



Martos Rosillo, S.; Fornés Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J., 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 (Huelva)*.



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)

HU-2 LAVADERO PÚBLICO CORTECONCEPCIÓN

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

La Fuente-lavadero de Corteconcepción, con el nº de registro nacional del IGME 113750047 y referencia HU2 en el Plan de conservación, se ubica en el casco urbano de la localidad de Corteconcepción, dentro de su término municipal. Presenta las siguientes coordenadas UTM:

X = 192.560
Y = 4.199.889
Z = 560 m s.n.m.

Desde el punto de vista cartográfico, se ubica en la hoja nº 918 (escala 1:50.000), en la hoja nº 918-III (escala 1:25000) y hoja nº 918-13 (escala 1:10000). El acceso es fácil, dado que está en el propio casco urbano de la localidad. Antiguamente se utilizaba para abastecimiento, sin embargo, en actualidad, las aguas drenadas eran aprovechadas para el regadío de algunas huertas ubicadas aguas abajo de la surgencia.

Queda incluido en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir en la Masa de Agua Subterránea 05.45.

La Fuente de Concepción constituye un típico conjunto fuente-abrevadero-lavadero situado en el núcleo de Corteconcepción. Debe ser destacado que la fuente recoge el caudal de una galería excavada en calizas cámblicas de la Formación Aracena. Este complejo cumple con un orden funcional donde, como es norma, tiene preferencia el consumo humano, luego el animal y por último, el lavadero, con la ulterior salida del agua para riego. Se compone de un tronco central piramidal del que salen cuatro caños que vierten sus aguas sobre un pilar octogonal, que desborda hacia un canal alargado y de ahí al lavadero. Este último está cubierto y lo forman 20 pilas, la mitad a cada lado del canal de distribución. La fuente se encuentra seca temporalmente debido a los bombeos próximos para abastecimiento (AAA-UG, 2010). En este sector, el principal sondeo de explotación es el sondeo de abastecimiento a Corteconcepción, Puerto Gil, Higuera de la Sierra y La Umbría (1137/5/0020), ubicado junto al manantial. Este sondeo cuenta con 58 m de profundidad, fue perforado a percusión y está entubado con tubería de acero de 350 mm de diámetro” (IGME-JA, 2006).



Entorno del lavadero (Sergio Martos Rosillo)

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:

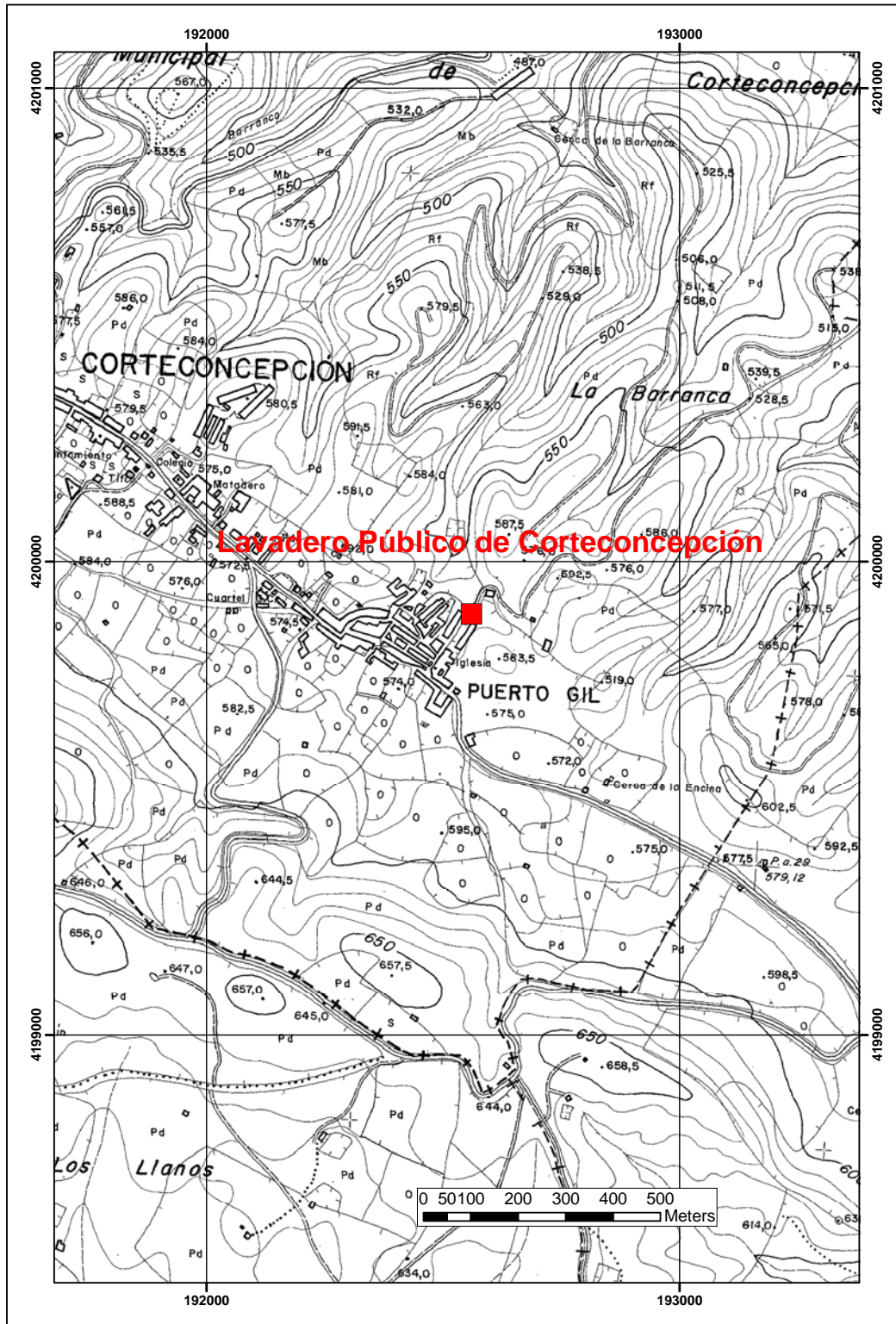


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

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

Se recogen las referencias que se citan a continuación de la siguiente página Web: <http://www.mancomunidadribera.com/localidades/corteconcepcion.htm>

Los primeros indicios de presencia humana en las proximidades de Corteconcepción, se remontan a cinco milenios de antigüedad, como atestiguan los restos de dólmenes encontrados en los parajes de la Gomera y Monte Acosta. La presencia romana está registrada, entre otros hallazgos, por la presencia de un crismón paleocristiano de gran valor, dada la rareza de este tipo de símbolos. De la época medieval sólo se conservan restos de la ermita de Santiago, reconstruida tras la reconquista cristiana en el siglo XIII.

El origen de una población estable data de mediados del siglo XV. La iglesia parroquial de la Concepción es de 1550, lo que indica un número de habitantes de cierta importancia. Durante el siglo XVIII, un vecino de la población llamado Juan Gil, se asienta a unos 500 de la villa dando origen al barrio de Puerto Gil, que hoy día está unido a la población original, y configura el peculiar casco urbano que se extiende a lo largo de unos 1700 m. en línea recta.

Tras varios intentos de independencia, finalmente en 1818, y previo pago de una fuerte suma de dinero, Fernando VII otorga a Corteconcepción el privilegio de villazgo, dando fin así, a un largo régimen señorial dependiente del concejo de Aracena.

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

En el documento (IGME-AAA, 2010), se recogen numerosas referencias de flora y fauna del entorno. Las principales formaciones vegetales presentes actualmente en el Parque son las dehesas, que ocupan grandes extensiones en las zonas de pendientes suaves y moderadas, con diversos grados de cobertura, compuestas principalmente por encinas y alcornoques. Los castañares están localizados fundamentalmente en la zona central del Parque donde predomina el castaño, especie caducifolia asilvestrada que le confiere a estos bosques un gran interés paisajístico. Existen también formaciones boscosas compuestas por encinas, alcornoques, quejigos y algunos rodales de melojos. La vegetación de ribera se distribuye por todo el Parque y está asociada a los cursos de agua, con presencia de estrato arbóreo (alisedas, fresnedas, choperas y otras) y/o estrato arbustivo (adelfares, tarajales y otros). También se pueden encontrar formaciones de matorral en las áreas de fuertes pendientes, o en aquellas zonas con suelos pobres y degradados, pastizales y cultivos forestales de eucaliptos y pinos.



Dehesa de alcornoques (*Quercus suber*) (IGME-AAA, 2010)



Castañar en invierno (*Castanea sativa*) (IGME-AAA, 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)

La abundancia de fuentes y manantiales en el Parque ha favorecido la presencia de numerosas comunidades vegetales acuáticas, cuyas especies varían según las características hidrodinámicas e hidroquímicas de las surgencias.



Culantrillo de pozo (*Adiantum capillus-veneri*) (IGME-AAA, 2010)

En cuanto a la fauna, la diversidad de hábitats acuáticos presentes en el Parque ha posibilitado la existencia y conservación de numerosas especies de invertebrados y vertebrados. Por su riqueza en endemismos peninsulares y en ictiofauna, los cursos de agua más destacados son las Riveras de Cala y del Múrtigas y el Arroyo del Sillo, hasta el punto de haber sido declarados *Aguas Importantes para la Ictiofauna Indígena Europea*. En ellos habitan varias especies de barbos, cachos, calandinos, jarabugos, bogas de río y anguilas. Abundan también anfibios como la rana verde y la de San Antón, varias especies de sapos y sapillos, la salamandra y el tritón verde, mamíferos como la nutria y el musgano de Cabrera, y aves como el mirlo acuático, martín pescador o el ruiseñor.



Martín pescador (*Alcedo apphis*) (IGME-AAA, 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)

4.- CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO-GEOLÓGICO



Relieve alomado en la Sierra de Aracena. Vista desde Las Tobas (Higuera de la Sierra) (IGME-AAA, 2010)

Situado en la masa de agua subterránea de Sierra Morena (MASb 051.045) y en el Parque Natural de S^a de Aracena y Picos de Aroche. La masa de agua abarca desde la provincia de Huelva hasta la de Córdoba, comprendiendo también las de Badajoz y Sevilla, dentro de la margen derecha del río Guadalquivir. La poligonal envolvente tiene una superficie total de 4.621 km², de los que 1.200 km² aproximadamente (26%), corresponderían a sus afloramientos permeables, formados por calizas y dolomías del Cámbrico y del Pre-Cámbrico. Otros 30 km² corresponden a materiales permeables post-orogénicos del Mioceno, situados en las terrazas antiguas del río Guadalquivir. El resto corresponden a formaciones geológicas de baja y media permeabilidad, como por ejemplo pizarras y rocas volcánicas del Paleozoico. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.040 m s.n.m., la cota mínima es de 50 m s.n.m. y la cota media se localiza a 468 m s.n.m.” (IGME, 2009).

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)

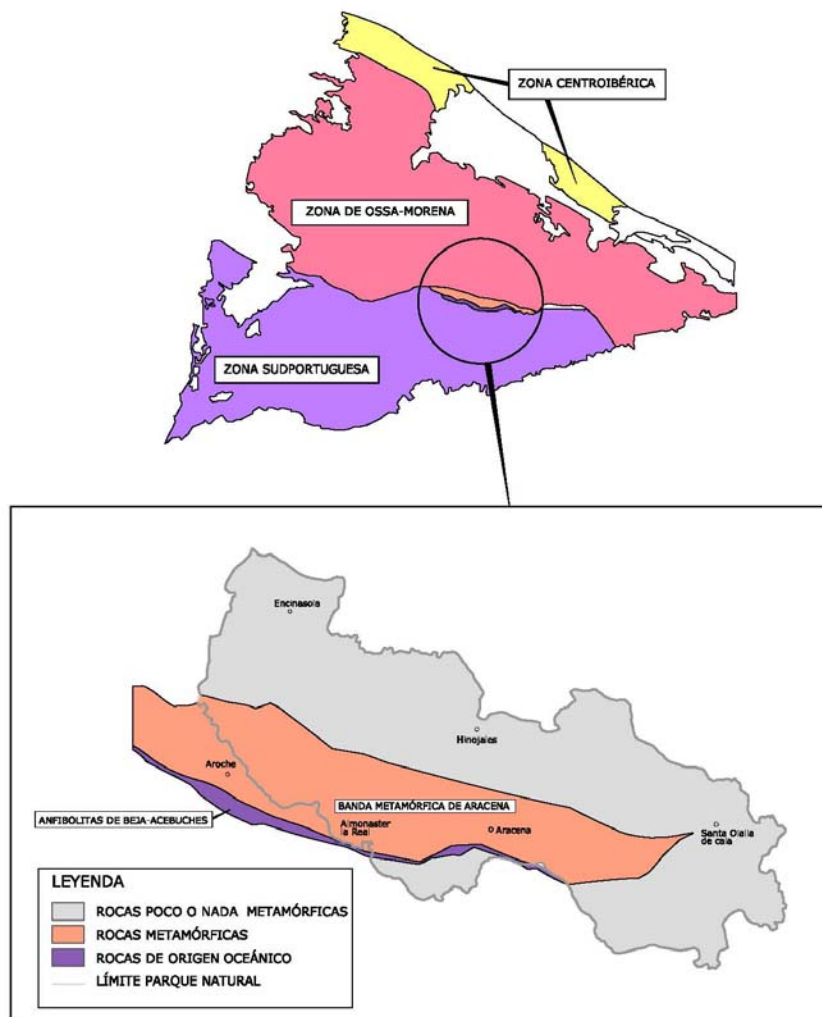


Figura 3: Esquema geológico simplificado de las Zonas de Ossa-Morena y Sudportuguesa. Principales tipos de rocas en el Parque Natural (basado en Vera, 2004 y en Fajardo, 2004).

El Parque de Aracena está situado en la zona meridional de Sierra Morena Occidental, y en él se pueden encontrar materiales precámbricos, paleozoicos y granitos hercínicos, además de pequeños depósitos cuaternarios ligados fundamentalmente a la red fluvial actual (del Val *et al.*, 1998). La orografía de la región es bastante abrupta, con alineaciones montañosas asociadas a ciertas litologías, como las rocas carbonáticas o las volcanitas ácidas.

Las rocas carbonáticas que ocupan mayor extensión son las dolomías y las calizas marmorizadas del Cámbrico Inferior, con una potencia que está comprendida entre los 250 y los 400 m. Presentan karstificación funcional y han dado origen, en sus surgencias, a travertinos de gran espesor, como los de la Peña de Arias Montano, que han quedado colgados con respecto al nivel de disección fluvial actual, convirtiéndose en testigos de un sistema hidrogeológico de mayor importancia que el actual.

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)

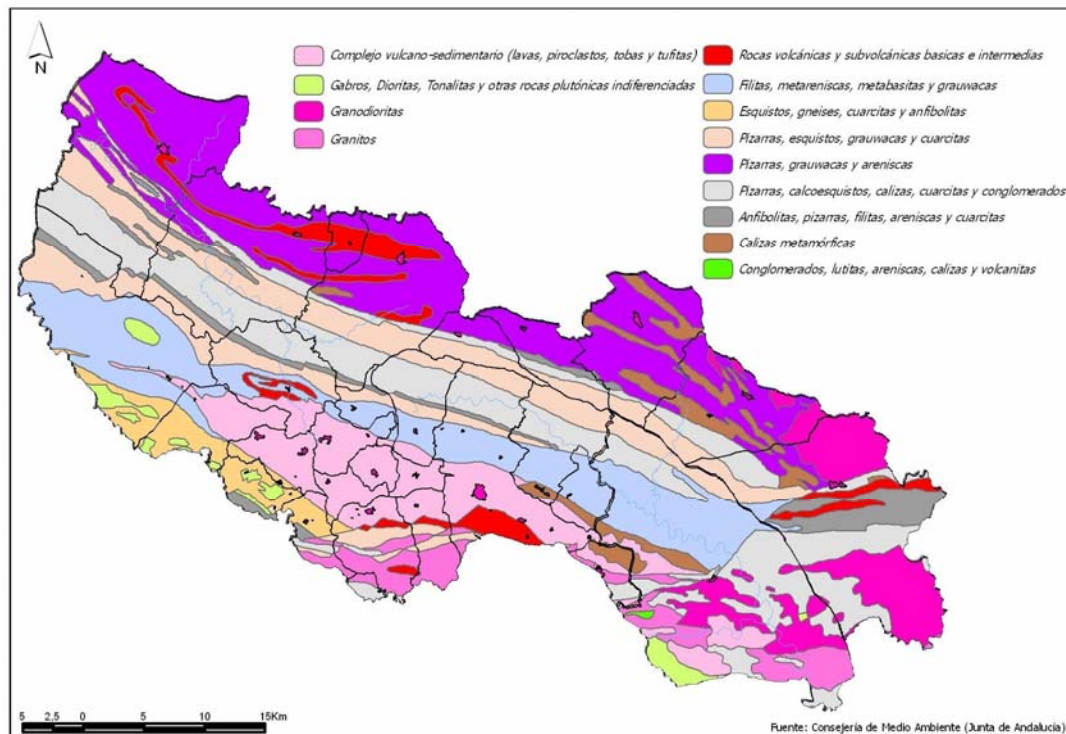


Figura 4: Mapa litológico del ámbito del Parque Natural (IGME-AAA, 2010)

Desde el punto de vista geomorfológico, el relieve actual del Parque es el resultado de dos procesos erosivos diferentes: por un lado, la acción erosiva de los cursos de agua que han segmentado el relieve mediante valles encajados, con una topografía escarpada y pendientes abruptas, y por otro, la erosión diferencial que ha actuado suavizando los materiales más blandos y resaltando los de mayor dureza. Estos materiales resistentes constituyen, en la actualidad, los relieves más altos del Parque, como las Peñas de Aroche, compuestas por rocas ácidas, granitos fundamentalmente; la Sierra del Castaño donde destaca el Paraje Riscos Altos, formado por rocas plutónicas de composición granítica; o la cumbre que domina Alájar, formada por mármoles, rocas que provienen de unos sedimentos carbonáticos depositados en el fondo de los mares, y posteriormente compactados y metamorizados.

La erosión diferencial también ha dado origen al espectacular relieve que se puede observar en los denominados “batolitos”, formaciones graníticas de gran interés geomorfológico y paisajístico que afloran en los extremos del Parque: las Peñas de Aroche, el batolito de Santa Olalla del Cala y, en un recorrido de 40 km por el borde suroccidental de la comarca, el de Campofrío.

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)



Batolito en Santa Olalla de Cala (IGME-AAA, 2010)

Así la geomorfología del Parque viene definida tanto por la litología como por la presencia de una importante red fluvial, consecuencia de las abundantes precipitaciones y de la existencia de un sustrato impermeable en muchas zonas del Parque, que favorece la escorrentía.

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)

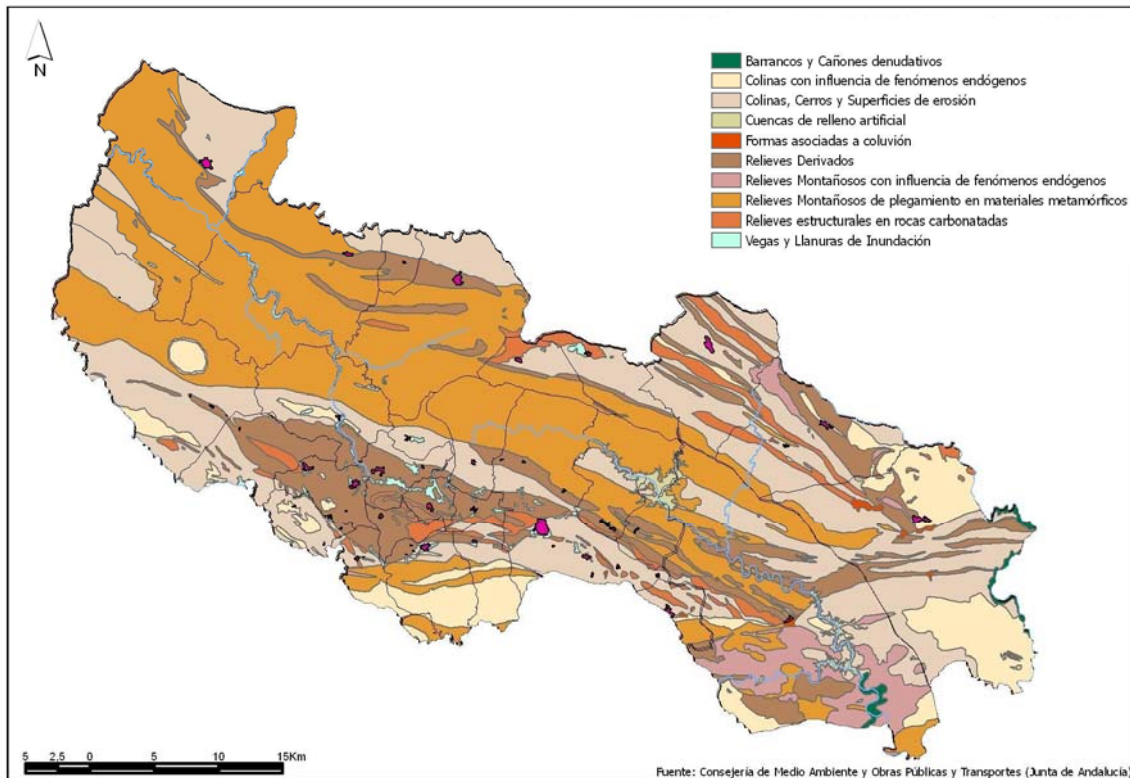


Figura 5: Mapa geomorfológico del ámbito del Parque Natural (IGME-AAA, 2010)

La presencia de niveles carbonatados cálcicos y/o magnésicos, además de la abundante vegetación y precipitaciones, favorece la formación de modelados típicamente kársticos. En el Parque Natural, las rocas carbonatadas que ocupan mayor extensión son las dolomías y las calizas marmorizadas del Cámbrico Inferior, con una potencia comprendida entre los 250 y los 400 m. Unido a la naturaleza caliza de los materiales, el clima, con precipitaciones medias anuales superiores a los 700 mm/año, ha propiciado el proceso de karstificación en gran parte del ámbito territorial del Parque.

Así, en la Sierra de Aracena existen formas exokársticas de lapiaz y dolinas, Campos de lapiaz tipo *Rundkarren* que se pueden observar en una zona anexa a la cantera de Aracena (N-433, tramo Aracena-Los Marines, en el trazado antiguo de la misma). También hay que destacar los acuíferos kársticos que han propiciado la formación de travertinos y tobas, de las que existen impresionantes muestras en el Parque, como son los *travertinos de la Peña de Arias Montano* en Alájar y los *travertinos de Zufre*, y *Las Tobas* en Higuera de la Sierra.

No obstante, lo más destacable del Parque son las numerosas formas endokársticas o subterráneas, de gran valor hidrogeológico, como cuevas o cavidades, consideradas como las entradas de los complejos sistemas kársticos laberínticos. El caso más singular lo constituye la *Gruta de las Maravillas* en Aracena, de gran interés turístico y con gran riqueza de endoformas.

El ámbito territorial del Parque está surcado por una intensa red hidrográfica superficial con valles alargados dispuestos en dirección preferente NO-SE, en concordancia con la dirección principal de las grandes estructuras geológicas. El régimen de estos cursos fluviales es el propio de la región mediterránea, con fuertes oscilaciones de caudal anuales, caracterizado por presentar un mínimo estival y un máximo invernal, e interanuales.

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)

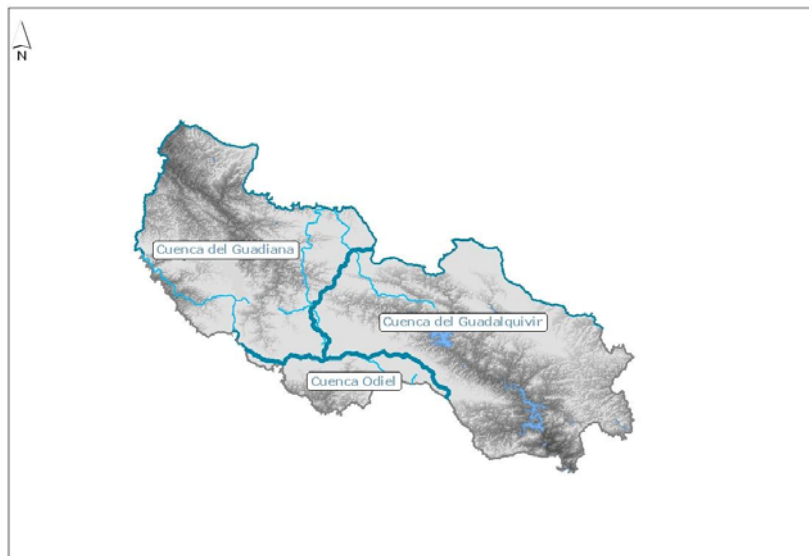


Figura 6: Cuencas hidrográficas (IGME-AAA, 2010)

Actualmente, los cursos de agua que discurren por el Parque, donde tiene origen la mayoría de los ríos de la provincia de Huelva y una parte importante de los de Sevilla, están distribuidos en tres cuencas hidrográficas:

- Cuenca del Guadalquivir, que recoge las aguas de la parte oriental del Parque que vierten a la Rivera de Huelva y a su afluente principal Rivera del Cala. En el ámbito de Parque incluido en esta cuenca, se localizan el embalse de Aracena y el embalse de Zufre, con una capacidad de 128 hm³ y 168 hm³ respectivamente, cuyo uso se destina al abastecimiento de Sevilla y su área metropolitana. La regulación que se hace en estos embalses influyen de manera notable en el régimen natural de funcionamiento de las Riveras de Huelva y de Cala.
- Cuenca del Guadiana, que recoge las aguas de la parte occidental del Parque en la cuenca de la Rivera del Múrtigas y de la Rivera del Chanza.
- Cuenca del Odiel, con escasa extensión en los límites del Parque Natural. Está constituida por la Rivera de Linares y la Rivera de Santa Ana, entre otras, que vierten sus aguas al Río Odiel.

Los dos grandes acuíferos kársticos del Parque son el acuífero de la Sierra de Aracena o de Galarozas-Zufre y el acuífero de Cañaveras-Santa Olalla. En ambos casos las formaciones permeables están formadas por calizas, dolomías y mármoles del Cámbrico (500 m.a.). Otras formaciones permeables, poco representadas en el Parque y que por tanto dan lugar a pequeños afloramientos acuíferos, las constituyen los materiales aluviales asociados a los principales cauces fluviales (río Múrtigas y Chanza) y las masas de travertinos, que afloran en lugares emblemáticos de este entorno, como son la localidad de Zufre y la Peña de Arias Montano, en Alájar.

También deben ser consideradas las amplias extensiones de afloramientos de materiales acuitardos, fundamentalmente metavolcanitas, existentes en el Parque. Estas rocas almacenan agua pero la transmiten con dificultad, por lo que es muy difícil construir sondeos de explotación de aguas subterráneas que sean productivos. Sin embargo, hasta la fecha, muchas de las aldeas existentes en el Parque han sido abastecidas con captaciones en estos materiales. Cabe destacar la presencia de un

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)

buen número de perforaciones mixtas, consistentes en un pozo central al que se le añaden unos drenes horizontales, con los que se busca interceptar el mayor número de fracturas verticales y la zona de alteración superficial de este tipo de rocas. Por otro lado, estas formaciones descargan de forma continua, mediante un efecto denominado “goteo” a las formaciones acuíferas con las que contactan y a los ríos que las interceptan y contribuyen, por la gran extensión de sus afloramientos, al mantenimiento de los caudales de drenaje de ríos y manantiales, en los periodos secos.

El acuífero de la Sierra de Aracena o de Galaroza-Zufre, donde se sitúa el Lavadero de Corteconcepción, consiste en un conjunto de modestas elevaciones, formadas por rocas carbonáticas, que culminan en el vértice del Pico del Castaño (962 m s.n.m.). Asociados a este acuífero existen dos cauces de caudal permanente, la Rivera del Múrtigas y el arroyo de la Fuente del Rey.

Este acuífero está formado por rocas metamórficas, afectadas por un metamorfismo de alta temperatura y baja presión, que pertenecen a la conocida Banda Metamórfica de Aracena (BMA). En el sector donde se encuentra el acuífero, se distinguen distintas formaciones geológicas. Los materiales poco permeables situados bajo el acuífero carbonático de la Sierra de Aracena consisten en rocas metamórficas de la formación La Umbría (filitas, fundamentalmente), a las que se superponen dos niveles acuíferos: el inferior, constituido por unos 400 m de mármoles y calizas de la formación Aracena, y el superior, de tipo multicapa, formado por los mármoles dolomíticos y calizas de la formación Volcanosedimentaria. La suma de todos los niveles carbonáticos intercalados entre las metavolcanitas, de carácter acuitardo, puede llegar a superar los 300 m de espesor. La estructura general del acuífero corresponde a la de un gran anticlinal, retocado por fracturación con, al menos, cuatro familias de fracturas, las más importantes de dirección NO-SE a E-O y N60E.

Todo el perímetro del acuífero es cerrado al flujo subterráneo. El límite está definido por dos importantes fracturas. La fractura septentrional, de dirección aproximada E-O, y la fractura meridional, de igual dirección, que separa los dominios de Bajo Grado y Alto Grado de la BMA. El límite oriental del acuífero corresponde a la ruptura en la continuidad geométrica de los materiales acuíferos por desplazamientos provocados por una familia de fallas de dirección N60E.

La superficie total del acuífero es 166,6 km². En el acuífero afloran 16 km² de mármoles dolomíticos y calizas de las formaciones Aracena y Volcanosedimentaria y 7 km² de materiales acuíferos detríticos. El resto son afloramientos, mayoritariamente, de metavolcanitas.

Dos fallas, que pertenecen a la familia de fracturas N60E, impiden la conexión geométrica de los materiales permeables del acuífero, de forma que éste queda compartimentado en tres sectores con un funcionamiento hidrogeológico independiente (IGME-JA, 2006): el sector occidental, el central y el oriental.

- El sector oriental del acuífero (22,8 km²), donde se encuentra el manantial que alimenta el Lavadero de Corteconcepción, cuenta con 3 km² de materiales acuíferos carbonáticos. Todos los materiales acuíferos buzcan hacia el noreste y pertenecen al flanco norte del anticlinal de Fuenteheridos, presentando la formación Aracena un menor espesor por causas mecánicas. El flujo subterráneo se dirige hacia el norte y hacia el oeste, hacia la Fuente del Rey en Aracena y la zona del Molino del Pombo, en el arroyo de la Fuente del Rey, respectivamente. En el extremo más oriental del acuífero, se sitúan unos afloramientos carbonáticos que son drenados hacia la zona donde se ubica la localidad de Zufre, donde los espectaculares travertinos que sustentan esta localidad y manantiales, como los del Concejo, atestiguan la importante descarga subterránea. Los escasos datos de caudal específico y transmisividad disponibles, indican una transmisividad de baja a alta, debido a la importante karstificación existente, que se manifiesta tanto en la rápida respuesta de los manantiales, como en las dificultades de

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)

perforación de los mismos por las continuas cavidades que se detectan durante el avance de las perforaciones. La información disponible permite indicar la escasa inercialidad de este sistema y su funcionamiento con un flujo de tipo kárstico (IGME-JA, 2006).

ACUÍFERO DE LA SIERRA DE ARACENA

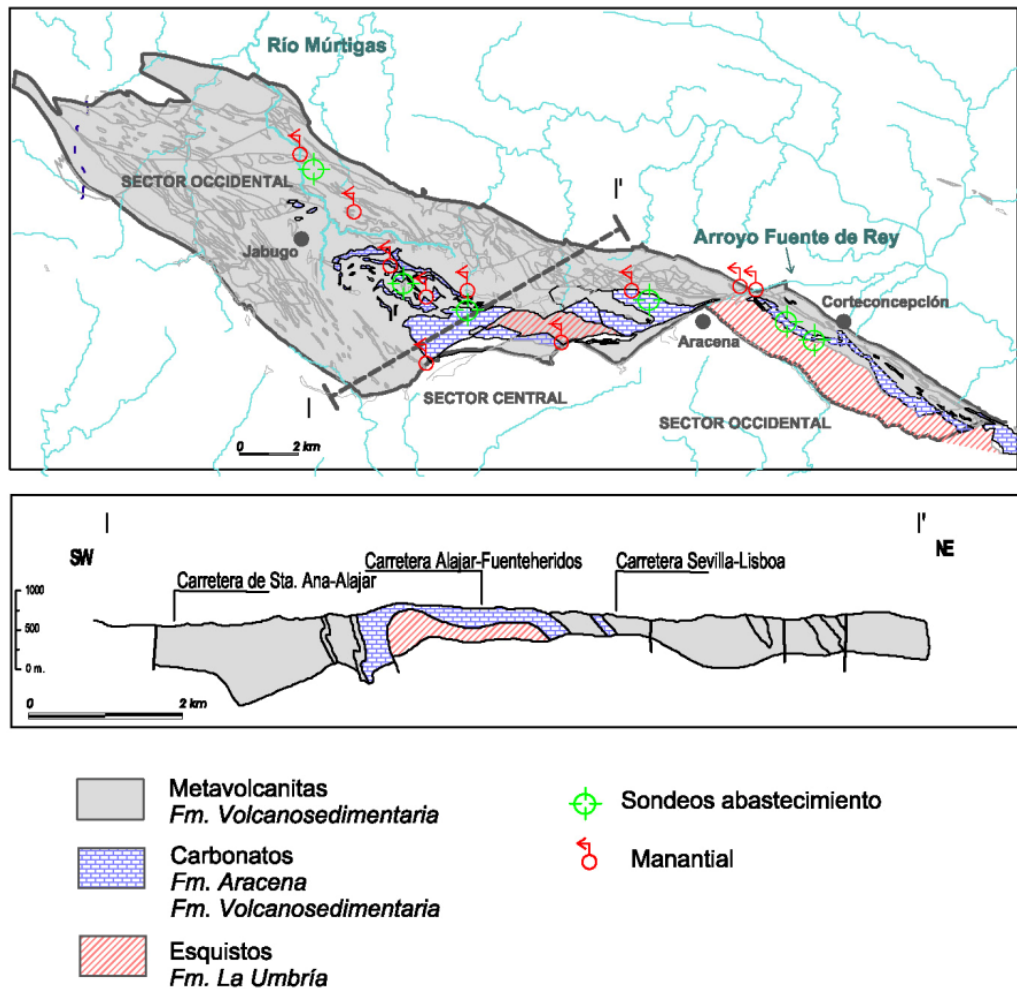


Figura 7: Mapa hidrogeológico y corte hidrogeológico del acuífero de la Sierra de Aracena (Martos-Rosillo *et al.*, 2006)

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)

5.- EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA E HIDROQUÍMICA

Los acuíferos que se encuentran en el Parque se ven influenciados por el régimen de precipitaciones naturales que se registran en la zona. La presencia de numerosos afloramientos de materiales acuitados y de baja permeabilidad, favorece la existencia de cursos superficiales, si bien, otra parte importante de la fracción de lluvia termina recargándose en los acuíferos.

En el acuífero de la Sierra de Aracena o Galaroza-Zufre, no existen aportes de aguas laterales provenientes de otros acuíferos, ni otro tipo de aportes externos. En el estudio realizado por el IGME para la Agencia Andaluza del Agua (IGME-JA, 2006), se han incluido cálculos y estimaciones del balance hídrico para el periodo 2003-2005, entre el agua recargada y las salidas medidas en manantiales, ríos y pozos, ha permitido mejorar el balance de este acuífero, de forma que la recarga media anual que se produce sobre materiales permeables es de 8,8 hm³/año, de los que 2,9 hm³/año son captados mediante tomas directas en los manantiales y sondeos de abastecimiento, 1,9 hm³/año se drenan por manantiales y 4 hm³/año lo hacen hacia la Rivera del Múrtigas y hacia el arroyo de la Fuente del Rey. El balance hídrico para el periodo 2003-2005, sería el siguiente (IGME-JA, 2006):

	Sector Occidental	Sector Central	Sector Oriental	Total
Entradas				
Infiltración del agua de lluvia	5	2,5	1,3	8,8
Salidas				
Salidas hacia ríos	3,3	0	0,7	4
Salidas por manantiales	0,3	1,3	0,3	1,9
Salidas por bombeos + captaciones	1,4	1,2	0,3	2,9

Balance hídrico del acuífero de la Sierra de Aracena (cifras redondeadas en hm³/año)
(IGME-JA, 2006)

En la estimación de las entradas en un año medio, se considera que se recarga un 41% y un 34% de la precipitación que se produce sobre materiales carbonáticos y detríticos respectivamente” (IGME-JA, 2006).

Como salidas se consideran: el drenaje subterráneo, restituido el régimen natural de los ríos Múrtigas y arroyo de la Fuente del Rey; las descargas de los manantiales no asociados a los cauces superficiales mencionados; y las extracciones por bombeo. Todas las salidas están evaluadas respecto al periodo 2003-2005. El drenaje se produce de forma rápida, si bien algunos sistemas carbonáticos, como los asociados a los manantiales de la Fuente del Castaño y de Fuenteheridos, regulan, por encima de la cota de drenaje de los manantiales, suficientes reservas para mantener caudales de drenaje importantes al menos un año después de un año húmedo” (IGME-JA, 2006). Las salidas en detalle por sectores, para el periodo 2003-2005, serían (IGME-JA, 2006):

- Sector occidental: la descarga media subterránea que se produce hacia el río Múrtigas (restituidos sus caudales a régimen natural) y hacia la Fuente de la Peña de Arias Montano, ha sido de 5,17 hm³/año.

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)

- Sector central: las salidas que se producen por los manantiales de la Fuente del Castaño y La Herrería, son de 1,33 hm³/año. A estas salidas se deben añadir, las destinadas a los abastecimientos de Aracena, Alájar y Linares, que suman 0,96 hm³/año. En total, las descargas medidas son de 2,29 hm³/año.
- Sector oriental: las descargas controladas en el arroyo de la Fuente del Rey y en las galerías de Puerto Moral y Corteconcepción, son de 1 hm³/año. Las salidas que se destinan al abastecimiento desde este sector son de 0,3 hm³/año. Por tanto, las salidas totales serían de 1,3 hm³/año.

En un año medio y con la explotación actual, todos los sectores del acuífero son excedentarios, en lo que a recursos hídricos del sistema se refiere. En estos años y en los húmedos, se generan unos excedentes que dan lugar a un incremento en el almacenamiento de recursos en el acuífero. En los años secos, y sobre todo, cuando estos se presentan de forma continuada, se produce una disminución del drenaje subterráneo por manantiales y hacia los ríos, e incluso muchas fuentes llegan a secarse” (IGME-JA, 2006).

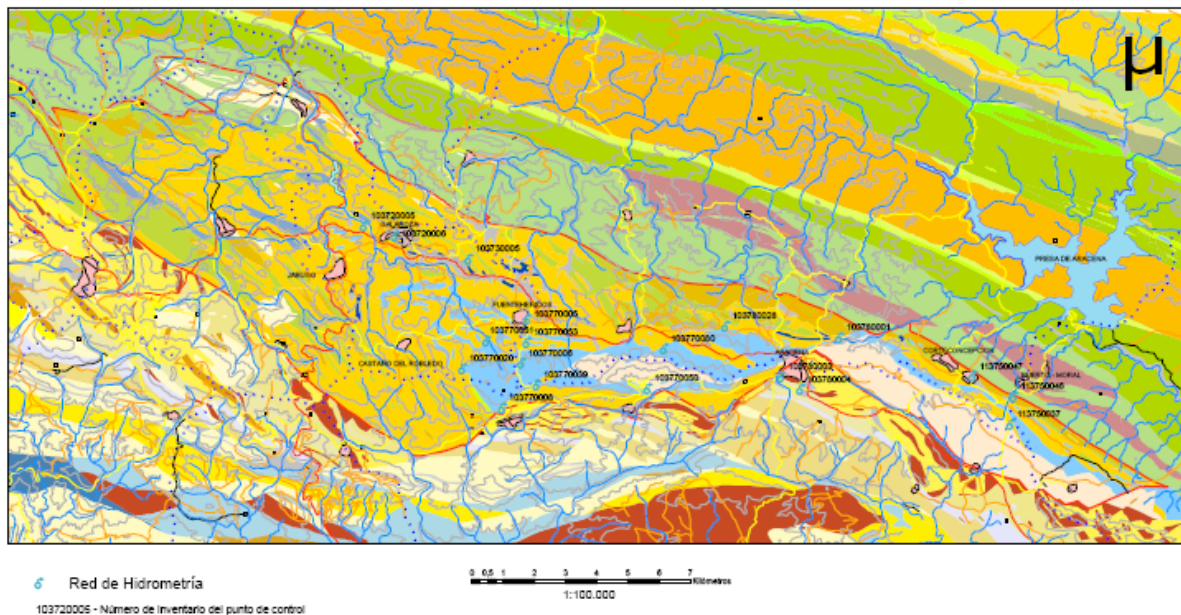


Figura 8: Red de control hidrométrico (IGME-JA, 2006)

El volumen drenado por las galerías de Corteconcepción (1137/5/0047) y Puerto Moral (1137/5/0046), en el periodo 2003-2005, a partir de 39 y 40 medidas respectivamente, es el siguiente (IGME-JA, 2006):

	Corteconcepción	Puerto Moral
Mínimo (l/s)	0	0
Medio (l/s)	4	5
Máximo (l/s)	31	55
Coef. agotamiento	0,0310	0,0574
Descarga 2003 (m ³)	173.070	202.638

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)

Descarga 2004 (m ³)	38.597	351.914
Descarga 2005 (m ³)	0	691

Los caudales medios mensuales del periodo controlado, en las galerías de Corteconcepción y Puerto Moral, son de 4,07 l/s y 5,30 l/s respectivamente, pese a estar agotados en buena parte del periodo de seguimiento. La respuesta de estos manantiales es muy rápida. Este comportamiento genera varios picos en el hidrograma anual, que indican la escasa inercia del sistema” (IGME-JA, 2006).

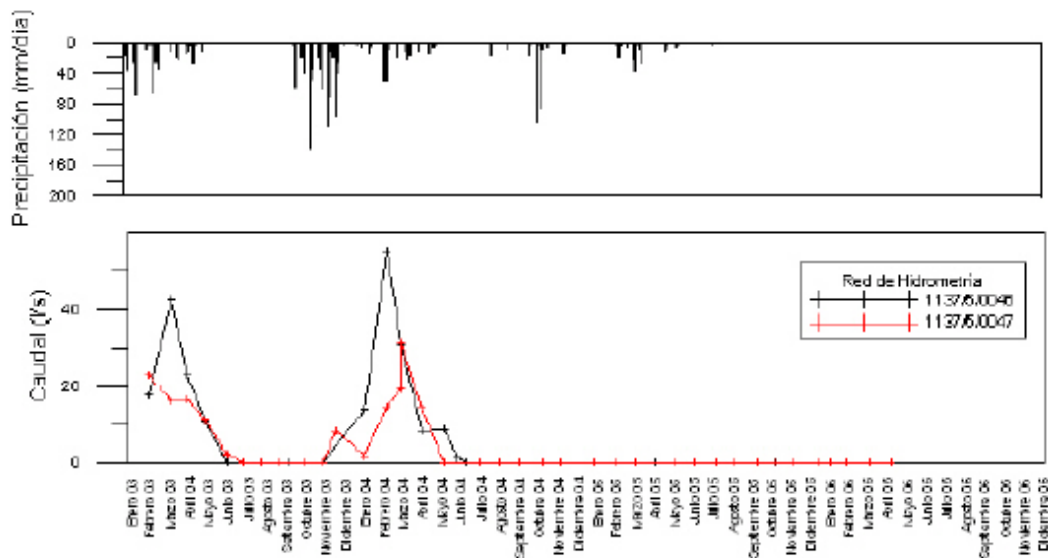


Figura 9: Precipitación diaria de las estaciones de Puerto Moral e hidrograma de las galerías de Puerto Moral y Corteconcepción (IGME-JA, 2006)

Se han representado en un diagrama, los valores de coeficiente de agotamiento y la relación $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$ de algunos manantiales. En el punto de intersección de ambos coeficientes, se ha dibujado un círculo de radio proporcional al caudal medio de cada manantial. El gráfico realizado permite distinguir dos grandes grupos (IGME-JA, 2006):

- Manantiales con un coeficiente de agotamiento y una relación $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$ bajos: quedan incluidos los manantiales de la Fuente del Castaño, Fuenteheridos y Fuente del Carmen, situados junto a manantiales como los del Tempul (Sierra de las Cabras) y Torremolinos (Sistema de Torremolinos), representativos de acuíferos carbonáticos inerciales con un comportamiento hidrodinámico similar al de los acuíferos fisurados.
- Manantiales con un coeficiente de agotamiento y una relación $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$ altos: estarían incluidos los manantiales de Puerto del Moral, Corteconcepción, Peña de Arias Montano, Fuente del Patrimonio y La Herrería. Estos manantiales aparecen representados junto a otros como el de la Cueva del Gato, claro representante de manantial asociado a sistemas kársticos con escaso poder regulador, y una alta jerarquización de conductos kársticos.

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)

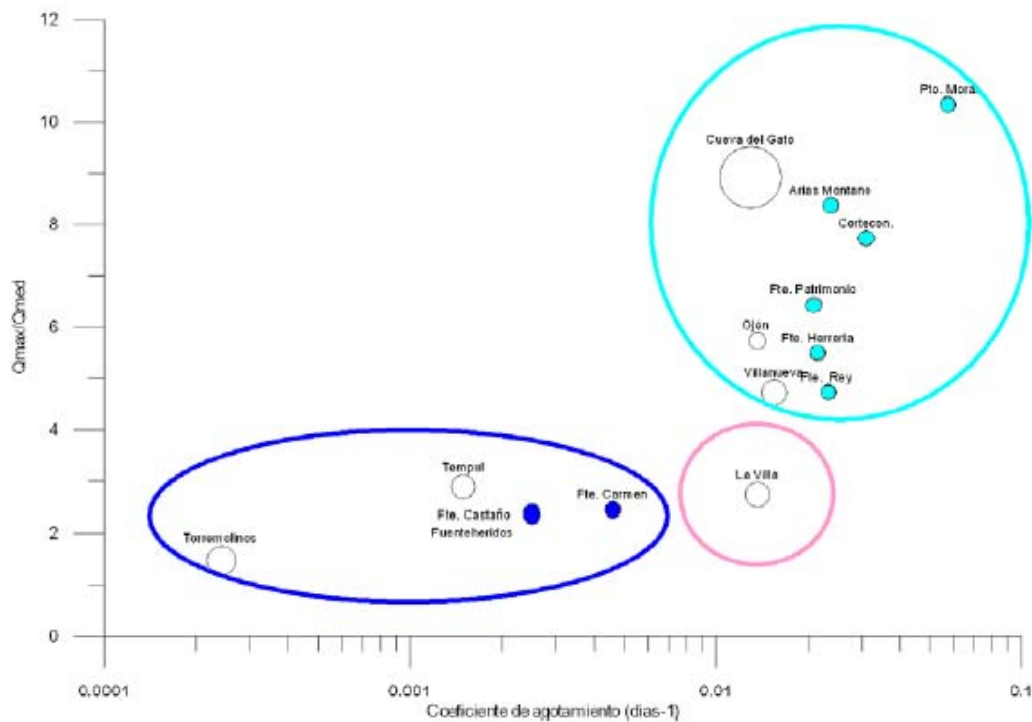


Figura 10: Relación entre los valores de coeficiente de agotamiento y la relación $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$ de algunos manantiales de la Sierra de Aracena y de los principales manantiales carbonáticos del sur peninsular (IGME-JA, 2006)

Las aguas del acuífero carbonático de la Sierra de Aracena son poco mineralizadas. Presentan conductividades eléctricas con un valor medio de 500 a 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una temperatura media anual de 14-15 $^{\circ}\text{C}$, que coincide con la temperatura media del aire en las principales zonas de recarga. Las facies principales son la bicarbonatado cálcica y bicarbonatado cálcico magnésica. Son frecuentes las variaciones estacionales de la composición físico-química del agua subterránea de los manantiales. En el estiaje, las aguas suelen presentar una mayor mineralización y un ligero incremento de la temperatura con respecto a las épocas de crecida del caudal. Localmente pueden existir manantiales de características netamente diferentes a las antes citadas, con contenidos en sales muy superiores y facies hidroquímicas claramente anómalas, que suelen estar asociadas a la presencia de flujos profundos y que se sitúan próximos a importantes zonas de fractura (IGME-AAA, 2010).

En definitiva, con excepción de las anomalías citadas, la calidad natural de las aguas de estos acuíferos suele ser excelente y apta para todos los usos. No obstante, hay que destacar que la naturaleza carbonática de los acuíferos de la zona los hace muy vulnerables a la contaminación, por la existencia de numerosas fracturas y conductos kársticos por los que es fácil la introducción y rápida propagación de posibles agentes contaminantes en los acuíferos, bien por su vertido directo sobre afloramientos permeables o por la contaminación de ríos y arroyos que, indirectamente, acabaría afectando a los acuíferos, dada su evidente interconexión en la zona donde afloran rocas permeables” (IGME-AAA, 2010).

Las aguas subterráneas del sector oriental, donde se encuentra el manantial de Corteconcepción, son bicarbonatado cálcico magnésicas, con una notable dispersión estadística de la concentración de sulfatos, magnesio y cloruros. Las aguas subterráneas que se emplean para el abastecimiento de

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)

Corteconcepción son más bicarbonatado cálcico magnésicas que las de la Fuente del Rey (IGME-JA, 2006). En este sector, los resultados analíticos disponibles de 24 muestras de agua subterránea, son los siguientes (en mg/l) (IGME-JA, 2006):

	Min	Max	Media
Ca	2	107	82,583
Mg	17	98	28,208
Na	8	27	12,042
Cl	10	50	23,792
HCO ₃	244	409	332,458
SO ₄	6	49	18,792
NO ₃	1	20	15,762
T ^a	12,9	18,6	15,96
pH	7	7,9	7,368
Cond.	459	649	572,591

En el estudio realizado por el IGME para la Agencia Andaluza del Agua (IGME-JA, 2006), se amplió el inventario de puntos de agua utilizado años atrás por el IGME (IGME, 1997), con objeto de caracterizar el agua de cada uno de los afloramientos que configuran el acuífero carbonático de la Sierra de Aracena. Los resultados que figuran en el Anexo IV de dicho estudio (IGME-JA, 2006) relativos a los sondeos de Corteconcepción y de Puerto Moral, son los siguientes (en mg/l):

a) Corteconcepción (Nº 113750020)

Fecha	21/11/2003	30/8/2004	27/1/2005	11/1/2006
Ca	101	85	100	98
Cl	27	21	20	24
CO ₃	0	0	0	0
HCO ₃	370	346	385	340
K	1	1	1	1
Mg	27	30	29	29
Na	11	10	12	13
NO ₂	-	0	-	0
NO ₃	18	17	16	14
SiO ₂	-	14,5	14,3	15,8
SO ₄	12	12	18	49
Cond.	611	602	616	611
pH	7,2	7	7,5	7,4

b) Puerto Moral (Nº 113750008)

Fecha	24/11/2003	30/8/2004	27/1/2005	3/5/2005	11/1/2006
Ca	36	91	102	1	90
Cl	13	14	12	2	10
CO ₃	0	0	0	0	0
HCO ₃	124	348	390	2	340
K	1	0	0	0	0
Mg	9	24	26	1	25
Na	8	7	7	0	8
NO ₂	-	0	-	0	0

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)

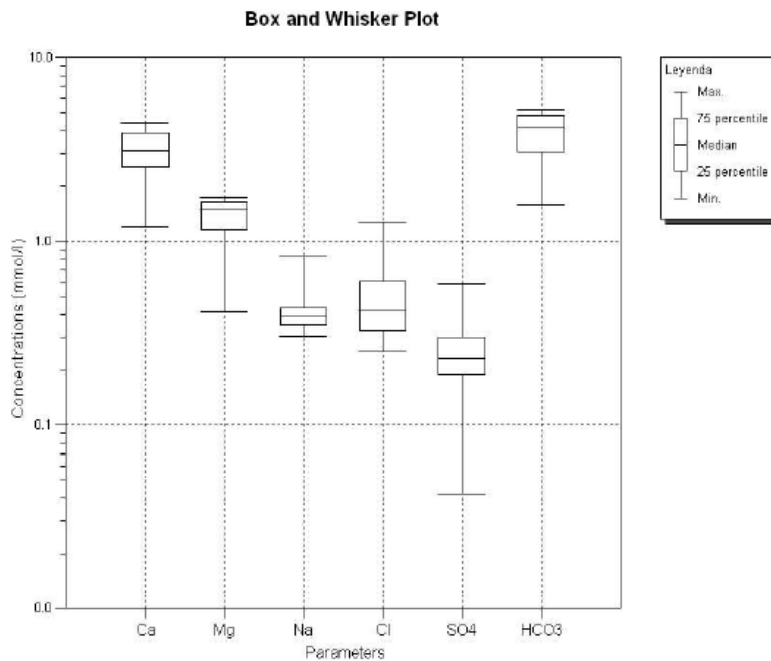
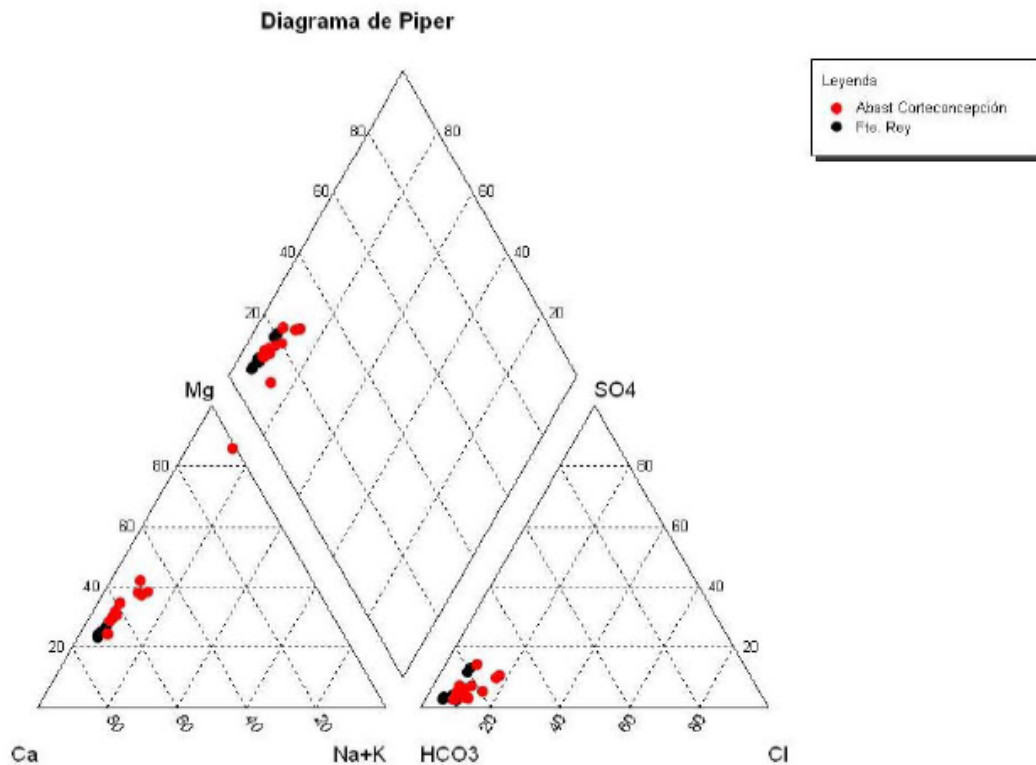


Figura 11: Acuífero carbonático de la Sierra de Aracena, diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006)



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)

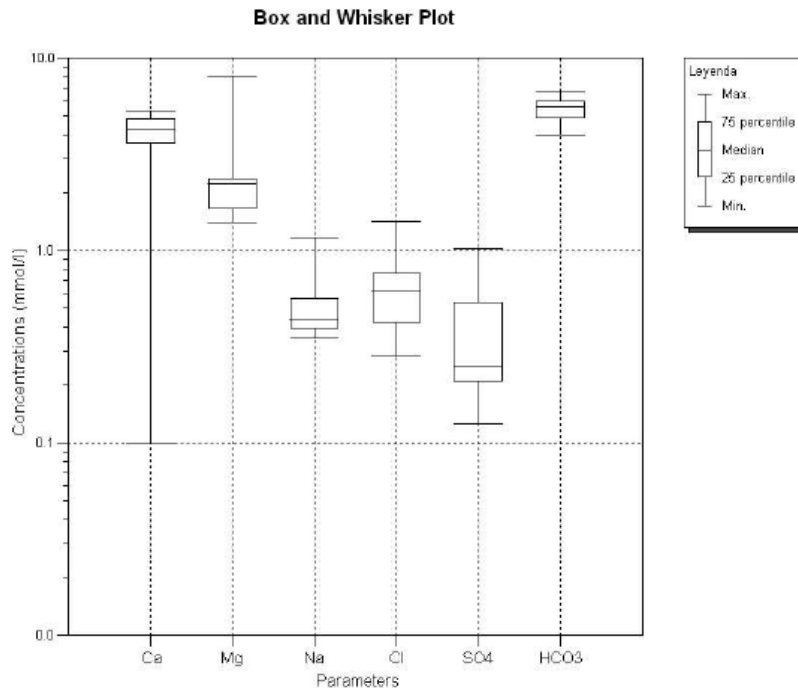


Figura 12: Sector oriental del acuífero de la Sierra de Aracena, diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006)



Martos Rosillo, S.; Fornés Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J., 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 (Huelva)*.



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 DE INTERÉS

Se sitúa dentro del Parque Natural de la S^a de Aracena y Picos de Aroche. El entorno forma parte de la Red Natura 2000, es lugar de interés comunitario y zona de especial protección de aves, además de reserva de la biosfera.

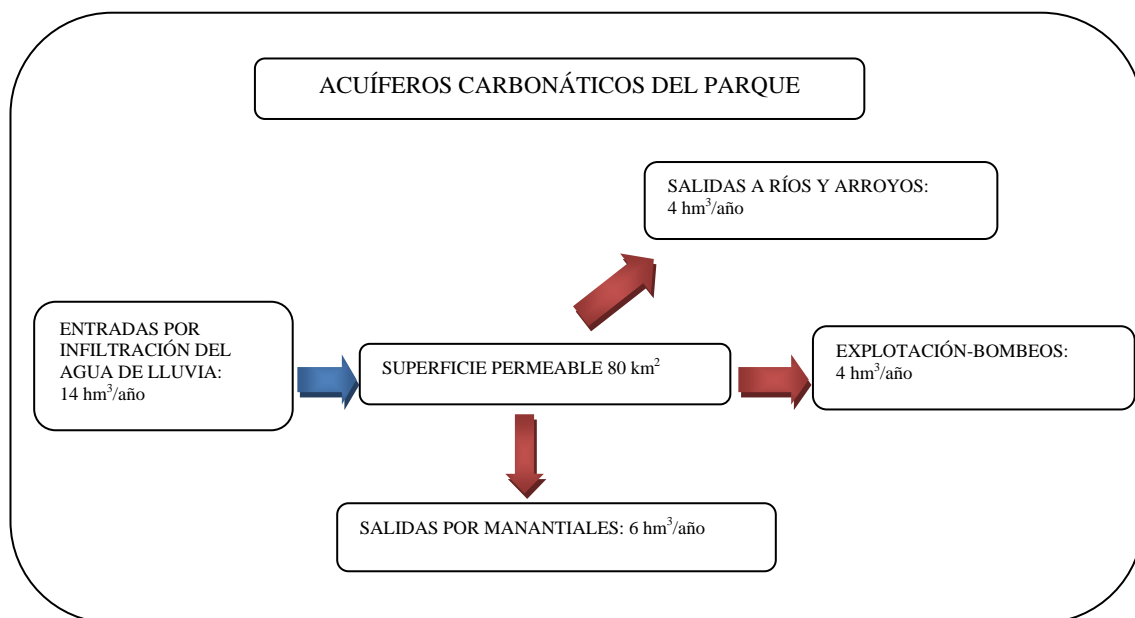
El interés de esta surgencia desde el punto de vista recreativo e histórico es evidente.

7.- PROTECCIÓN PROPUESTA

7.1.- Presiones

El Plan Hidrológico considera al conjunto de la Masa de Agua Subterránea 051.045 Sierra Morena en buen estado cuantitativo y cualitativo con un índice de explotación menor de 0,4 ($IE < 0,4$) (CHG, 2010).

De los datos aportados por los balances de los principales acuíferos del Parque, se puede pensar que su funcionamiento se encuentra poco influenciado por las actividades humanas, ya que los bombeos existentes son considerablemente inferiores a las entradas medias estimadas; sin embargo este tipo de apreciación debe ser matizada. La alta compartimentación de los materiales acuíferos hace que existan sectores individualizados que reciben una recarga limitada (IGME-AAA, 2010).



Esquema del balance hidrogeológico del Parque (IGME-AAA, 2010)

La principal presión a la que está sometido el manantial de la Fuente de Corteconcepción, se debe fundamentalmente al potencial descenso de caudales provocado por el sondeo de abastecimiento a Corteconcepción, Puerto Gil, Higuera de la Sierra y La Umbría (1137/5/0020).

Cabe mencionar que, “a pesar de que el Parque Natural es una zona serrana con amplios espacios sin la presencia humana, en él existen numerosos focos de contaminación asociados a la actividad antrópica. La proliferación de sondeos, mal diseñados, que comunican la superficie del terreno con los acuíferos carbonáticos, favorece la contaminación del agua subterránea. Es muy frecuente encontrar viviendas, aisladas, en las que las aguas residuales se vierten en fosas sépticas construidas sobre materiales acuíferos. Por otro lado, en ocasiones, el vertido de aguas residuales que se hace desde las depuradoras de las poblaciones, no reúne las condiciones necesarias para ello. A lo anterior se deben añadir las actividades potencialmente contaminantes derivadas de la actividad agrícola y ganadera (el abonado de los olivos, que suelen estar ubicados sobre afloramientos carbonáticos, las acumulaciones de residuos en áreas de estabulación, etc). Aunque hasta la fecha no se han detectado afecciones importantes en la calidad del agua subterránea de los acuíferos del Parque debido a las citadas actividades, deberían extremarse las precauciones debido a la alta vulnerabilidad de los principales

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)

acuíferos y a la fragilidad de los ecosistemas asociados y al alto valor ecológico y paisajístico de la zona” (IGME-AAA, 2010).

7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos

Se incluye como zona de salvaguarda en medios kársticos con COD-K-097 (IGME-DGA, 2009). Los valores naturales y culturales de este territorio, propiciaron hace dos décadas su declaración como espacio protegido Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección. Este Parque, junto con el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla y Parque Natural Sierra de Hornachuelos, en la provincia de Córdoba, fue declarado como Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena, en el marco del Programa MaB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO, el día 8 de noviembre del año 2002. Esta Reserva de la Biosfera está basada en la dehesa, como ejemplo de armonía del hombre con la naturaleza, o en términos más contemporáneos, de desarrollo sostenible, donde es posible compatibilizar el crecimiento económico con la conservación de la naturaleza y el bienestar social” (IGME, en prensa).

Este ámbito además ha sido incluido como Lugar de Interés Comunitario (LICs) en la Red Natura 2000 y ZEPA (ES000051), y cuenta con otras figuras de protección como el Monumento Natural Encina Dehesa de San Francisco, en Santa Olalla del Cala, ejemplar representativo de la vegetación autóctona mediterránea, de grandes dimensiones y con más de 250 años; Paraje Natural Peñas de Aroche, formación geomorfológica granítica de gran singularidad y atractivo paisajístico, que alberga una de las principales colonias de buitre negro de Andalucía” (IGME-AAA, 2010).

7.3.- Zonación propuesta

Se propone la delimitación de la poligonal para la protección de los carbonatos de la S^a de Aracena en las inmediaciones de la surgencia de dicho manantial.

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

La zonificación propuesta tiene relación con el apartado 1 de la tabla 1. Esta zona tipo A coincide con la zona tipo A del Nacimiento al arroyo Fuente del Rey.

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)

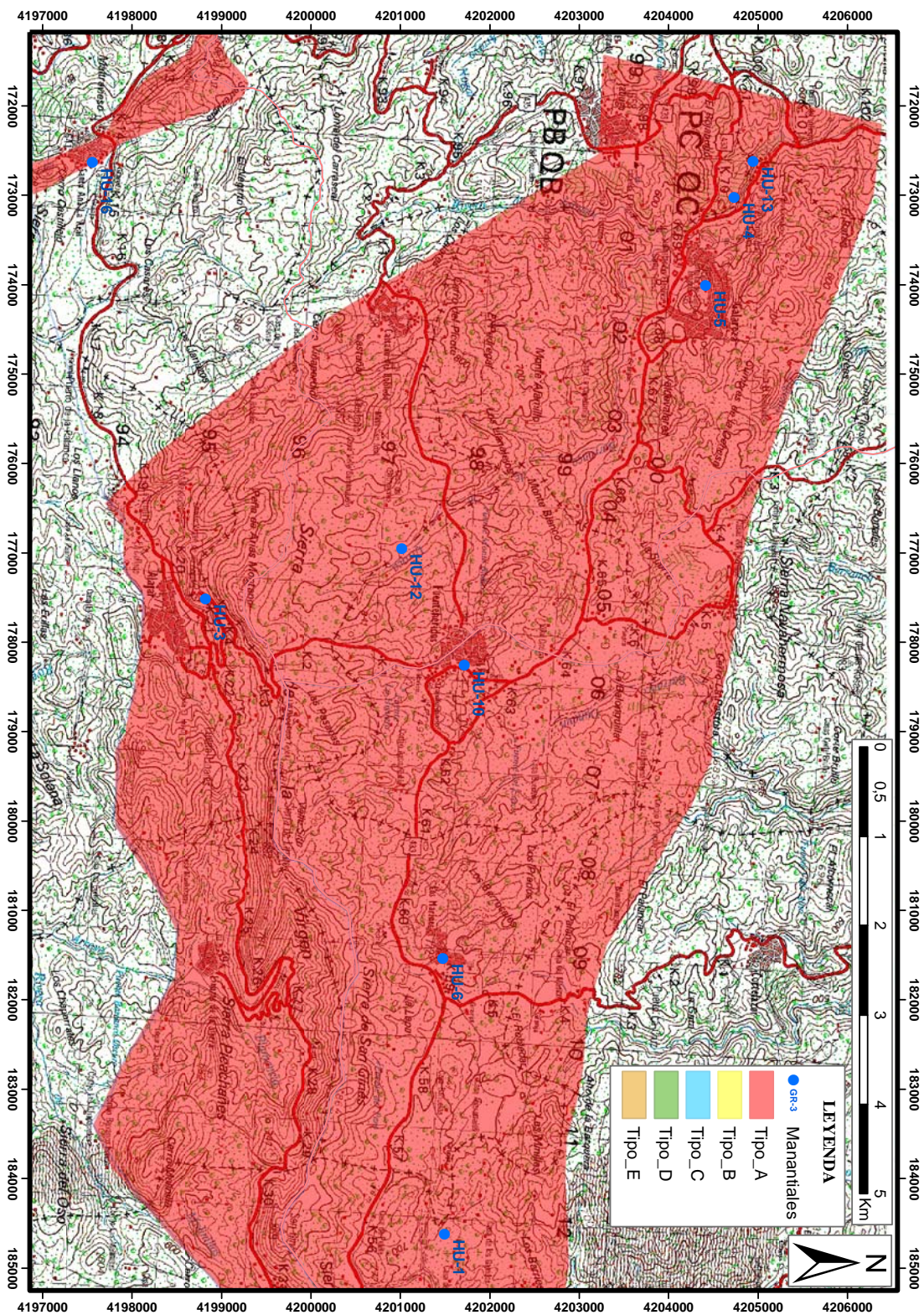


Figura 13: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos de la Sierra de Arcena donde se encuentra el lavadero público de Corteconcepción (HU2). Escala original 1:50.000. Zona occidental. 1 de 2.

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)

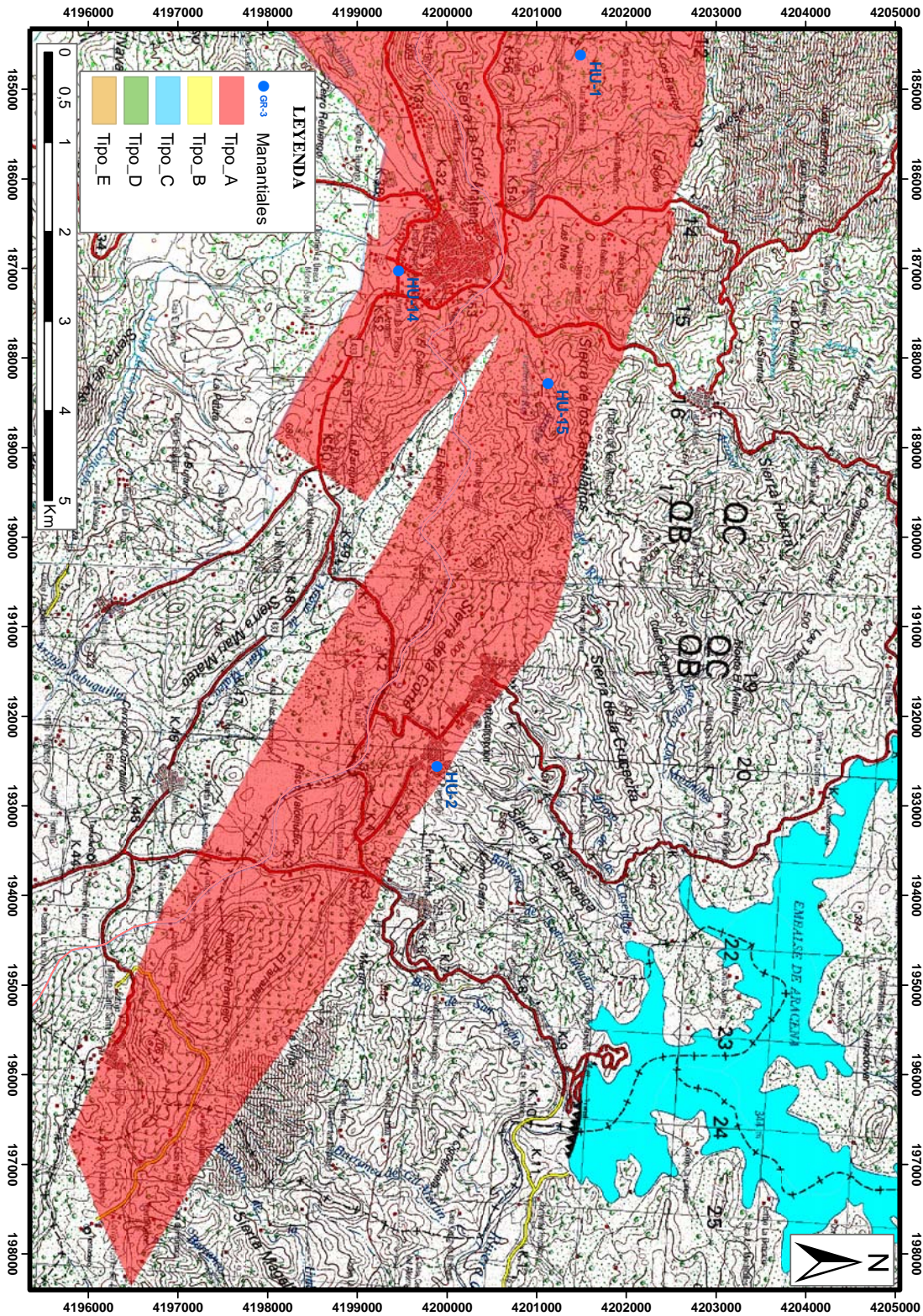


Figura 14: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos de la Sierra de Aracena donde se encuentra el lavadero público de Corteconcepción (HU2). Escala original 1:50.000. Zona oriental. 2 de 2.

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

La Fuente-Lavadero de Corteconcepción está situada en el núcleo de Corteconcepción. Se compone de un tronco central piramidal del que salen cuatro caños que vierten sus aguas sobre un pilar octogonal, que desborda hacia un canal alargado y de ahí al lavadero. Este último está cubierto y lo forman 20 pilas, la mitad a cada lado del canal de distribución. La fuente se encuentra seca temporalmente debido a los bombeos próximos para abastecimiento (AAA-UG, 2010). Sin embargo, se activa durante los años con precipitaciones por encima de la media y presenta un evidente interés desde el punto de vista hidrogeológico, económico, recreativo y, especialmente, histórico-cultural.



Fuente de Corteconcepción y lavadero (Sergio Martos Rosillo)

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)



Fuente de Corteconcepción (Sergio Martos Rosillo)



Fuente-lavadero de Corteconcepción (Medianero, 2003)

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)



Lavadero junto a la Fuente Corteconcepción (AAA-UG, 2010)



Martos Rosillo, S.; Fornés Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J., 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 (Huelva)*.



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 control en continuo de los periodos en los que está activa esta surgencia es de especial importancia para conocer la respuesta de este sector del acuífero frente al creciente bombeo que se está realizando para cubrir las necesidades de abastecimiento a la población. Sería conveniente controlar el caudal y la calidad del agua durante estos periodos, mediante la instalación en la acequia de salida de la fuente de un sistema automático. Ese control combinado con el del sondeo de abastecimiento a Corteconcepción, permitirá comprobar la validez de las medidas de gestión propuestas en el estudio (IGME-JA, 2006), para conservar y mejorar el estado de la surgencia.

10.- BIBLIOGRAFÍA

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>

CHG (2010). Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (documento para consulta pública).

Del Val, J., Durán, J.J. y Ramírez, F. (1998). “La Gruta de las Maravillas (Aracena, Huelva)”. En: Karst en Andalucía. Eds. J.J. Durán y J. López. ITGE. Madrid, 183-187.

Fajardo, A y Tarín, A (2004). Guía de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Recorrido Natural y cultural. Ed: Miguel Ángel Marín.

<http://www.mancomunidadribera.com/localidades/corteconcepcion.htm>

IGME (1997). “Estudio Hidrogeológico de la Sierra de Aracena”. Madrid.

IGME-DGA (2009). Informe final de la actividad 9: Protección de las aguas subterráneas empleadas para consumo humano según los requerimientos de la Directiva Marco del Agua. Zonas de salvaguarda de masas de agua subterránea empleadas para consumo humano metodología y aplicación. Acuerdo para la encomienda de gestión por el Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Agua), al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del Ministerio de Educación y Ciencia, para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.

IGME-JA (2006). “Proyecto para la aplicación de las aguas subterráneas al abastecimiento mancomunado de los pueblos de la Sierra de Aracena (Huelva)”. Memoria y Anexos. Convenio específico entre la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, y el Instituto Geológico y Minero de España, para el desarrollo del programa de asistencia técnica en materia de aguas subterráneas. 149 pp.

IGME (2009). “Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 051 Guadalquivir. Masa de Agua Subterránea 051.045 Sierra Morena”. Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Asistencia técnica para el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

IGME-DGA (2010). Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial relevancia hídrica.

IGME-AAA (2010). “El agua en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche”. Ed: M. Martín Machuca, López-Geta, J. A., Fernández-Palacios, J.M. Martos-Rosillo, S. Instituto Geológico y Minero de España y Agencia Andaluza del Agua. Madrid. 176. pp

Martos-Rosillo, S., Moral, F., Rodríguez, M. y Ocaña, A. (2006). “Evaluación de los recursos hídricos en la cabecera del río Múrtigas, Sierra de Aracena (Huelva)”. En: Karst, cambio



Martos Rosillo, S.; Fornés Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J., 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 (Huelva)*.



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)

climático y aguas subterráneas. Eds. J.J. Durán, B. Andreo y F. Carrasco. Publicaciones del IGME, Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas, nº 18, 91-99.

Medianero, J.M. (2003). “Fuentes y lavaderos en la Sierra de Huelva”. Diputación de Huelva. Colección Investigación. Serie Arte. 204 pp.

Vera, J.A. (2004). “Geología de España”. Sociedad Geológica de España – Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.