



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



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)

AL-2 MANANTIAL DE LOS MOLINOS DEL RÍO AGUAS (SORBAS)



AL-2 Manantial de los Molinos del río Aguas (Sorbas)

Dirección y coordinación: Estirado Oliet, M.; Rubio Campos, J.C.; Espina Argüello, J.; García Padilla, M.; Fernández-Palacios Carmona, J.M.; Cañizares García, M.I.

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 Molinos del río Aguas, se localiza en la provincia de Almería, en la comarca de la Sierra de los Filabres, en el municipio de Sorbas, en la pedanía de los Molinos del río Aguas. Las coordenadas de la bocamina son X: 582202, Y: 4105815. Se incluye en la hoja nº 1031 (escala 1/50.000), en la hoja nº 1031-I (escala 1:25.00) y en la hoja nº 1031-22 (escala 1:10.000), y se encuentra situada en la partida de El Nacimiento. Se encuentra localizado dentro de la masa 060.008 "Aguas". Con número de registro nacional del IGME 2442/2/0056 y referencia AL2 en el Plan de Conservación. Las aguas son captadas de una surgencia situada en la margen derecha del río Aguas, en el cantil de yesos.



Panorámica desde la carretera del cauce del río Aguas (Jorge Jiménez Sánchez)

Esta captación es un caso singular de galería-socavón y dispone de lumbreras laterales que sirven para que el agua del río Aguas, embalsada mediante un pequeño azud, se introduzca en el interior de la galería. No obstante esta galería excavada con técnicas mineras también capta las aguas del acuífero. (Hermosilla Pla, J., 2008).



Galería realizada para la captación del agua del acuífero y la perteneciente a crecidas del río (Jorge Jiménez Sánchez)



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



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)

Su longitud es de aproximadamente 300 metros. En su recorrido dispone de 9 lumbreras, todas ellas laterales, excavadas directamente en los yesos. Entre la 4ª y 5ª lumbrera, desde la bocamina, está ubicado el azud, que tiene la función de embalsar el agua e introducirla en la galería. Este sistema tiene el inconveniente de que, en caso de avenidas o crecidas del río, se puede introducir maleza o acarreos en la captación, lo que obligaría a efectuar tareas de limpieza. En la cabecera también hay una surgencia que capta las aguas del acuífero. (Hermosilla Pla, J., 2008).

El uso fundamental del agua es para regadío.

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:

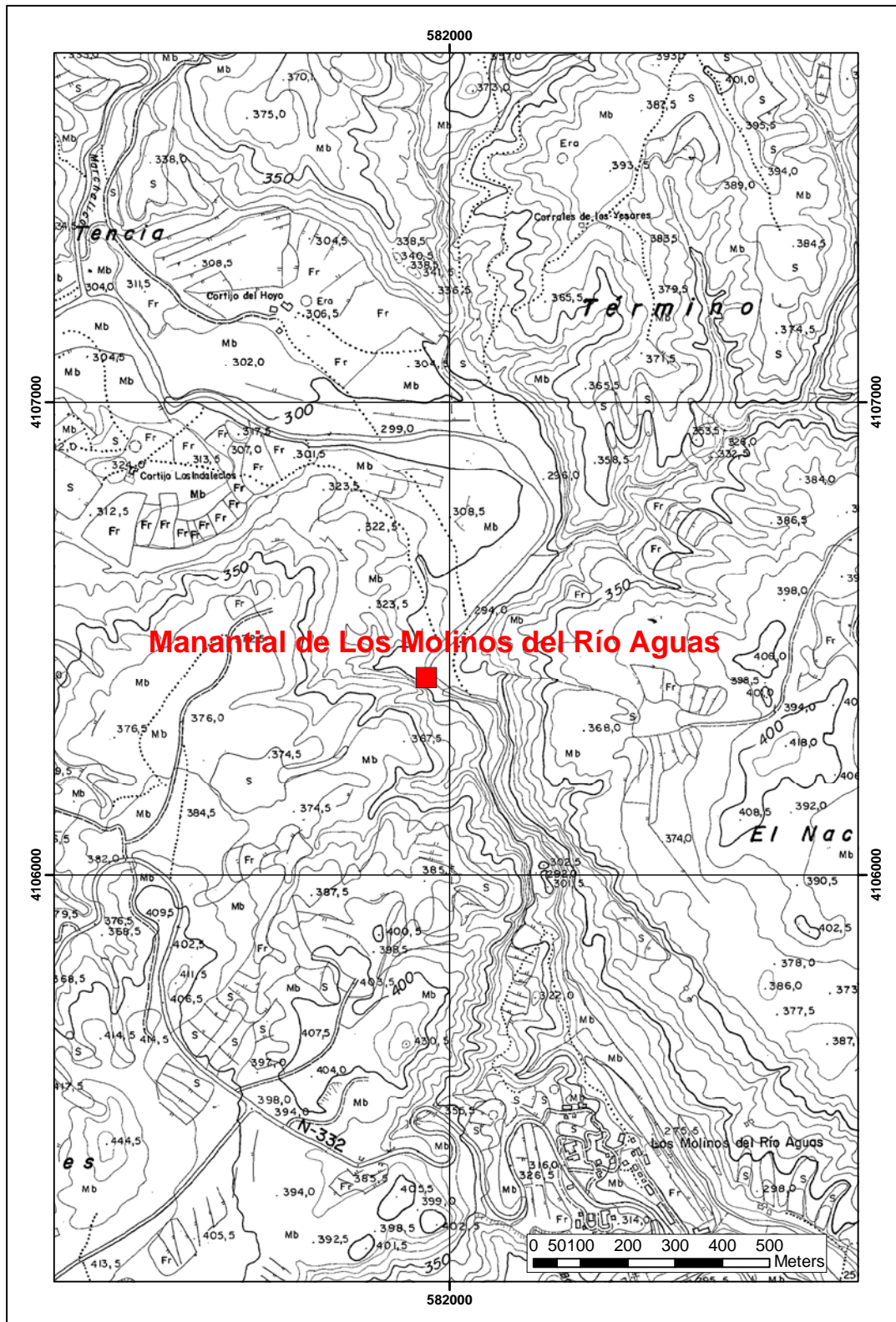


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

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)

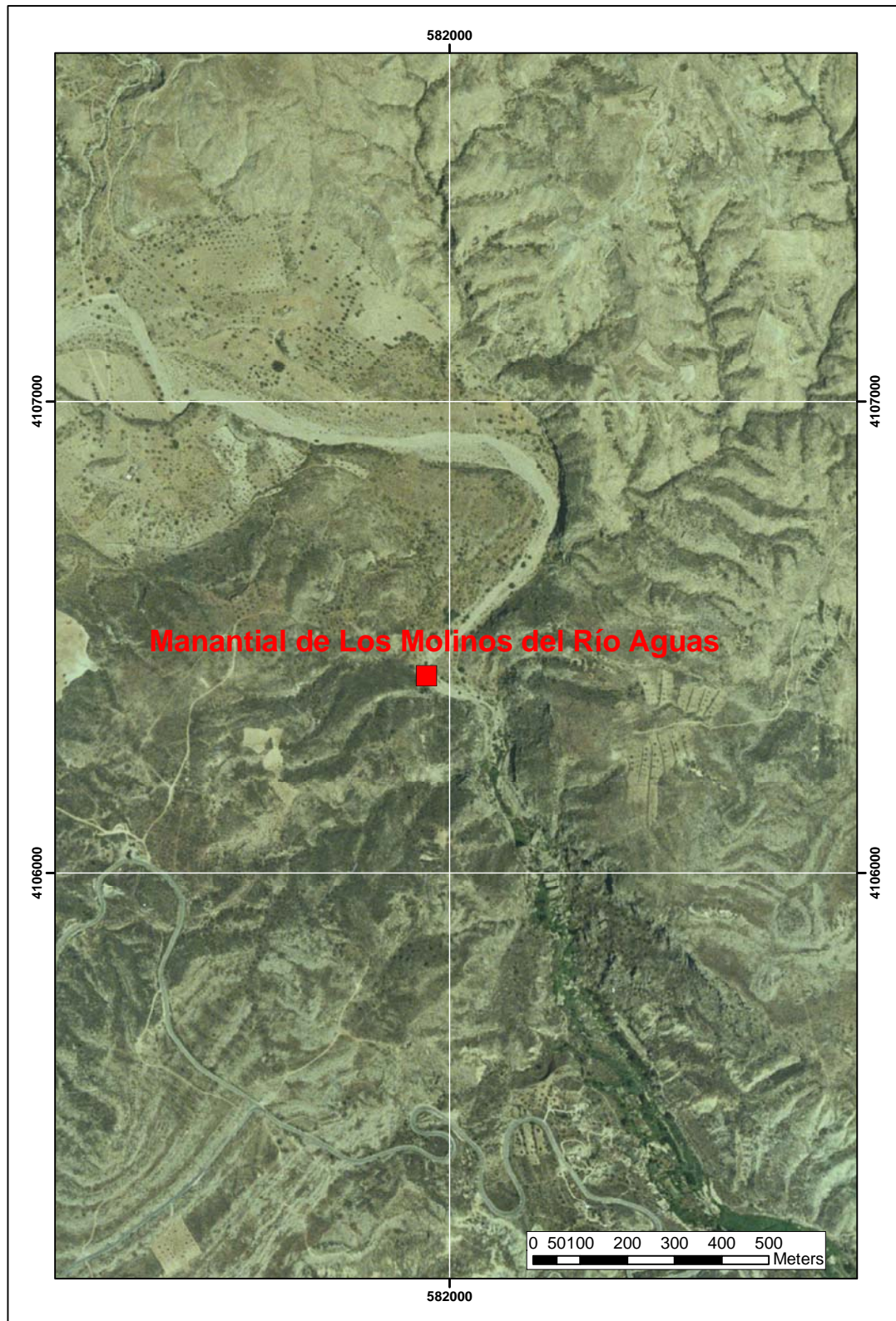


Figura 2: Plano de situación ortofoto. Escala original 1:10000

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)

3.- FLORA Y FAUNA ASOCIADA

El nacimiento se encuentra intervenido, pero mantiene vegetación como las comunidades de rezumes de culantrillo del pozo, y aguas abajo espadañares con anea (*Typha angustifolia*) y carrizo (*Phragmites australis*) en el interior del agua. En los bordes del cauce aparecen adelfares y ciscales de cisca mayor, que han sido colonizados en clara competencia por las formaciones de cañavera (*Arundo donax*) que llegan a dominar en el paisaje. Aguas abajo el cauce permite la instalación de juncales y alamedas de álamo blanco (IGME-AAA, 2006).



Vegetación de rivera en el cauce (Jorge Jiménez Sánchez)

La fauna es rica y variada, desde rana común, gallineta de agua, galápago leproso y numerosas especies de invertebrados, como el caracol acuático *Melanopsis dufouri*; si bien se sospecha que éstas y otras poblaciones de Almería son una especie diferente. En la vegetación de borde también existen numerosas especies de fauna, desde pájaro carpintero, pasando por curruca cabecinegra, zarcero común, a saltamontes raros como *Tropidopola cylindrica* (IGME-AAA, 2006).

La composición sulfatada de las aguas en un ambiente tan árido como el karst en yesos de Sorbas y el elenco de comunidades y especies hace que esta zona sea considerada como de alto valor (IGME-AAA, 2006).

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

Los Límites de la MASb son: Al Norte y Sureste limita con materiales metamórficos de baja permeabilidad del Paleozoico del complejo Nevado – Filábride; en su extremo occidental el límite está próximo a la divisoria de las cuencas de los ríos Tabernas y Aguas, separado de esta masa de agua por los depósitos detríticos cuaternarios de la unidad Tabernas. Al Sur está en contacto con depósitos fluvio-lacustres de edad mioceno y baja permeabilidad; al Este, limita con el mar Mediterráneo (AAA, 2009).

La MASb se compone principalmente de materiales neógenos sedimentarios, en los que en esta zona, existe un gran desarrollo del tramo continental formado por conglomerados rojizos arcillosos junto con un tramo marino que puede exceder los 500 m, de margas arenosas y turbiditas, con calizas arrecifales a techo, seguidas de otro tramo con margas y yesos, los cuales presentan una permeabilidad media y han dado pie a una karstificación muy importante en la zona central de la masa (Sorbas). Dentro de los pliocenos que afloran en la parte suroccidental de la unidad, se observa un tramo de varios centenares de metros de margas y limos arenosos con pasadas de areniscas. Todos estos materiales pueden estar recubiertos por conglomerados, arenas, gravas, limos y arcillas de las formaciones cuaternarias del río Aguas, que ocupan una mayor superficie de afloramiento. Tienen una estructura sinclinal en cuyo núcleo se apilan los sedimentos detríticos (El sustrato afectado por fallas subverticales se compone de micaesquistos, cuarcitas, gneises y filitas del Paleozoico). En la zona suroriental además hay representados materiales carbonatados del Triásico del Complejo Nevado - Filábride de las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas (mármoles, dolomías, calizas...). Estos materiales están afectados por cabalgamientos y fallas que pueden dar lugar a una compartimentación de los acuíferos. También hay afloramientos del basamento paleozoico del citado complejo, sobre todo en la mitad este, que actúan como sustrato de los acuíferos (AAA, 2009).

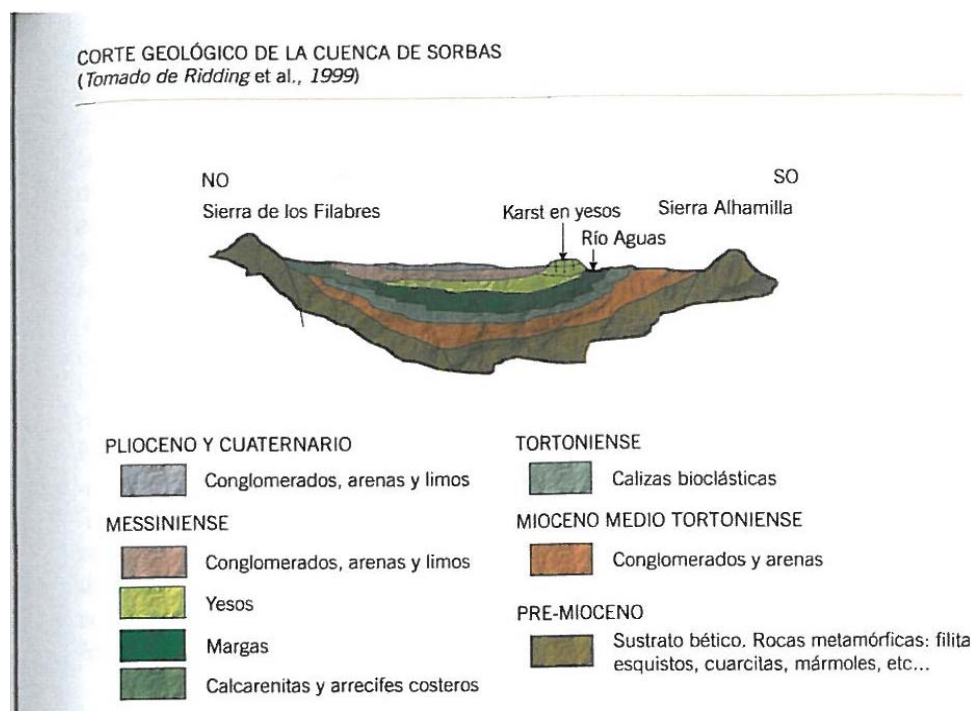


Figura 3: Corte geológico de la cuenca de Sorbas. (Villalobos Mejía, M. y Pérez Muñoz, A., 2006).

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)

El sector del Molino del río Aguas acoge el registro sedimentario pelágico del Messiniense más completo y representativo del Mediterráneo occidental. Los yesos, formados hace unos 5,5 Ma, durante el Messiniense, son depósitos acumulados durante el proceso de desecación del mar Mediterráneo (Villalobos Mejía, M. y Pérez Muñoz, A., 2006).

La panorámica que se tiene desde el Molino del río Aguas permite observar la relación entre las unidades pre-evaporíticas y la unidad de yeso.

Las unidades pre-evaporíticas (acumuladas antes de los yesos) comienzan con un nivel de calizas bioclásticas formadas en las plataformas marinas someras de poca profundidad que rodeaban los relieves emergidos (sierras de los Filabres, Bédar y Alhamilla), hace unos 7 Ma. En las zonas más profundas de la cuenca, se depositaban, al mismo tiempo, margas grises formadas por arcillas procedentes del desmantelamiento de las tierras emergidas y restos de microorganismos planctónicos. Sobre ellas descansan margas de color beige y sobre éstas, se deposita la unidad de yesos que se formó cuando la elevación tectónica de la cordillera Bético-Rifeña dio lugar a la desconexión del océano Atlántico y el mar Mediterráneo, produciéndose la desecación de éste último. Potentes niveles de yesos y sal se formaron en las zonas más profundas de la cuenca Mediterránea (Villalobos Mejía, M. y Pérez Muñoz, A., 2006).

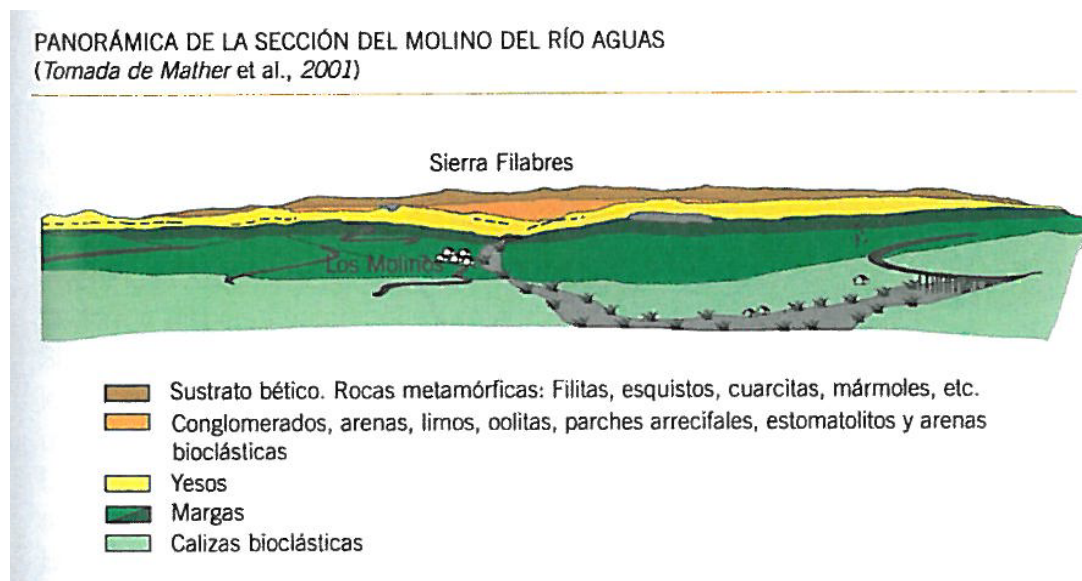


Figura 4: Panorámica de la sección del Molino del Río Aguas. (Villalobos Mejía, M. y Pérez Muñoz, A., 2006),

En la cuenca de Sorbas también se produjo la formación de yesos. Ambas formaciones no tuvieron lugar al mismo tiempo, siendo los yesos de Sorbas más tardíos, ya que probablemente se acumularon tras una nueva invasión de aguas marinas de origen atlántico. Los yesos de Sorbas se depositaron en una cuenca de carácter restringido, cerrada por el oeste y desconectada del mar abierto mediante un umbral submarino originado por el levantamiento de Sierra Cabrera. La potencia de la secuencia evaporítica es de unos 120 metros, en los cuales los bancos de yesos alcanzan espesores de más de 20 metros. Dentro de éstos, se puede observar determinadas formas de crecimiento de los cristales de yeso: conos de nucleación, empalizadas y superconos. (Villalobos Mejía, M. y Pérez Muñoz, A., 2006).

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)



Panorámica desde el cauce del río Aguas (Jorge Jiménez Sánchez)

El acuífero de la cubeta de Sorbas depende de la permeabilidad de parte de los materiales del Plioceno y del Cuaternario, así como de los yesos y, sobre todo, de la gran impermeabilidad de las margas andalucenses.

La disposición en cubeta determina que haya pocas pérdidas laterales (de hecho, incluso recibe algunos aportes laterales) y ayuda a la concentración de agua, que surge en unos pocos lugares. En los alrededores de Sorbas afloran también en el manantial de El Peral y en el de Las Viñicas, aunque el más importante es el de El Nacimiento (JA-IGME, 1998). Esta surgencia es capaz de convertir la rambla seca que pasa por Sorbas en el Río Aguas. Este río, más adelante recibirá otra importante surgencia en un mismo contexto hidrogeológico, la fuente de El Lentisco.

Los yesos del techo de la serie sedimentaria andalucense están muy karstificados, lo que da lugar a que se haya establecido la Reserva Natural del Karst en Yesos de Sorbas. Las características kársticas del manantial de El Nacimiento condicionan que no haya un único punto de surgencia.

Aparte de la función de captar las aguas del manantial, otra de las funciones de la galería es la de concentrar las aguas de estas otras surgencias que afloran en la zona del estrecho. Para ello, como se señalaba anteriormente, es para lo que se ha diseñado el sistema de azud en el río y lumbreras laterales de recarga.

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

El IGME ha llevado hasta fechas recientes un control sobre la evolución cuantitativa y de calidad. El caudal medio para el período representado (1980-2001) es de unos 40 l/s. No se puede apreciar una tendencia descendente o ascendente. Tiene un caudal máximo de 132 l/s y mínimo de 12 l/s.

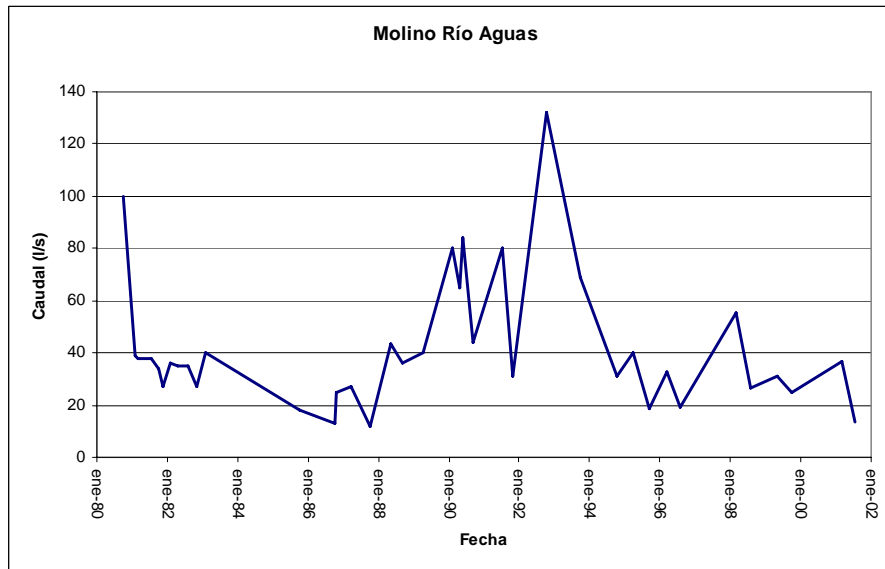


Figura 5: Hidrograma del Molino del río Aguas correspondiente al período 1980-2001.

El agua de la surgencia del Molino río Aguas presenta una marcada facies sulfatada cálcica como se puede observar en las figuras 6 y 7, con un nivel medio-alto de mineralización. Para el período 1985-2001 presenta una conductividad eléctrica media de 3468,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH de 7,65 y temperatura de 18,5°C. La hidroquímica que presenta está claramente condicionada con la unidad yesífera de Sorbas presente en cabecera del río Aguas

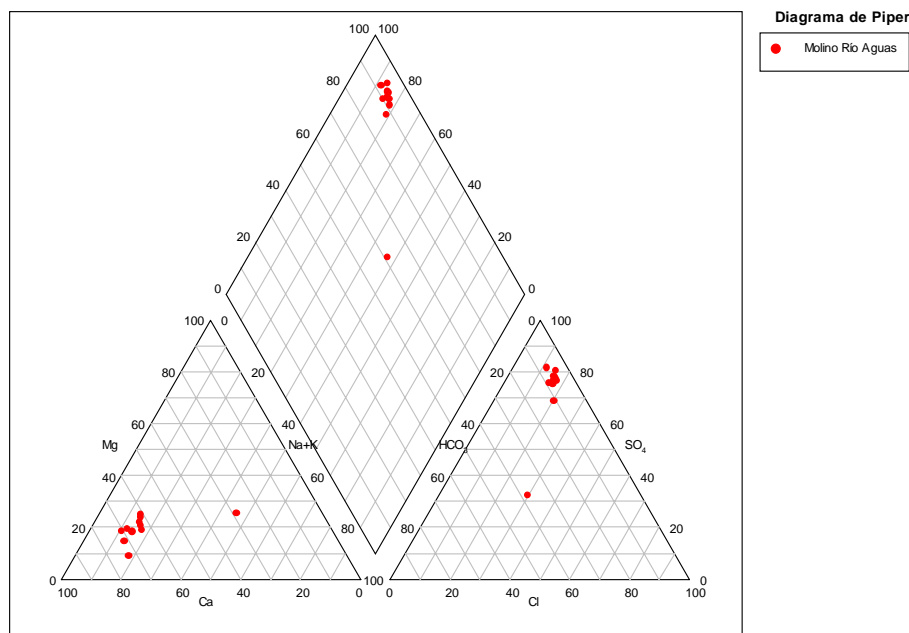


Figura 6: Diagrama de Piper del Molino del río Aguas entre los años 1985 y 2001.

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)

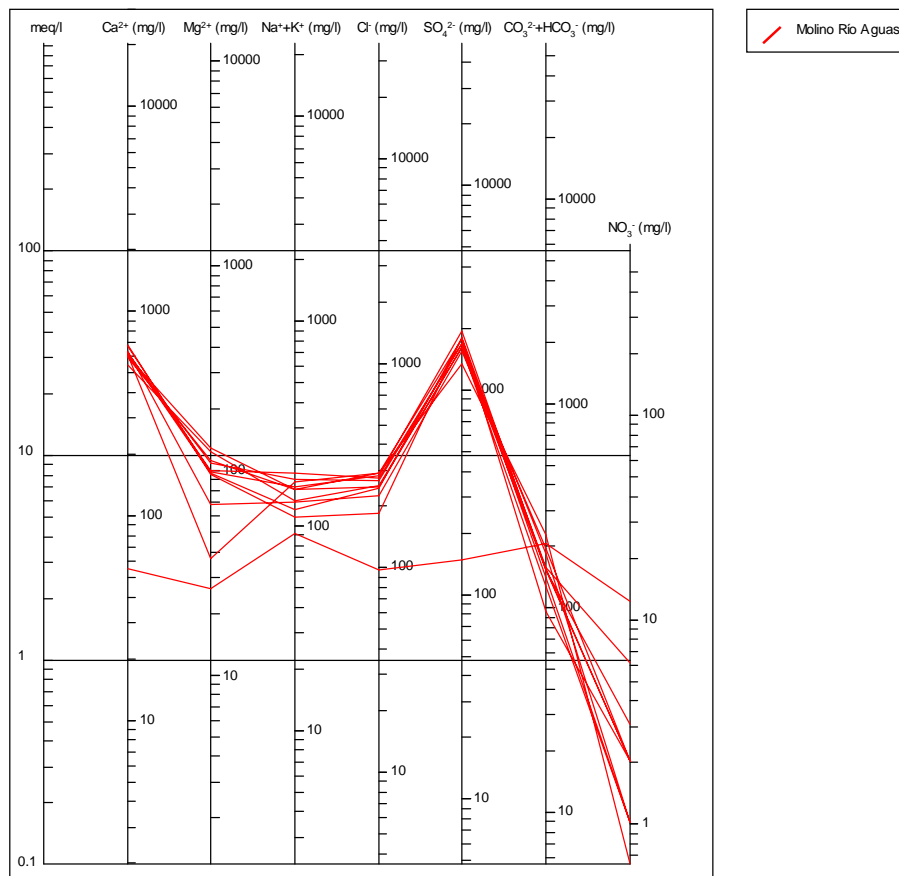


Figura 7: Diagrama de Shoeller del Molino del río Aguas entre los años 1985 y 2001.



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



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 del sector es alto-muy alto desde los puntos de vista hidrogeológico, ambiental, científico, económico, histórico y recreativo con una valoración global: Alta-muy alta

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

En referencia a las presiones de la masa señalar como muy importantes las de contaminación puntual (agropecuarias: granjas y cebaderos), importantes las difusas (zonas de secano), y por sobreexplotación ya que los recursos extraídos de la masa son superiores a los recursos disponibles (Índice de explotación: 3,30) (AAA, 2010).

Localmente se han detectado concentraciones elevadas de nitritos y presencia de Salmonela.

Sobre los impactos, el de sobreexplotación debe ser incluido por el exceso de extracciones. Se producen salinizaciones localmente debido a afloramientos de yesos, aunque también pueden ser agravadas por el descenso de niveles piezométricos.

La evaluación global del estado de la masa es mala, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En lo que respecta a las presiones del manantial marcar como importantes:

- Construcciones, obras públicas y/o desmontes próximos.
- Vertidos de aguas residuales al cauce del río.
- Extracciones de agua sin autorización.

7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos

- Como figuras de protección existentes en el sector se encuentra:
 - Paraje Natural (ES13, declarado en 1989).
 - ZEPA Y LIC (ES6110002: Karst en yesos de Sorbas).
 - Lugar de Interés Hidrogeológico reconocido (LIH).

Las líneas de actuación que serían interesantes realizar para su mejora son (AAA, 2010):

- Constitución de comunidad de usuarios y elaboración del plan de explotación.
- Fomento del uso de recursos regenerados para riegos agrícolas, usos urbanos no prioritarios, usos industriales y riego de campos de golf.
- Fomento de utilización de recursos provenientes de la desalación.
- Plan de mejora y modernización de regadíos
- Ejecución de las infraestructuras necesarias para mejorar la garantía de suministro de las demandas en alta.
- Reemplazamiento y remodelación de vertederos.

7.3.- Zonación propuesta

Se propone la delimitación de la poligonal para la protección de los materiales de relleno de cuenca Neógenos y Cuaternarios (Conglomerados, arenas, limos, margas, calizas bioclásticas, yesos,...) en las inmediaciones del manantial de los Molinos del Río Aguas y en el cauce de este.

Tipos de protección: ZONA TIPO C: No autorizadas captaciones adicionales ni actividades potencialmente contaminantes.

La zonificación propuesta tiene relación con los apartados 1 y 5 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)

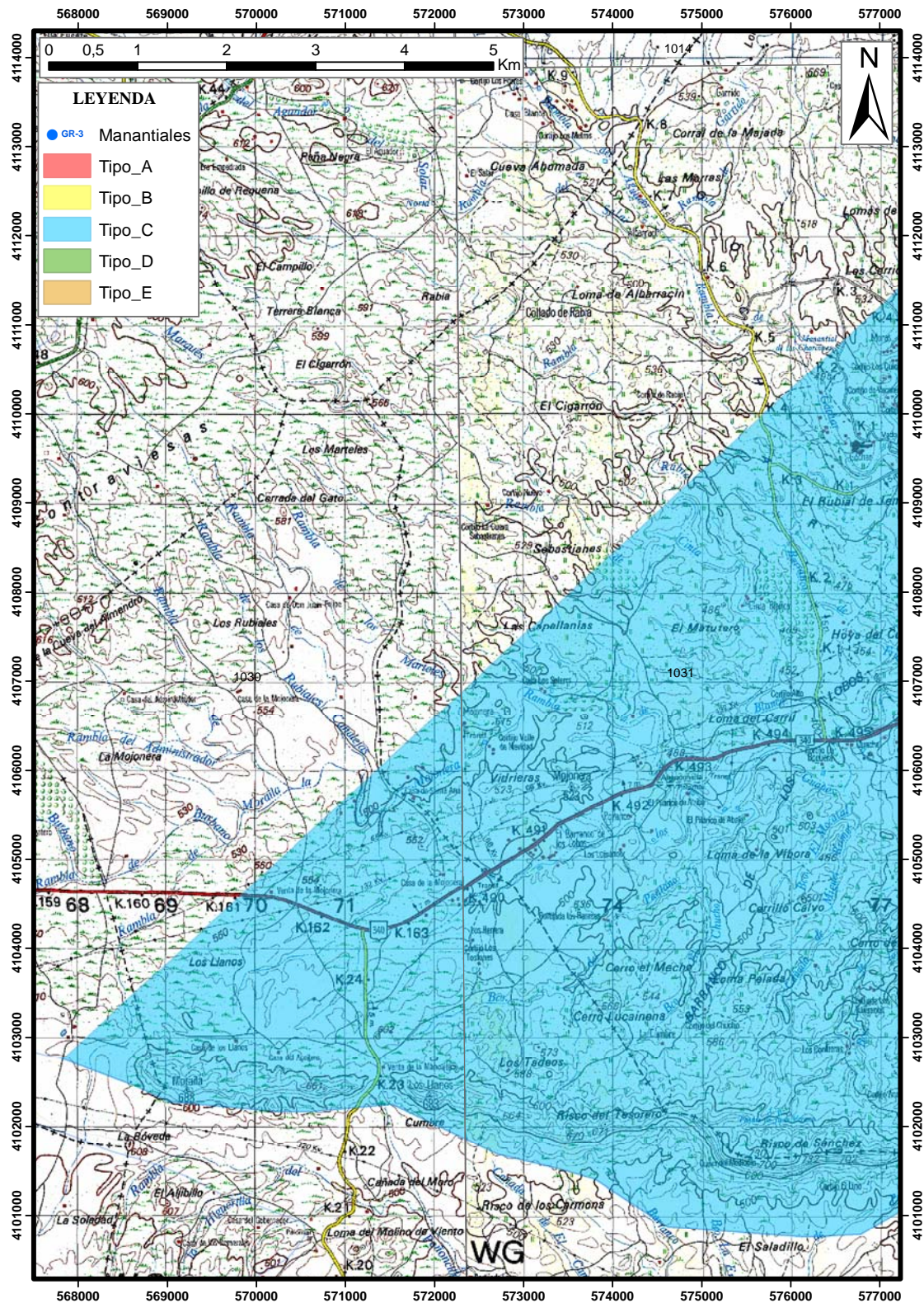


Figura 8: Zonación propuesta para la protección de los materiales de relleno de cuenca Neógenos y Cuaternarios (Conglomerados, arenas, limos, margas, calizas bioclásticas, yesos,...) en las inmediaciones del manantial de los Molinos del Río Aguas y en el cauce de este (AL2). Escala original 1:50.000. Zona occidental. 1 de 3.

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)

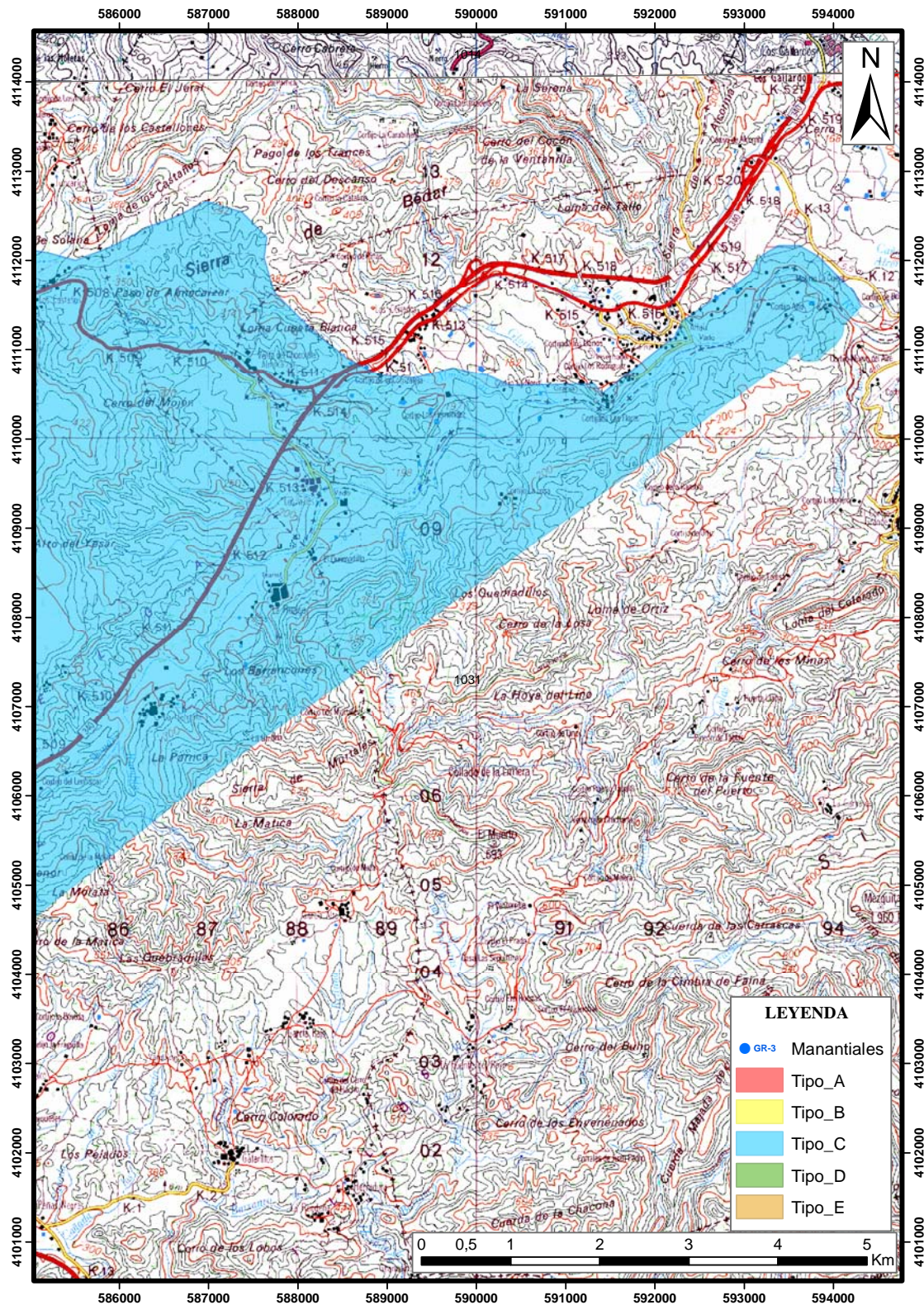


Figura 10: Zonación propuesta para la protección de los materiales de relleno de cuenca Neógenos y Cuaternarios (Conglomerados, arenas, limos, margas, calizas bioclásticas, yesos,...) en las inmediaciones del manantial de los Molinos del Río Aguas y en el cauce de este (AL2). Escala original 1:50.000. Zona oriental. 3 de 3.

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

A lo largo del recorrido hay tramos en acequia y tramos con tubería, los cuales van perdiendo agua en su trayecto. También nos encontramos con al menos dos rebosaderos en dicha acequia, que ceden parte del agua al cauce del río. Al final del trayecto de la acequia hay una bomba de agua para elevar el agua a un depósito, y el resto del agua va al cauce.

La acequia y su entorno dependen en gran medida del mantenimiento de ésta, por lo que es bastante frágil si no se mantiene en buen estado.



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)



Tramos de acequia paralelos al cauce (Jorge Jiménez Sánchez)

Se accede a través de una calle de la pedanía del Molino del río Aguas y al final de dicha calle continua por una senda que en ciertos tramos no se encuentra en muy buen estado.

No hay zona de aparcamiento habilitada como tal, por lo que tan sólo se puede aparcar en las calles de la citada pedanía.

Todo el entorno que rodea al manantial de los Molinos del río Aguas es un entorno a proteger por el gran contraste que produce al encontrarse en un territorio árido, rodeado por grandes paredes verticales de yesos cristalizados y grandes bloques en el cauce que lo convierten en un paisaje singular.

El posible acondicionamiento para su conservación y acceso podría empezar por una mejora en la acequia y tuberías que transportan el agua, señalización y adecuación del sendero al acceso de personas con distinta movilidad, así como habilitar una zona de aparcamiento en las inmediaciones de la carretera junto a la pedanía.

Sería interesante realizar un cartel explicativo con las características de dicho manantial.

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 punto formaba parte de la red de control del IGME. Dicho control debería ser recuperado por ser el principal punto de descarga del acuífero, lo que nos informaría del estado de este, tanto a nivel de cantidad como calidad del agua.

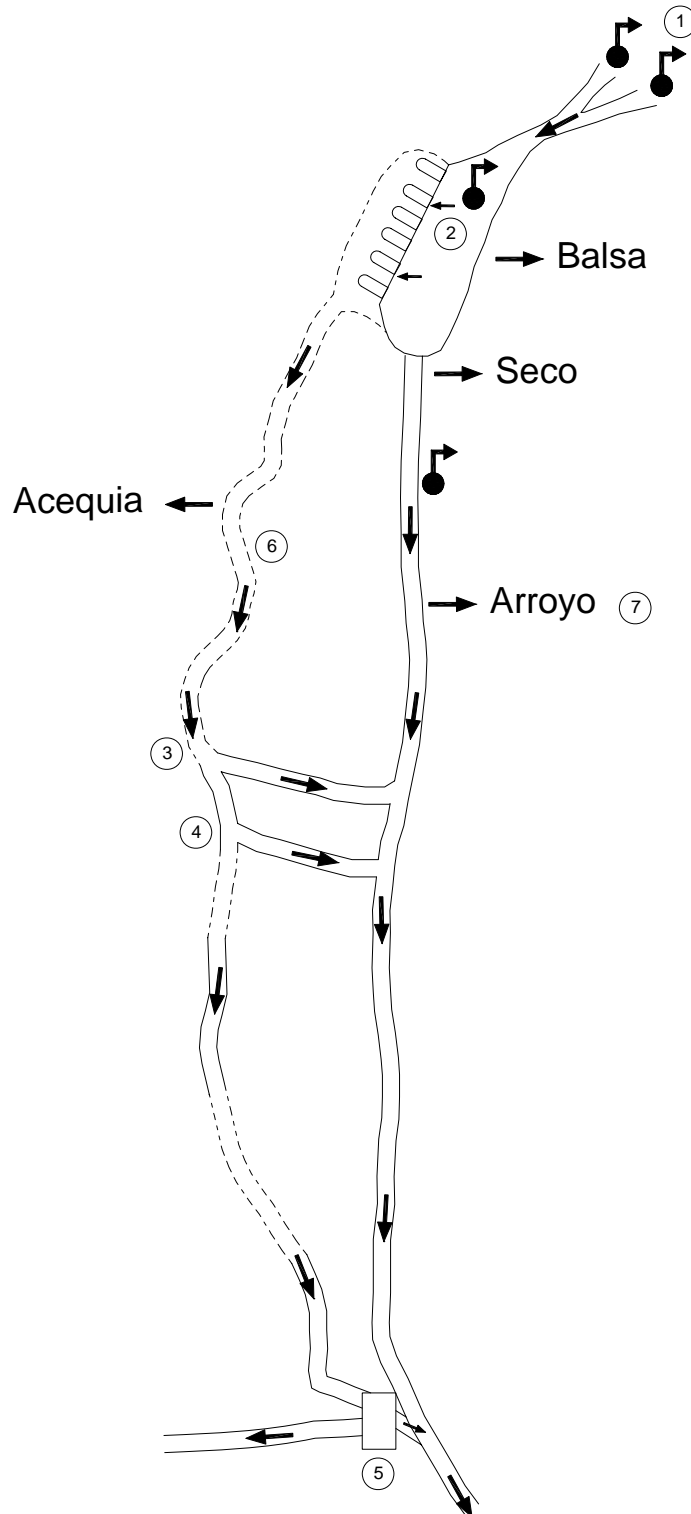


Figura 11: Esquema de acondicionamiento del manantial de Los Molinos del río Aguas.

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)



Nacimiento en la zona de las captaciones (Punto 1 de la fig. 11) (Jorge Jiménez Sánchez)



Galerías para captar el agua (Punto 2 de la fig. 11) (Jorge Jiménez Sánchez)



Bomba de impulsión (Punto 5 de la fig. 11) (Jorge Jiménez Sánchez)



Acequia paralela al cauce (Punto 6 de la fig. 11) (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)



Cauce (Punto 7 de la fig. 11) (Jorge Jiménez Sánchez)



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



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. Conoce tus Fuentes”. Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Universidad de Granada). <http://www.conocetusfuentes.com>

Hermosilla Pla, J. (2008). Las galerías drenantes en España: análisis y selección de qanat(s) (Madrid).

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

JA (2004). Inventario, diagnóstico y valoración de la Geodiversidad de Andalucía.

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

Villalobos Mejía, M. y Pérez Muñoz, A.B. (2006). Geodiversidad y Patrimonio Geológico de Andalucía. Itinerario Geológico por Andalucía. Guía didáctica de campo.