

Artículo publicado en: Hidrogeología y Recursos Hidráulicos, XXVI: 71-79

MANANTIALES DE LA PROVINCIA DE GRANADA, A TRAVES DE UN LIBRO-GUIA; UN TRABAJO DE DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

CASTILLO MARTÍN, Antonio*. y PERANDRES ESTARLI, Gabriel**.

* CSIC y Universidad de Granada. Instituto del Agua. C/ Ramón y Cajal, 4. 18071 Granada. Email: acastill@ugr.es. Web: www/ugr.es/local/aguas

** Jubilado del IGME

Palabras clave: Manantiales, libro-guía, patrimonio geológico, Granada

RESUMEN

Esta comunicación pretende ser una reseña del contenido de un libro-guía editado en 2002 sobre los manantiales de la provincia de Granada (Castillo, 2002). En él se tratan del orden de 250 manantiales representativos, repartidos por comarcas (7), y dentro de ellas por rutas (21). El objetivo del libro fue rendir un modesto homenaje a ellos, al tiempo que se pretendió guardar memoria de los aún existentes en los albores del siglo XXI; sin duda alguna, en el devenir del presente siglo, muchos desaparecerán y otros se transformarán profundamente.

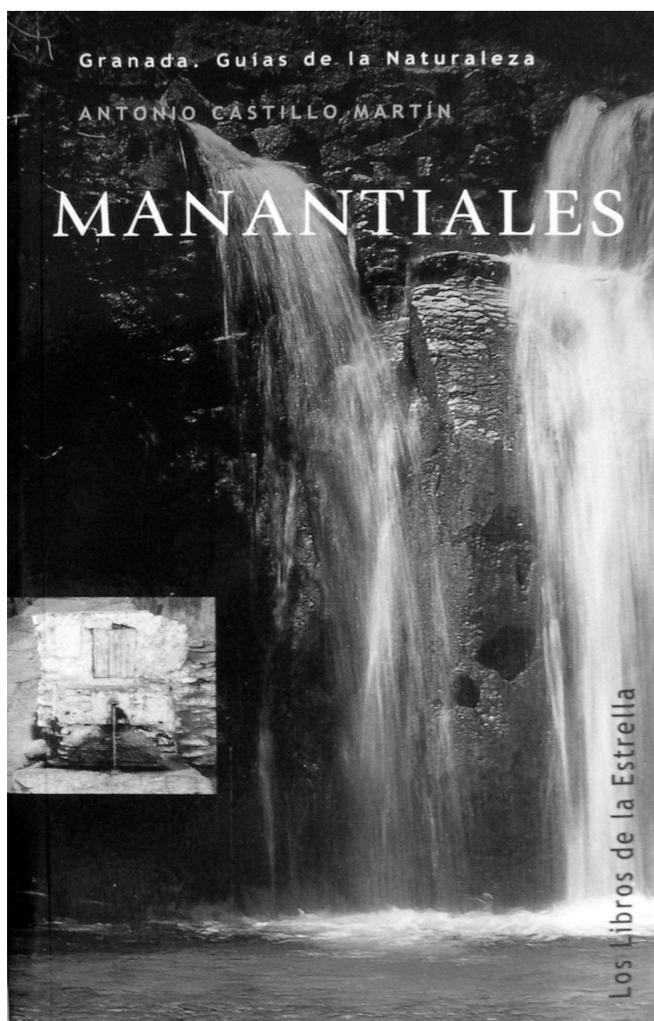
Se comienza exponiendo la organización del libro, para pasar a hacer un repaso de los principales sistemas acuíferos granadinos, citando los más representativos por comarcas, y dentro de ellas las rutas seleccionadas para la visita de los manantiales finalmente seleccionados. Por último, se hacen una serie de reflexiones sobre las principales amenazas de conservación de los manantiales de Granada.

INTRODUCCIÓN. ORGANIZACIÓN DEL LIBRO

El primer obstáculo, de cualquier libro de esta naturaleza, surgió a la hora de hacer la selección de los manantiales a considerar. La extensión de texto limitó la representación a unos 250, y eso a fuerza de ser sumamente concisos en descripciones y comentarios (de ellos, unos 70 se exponen en fotografías a color). En primer lugar se consideraron los de mayor caudal, procedentes de la descarga regional de grandes sistemas acuíferos, casi todos de naturaleza carbonatada; de forma privilegiada, también fueron tratadas la mayor parte de las aguas termales y minero-medicinales. Otro grupo numeroso de manantiales nos fue aportado por las gentes del campo, a través de sus gustos y preferencias. De esa forma, quedaron relegados (para otra ocasión) los manantiales más recónditos, de montaña o de mal acceso, peor conocidos, y por eso mejor conservados y de gran atractivo para los amantes de lo solitario y natural. No obstante, algunos de estos fueron incluidos

también, generalmente por su pertenencia a espacios naturales protegidos. Por último, la selección se terminó de completar con manantiales peculiares, raros o poseedores de curiosidades.

Finalmente, la selección se retocó intentando hacer un reparto mínimamente representativo para cada una de las siete comarcas diferenciadas; la comarcalización se basó (con alguna modificación) en la propuesta de Bosque y Ferrer (1999), que puede consultarse en Castillo (2002; páginas 12 y 13). La gran extensión de las mismas, y la diseminación de manantiales dentro de ellas, distanciados frecuentemente muchos kilómetros, aconsejó reunirlos, siempre que fue medianamente posible, por rutas, generalmente a través de carreteras y caminos en buen estado para vehículos; el reconocimiento y exposición de manantiales se hizo de acuerdo con el recorrido lógico propuesto para su visita.



En todos los casos, se quiso tener en cuenta el carácter natural de las surgencias o, en su defecto, su más o menos respetuosa captación, así como el carácter permanente de los caudales. Aunque no se siguió una norma fija, a los manantiales más interesantes se les dotó de una breve descripción de accesos y entorno, con empleo de adjetivos calificativos y juicios (sitio pintoresco, agradable, sucio, deteriorado, etc.), que pudieran servir de ayuda al visitante. La alusión a la procedencia del agua, caudales y, en general, características geológicas (hidrogeológicas) del manantial en cuestión, son otros comentarios que de forma particular o para un conjunto de manantiales se suelen realizar.

Foto 1.- Portada del libro de referencia (Castillo, 2002)

La calidad de las aguas es tema que interesa generalmente a la gente; al respecto se ofrecen con frecuencia apuntes sobre la mineralización y temperatura de las aguas. En casos particulares se hacen también algunas observaciones sobre la bondad de las aguas, su posible contaminación u otros comentarios análogos.

Las unidades del Subbético y Prebético se extienden por la mitad septentrional de la provincia, al Norte de la alineación Sierra Gorda-Sierra Arana-Jabalcón-Sierra de Orce. Los materiales acuíferos corresponden a calizas y dolomías de edad Jurásico para las unidades subbéticas, y a calizas dolomíticas y dolomías de edad Cretácico para las prebéticas, unidades más septentrionales y externas que las anteriores (en la provincia sólo representadas en la Sierra de Castril).

En la parte más oriental de la provincia se localizan los acuíferos de las sierras de Castril, Duda-La Sagra, Montilla-Puebla-Huéscar y Orce; de menor entidad son los acuíferos de La Zarza y El Jabalcón. En la parte central tenemos dos grandes acuíferos; por una parte Sierra Arana y por otra la extensa alineación de las sierras de Moclín-Las Cabras. Alrededor de los anteriores existen, de forma dispersa, otros pequeños acuíferos aislados, caso de las sierras de Periate-Moreda-Píñar, Mencal-Alicún de Ortega, Sierra Elvira y las estribaciones granadinas de las sierras de Alta Coloma y Montillana. Finalmente, en la parte occidental está el gran acuífero de Sierra Gorda, también rodeado al Norte por otros acuíferos menores, como las sierras de Albayate, Campo Agro, Parapanda, Madrid, Chanzas y Hacho de Loja.

Como se ha comentado, en un segundo conjunto carbonatado se integrarían los acuíferos pertenecientes a las unidades alpujárrides, adscritas, en este caso, a la Zona Interna de la Cordillera Bética. Los materiales permeables que constituyen los acuíferos corresponden a calizo-dolomías, dolomías y mármoles de edad Trías, de mayor antigüedad que los materiales anteriormente citados, y con procesos de karstificación peor desarrollados. La disposición de estos materiales en mantos de corrimiento superpuestos, deslizados sobre bases filíticas y esquistosas presenta connotaciones hidrogeológicas peculiares. Este conjunto está representado en la parte oriental de la provincia por la Sierra de las Estancias y Sierra de Baza. En el sector central se hallan todas las sierras que bordean al núcleo de Sierra Nevada, desde La Peza hasta Dúrcal, incluyendo las sierras más meridionales de Lújar, Albuñol y Escalate. Por fin, en el sector occidental estaría la alineación montañosa, compartida con la provincia de Málaga, de las sierras de Almijara-los Guájares, Albuñuelas y Tejeda.

Otros sistemas acuíferos dignos de mención son los correspondientes a los materiales detríticos; los más interesantes corresponden, como es lógico, a las vegas y depresiones aluviales formadas por ríos y ramblas, entre las que habría que destacar, por su extensión y potencia del relleno, las de La Vega de Granada, uno de los acuíferos detríticos más importantes de Andalucía, las Hoyas de Guadix y de Baza y el delta de Motril-Salobreña.

Con la excepción de los materiales acuíferos anteriormente señalados, la mayor parte de la provincia de Granada (las dos terceras partes) se halla ocupada por materiales de media a baja permeabilidad que, sin embargo, drenan manantiales, que no por modestos son menos queridos y apreciados por la gente. En muchas ocasiones, el escaso e irregular caudal se compensa con creces al ser los únicos puntos de abastecimiento en muchos kilómetros a la redonda.

Básicamente, se asocian a dos grandes conjuntos de materiales; por un lado, a los esquistos nevado-filábrides (y, en menor medida, alpujárrides) que afloran, sobre todo en Sierra Nevada y La Contraviesa (y también en las sierras de Baza y Almirajara), y por otro a tramos margo calizos, margosos y limo-arcillosos del Jurásico superior, Cretácico y Neógeno.

MANANTIALES DE GRANADA A TRAVES DE COMARCAS Y RUTAS

Comarca del Valle de Lecrín y Costa del Sol

La comarca de “El Valle de Lecrín y Costa del Sol” posee una superficie de 1.046 km² y su población en 1996 era de 117.200 habitantes. Esta comarca es abundante en aguas subterráneas, procedentes, en su mayor parte, del drenaje de las sierras de Padul-Dúrcal, los Guájares-Albuñuelas-Almirajara y Lújar-Escalate. Estas sierras están compuestas, mayoritariamente, por carbonatos (mármoles y dolomías sobre todo) del Complejo Alpujárride. Areas de especial interés por sus surgencias son la Depresión de Padul-Dúrcal, la cabecera de los ríos Verde, de La Toba y Albuñuelas, y el entorno de Vélez de Benaudalla. Mención aparte merecen los manantiales ligados al drenaje de los esquistos del Complejo Nevado-filábride, infrayacente al Alpujárride, que dan los relieves más elevados del macizo de Sierra Nevada. Aunque se trata de materiales de baja permeabilidad, con manantiales de moderado a escaso e irregular caudal, éstos son numerosos y de gran importancia cualitativa; buen ejemplo de ello son los del área de Lanjarón (conocida sobre todo por sus famosas aguas de bebida envasadas), de muy diverso tipo, la mayor parte de ellos termales y minero-medicinales. Para el reconocimiento de los manantiales de esta comarca se han seleccionado cuatro rutas: río Verde, Vélez de Benaudalla-los Guájares, Lanjarón y Valle de Lecrín.

La documentación geológica del área puede consultarse en los mapas geológicos publicados, que son los de Dúrcal (IGME, 1981), Lanjarón (1979), Motril (edición agotada), Padul (IGME, 1980) y Zafarraya (IGME, 1979). Por lo que respecta a la hidrogeología, en el “Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada” (DG-ITGE, 1990), los sistemas acuíferos existentes se hallan tratados bajo las denominaciones de: “Acuíferos del borde Oeste de Sierra Nevada: sierras de Padul-La Peza”, “Acuíferos de las Alpujarras: sierra de Lújar, Albuñol, Escalate, Espartinas y otros” y “Sierras de Almirajara, las Guájaras, Albuñuelas y Tejeda”. La hidrogeología del área costera de la provincia de Granada fue tratada en la Tesis Doctoral de Benavente (publicada resumida en 1985).

Comarca de La Alpujarra y La Contraviesa

Su extensión es de 1.294 km² y su población era, en 1996, de 34.705 habitantes. Dado que los materiales aflorantes en esta comarca son predominantemente esquistosos, de baja permeabilidad, de los complejos Nevado-filábride y Alpujárride, los manantiales, aunque abundantes (especialmente en La Alpujarra) son de modesto e irregular caudal. En la mayoría de los casos se

relacionan con la alimentación que reciben desde bancales de riego, acequias, careos y cauces de los ríos de Sierra Nevada. También son frecuentes los manantiales ligados a circulación, más o menos profunda, a través de fracturas y zonas de contacto de los complejos Nevado-filábride y Alpujárride, origen de las surgencias picantes, ferruginosas y/o termales (agrias en el argot local), tan abundantes y populares en la zona alpujarreña. Por cuestión de tiempo y comodidad, la ruta de La Alpujarra se parte en dos jornadas, una hasta Trevélez (ruta de La Alpujarra Occidental) y otra hasta el límite con la provincia de Almería (Alpujarra Oriental).

La geología de ambas rutas puede consultarse en los mapas geológicos a escala 1:50.000 de Berja (IGME, 1983) y Lanjarón (IGME, 1979). Los antecedentes hidrogeológicos son poco numerosos, al tratarse, como se ha comentado, de un área de baja permeabilidad; en el "Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada (DG-ITGE, 1990) sólo se hace referencia a los escasos y aislados afloramientos carbonatados alpujárrides existentes, englobados bajo la denominación de "Acuífero de las Alpujarras". No obstante, la hidrología superficial y subterránea de Sierra Nevada puede ser consultada en algunos trabajos de divulgación (Castillo, 1985 y 1993).

Comarca de Las Tierras de Alhama y de Loja

Su superficie es de 1.606 km² y su población, en 1996, era de 55.209 habitantes. Esta comarca es, junto con la del altiplano de Baza y Huéscar, la más notable por sus manantiales de toda la provincia de Granada. La mayor parte de los nacimientos se asocian al drenaje del acuífero kárstico de Sierra Gorda, de carbonatos jurásicos subbéticos, el de mayor extensión de Granada. Las salidas tienen lugar en el borde de menor cota, en el entorno de la ciudad de Loja, donde se localizan un gran número de manantiales de extraordinario caudal, origen de varios ríos trucheros. Estos manantiales se recomiendan visitarlos a través de la ruta denominada Sierra Gorda-Loja. Muy bellas también son las descargas de la vertiente septentrional del acuífero carbonatado alpujárride de las sierras de Almirajara-Tejeda, origen de nacimientos de montaña muy solitarios en las sierras de Játar, Arenas del Rey y Alhama, para los que se recomiendan dos rutas más, la de la sierra de La Almirajara y la de Alhama de Granada.

Para la documentación geológica puede recurrirse al mapa a escala 1:50.000 de Loja (IGME, 1988). En el "Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada" (DG-ITGE, 1990) el área de interés acuífero es tratada bajo las denominaciones de: "Sierra Gorda" y "Sierras de Almirajara-las Guájaras, Albuñuelas y Tejeda". Para un mayor conocimiento de la hidrogeología de Sierra Gorda puede recurrirse a la Tesis Doctoral de López Chicano (1992)

Comarca de Sierra Nevada y Vega del Genil

Ocupa una extensión de 1.370 km² y su población era, en 1996, de 433.565 habitantes (de los que 245.640 correspondieron a Granada capital). Esta comarca

posee numerosos manantiales, que responden al drenaje de las dolomías alpujárrides del contorno occidental de Sierra Nevada y de las sierras, en parte también del Subbético, de Arana, Huétor y Alfacar, al Norte; todos estos sistemas se descargan en sus bordes de contacto, normalmente por fallas normales, con los materiales del relleno de la Depresión de Granada, a cota aproximada de 1.000 m. Los manantiales existentes son de gran importancia estratégica para los abastecimientos de los numerosos núcleos de población existentes alrededor de Granada. También son dignos de consideración los manantiales del acuífero de la Vega de Granada, hoy día reducidos a descargas difusas a los ríos Genil y Cubillas, aguas abajo de Fuentevaqueros. Al tratarse de la comarca más poblada de la provincia, se ha prestado más atención relativa al conocimiento de sus manantiales, para los que se proponen cinco rutas, que son: La Cortijuela, Alto Genil, Vega de Granada, Alfacar-sierra de Huétor y río Darro.

Para la documentación geológica del área pueden consultarse los mapas a escala 1:50.000 de Granada (IGME, 1988), Güéjar Sierra (IGME, 1980), Padul (IGME, 1980) y La Peza (IGME, 1980). En el “Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada” (DG-ITGE, 1990) los sistemas acuíferos referidos aparecen tratados bajo las denominaciones de “Sierra Arana”, “Acuíferos del borde Oeste de Sierra Nevada: sierras del Padul-La Peza” y “Vega de Granada”. Mayor información sobre la hidrogeología de la Vega de Granada puede obtenerse de la Tesis Doctoral de Castillo (1986).

Comarca de los Montes

La superficie de esta comarca es de 1.863 km², y su población, en 1996, de 55.375 habitantes. Se trata de una región pobre, en general, en acuíferos y manantiales de entidad, e incluso árida en su sector más oriental. Para el reconocimiento de sus manantiales se sugieren tres rutas, correspondientes aproximadamente a sus sectores occidental, central y oriental. En el occidental, la mayor parte de las aguas subterráneas se relacionan con el drenaje de la Sierra de Parapanda (calizas y dolomías jurásicas del Subbético) y en menor medida con afloramientos de calcarenitas miocenas (también denominados maciños), en las proximidades de la localidad de Montefrío. En el sector central, los nacimientos se vinculan a la Sierra de Puerto Lope - Colomera, y a otras de menor extensión, como las de Cauro y Limones (todas ellas carbonatadas del jurásico subbético). Por fin, en el sector oriental tenemos los drenajes de la vertiente septentrional de Sierra Arana, y de otras sierras de menor entidad, como las de Periate, Mencil o Píñar (similares geológicamente a las anteriormente citadas), en un entorno mucho más árido y con escasez de aguas.

Para la documentación geológica puede recurrirse a los mapas a escala 1:50.000 de Granada (IGME, 1988), Iznalloz (ITGE, 1991), Montefrío (IGME, 1988) y Moreda (IGME, 1986). En el “Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada” (DG-ITGE, 1990), los materiales acuíferos existentes se tratan bajo las siguientes denominaciones: “Acuíferos dispersos de Illora-Zagra”, “Sierras de Moclín-Las Cabras”, “Sierra Arana” y “Acuíferos de menor entidad: El Mencil...”

Comarca de La Meseta, Hoya de Guadix y Marquesado del Zenete

La superficie de esta región es de 1.738 km² y su población, en 1996, era de 49.601 habitantes. El reconocimiento del área se propone a través de una única ruta, denominada "Por Tierras de Guadix" que, sin tener manantiales de gran caudal, presenta una excelente variedad de tipos, en los que, además, están involucradas casi todas las formaciones geológicas de la provincia de Granada. En general, los manantiales más notables se relacionan con materiales carbonatados alpujárrides del borde de Sierra Nevada y de la Sierra de Baza, aunque también es digna de mención la formación acuífera detrítica de la depresión u hoya de Guadix; también hay una buena representación de manantiales termales, entre los que se encuentran los de Graena y Alicún.

Para la documentación geológica puede recurrirse a los mapas a escala 1:50.000 de Benalúa de Guadix (IGME, 1979), Guadix (IGME, 1980) y La Peza (IGME, 1980). En el "Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada" (DG-ITGE, 1990) puede obtenerse información básica sobre los sistemas acuíferos existentes (parcial o totalmente) en el área, y que son: "Sierra Arana", "Acuíferos del borde Oeste de Sierra Nevada: Padul-La Peza", "Depresión intra montañosa de Guadix" y "Sierra de Baza".

Comarca de las Altiplanicies de Baza y Huéscar

La superficie, la más grande de las comarcas definidas para Granada, es de 3.478 km², y en ella habitaban, en 1996, 62.266 habitantes. Para reconocer esta vasta región, se proponen tres rutas; la primera de ellas, la "Ruta de Baza", discurre por el borde occidental y septentrional de los carbonatos alpujárrides de la Sierra de Baza, abarcando también las descargas del cerro Jabalcón. La segunda, la del "Alto Castril", se adentra en un espacio de extraordinaria belleza, como es el Parque Natural de Castril, a lo largo del valle del río del mismo nombre; única sierra granadina perteneciente al dominio geológico del Prebético (calizas y dolomías del Cretácico), presenta un karst de montaña muy bien desarrollado; en él existen manantiales de una belleza excepcional, constituyendo una ruta muy recomendable. Por último, la ruta de "Huéscar-La Puebla" explora una región poco conocida, dada su lejanía a las grandes urbes. Por ello, está poco explotada aún, siendo la delicia de los amantes de lo recóndito y solitario; sus sierras dan lugar a hermosos y grandes manantiales, recostados al amparo de la mítica Sierra de La Sagra.

Para la documentación geológica del área pueden consultarse los mapas geológicos a escala 1:50.000 de Baza (IGME, 1980), Orce (IGME, 1979) y Puebla de Don Fadrique (IGME, 1979). Aunque parezca sorprendente, aún permanecen sin publicar los mapas de Cúllar (hoja 972), Huéscar (hoja 950) y San Clemente (hoja 929). En el "Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada" (DG-ITGE, 1990) puede consultarse la información hidrogeológica básica de los sistemas acuíferos de la comarca, agrupados bajo las denominaciones de: "Sierra de Baza", "Otros acuíferos: La Zarza y Jabalcón", "Depresión de Baza-Caniles", "Sierra de Orce", "Sierra de Castril", "Sierra de Duda-La Sagra" y "Sierra de Montilla-Puebla-Huéscar".

MANANTIALES DE LA PROVINCIA DE GRANADA; AMENAZAS Y REFLEXIONES

Sin lugar a dudas, la principal amenaza de los manantiales granadinos (y es de esperar de los manantiales de todas las regiones semiáridas) es la progresiva disminución de caudales por la explotación por bombeo de las aguas subterráneas. Afortunadamente, el problema de la contaminación no es especialmente significativo, excepción hecha de los manantiales de acuíferos detríticos (muy escasos) y de algunas afecciones puntuales, generalmente por desechos fecales de asentamientos próximos a los manantiales.

En la revisión del inventario de manantiales, confirmada por reconocimientos de campo, se pudo comprobar la completa desaparición de un número significativo de ellos y de la mayor parte de las zonas húmedas de la provincia, sin contar con la sensible disminución de caudales de la mayor parte de los manantiales existentes. La causa de este fenómeno hay que achacarla, como se ha comentado, a la proliferación de sondeos, muchos de ellos ubicados en las proximidades de las referidas surgencias, sin el más mínimo control. La proliferación de pistas y carriles, así como la manejabilidad de algunos equipos de perforación, con sistemas rápidos, como la rotopercusión, está poniendo al alcance de la explotación, áreas antaño inaccesibles o de montaña, que debieran gozar de un mayor respeto y protección. La misma reflexión cabe hacer de los sondeos profundos (cada vez más habituales), muchos de ellos artesianos, cuyas afecciones, más difíciles de predecir, se producirán en el medio y largo plazo.

No obstante, en zonas vírgenes de montaña, también se viene observando una disminución de caudales históricos, posiblemente ligada a un descenso de la lluvia útil, por aumento de la evapotranspiración real (posible subida de las temperaturas medias de la región); el agotamiento de algunas pequeñas surgencias de montaña con circulaciones subsuperficiales también es debido a la acción evapotranspirativa de repoblaciones forestales o de masas arbóreas en regeneración.

En algunas áreas, como en la comarca de La Alpujarra (vertiente Sur de Sierra Nevada), la falta de mantenimiento o abandono de "careos" (aplicación de aguas superficiales al terreno con finalidad de recargarlo), acequias de riego y regadíos de montaña está haciendo disminuir o desaparecer ecosistemas húmedos de enorme valor ambiental, incluidos los manantiales a ellos asociados.

En un plano secundario estarían las afecciones estéticas. Son ya relativamente escasos los manantiales que no poseen casetas de captación, arquetas o multitud de gomas de conducción. El tratamiento ornamental de pilares y fuentes urbanas es otro punto delicado; la proliferación de azulejos, ornamentos diversos y boatos, realizados seguramente con la mejor de las intenciones, suele sumir a las fuentes en un estado lamentable, especialmente cuando además el gamberrismo acompaña, rompiendo los elementos ornamentales y dejando pintadas y suciedad. Algunas fuentes monumentales o especialmente significativas debieran gozar de alguna protección al respecto. Afortunadamente, también existen

actuaciones dignas de mención, adecuaciones muy positivas, limpieza de malezas del entorno, instalación de zonas recreativas, paseos, cartelería indicativa, etc.; y, sobre todo, manantiales y fuentes que por su peor acceso aún conservan su estado más primitivo, alejadas de la gente y olvidadas en umbrías y cortijadas aisladas. Vaya a estas últimas nuestro mayor aprecio y veneración.

AGRADECIMIENTOS

La Diputación de Granada, a través del Departamento de Publicaciones, nos brindó la oportunidad de hacer el libro-guía de los manantiales de Granada, financiando la edición dentro de su colección de “Los Libros de la Estrella” (nº 12).

BIBLIOGRAFIA

BENAVENTE, J. (1985). *Las aguas subterráneas en la Costa del Sol de Granada*. Ed. Univ. Granada y Diputación de Granada. 336 p.

BOSQUE, J. y FERRER, A. (1999). *Granada, la tierra y sus hombres*. Ed. Univ. Granada, serie Tierras del Sur. 670 p.

CASTILLO MARTIN, A. (1985). *Las aguas superficiales y subterráneas en Sierra Nevada (Granada y Almería)*. En *Sierra Nevada y La Alpujarra*. Ed. Andalucía, S.A. 145-169.

CASTILLO MARTIN, A. (1986). *Estudio hidroquímico del acuífero de la Vega de Granada*. Tesis Doctoral. Univ. Granada, coed. IGME. 658 p.

CASTILLO MARTIN, A. (1993). *Aguas de Sierra Nevada*. En *Aguas de Sierra Nevada*. Ed. EMASAGRA, 185-252.

CASTILLO MARTIN, A. (2002). *Manantiales*. Ed. Diputación de Granada. Col. Los Libros de la Estrella, nº 12. 168 p

DIPUTACION PROVINCIAL DE GRANADA E INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1990). *Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada*. Ed. Diputación de Granada e ITGE. 107 p,

IGME. Mapas geológicos a escala 1:50.000 de la provincia de Granada. Varios años

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA Y JUNTA DE ANDALUCIA (1998). *Atlas hidrogeológico de Andalucía*. Madrid. Ed. ITGE. 216 p,

LOPEZ CHICANO, M. (1992). *Hidrogeología del acuífero kárstico de Sierra Gorda*. Granada. Tesis Doctoral Univ. Granada. 429 p.