



Jiménez-Sánchez, J., De la Hera Portillo, A.; Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Málaga)*.



PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

MA-10 MANANTIAL DE LOS CIEN CAÑOS

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

1.- SITUACIÓN Y USOS DEL AGUA

El manantial de los Cien Caños, con nº de registro nacional del IGME 174270028 y referencia MA10 en el Plan de conservación, se localiza en el municipio de Villanueva del Trabuco, en el paraje de El Higueral, dentro de la hoja nº 1024 (Colmenar) (escala 1:50.000), hoja nº 1024-IV (escala 1:25.000) y hoja nº 1024-34 (escala 1:10.000). Con coordenadas UTM: X = 386233 e Y = 4099131 y cota 860 m s.n.m. Forma parte de la MASb 060.031 “Sierra de las Cabras - Camarolos - San Jorge”.

A este manantial se accede desde la carretera comarcal de Villanueva del Trabuco al puerto de los Alazores, tras tomar un carril a la derecha pasado el puente sobre el río Guadalhorce. También se le conoce con el nombre del Higueral. Sin lugar a dudas, es el más espectacular de los numerosos manantiales de Villanueva del Trabuco, en gran parte debido al excelente tratamiento de la surgencia, cuyas aguas son aliviadas por 100 caños repartidos a varios niveles, lo que multiplica la sensación del caudal surgente. Es un manantial típicamente kárstico, con bruscos cambios de caudal, en relación directa con la pluviometría; en estiaje se agota. Parte de sus aguas son derivadas para abastecer a la citada población de Villanueva del Trabuco. Su visita en aguas altas (primavera) es todo un deleite para los sentidos (AAA-UG, 2010).

Muy cerca, siguiendo el camino hacia el oeste, se encuentra el manantial de La Higuera (174270030) que abastece a Villanueva del Trabuco (AAA-UG, 2010).



Manantial de los cien caños (Jorge Jiménez Sánchez)

El régimen de aprovechamiento actual del agua está supeditado a la disponibilidad de caudal en los manantiales, parámetro que no es nada estable teniendo en cuenta el contexto climático en el que se encuentra la masa de agua y la respuesta kársticas de varias sugerencias importantes. El aprovechamiento actual de los recursos del sistema, dentro de los municipios de Villanueva del Trabuco y Villanueva del Rosario, se podría intentar mejorar con la regulación de algunos manantiales



Jiménez-Sánchez, J., De la Hera Portillo, A.; Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Málaga)*.



PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

mediante sondeos, aunque conviene tener presente que el régimen kárstico de varios manantiales dificulta dicha regulación. Este hecho y la escasez de emplazamientos adecuados, desde el punto de vista hidrogeológico, reducen las posibilidades de éxito de las perforaciones, tal como ha ocurrido con varias de ellas efectuadas en Sierra Gorda (han resultado negativas) y en las cercanías del manantial del Arroyo Cerezo (con rendimiento relativamente bajo). Además, cualquier bombeo que se llevara a cabo en el acuífero tendría repercusión en los caudales de los manantiales y, consecuentemente, en las zonas recreativas existentes en sus inmediaciones (Fuente de los Cien Caños, Arroyo del Cerezo). Todos estos aspectos deben ser tenidos en cuenta antes de llevar a cabo proyectos urbanísticos que impliquen un aumento desproporcionado de la demanda de agua (IGME-DM-UMA, 2007).

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

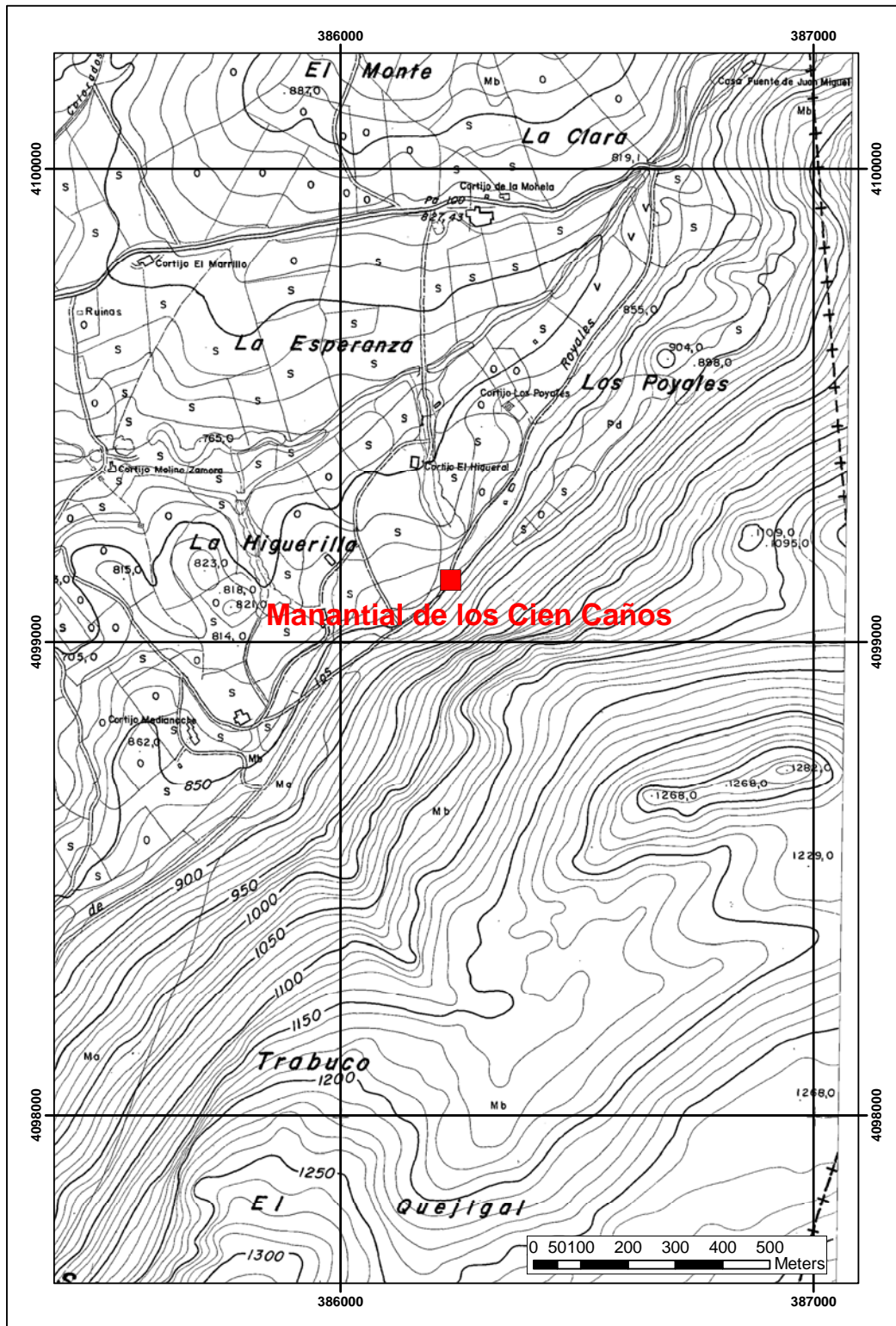


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

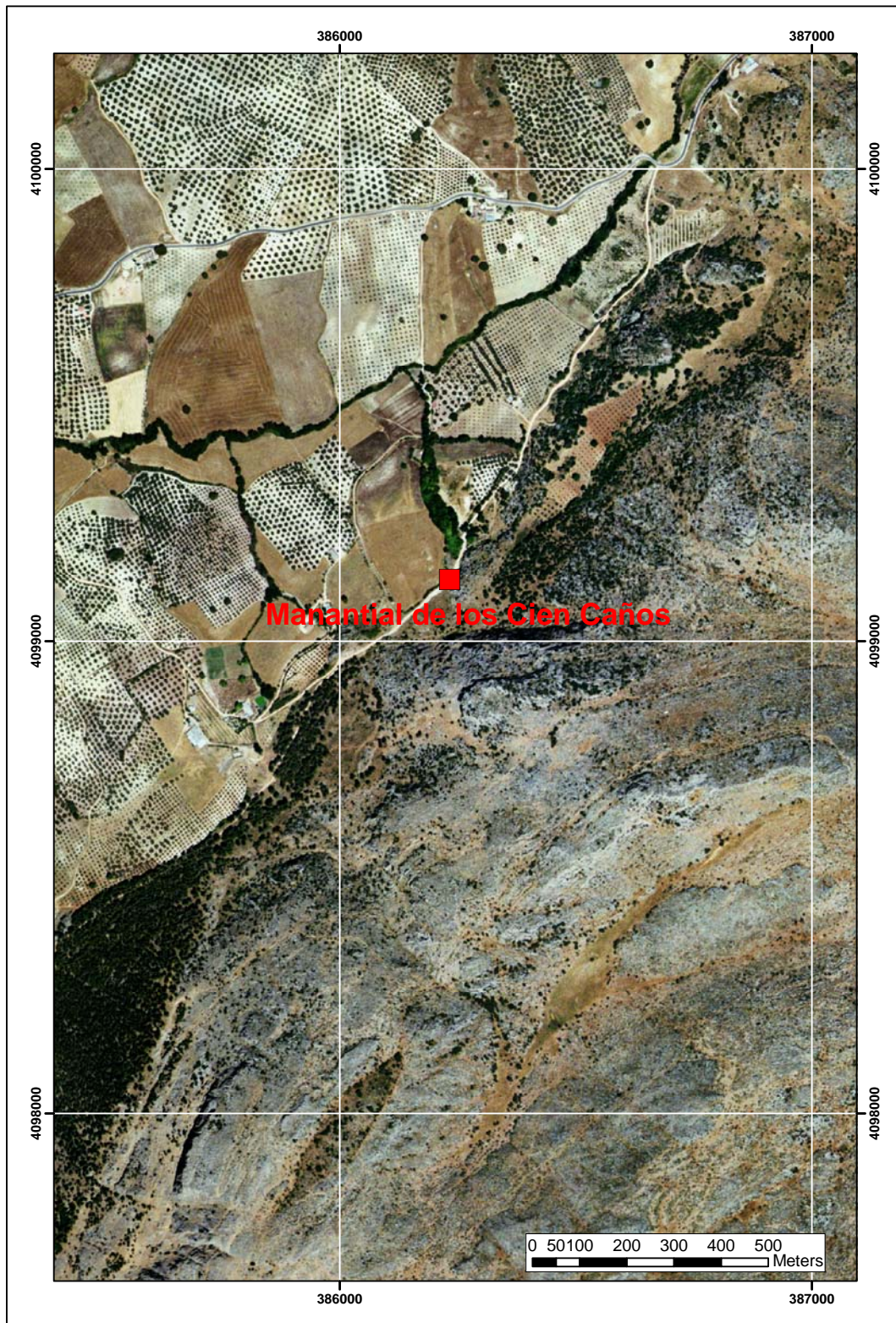


Figura 2: Plano de situación ortofoto. Escala original 1:10000



Jiménez-Sánchez, J., De la Hera Portillo, A.; Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Málaga)*.



PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

2.- REFERENCIAS HISTÓRICAS

Las referencias históricas se relacionan con la obra de adecuación que se realizó en 1985, siendo alcalde Don J. A. Arjona Bautista (AAA-UG, 2010).

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

3.- FLORA Y FAUNA ASOCIADA



Manantial y cauce aguas abajo (Jorge Jiménez Sánchez)

Intervenido recientemente, el manantial alberga a formaciones de rezumes con musgos como *Eucladium verticillatum* en las paredes de los canales y roca sobre los que se desborda el agua.

Agua abajo genera una vegetación de ribera exuberante con una gran alameda de álamo negro y saucedas en el mismo cauce.

Así, se considera un interés ecológico medio.

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

4.- CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO-GEOLÓGICO

Se localiza formando parte de la masa 060.031 “Sierra de las Cabras-Camaroles-San Jorge”. Dicha masa se encuentra limitada por fallas de borde que ponen en contacto los materiales carbonáticos con las arcillas del Flysch y las margas del cretácico, y en la parte Sureste, con materiales triásicos (AAA, 2009).

La serie de materiales subbéticos que forman la cadena montañosa está formada por arcillas y evaporitas triásicas, seguidas de dolomías y calizas jurásicas y culminada por margas y margocalizas de edades jurásicas, cretácicas y terciarias. Al norte y sur afloran arcillas y areniscas del Flysch del Campo de Gibraltar, y en el área suroriental hay un pequeño afloramiento maláguide incluido en la masa, pero aislado del resto (AAA, 2009).

La estructura es bastante complicada, puesto que se encuentra entre las Zonas Internas y Externas de la cordillera Bética, dando pie a pliegues con dirección E-O bastante apretados, y a cabalgamientos y escamas tectónicas que se han visto favorecidas por la presencia de arcillas que han actuado como nivel de despegue. Sobre esta formación, han cabalgado materiales del Flysch. La estructura ha sido afectada por numerosas fallas, algunas de las cuales han compartimentado la masa, y otras la han delimitado por el contacto con materiales impermeables (AAA, 2009).

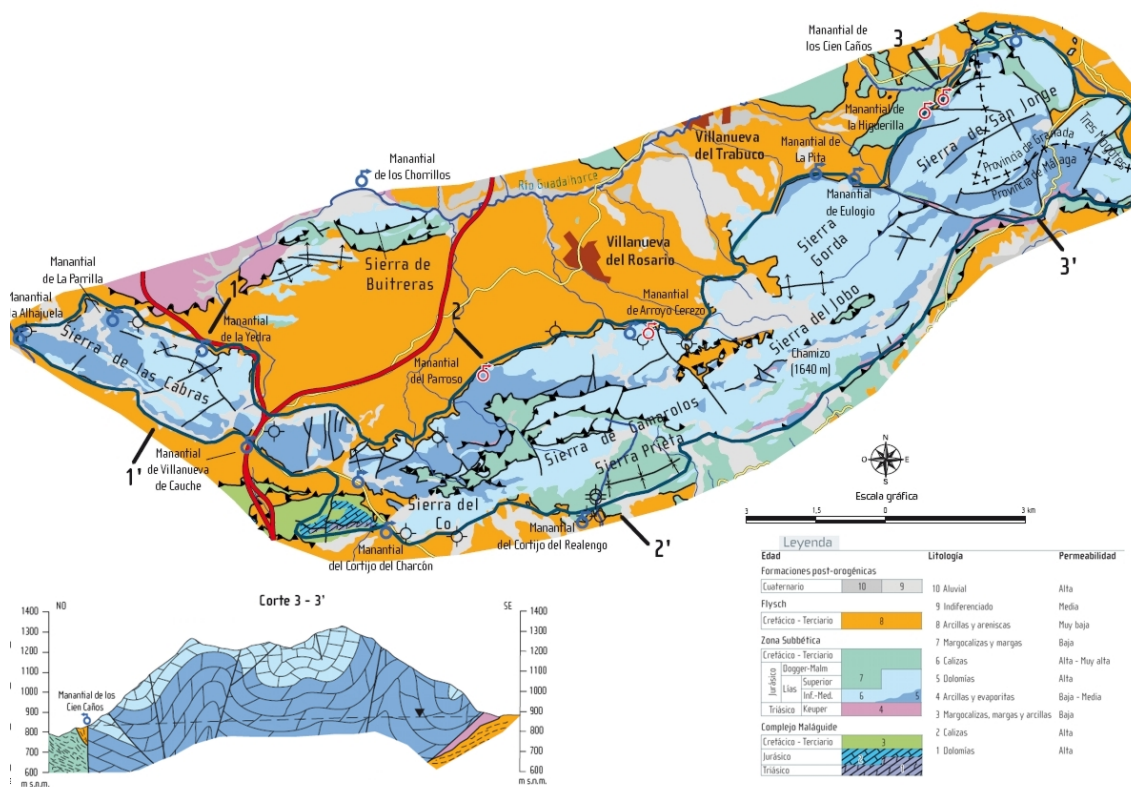


Figura 3: Mapa geológico de la MASA 060.031 Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge y corte geológico de la Sierra de San Jorge en donde se localiza el Manantial de los Cien Caños (IGME-DM-UMA, 2007, Tomo II).

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)



Material geológico de la zona de surgencia (Jorge Jiménez Sánchez)

5.- EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA E HIDROQUÍMICA

Llegó a formar parte de la red de control del IGME, junto con la Higuierilla (número de inventario 1742/7/0030).

En el borde meridional se encuentran la Sierra del Co, también formada por calizas y dolomías jurásicas, y la Sierra Prieta, constituida por margocalizas cretácicas. El drenaje de la primera se produce en el manantial del cortijo del Charcón, situado en el borde oeste. Sierra Prieta se drena por el manantial del cortijo del Realengo que se encuentra en su borde sur. El sector oriental de la masa de agua está formado por las Sierras de San Jorge y Tres Mogotes, cuyo drenaje subterráneo se produce por los manantiales de la cabecera del Río Guadalhorce, sobre todo, por la Fuente de los Cien Caños o de El Higueral (caudal medio de 35 l/s) y por el manantial de La Higuierilla (20 l/s). Se dispone de varios datos de caudal por año, desde 1981, pero no corresponden a un registro continuo, por lo que hay una parte importante del caudal (épocas de crecida) no medida. El manantial de El Higueral muestra grandes aumentos de caudal en respuesta a las precipitaciones, lo que sugiere un cierto grado de karstificación funcional del sistema en ese sector. Sin embargo, en el manantial de La Higuierilla las variaciones de caudal son menos pronunciadas (IGME-DM-UMA, 2007, Tomo II).

En el período del que se dispone de datos, el manantial de los Cien Caños ha presentado un caudal máximo de 297 l/s y como caudal mínimo ha llegado a secarse en varias ocasiones.

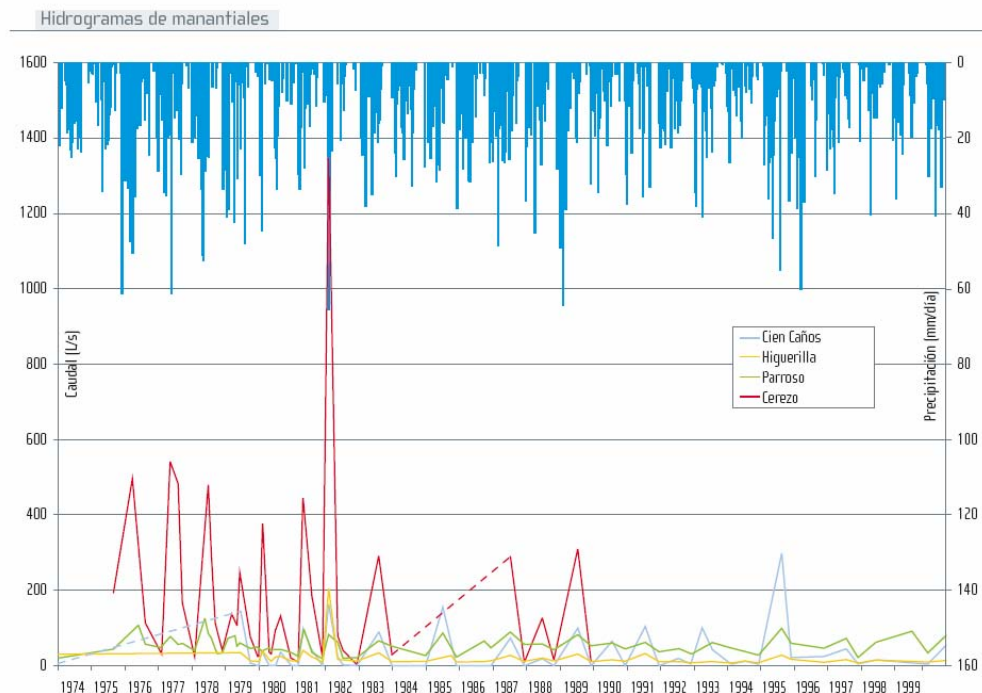


Figura 4: Hidrograma de los manantiales Cien Caños, Higuierilla, Parroso y Cerezo (IGME-DM-UMA, 2007, Tomo II).

En lo que respecta a la hidroquímica, el agua correspondiente a este manantial es claramente bicarbonatada cálcica, como se puede observar en los diagramas de las figuras 5 y 6, con un nivel bajo de mineralización. La CE medida en campo en el día de la visita al LIH es de 258 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un pH de 7,88 y una temperatura de 14,1 $^{\circ}\text{C}$.

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

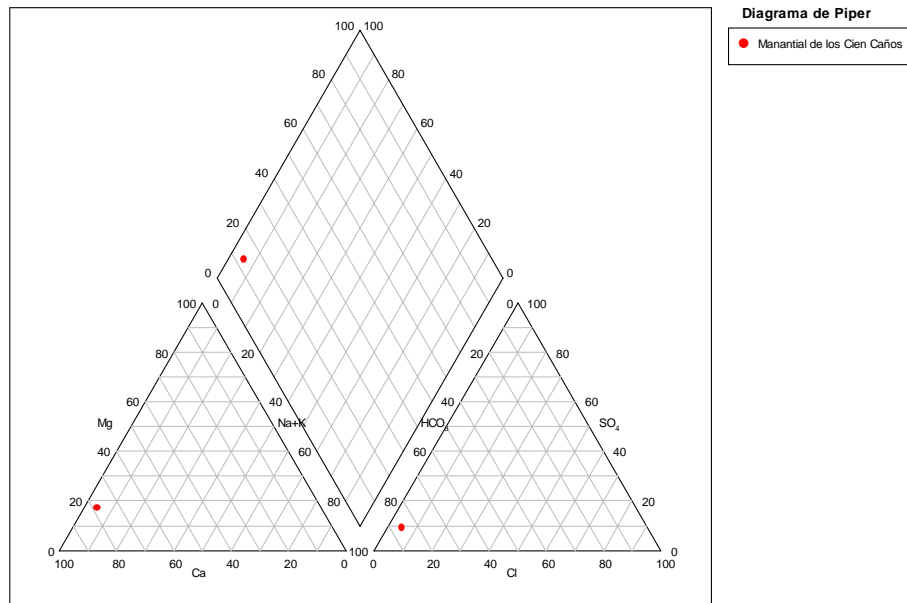


Figura 5: Diagrama de Piper del agua del Manantial de los Cien Caños.

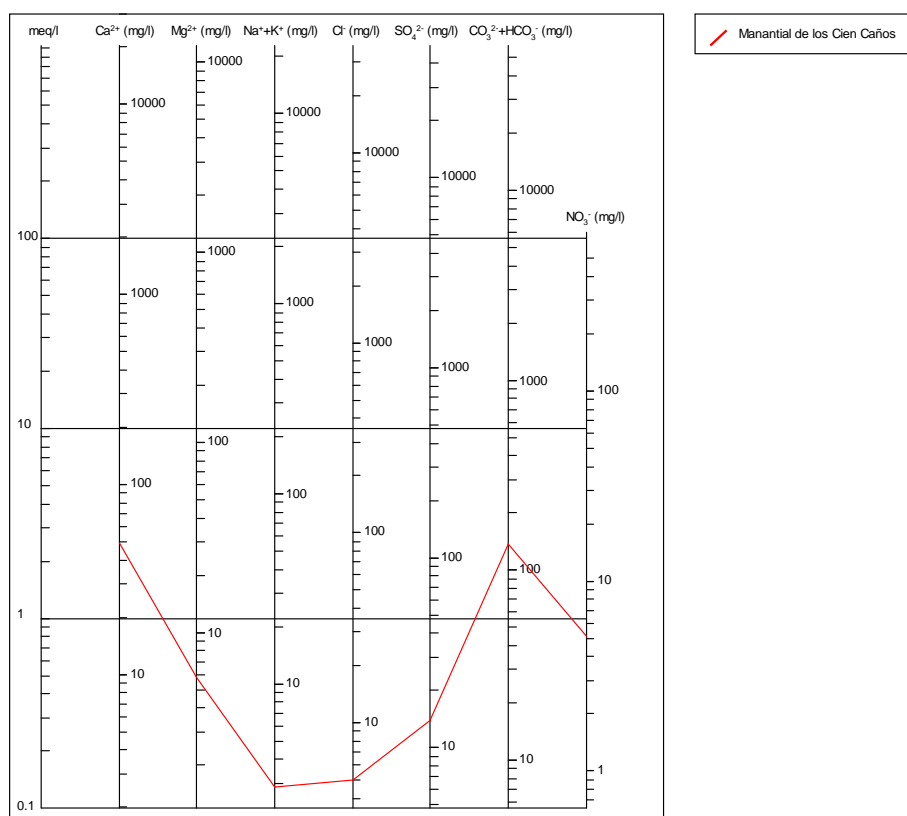


Figura 6: Diagrama de Shoeller del agua del Manantial de los Cien Caños.



Jiménez-Sánchez, J., De la Hera Portillo, A.; Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Málaga)*.



PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

6.- VALORACIÓN DEL INTERÉS

El interés global presenta una valoración alta-muy alta, en base a su interés hidrogeológico, ambiental y económico.

7.- PROTECCIÓN PROPUESTA

7.1.- Presiones

La ficha de Caracterización Adicional con respecto a las presiones cuantitativas que, la explotación mediante bombes es escasa, inferior a 0,5 hm³/año. Únicamente se bombea agua para abastecimiento de Colmenar y Casabermeja en un sondeo situado al Oeste del manantial del Parroso y de otro sondeo perforado en el nacimiento de Arroyo Cerezo para abastecer a Villanueva del Rosario en estiaje, cuando el manantial queda prácticamente agotado (AAA, 2009).

Con respecto a las presiones químicas: “No supera el valor límite impuesto por Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, para ninguno de los parámetros analizados” (AAA, 2009).

Así, en la actualidad esta masa no presenta riesgo de incumplimiento por sobreexplotación. En cuanto al estado químico, aunque existen presiones relacionadas con la ganadería extensiva e intensiva no se han detectado ningún tipo de impacto (AAA, 2009).

En referencia a las presiones de la masa 060.031 “Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge”, el Plan Hidrológico señala que la evaluación del estado de la MASA es buena, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo (AAA, 2010):

En toda la zona de recarga del manantial encontramos la práctica de ganadería extensiva, aun siendo este acuífero muy vulnerable a la contaminación por su naturaleza carbonatada y carstificada, por lo que nos encontramos en una zona muy vulnerable y frágil frente a la contaminación por encontrarse principalmente sobre calizas y tener fuentes potenciales de contaminación.

El entorno del nacimiento se encuentra con basura procedente del uso de éste como área recreativa. En la actualidad se ha construido una gran área recreativa con un alto número de mesas, barbacoas, etc., que originan un aumento en el número de visitantes a la zona, con la correspondiente presión a este entorno, altamente vulnerable frente a la contaminación.

7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos

El sector se incluye en el LIC: ES6170012 Sierra de los Camarolos.

7.3.- Zonación propuesta

Se propone la delimitación de las poligonales para la protección de los carbonatos jurásicos del sector oriental de la masa, correspondiente a la S^a de San Jorge, drenados principalmente por el Manantial de los Cien Caños.

Tipos de protección: ZONA TIPO A. No autorizadas captaciones adicionales ni actividades potencialmente contaminantes. ZONA TIPO B. Se propone permitir captaciones para abastecimiento y regadío de menos de 7000 m³/día. No autorizadas actividades potencialmente contaminantes.

La zonificación propuesta tiene relación con los apartados 1 y 3 de la tabla 1.

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

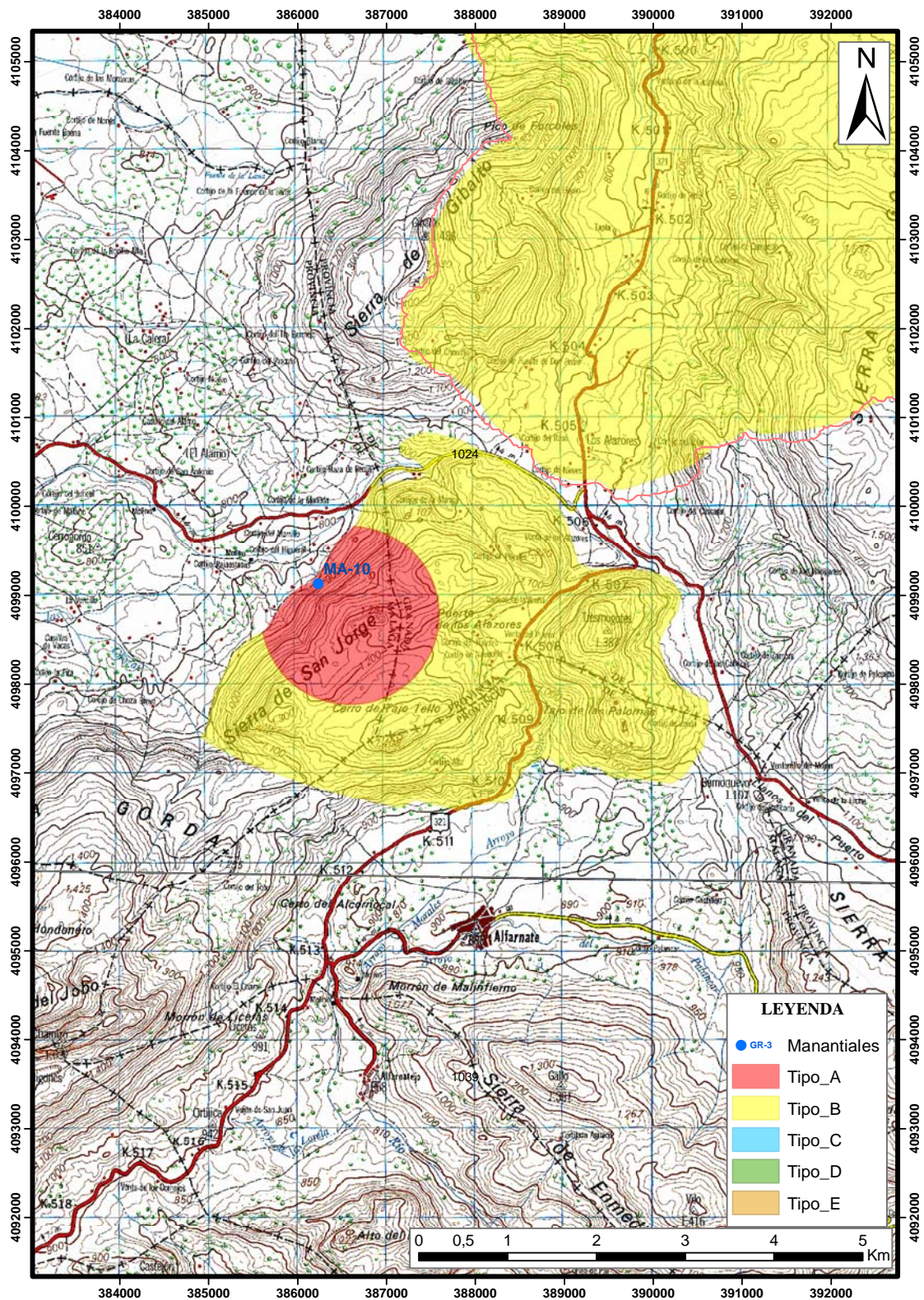
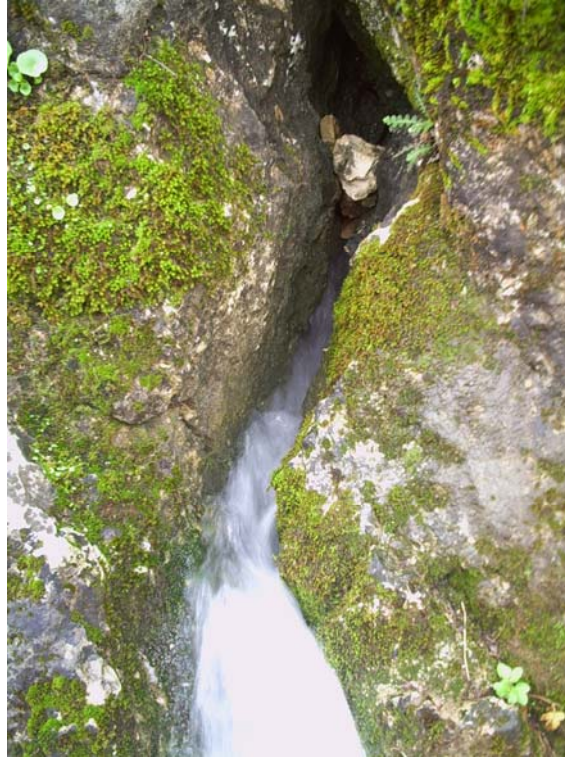


Figura 7: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos jurásicos del sector oriental de la masa, correspondiente a la S^a de San Jorge, drenados principalmente por el Manantial de los Cien Caños (MA10). Escala original 1:50.000.

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

8.- APROVECHAMIENTO POSIBLE



Surgencia principal del Manantial de los Cien Caños (Jorge Jiménez Sánchez)

El acceso es bueno aunque hay que llegar a través de una pista de grava. Hay zona de aparcamiento, aunque no habilitada para grandes vehículos como autobuses.

Hay un restaurante a varios kilómetros, y para el alojamiento deberíamos de desplazarnos a la población de Villanueva del Trabuco.

Sería recomendable la limpieza de las inmediaciones de dicho punto, así como un mayor control de la ganadería extensiva.



Basura en las inmediaciones del manantial (Jorge Jiménez Sánchez)

Podría ser interesante la colocación de un cartel explicativo, sobre la hidrogeología del sector, en las inmediaciones del manantial junto a la ya existente del río Guadalhorce.

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

9.- PROPUESTA DE INDICADORES

El manantial ya formaba parte de la red aforos del IGME, junto con la Higuerrilla, con números de inventario 1742/7/0028 y 1742/7/0030 respectivamente.

Se propone un control continuo del caudal del manantial mediante la realización de una estación de aforo en el punto 4 de la figura 8, así como un control semestral hidroquímico (parámetros mayoritarios).

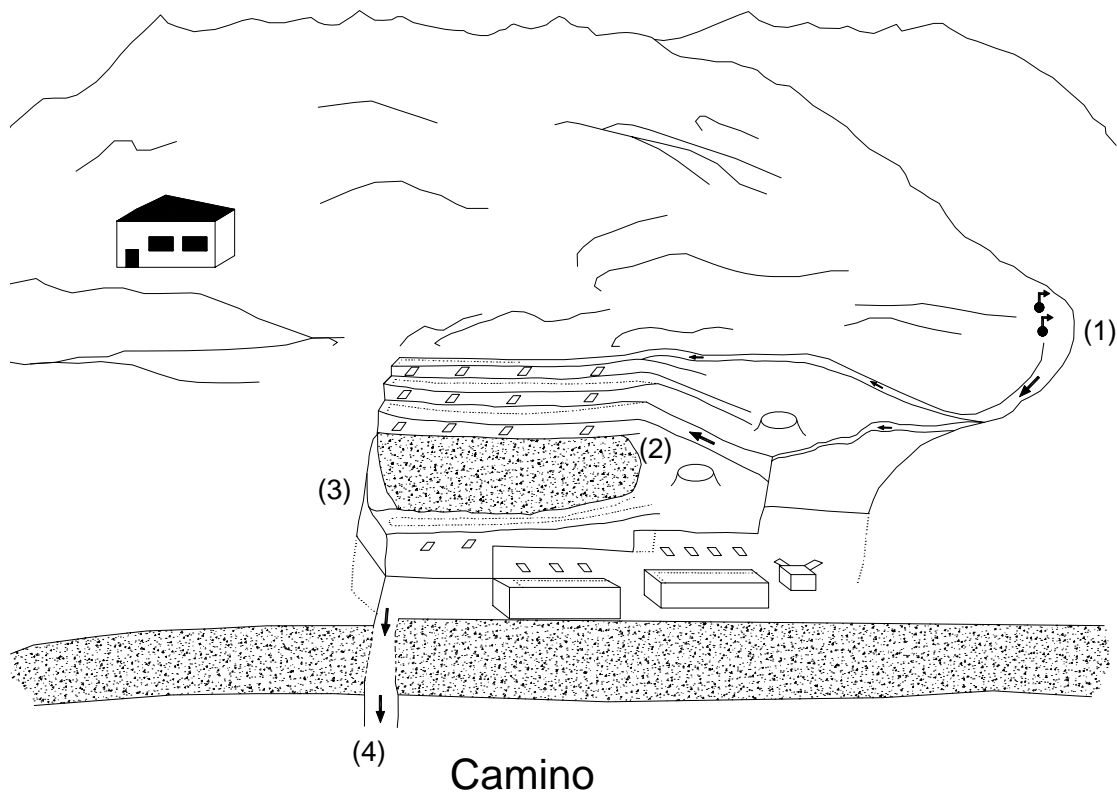


Figura 8: Esquema del manantial de los Cien Caños



Punto 1 del esquema (Jorge Jiménez Sánchez)



Punto 2 del esquema (Jorge Jiménez Sánchez)

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)



Punto 3 del esquema (Jorge Jiménez Sánchez)



Punto 4 del esquema (Jorge Jiménez Sánchez)

PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

10.- BIBLIOGRAFÍA

AAA (2009). Implantación de la Directiva Marco de Aguas (2000/60/CE). Informe Relativo a los Artículos 5 y 6. Fichas de Caracterización Adicional. Cuenca Mediterránea Andaluza.

AAA (2010). Proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

AAA-UG (2010). “Manantiales y fuentes de Andalucía. Hacia una estrategia de conservación. Conocet tus Fuentes”. Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Universidad de Granada. <http://www.conocetustufuentes.com>

IGME-AAA (2006). Lugares de Interés Hidrogeológico de Andalucía.

IGME-DM-UMA (2007). Atlas hidrogeológico de la provincia de Málaga.

IGME-JA (1991). Evaluación del estado actual de las aguas minerales en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Convenio Marco de asistencia técnica entre el Instituto Tecnológico y Geominero de España y la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía).

JA-IGME (1998). Atlas hidrogeológico de Andalucía.