



Fornes-Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J.; Martín-Montañés, C.; Rubio-Campos, J.C.; Martos-Rosillo, S. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Cádiz)*.



**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)**

## CA-6 CAÑÓN DEL RÍO TREJO

**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 Cañón del río Trejo, con referencia CA6 en el Plan de conservación, constituye un enclave de singular belleza y riqueza natural, situado en término municipal de Setenil. Discurre a lo largo de 5 km desde Setenil a Olvera por la CA-P-422 y a lo largo de los márgenes del río Trejo.

Las coordenadas UTM de referencia del Cañón del río Trejo en Setenil-Ronda son las siguientes:

**XUTM: 305818**

**YUTM: 4082378**

Se ubica en la hoja escala 1/50.000 1037 (Teba), en la hoja escala 1/25000 1037-III, en el cuadrante definido por la hoja 1/10.000 1037-14. Queda incluido en la Masa de Agua Subterránea 062.001 Setenil.

El acceso es fácil. Destaca la fisonomía de sus paredes rocosas y las cuevas y saltos de agua que alberga. Gracias al proceso de erosión y excavación del río, se ha ido modelando una bellísima y rara formación geológica.



Cañón del río Trejo (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

**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)**

**Plano de situación realizado en ARCMAP:**

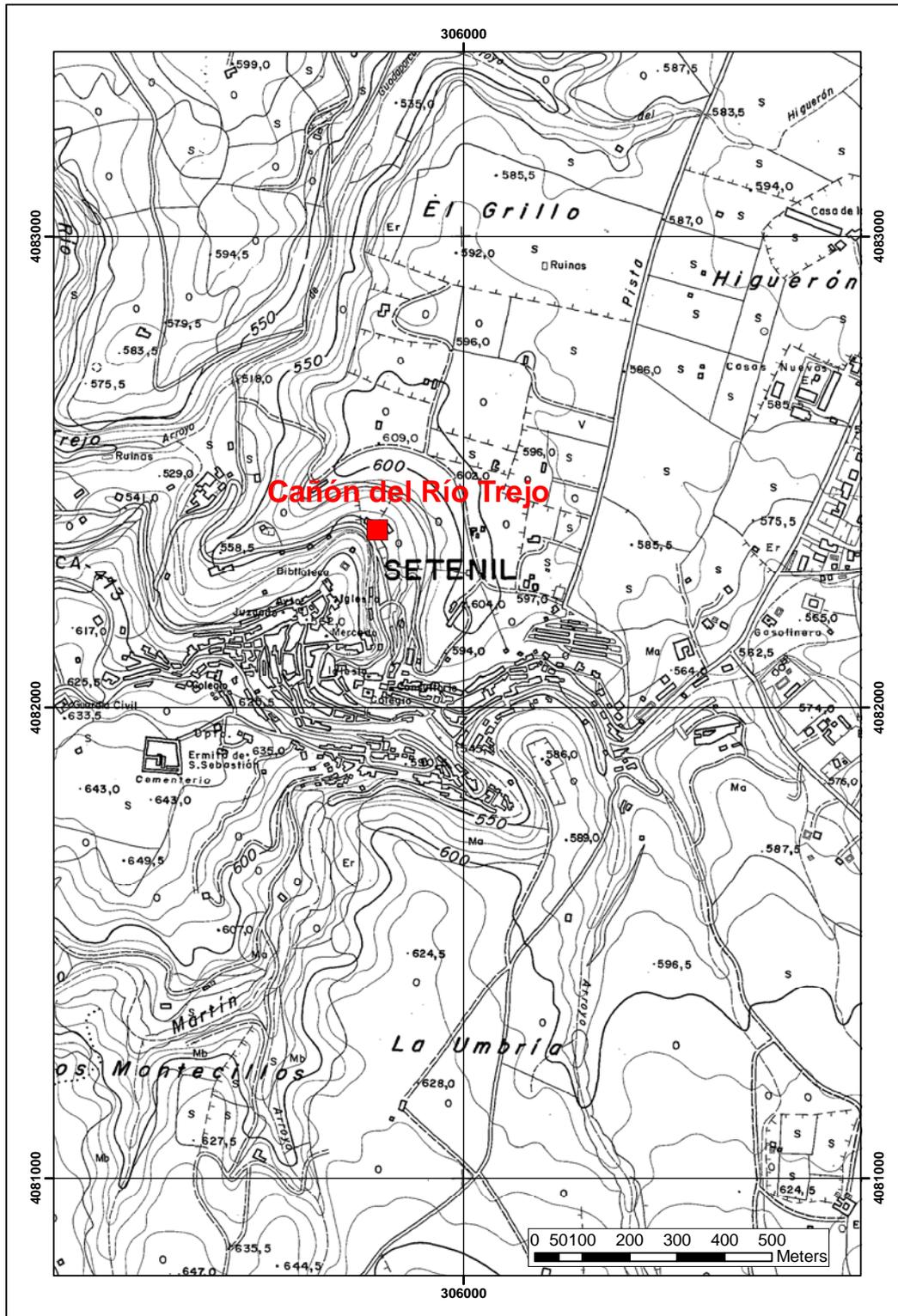


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

**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

**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**

“Sobre sus orígenes primitivos, se han encontrado importantes yacimientos arqueológicos pertenecientes al período Neolítico. De la etapa antigua conocemos que, en las cercanías de Setenil, se ubicaba la colonia romana Laccipo. No obstante, es de la época Bajo Medieval cuando data el primitivo asentamiento urbano en el mismo lugar que el actual. En el espacio denominado La Villa se encontraba el antiguo poblado almohade, al cobijo de las murallas de su castillo en torno al cual se comenzó a generar su desarrollo urbanístico”

(<http://www.pueblos-espana.org/andalucia/cadiz/setenil/>).

“La conquista de la villa era fundamental para la corona en su avance hacia Granada, y el sitio de 1407 no proporciona el fruto deseado. Desde ese momento, Setenil es considerado casi inexpugnable y puerta fundamental para la conquista del reino nazarí. Desde los tiempos de Juan II de Castilla hasta el reinado de los Reyes Católicos, se producirán siete sitios, siendo el último -21 de septiembre de 1484- el que conduce a la victoria. Ya bajo dominio cristiano, Setenil es declarada villa de realengo y recibe de los monarcas la Carta de Privilegios en 1501, donde se dispone un elevado número de franquicias y beneficios equiparables a los que en ese momento gozaba Sevilla. Tras los primeros momentos de la repoblación y del reparto de casas y tierras, Setenil comienza una nueva etapa en la que sus vecinos, un buen número de los cuales pertenecía al estamento hidalgo, viven de los cultivos de la vid, los cereales, el aprovechamiento del monte, la ganadería y la pesca”

([http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil\\_de\\_las\\_Bodegas](http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil_de_las_Bodegas)).

“Durante la Edad Moderna, Setenil avanza y continúa disfrutando de una privilegiada situación entre los pueblos de la serranía, sólo alterada ocasionalmente por la presencia de tropas que en diversas circunstancias se aprovisionan de la villa, con el consiguiente perjuicio económico para sus habitantes. Los setenileños poseen una importante iglesia, un hospital y un seminario que se mantendrá hasta mediados del siglo XVII. Será en este siglo cuando tras numerosos pleitos, consigan liberarse de la ciudad de Ronda, por una real pragmática firmada en 1630”

([http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil\\_de\\_las\\_Bodegas](http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil_de_las_Bodegas)).

“La entrada del siglo XIX está marcada por las luchas guerrilleras de sus vecinos, que unidos a los de otros pueblos de la serranía gaditana, resisten a los franceses que ocupan la península. El proceso desamortizador no repercute positivamente en los habitantes de Setenil y los campesinos, buscando soluciones que palien sus dificultades económicas, se unen a los movimientos sociales que empiezan a difundirse por la sierra gaditana” ([http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil\\_de\\_las\\_Bodegas](http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil_de_las_Bodegas)).

“En la actualidad, y una vez superados los procesos de emigración de la segunda mitad del siglo XX, Setenil continúa desarrollándose siguiendo sus pautas tradicionales de signo fundamentalmente agrícola, a las que se une el aprovechamiento turístico de un pueblo que por lo excepcional de su entramado urbano, la belleza de sus alrededores y lo singular de sus festividades, se constituye en uno de los más atractivos municipios de la provincia”

([http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil\\_de\\_las\\_Bodegas](http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil_de_las_Bodegas)).

**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

“La vegetación natural se encuentra muy degradada debido a la intervención del hombre, que ha transformado el medio para usos agrícolas y ganaderos; no obstante, en su parte oriental se localizan formaciones boscosas de encinas (*quercus rotundifolia*) y quejigos (*quercus faginea*), acompañados de matorral de jaras, tojos, retamas, torviscos y espárragos” ([http://suraventura.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=129:rutas-de-senderismo-en-setenil-de-las-bodegas-cadiz&catid=21&Itemid=118&fontstyle=f-smaller](http://suraventura.es/index.php?option=com_content&view=article&id=129:rutas-de-senderismo-en-setenil-de-las-bodegas-cadiz&catid=21&Itemid=118&fontstyle=f-smaller)).

“Dentro de su fauna, se pueden ver mamíferos como el zorro (*Vulpes vulpes*), además de murciélagos (*Pipistrella pipistrellus*) y erizos (*Erinaceus eurpaeus*), y aves como el cernícalo primilla (*Falco naumani*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculos*), alcaudón común (*Lanius serator*), vencejo común (*Apus apus*) y vencejo real (*Apus melba*)” ([http://suraventura.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=129:rutas-de-senderismo-en-setenil-de-las-bodegas-cadiz&catid=21&Itemid=118&fontstyle=f-smaller](http://suraventura.es/index.php?option=com_content&view=article&id=129:rutas-de-senderismo-en-setenil-de-las-bodegas-cadiz&catid=21&Itemid=118&fontstyle=f-smaller)).

El cauce del río cuenta con herbazales de berro y apio silvestre, junto con algunos juncales de junco churrero o carrizales en las zonas de aguas más lentas. En las terrazas del cauce aparecen zarzales y alamedas de álamo negro, probablemente plantadas por el hombre para aprovechar sus troncos, y pastizales húmedos y gramales bajo estas alamedas.

El interés ecológico del entorno es medio, ya que se encuentra alterado por los cultivos de olivo que bordean al cauce en este tramo.



Cañón del río Trejo (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

**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**

En el ámbito de las Cordilleras Béticas, la Cuenca Neógena de Ronda constituye una depresión intramontañosa, rodeada por las estribaciones de la Serranía de Ronda (Sierra del Tablón al norte, Sierra de Cañete, Sierra de los Merinos y Sierra Blanquilla al este, Sierra de la Hidalga y Sierra del Oreganal al sur y las Sierras de Montejaque y Cortes al suroeste). Esta cuenca, rellena de sedimentos postorogénicos miocenos, se sitúa sobre materiales mesozoicos de la Zona Subbética y sobre otros pertenecientes a las Unidades del Campo de Gibraltar (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

La formación fundamental dentro del dominio del Campo de Gibraltar, está constituida por las arcillas con bloques del denominado Complejo Tectosedimentario del Mioceno, cuya matriz está formada por un conjunto de arcillas rojas y verdes con nódulos de azufre, yesos y niveles de limolitas ferruginizadas. Relacionadas con éstas aparecen un conjunto de arcillas versicolores y areniscas del Aljibe. La potencia del conjunto es indeterminada y representa la base de los materiales postmantos incluidos en el Mioceno de la Cuenca de Ronda.

Tectónicamente, los materiales postorogénicos están por lo general poco deformados constituyendo estructuras de pliegues de gran radio, suaves, con buzamiento predominantemente hacia el oeste, pudiendo verse afectados por fallas normales. Su rasgo más característico es la presencia de un núcleo anticlinal de orientación noreste-suroeste, coincidente con las Sierras de La Salina y La Sanguijuela, y posiblemente relacionado con la actividad halocinética del Trías (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

Los materiales potencialmente acuíferos son aquellos que componen la Formación Setenil, la Formación Tajo y el miembro conglomerático de la Formación El Gastor. Este conjunto de materiales postorogénicos (también denominado Mioceno de Ronda), está constituido por un paquete muy potente y heterogéneo de calcarenitas, areniscas, conglomerados, calizas y arcillas, con frecuentes cambios laterales de facies. Aflora en una superficie de 211 km<sup>2</sup>. La potencia del conjunto es variable, encontrándose espesores de hasta 400 m hacia el sur, donde se localizan las facies más detríticas. El sustrato impermeable está constituido generalmente por las arcillas de las Unidades del Campo de Gibraltar, aunque en zonas muy localizadas descansa directamente sobre las margas y arcillas impermeables triásicas (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

Debido a la existencia de estratificación y cambios laterales de facies, el conjunto se comporta como un sistema acuífero complejo, heterogéneo y anisótropo, que, en determinadas zonas, se corresponde con un modelo multicapa, por la dificultad de circulación vertical de agua a través de las capas menos permeables (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

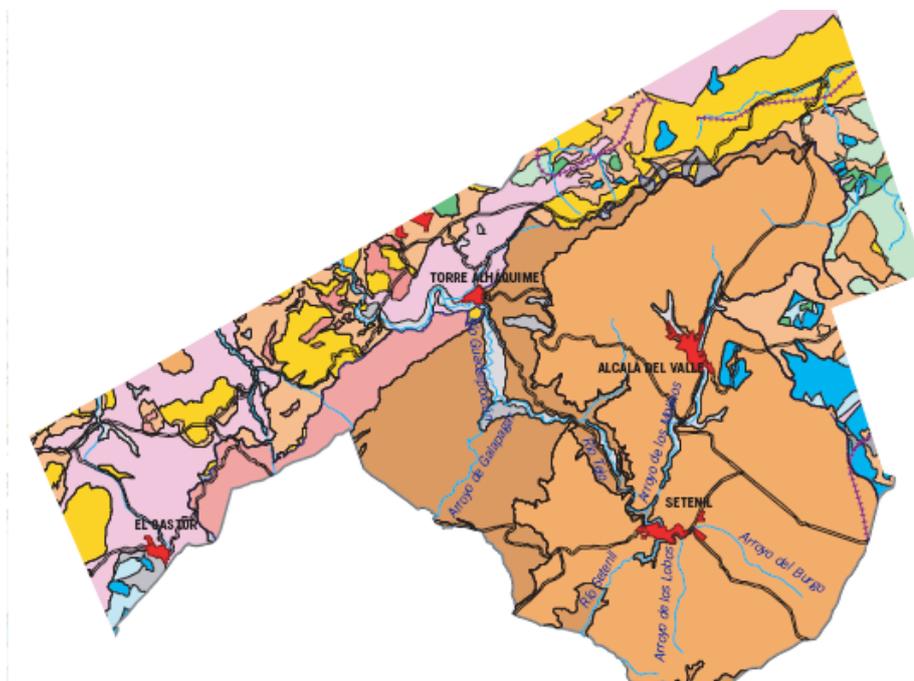
La alineación montañosa de la Sierra de Salinas-La Sanguijuela, coincidente con la divisoria Guadiaro-Guadalete, corresponde a una estructura del sustrato, posiblemente constituido aquí por materiales margoso-evaporíticos del Trías, y origina una barrera hidrogeológica que independiza también los dos sectores de esta unidad separados por la divisoria superficial. Se puede establecer, por tanto, que con carácter regional, existe una coincidencia bastante aproximada entre las divisorias superficial y subterránea (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

El Mioceno de Ronda es un sistema acuífero complejo, heterogéneo y anisótropo, permeable por fisuración y karstificación y que presenta un carácter libre en la mayor parte de su extensión. Su alimentación se produce mayoritariamente por infiltración directa del agua de lluvia sobre los afloramientos permeables y, en parte, en forma de recarga oculta procedente de la Sierra de Cañete y de las Sierras Blanquilla-Merinos-Borballón, con las que está en contacto. La infiltración directa del agua de lluvia supone -considerando una superficie de 211 km<sup>2</sup>, una lluvia útil media de 250 mm/a, y

**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)**

un coeficiente de infiltración sobre las calcarenitas del 20% - , un volumen del orden de 10,5 hm<sup>3</sup>/a. La recarga subterránea, procedente de los materiales carbonatados adyacentes, se cifra de la misma cuantía (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

La descarga natural del acuífero se produce principalmente a través de los ríos Guadiaro y Trejo. A ellos afluyen numerosos arroyos que recogen la escorrentía superficial y las aportaciones de los numerosos aunque poco caudalosos manantiales (0,1-2 l/s) que drenan los múltiples sectores del acuífero, más abundantes en la mitad norte del acuífero. Los núcleos de población de Alcalá del Valle, Torre Alháuime, Olvera y Arriate se abastecen de aguas subterráneas procedentes de sondeos y manantiales del acuífero, mientras que Setenil se abastece de un sondeo situado en el acuífero de la Sierra Blanquilla-Merinos-Borbolla, y Ronda se abastece de aguas superficiales (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).



**LEYENDA**

LITOLOGÍA	EDAD GEOLÓGICA	PERMEABILIDAD
<b>MATERIALES POSMANTO</b>		
Arenas, arcillas y cantos (depósitos de ladera)	CUATERNARIO	MEDIA
Arenas y gravas (depósitos fluviales)	CUATERNARIO	ALTA
Conglomerados, arenas y limos (Formación El Gastor)	MIOCENO SUPERIOR	ALTA
Calcarenitas y calizas con algas (Formación Setenil)	MIOCENO SUPERIOR	ALTA
Margas azules (Formación La Mina)	MIOCENO SUPERIOR	BAJA
<b>ZONA SUBBÉTICA</b>		
Calizas margosas y margas	CRETÁCICO SUPERIOR	BAJA
Margocalizas y calizas rosas	CRETÁCICO INFERIOR	BAJA
Calizas nodulosas y margocalizas con sílex	JURÁSICO (DOGGER)	MEDIA
Dolomitas	JURÁSICO (LIAS)	ALTA
Arcillas, margas, yesos y areniscas	TRIÁSICO SUPERIOR	BAJA
<b>CAMPO DE GIBRALTAR</b>		
Arcillas con bloques del complejo Tectosedimentario y arcillas variscolors del la Unidad del Aljibe	TERCIARIO, MIOCENO INFERIOR	BAJA
Areniscas del Aljibe	TERCIARIO, MIOCENO INFERIOR	MEDIA-BAJA
Margas blancas y calcarenitas	TERCIARIO, OLILOCENO	BAJA

**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 3: Mapa hidrogeológico Setenil-Ronda modificada (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

El drenaje subterráneo se realiza siguiendo la misma pauta que la escorrentía superficial: aproximadamente, el 60 % se realiza hacia el norte (Cuenca del Guadalquivir) y el 40 % hacia el sur (Demarcación Mediterránea Andaluza) (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

En el sector meridional se localizan, en la provincia de Málaga, los manantiales más importantes denominados La Mina y La Ventilla que, a pesar de emerger de las formaciones miocenas, deben relacionarse con las estructuras carbonatadas subbéticas del acuífero de la Sierra Blanquilla-Merinos-Borbolla. Esta relación viene apoyada por el hecho de que muchas de las captaciones de la zona sean surgentes y con caudales muy superiores a los del resto del conjunto, algunos de ellos pasan de 30 l/s cuando en la mayor parte del acuífero raramente se alcanzan los 10 l/s (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

En el Mioceno de Ronda, el volumen de materiales detríticos saturados, obtenido tomando un espesor saturado medio de 200 m y una superficie del acuífero de 211 km<sup>2</sup>, es de 42.200 hm<sup>3</sup>, que multiplicado por un coeficiente de almacenamiento del 1 % arroja un resultado de 422 hm<sup>3</sup> de reservas potencialmente explotables (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

El balance hídrico del acuífero Setenil-Ronda, para el año 2002, es el siguiente (IGME-Diputación de Cádiz, 2005):

Entradas (hm<sup>3</sup>/año):

• Infiltración del agua de lluvia.....	10,5
• Recarga subterránea desde la Sierra de Cañete .....	3,5
• Recarga subterránea desde otros acuíferos.....	7,0
<b>TOTAL .....</b>	<b>21,0</b>

Salidas (hm<sup>3</sup>/año):

• Bombeo para regadíos.....	2,0
• Bombeo para abastecimiento .....	1,4
• Salidas por manantiales y difusas a ríos .....	17,6
<b>TOTAL .....</b>	<b>21,0</b>

**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)**

**5.- EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA E HIDROQUÍMICA**

La superficie piezométrica se sitúa a cotas comprendidas entre 500 m s.n.m. al oeste de Ronda y 800 m s.n.m. en la zona de Setenil, y se adapta con cierta fidelidad a la superficie topográfica. En líneas generales, en el sector meridional del acuífero, la dirección del flujo subterráneo es sureste o suroeste confluyendo en el río Guadiaro, mientras que en el septentrional tiene dirección noroeste confluyendo en el río Trejo (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

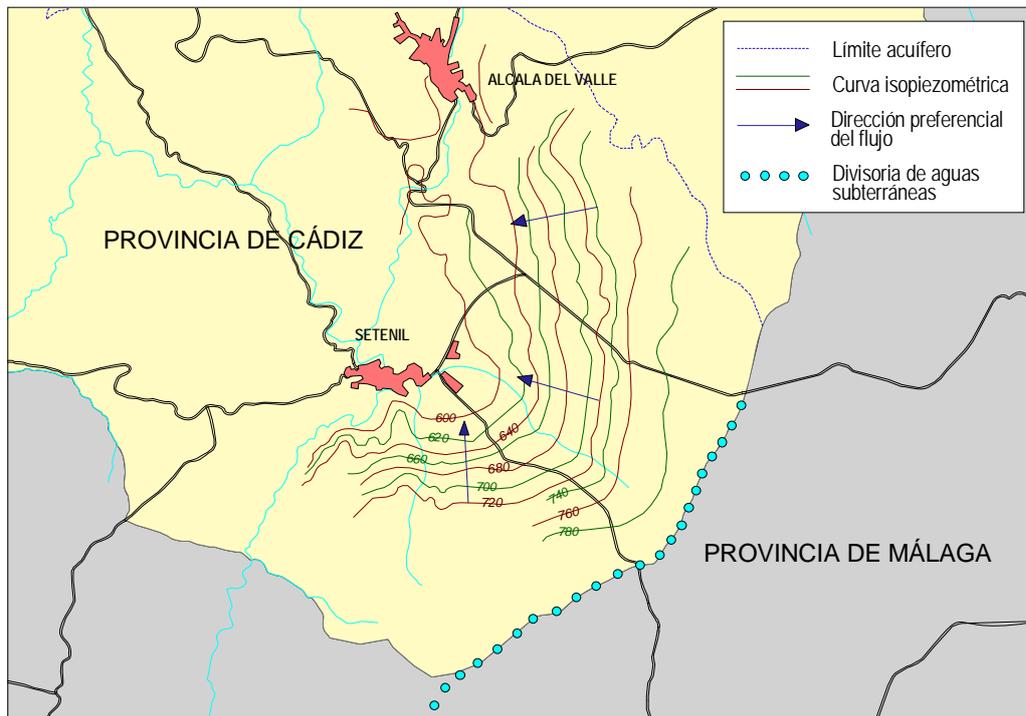


Figura 4: Superficie piezométrica (agosto 1994). Sector septentrional del acuífero (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

En cuanto a la evolución piezométrica del acuífero, únicamente se dispone de un corto registro continuo en el punto 1544-1-0128, perteneciente a la red de control del IGME y situado en el sector meridional del acuífero, en Málaga, donde se observa que existe una tendencia al descenso que se mantiene desde el año 1988 y que coincide con una etapa de sequía (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

**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)**

**Evolución piezométrica Punto IGME 1544-1-0128.  
Sector meridional del acuífero de Setenil-Ronda**



Figura 5: Evolución piezométrica Punto IGME 154410128. Sector meridional del acuífero de Setenil-Ronda (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

Las aguas subterráneas del sector norte del Mioceno de Ronda presentan una dureza elevada y una mineralización débil a media. En cuanto a su uso para riego, son aguas aptas de tipo C1/S1 a C2/S1, es decir aguas con salinidad baja media, con bajo contenido en sodio (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

En la base de datos del IGME existen 66 análisis realizados mayoritariamente entre los años 1969 y 1992 (sólo 4 son del año 2002). Los valores característicos de las aguas se resumen en la tabla siguiente (IGME-Diputación de Cádiz, 2005):

<b>Características químicas del acuífero Setenil-Ronda (sector norte)</b>				
<b>mg/l</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>
Cloruros	859	6	45	23
Sulfatos	1.400	7	149	67
Bicarbonatos	409	13	231	218
Nitratos	136	1	25	15
Sodio	178	1	25	14
Magnesio	181	2	31	21
Calcio	321	27	87	69
Potasio	19	0	4	2
Conductividad eléctrica (µS/cm)	3.000	260	704	596

Tabla 1 : Resumen de las características de las aguas (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

**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)**

Aunque los análisis están dispersos en espacio y tiempo, parecen reflejar un predominio de facies mixtas, bicarbonatadas-sulfatadas o sulfatadas-bicarbonatadas cálcicas magnésicas, en la mayor parte de este sector norte del acuífero, diferenciándose unas facies claramente bicarbonatadas cálcicas en el área más próxima a la divisoria de aguas superficiales y subterráneas (área de recarga), y un área de aguas más sulfatadas en el extremo occidental, cercano al límite impermeable del mismo (materiales triásicos) (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

Un aspecto puesto de manifiesto en las dos campañas analíticas realizadas por el IGME en el año 1980 es que se produce un aumento considerable del contenido en sulfatos y magnesio desde el mes de abril al mes de octubre, aspecto éste posiblemente relacionado con la variación del nivel piezométrico a lo largo del año; en el mes de abril los niveles están más altos y el agua es más bicarbonatada, mientras que en octubre los niveles están más bajos y el agua presenta un carácter más sulfatado (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

Concentración de Sulfatos y Magnesio. Acuífero Setenil-Ronda, sector norte				
Nº de Punto	mg/l SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		mg/l Mg <sup>++</sup>	
	Abril 1980	Octubre 1980	Abril 1980	Octubre 1980
1443-8-0010	51	121	19	63
1443-8-0020	77	168	44	36
1443-8-0051	64	168	21	51
1543-1-0003	78	178	29	59
1543-1-0013	10	39	11	24
1543-1-0022	44	126	9	32
1543-5-0057	57	130	3	39
1543-5-0061	77	158	21	46

Tabla 2: Concentración de sulfatos y magnesio. Acuífero Setenil-Ronda, sector norte (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)

Respecto a la calidad de las aguas en el sector meridional del acuífero se dispone de 6 análisis químicos procedentes de la base de datos del IGME, que datan de los años 1975 y 1980. En ellos se refleja un carácter más bicarbonatado de las aguas, con un contenido medio de sulfatos más bajo, del orden de 50 mg/l, y una conductividad eléctrica media de unos 500 µS/cm (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

**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**

Los Escarpes del río Trejo se prolongan a lo largo de 5 km desde Setenil hacia Olvera por la carretera CA-P-4222 y a lo largo de los márgenes del río Guadalporcún, llamado Trejo en este tramo. Desde hace varios años, esta ruta pintoresca ha despertado el interés de muchos visitantes por la fisonomía de sus paredes rocosas y las cuevas que alberga. Está incluido en el inventario de Georrecursos de Andalucía. Actualmente está en fase de adecuación por lo que sólo se pueden recorrer por caminos los primeros tramos, siendo más tarde necesario salir a la carretera para seguir la ruta.

Setenil de las Bodegas se encuentra enclavado en el borde nordeste de la provincia de Cádiz, en plena Sierra, dentro de lo que se conoce como Ruta de los Pueblos Blancos, y muy cerca del Parque Natural Sierra de Grazalema, y constituye uno de los principales destinos turísticos de la comarca, debido a la extrema belleza y originalidad de su entramado urbano y de la disposición de sus casas, unas bajo la roca y otras sobre ésta, confiriendo al pueblo una singular disposición con diferentes niveles de altura.

Atravesado por el río Guadalporcún y sus afluentes, los arroyos del Burgo, Hondo, de Alcalá, el paisaje de Setenil se compone de una sucesión de cerros y lomas de mediana altura con una vegetación típicamente mediterránea y donde el hombre ha aprovechado hasta los lugares de más difícil acceso para los usos ganaderos y olivareros, dos de las mayores riquezas de la zona. Además, Setenil posee una gran variedad de espacios naturales, zonas de dehesa, olivar y monte, atravesadas por kilómetros de vías pecuarias señalizadas, de excepcional riqueza ecológica, que se han sabido mantener respetando su entorno. Es en estas vías pecuarias por donde discurren las rutas naturales que ofrece este municipio, ideales para recorrerlas a pie, en bicicleta de montaña o a caballo: la Ruta de los Bandoleros, la Ruta del Viajero, la Ruta de la Cañada de Málaga, la Ruta de los Molinos, la de la Colada de Venta de Leche y, en fase de adecuación, la Ruta de los Escarpes del Río Trejo.

La valoración del interés es alto desde los puntos de vista hidrogeológico, ambiental, científico-pedagógico, económico, histórico y recreativo.

**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)**

## **7.- PROTECCIÓN PROPUESTA**

### **7.1.- Presiones**

El carácter heterogéneo del acuífero Setenil-Ronda, que presenta importantes cambios laterales de facies, le confiere una vulnerabilidad a la contaminación media, a pesar de que los distintos niveles piezométricos correspondientes al modelo multicapa se sitúan generalmente a escasos metros de profundidad (máximo 20 m), y de que el acuífero se presenta libre en la mayor parte de su extensión” (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

El acuífero de Setenil-Ronda es un acuífero claramente excedentario ya que frente a una aportación evaluada en 21 hm<sup>3</sup>/año, sólo se explotan por bombeo 3,4 hm<sup>3</sup>/año, aunque también hay un aprovechamiento del caudal de los manantiales para abastecimiento urbano y para regadío y uso doméstico. Por ello, sería recomendable el establecimiento de comunidades de usuarios que permitan un aprovechamiento ordenado y controlado de cara a potenciar su uso como recurso hídrico de primer orden (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

El uso de fertilizantes y plaguicidas en el regadío constituye el principal riesgo de contaminación. Se han detectado puntualmente concentraciones de nitratos superiores a los 50 mg/l, situadas generalmente en las inmediaciones de Alcalá del Valle. Existen análisis químicos de diciembre 2002 en los puntos de abastecimiento a Alcalá del Valle, Setenil, Olvera y Torre Alháuquime, que muestran concentraciones bajas en nitratos excepto en el manantial Venta de Leche, que presenta un valor de 54 mg/l, razón por la cual ha dejado de abastecer temporalmente a la pedanía de Setenil (Venta de Leche). Salvo estos datos, no se tiene constancia de la existencia de una carga contaminante significativa procedente de los abonos nitrogenados; no obstante se calcula que la superficie cultivada en toda la Cuenca de Ronda genera una cantidad de nitratos próxima a 2.200 toneladas/año (IGME-Diputación de Cádiz, 2005).

En el actual borrador del Plan Hidrológico se considera la existencia de presiones significativas de las aguas subterráneas como consecuencia de procesos de contaminación difusa y puntual.

### **7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos**

Como figuras de protección existentes, normativa y perímetros previos, decir que, se encuentra incluido en el inventario de Georrecursos de Andalucía.

### **7.3.- Zonación propuesta**

Se propone la delimitación de la poligonal para la protección de la Formación Setenil en las zonas ganadoras relacionadas con ríos y arroyos que conforman el Cañón del Río Trejo (Setenil, A° de Los Lobos, A° del Burgo, A° de los Molinos y Trejo).

Tipo de protección: ZONA TIPO A. No autorizadas captaciones adicionales ni actividades potencialmente contaminantes.

La zonificación propuesta tiene relación con los apartados 4 y 6 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)**

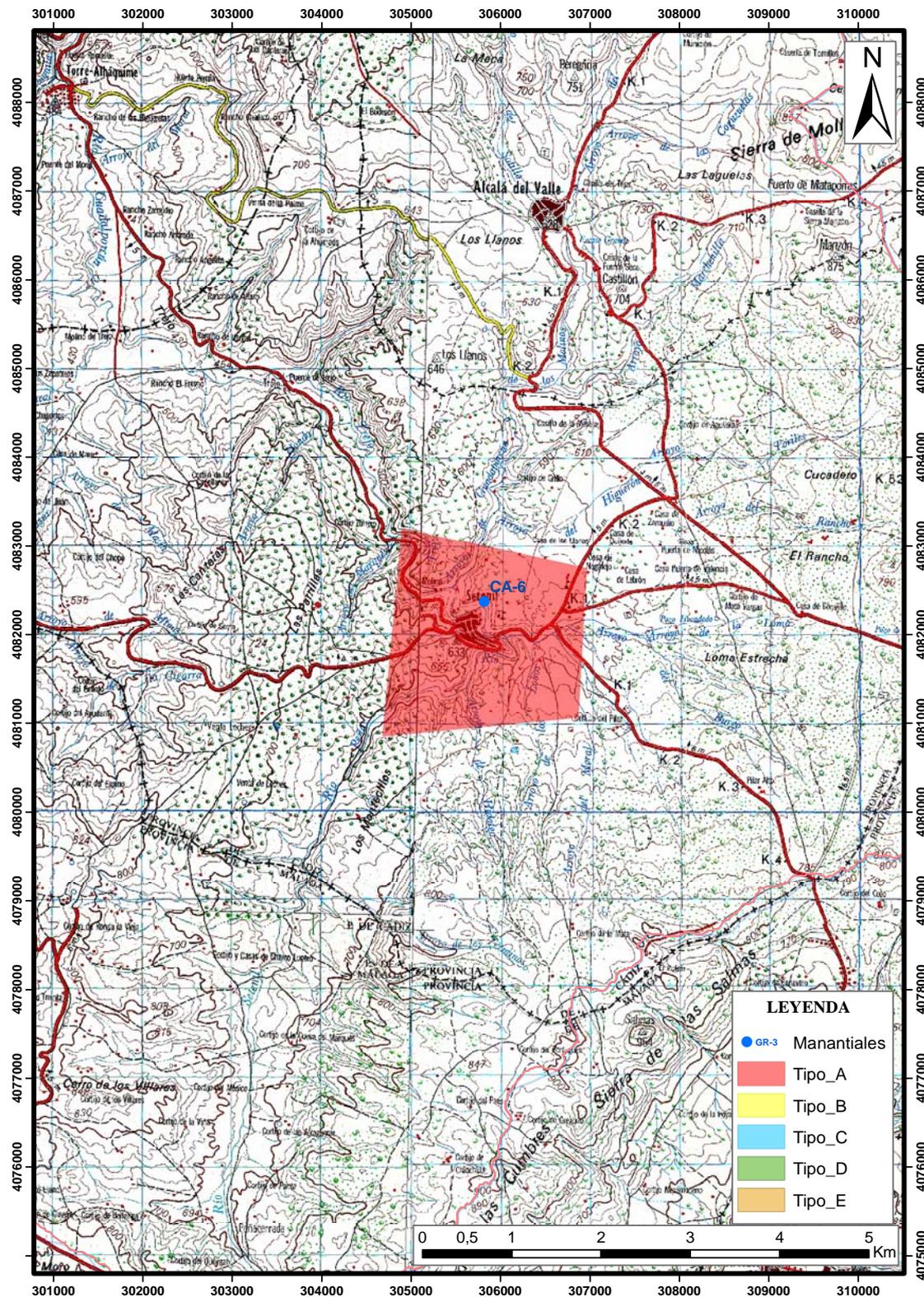


Figura 6: Zonación propuesta para la protección de la Formación Setenil en las zonas ganadoras relacionadas con ríos y arroyos que conforman el Cañón del Río Trejo (Setenil, A° de Los Lobos, A° del Burgo, A° de los Molinos y Trejo) (CA6). Escala original 1:50.000.

**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**

El acceso al Cañón del río Trejo es fácil. Desde los principales núcleos de población, se puede llegar de la siguiente manera:

- Cádiz: 143 km. A-382 hasta Olvera y desvío a Setenil a la derecha por a CA-P-4222.
- Jerez de la Frontera: 114 km. A-382 hasta Olvera y desvío a Setenil a la derecha por a CA-P-4222.
- Algeciras: 158 km. A-369 hasta Ronda y buscar la Carretera de Campillos y después Arriate, y seguir hasta Setenil
- Sevilla: 147 km. Tomar la A-473 hacia Utrera y El Coronil hasta enlazar con la A-382 hasta Olvera y desvío Setenil a la derecha por la CA-P-4222.
- Málaga: 120 km. A-357 dirección Cártama, pasar Ardales y tomar el desvío a la izquierda dirección Ronda, hasta llegar a Cuevas del Becerro, allí tomar el desvío a la derecha hacia Alcalá del Valle y después seguir las indicaciones hasta Setenil .

Actualmente se está acondicionando la zona para facilitar el acceso al cañón, ya que sólo existen caminos a lo largo de los primeros tramos, siendo más tarde necesario salir a la carretera para seguir la ruta del río Trejo.



Casas bajo roca en el Cañón del río Trejo (IGME-Diputación de Cádiz, 2005)



Fornes-Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J.; Martín-Montañés, C.; Rubio-Campos, J.C.; Martos-Rosillo, S. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Cádiz)*.



**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**

Se propone un seguimiento de la evolución de la calidad del agua en el manantial Venta de la Leche (fundamentalmente el contenido de nitratos), con objeto de valorar la potencial contaminación por usos agrícolas y frecuencia semestral.



Fornes-Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J.; Martín-Montañés, C.; Rubio-Campos, J.C.; Martos-Rosillo, S. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Cádiz)*.



**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**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil\\_de\\_las\\_Bodegas](http://es.wikipedia.org/wiki/Setenil_de_las_Bodegas)

<http://www.pueblos-espana.org/andalucia/cadiz/setenil/>

[http://suraventura.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=129:rutas-de-senderismo-en-setenil-de-las-bodegas-cadiz&catid=21&Itemid=118&fontstyle=f-smaller](http://suraventura.es/index.php?option=com_content&view=article&id=129:rutas-de-senderismo-en-setenil-de-las-bodegas-cadiz&catid=21&Itemid=118&fontstyle=f-smaller)

IGME-Diputación de Cádiz (2005). “Atlas hidrogeológico de la provincia de Cádiz”, 263 pp.