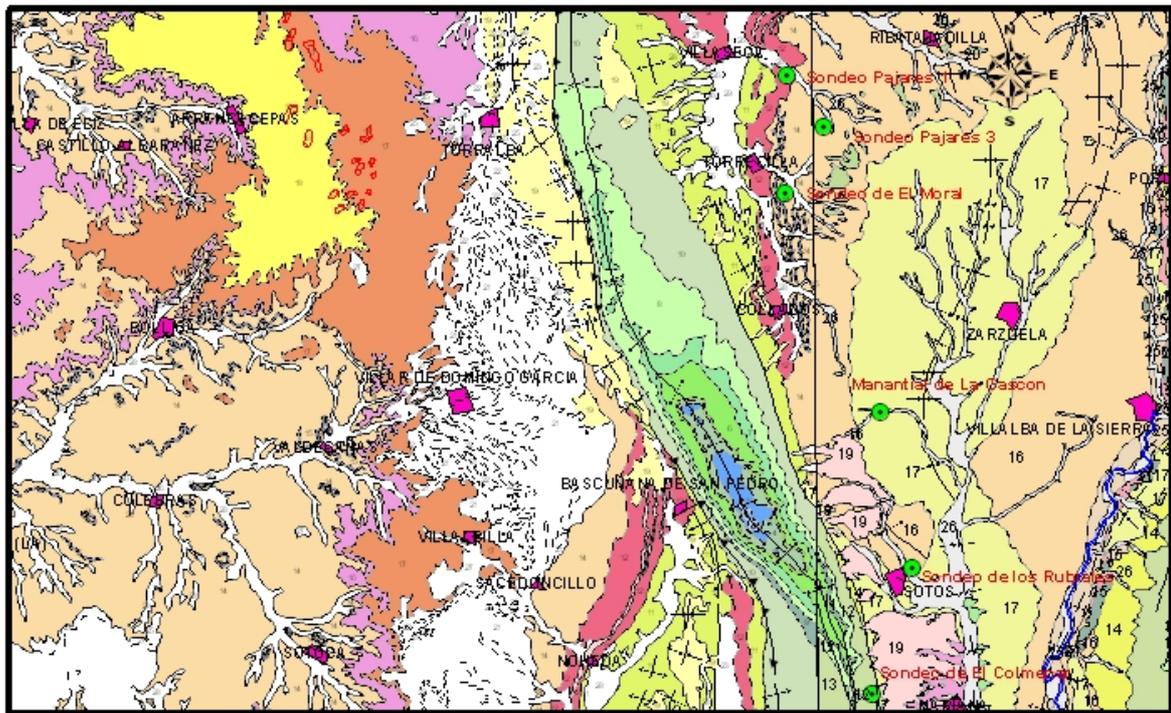
## **ANEXO**

### **TABLA DE INVENTARIO MAPA GEOLÓGICO**



PUNTOS ACUÍFEROS	UTM_x	UTM_Y	Término Municipal	COTA	PROF (M)	NP	CAUDAL (l/s)	USO	ACUÍFERO DRENADO	AÑO	C (μS/cm)	OBSERVACIONES	
Manantial de La Gascona	570904	4454515	Sotos (Sotorribas)	1010		1010	1.3	Abastecimiento	Detrítico terciario		496	Insuficiente para satisfacer demanda	
Sondeo de los Rubiales	571701	4450547	Sotos (Sotorribas)	990	100	Surgente ND = 16.8 (973.2)	5	Abastecimiento	Detrítico terciario	1983	838	Contenido en sulfatos supera el máximo establecido	
Sondeo 1	570250	4449010	Sotos (Sotorribas)	1030	400? 272? 303?	123 (1985)	1		Calizas y dolomías del Cretácico Superior	1981		Dio poco caudal y se abandonó . Disponemos de una columna que puede corresponderse con este sondeo. Existe un SEV que sitúa las calcodolomías a más de 350 m de prof.	
Fuente El Zorío	572144	4451069	Sotos (Sotorribas)	970				Sin uso	Detrítico terciario		558		
Fuente de La Mata	569857	4453369	Sotos (Sotorribas)	1017			0.015	Sin uso				598	
Fuente seca	569027	4452390	Sotos (Sotorribas)	1057			seca	Sin uso	Calizas y dolomías del Cretácico Superior				
Sondeo de La Rambla	564953	4468348	Ribagorda (Sotorribas)	910	180	31.05 (878,95msnm)	45	Abastecimiento			1993		
Sondeo Pajares 1	568550	4463100	Pajares (Sotorribas)	940	104	3 (937 msnm)	2	Abastecimiento	Detrítico terciario	1993			
Sondeo Pajares 3	569450	4461800	Pajares (Sotorribas)	1000	112	7 ( 993 msnm)	5	Abastecimiento					
Sondeo de El Moral	568500	4460100	Torreçilla (Sotorribas)	970	142	26 (844 msnm)	4	Abastecimiento			1994		
Sondeo de El Colmenar	570699	4447320	Mariana	1060	250	176.12 (883.8)	10	Abastecimiento	Calizas y dolomías del Cretácico Superior	1993			
Sondeo Mariana	572317	4446652	Mariana	980	62	surgente	3	Abastecimiento	Detrítico terciario	1983	3 4 0		
Sondeo de Zarzuela	574224	4457147	Zarzuela	1030	75	1.02 (1028.8 msnm) (1991)	10.6	Abastecimiento	Detrítico terciario	1988		395 mg/l de sulfatos	

## Mapa Geológico Sotos Inventario puntos de agua



0 2.450 4.900 9.800 14.700 19.600  
Meters

- |   |  |
|---|--|
|  JUR.Margas Turmiel                        |  FM.Yesos Villalba de la Sierra   |
|  JUR.Calizas Chelva                        |  PALEOGENO detrítico              |
|  JUR.Calizas Chelva                        |  PALEOGENO detrítico              |
|  CRET.INF. F.Weald                         |  PALEOGENO detrítico              |
|  CRET.INF.F.Utrillas                       |  PALEOGENO detrítico              |
|  CRET.SUP.Margas y dolomías                |  PALEOGENO yesos                  |
|  CRET.SUP.Dolomías Ciudad Encantada        |  MIOCENO yesos                    |
|  CRET.SUP.Calizas Tranqueras               |  MIOCENO. Calizas y yesos         |
|  CRET.SUP.Calizas y dolomías copn locacina |  MIOCENO.COnglo, arcillas y yesos |
|  CRET.SUP.Brechas Cuenca                   |  Inventario puntos de agua        |

