

Introducción

Han pasado más de treinta años, desde el inicio del Plan de investigación de las aguas subterráneas en la Cuenca del Guadalquivir, promovido y financiado por el Gobierno Español y las Naciones Unidas a través de la FAO.

El Plan supuso la incorporación al estudio de las aguas subterráneas de nuevos métodos científicos y de técnicas de trabajo hasta la fecha desconocidos o poco aplicados; la presencia de expertos internacionales, y la incorporación a esta disciplina de un número muy importante de técnicos españoles de diferentes especialidades. Se inicia así un antes y un después histórico pasando a ser el Plan, referencia de los estudios posteriores realizados en esta y otras cuencas o regiones españolas.

Esos estudios, conjuntamente con los que de forma sistemática viene desarrollando el Instituto Tecnológico Geominero de España, y la contribución de otras Instituciones: Administración central y autonómica, universidades, y entidades públicas y privadas, constituyen el soporte sobre el que se ha elaborado el Atlas hidrogeológico de Andalucía.

La publicación del Atlas hidrogeológico de Andalucía cumple uno de los objetivos programados en los Convenios de colaboración suscritos entre las Consejerías de Obras Públicas y Transportes, y Trabajo e Industria de la Junta de Andalucía y el Instituto Tecnológico Geominero de España, –organismo autónomo, recientemente incorporado al Ministerio de Medio Ambiente–; Convenios que presentan como fin principal mejorar el conocimiento de los acuíferos andaluces y permitir su adecuada integración en los sistemas de abastecimiento urbano.

El Atlas hidrogeológico de Andalucía, responde al interés demostrado por la sociedad, entes económicos e Instituciones responsables de la gestión hídrica de conocer las características de los acuíferos andaluces, sus recursos hídricos en cantidad y calidad, y grado de disponibilidad. Esta información, detallada y rigurosa, contribuirá a la toma de decisiones en la ordenación, protección y optimización de los recursos hídricos de una Comunidad, que presenta peculiaridades privilegiadas en lo que se refiere a las aguas subterráneas: por su variedad, distribución espacial e incidencia ambiental, y por la riqueza que la naturaleza ha otorgado a Andalucía en espacios naturales y zonas húmedas ligadas a las aguas subterráneas.

En su realización han intervenido más de cuarenta expertos: Ingenieros y Licenciados que ejercen su actividad preferentemente en esta Comunidad, pertenecientes a la Dirección de Aguas Subterráneas del ITGE, Administración autonómica, Universidades, empresas y profesionales de libre ejercicio.

El Atlas consta de cincuenta y dos apartados, agrupados en dos capítulos: “Unidades temáticas” y “Áreas hidrogeológicas” e incorpora además referencias bibliográficas donde se recogen los principales estudios consultados, y un glosario de términos hidrogeológicos cuya lectura facilitará, a las personas no familiarizadas con esta disciplina, la comprensión de este documento.

El primero de los capítulos recoge los aspectos básicos relacionados con el grado de conocimiento e infraestructuras disponibles necesarias para una correcta planificación de los recursos hídricos, en especial del agua subterránea.

Se hace un minucioso recorrido a través de la historia de los usos del agua en Andalucía, desde nuestra prehistoria hasta la actualidad más

reciente. En este paseo por la historia de los usos del agua, se evidencia la importancia de este recurso natural en el desarrollo de nuestro pueblo, en su cultura y en la economía: su utilización en el abastecimiento urbano o su aplicación para mejorar la salud; la aplicación en los inicios de la industria para la fabricación de piezas de bronce, hierro o cerámica; en la construcción con el afloramiento de nuevos elementos, como el hábitat de adobe, cuya elaboración requiere el uso del agua; en la agricultura, con numerosos testimonios: aljibe, adelfa, o noria, entre otros. Por toda la geografía se presentan manifestaciones que demuestran la riqueza de nuestro patrimonio hidráulico: acueductos de Sevilla, o el de Gades que recorre 75 kilómetros desde los manantiales de El Tempul a Jerez de la Frontera, o la rueda hidráulica de la Abolafia en el río Guadalquivir a su paso por Córdoba, o la existencia de Termas que aprovechan las aguas minero medicinales y termales de los acuíferos: Alhama de Granada, Carratraca y otras muchas más.

La utilización de este recurso se estima en más de 1000 hm³/año, destinados: 261 hm³/año al abastecimiento urbano e industrial –30,7% de la población andaluza y 67% de los núcleos urbanos andaluces–, y el resto al regadío de 58500 hectáreas –29% de las 197000 hectáreas–.

En el relieve andaluz, son los conjuntos de Sierra Nevada y Sierra Filabres los que elevan más altas sus cumbres, alcanzando, en el caso de la primera, la máxima altura de la región y de la Península en el pico de Mulhacén –3481 metros–. El clima, se caracteriza por una acusada escasez de precipitaciones anuales y gran irregularidad: así en el extremo oriental, las condiciones de sequedad del litoral son comparables a las zonas áridas del Norte de África, alcanzándose en el Cabo de Gata los 170 mm; en cambio en la vertiente occidental, muy próximo al golfo de Cádiz, Grazalema, –con 2180 mm– representa uno de los máximos pluviométricos de España.

La configuración geológica dibuja la existencia de un conjunto de elementos geológicos: el primero de ellos corresponde al Macizo Hercínico de la Meseta Ibérica, que aflora al norte del Guadalquivir, en Sierra Morena y en las sierras del norte de Córdoba, Sevilla, y Huelva; el otro gran elemento, las Cordilleras Béticas, ocupa gran parte del resto del territorio. Entre ambos conjuntos, se sitúan otras unidades, destacando por su extensión la Depresión del Guadalquivir.

Los aspectos relacionados con el recurso hídrico superficial y subterráneo, se analizan en otros apartados: se ofrece una visión de la red hidrográfica, compuesta por cuatro grandes dominios fluviales que pueden exceder del propio territorio andaluz: Guadalquivir –90 por 100 de su cuenca–, Sur –el 100 por 100–, Guadiana –16 por 100– y Segura –6 por 100–. El agua que circula por estas cuencas, se estima en 13000 hm³, cifra que representa el 24 por 100 del total de precipitaciones, evaluada en 54000 hm³/año.

En unos 21000 km², –25 por 100 de los 85000 km² de territorio andaluz–, se estima la superficie permeable sobre la que se ubican los principales acuíferos, por los que circulan entre 3500 y 3900 hm³/año. En general la calidad de las aguas es buena para uso humano, observándose zonas con problemas por la presencia de compuestos nitrogenados y algunos acuíferos costeros afectados por el fenómeno de intrusión marina, con el consiguiente incremento de la salinidad; ambas situaciones producen el deterioro de su composición y calidad natural, disminuyendo su posible utilización para ciertos usos.

Importante por su trascendencia en el correcto aprovechamiento de las aguas subterráneas es conocer los sistemas más idóneos para su captación. Para ello se ha incluido una descripción de los métodos de captación y aprovechamiento de las aguas. Sirva de referencia histórica la importancia

que tuvo durante siglos el pozo árabe o pozo ordinario, acompañado de la Al burche o alberca, como depósito regulador.

Andalucía es especialmente favorable a las manifestaciones termales y a la presencia de aguas minerales justificado por las condiciones geológicas del territorio; se identifican más de 300 puntos de agua, sin embargo este campo y sus posibilidades no está suficientemente desarrollado y aprovechado, en un momento donde la industria del agua envasada y las instalaciones balnearias están en auge.

Las unidades de mayor potencial geotérmico coinciden, en líneas generales, con las fosas distensivas propias de la Cordilleras Béticas y con la Depresión del Guadalquivir: Depresión de Guadix-Baza, Depresión de Granada, Depresión del Guadalquivir, y Depresión de Almería, entre otras posibles áreas.

La irregularidad climática –altas temperaturas, régimen pluviométrico irregular, y valores extremos muy acusados–, y las condiciones favorables de las formaciones geológicas, hacen de Andalucía una zona de grandes posibilidades para la implementación de instalaciones de recarga artificial, como medio para aumentar las disponibilidades hídricas, mejorar la calidad de las aguas subterráneas e incrementar el grado de regulación, utilizando la capacidad de almacenamiento de los acuíferos y su distribución espacial.

La superficie ocupada por los acuíferos kársticos es de 7000 km², que albergan unos recursos medios de 2000 hm³/año. El paisaje kárstico está íntimamente relacionado con algunos de los espacios naturales más bellos: Torcal de Antequera, Sierra de Cazorla, o el karst yesífero de Sorbes, o con espacios subterráneos de solvencia internacional: Cueva de la Pileta, Cueva de Ardales, Cueva de Nerja, Gruta de la Maravillas, y otras muchas más. Este conjunto de espacios está acompañado por un mosaico de zonas húmedas, que extendido por todo el territorio, son únicas en Europa e incluso algunas en el ámbito mundial: Parque Nacional de Doñana, o Parque Natural de la Laguna de Fuente de Piedra.

Por último, se incluye un apartado que recoge las líneas de posible actuación en la optimización de las aguas subterráneas y su integración en el ciclo único del agua.

El segundo capítulo del Atlas, se dedica a exponer con detalle las características principales de los acuíferos andaluces. Para ello, el territorio se ha discretizado en treinta y cuatro áreas, que pueden estar compartidas por más de una provincia o cuenca hidrográfica y sobre las que se ubican los acuíferos. Para cada una se define: su situación geográfica, el ámbito y contexto geológico, el volumen de agua regulada, el balance entre las entradas al acuífero, procedente principalmente de la recarga de lluvia y las salidas o bombeos destinados a satisfacer las demandas urbana y agrícola; se define su composición físico-química, y su idoneidad para satisfacer las demandas con calidad adecuada para cada uso. Por último, se analizan los principales problemas, y las posibles soluciones a adoptar en cada caso, para lograr un uso sostenible de los recursos.

Es deseo de todos los que hemos trabajado en este documento, que el mismo contribuya a dar continuidad a las tareas iniciadas, a reiniciar otras y a abrir nuevas expectativas, que sitúen las aguas subterráneas en un contexto donde el recurso es uno, su gestión única, diferenciado solo porque su estudio y aprovechamiento requiere conocimientos y técnicas específicas.

Juan Antonio López Geta
Director Aguas Subterráneas y Geotecnia
Instituto Tecnológico Geominero de España (MIMAM)