

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia de las aguas subterráneas en la Cuenca Terciaria del Duero

1.2. Antecedentes del actual proyecto de investigación

1.3. Objetivos del proyecto

1.4. Actividades del proyecto

INTRODUCCION

En este informe se describen los trabajos realizados por el IGME, para la investigación hidrogeológica de los sistemas acuíferos n^{os} 8 y 12 del "Mapa de Síntesis de Sistemas Acuíferos de España Peninsular, Baleareas y Canarias".

Los dos sistemas mencionados se identifican prácticamente con la Cuenca Terciaria del Duero. Abarcan una extensión de 43.455 km², lo que representa el 9 por ciento de la superficie nacional. En conjunto, constituyen, sin duda, la mayor unidad hidrogeológica de la Península.

1.1. IMPORTANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA CUENCA TERCIARIA DEL DUERO

La Cuenca del Duero cuenta con importantes recursos hidráulicos tanto en cifras absolutas como relativas. Su aportación media anual es de unos 11.200 millones de metros cúbicos, situándose por este concepto en el segundo lugar de las cuencas españolas después de la del Ebro. En términos relativos se puede decir que es una región con abundantes recursos pues sus habitantes cuentan con una "renta de agua per capita" de unos 7.000 m³/hab x año, mientras que la media nacional se sitúa alrededor de los 3.000 m³/hab x año.

En este conjunto las aguas subterráneas son, aparentemente, poco importantes pues sólo representan la sexta parte de los recursos totales de la cuenca, mientras que las superficiales representan las otras cinco partes. Pero estas cifras conducen a una imagen falsa de la realidad, pues las aguas subterráneas de la Cuenca Terciaria del Duero cobran una especial importancia cuando se contemplan desde el punto de vista del usuario. Ello es así por dos motivos fundamentales:

En primer lugar, porque la red hidrogeográfica de la Meseta está muy poco desarrollada y sólo un número muy limitado de usuarios tienen acceso directo al agua que discurre por los ríos. Por el contrario, en grandes áreas de la Cuenca, las aguas subterráneas se encuentran al alcance de casi cualquier agricultor.

Y, en segundo lugar, son numerosos los ríos que carecen de obras hidráulicas de regulación. Sus agudos estiajes precisamente cuando son máximas las necesidades de agua para riego, constituyen otro serio inconveniente para la utilización de las aguas superficiales, mientras que las aguas subterráneas se caracterizan por su gran regulación natural.

La consecuencia final es que del total del agua utilizada una cuarta parte es de origen subterráneo y tres cuartas partes de origen superficial. Están más explotados (pro-

porcionalmente) los acuíferos que los ríos, con la circunstancia adicional de que ha sido la iniciativa privada la que ha impulsado (y tiene en sus manos) la explotación de las aguas subterráneas y la Administración Pública quien ha realizado los planes hidráulicos para el aprovechamiento de las aguas superficiales. Esta consideración nos lleva de la mano a otra de gran importancia práctica: mientras que la explotación de los ríos está sometida a una planificación, los acuíferos se explotan anárquicamente con toda la secuela de consecuencias que ello supone.

Otro índice revelador de la importancia hidrográfica en la región estudiada se obtiene de la consideración del número de captaciones existentes y de sus características. De los estudios realizados se deduce que en la Cuenca Terciaria del Duero deben existir unos 2.000 sondeos destinados a abastecimientos urbanos e industriales y de 5.000 a 6.000 sondeos para regadío. El número de pozos ordinarios supera probablemente el de 20.000. Las longitudes de las perforaciones suman, seguramente, más de 1.000 km y con los sondeos y pozos mencionados se riegan unas 100.000 ha y se abastecen más de 800.000 hab.

En resumen, para calibrar en su justa medida la importancia hidrogeológica de la región estudiada debe tenerse presente:

- Constituye, por su extensión, la mayor unidad hidrogeológica de la Península.
- Sus recursos de agua subterránea están en la relación de 1 a 6 respecto a los recursos de aguas superficiales.
- Sin embargo, la relación aguas subterráneas utilizadas/aguas superficiales utilizadas, es de 1 a 3.
- La explotación de las aguas superficiales está planificada; la de las aguas subterráneas es anárquica.
- Se abastecen más de 800.000 hab y se riegan unas 100.000 ha con aguas subterráneas.
- Las perforaciones existentes suman, probablemente, más de 1.000 km de longitud.

1.2. ANTECEDENTES DEL ACTUAL PROYECTO DE INVESTIGACION

La Cuenca Terciaria del Duero cuenta con una gran tradición hidrogeológica —especialmente la Cuenca Artesiana de León— y ha sido objeto de numerosos estudios hidrogeológicos regionales y locales.

Los primeros sondeos de los que tenemos noticia datan de finales del siglo pasado y corresponden a sondeos de pequeño diámetro, perforados con “machina” en las áreas surgentes de la Cuenca del Esla. Sus datos, acompañados de interesantes anotaciones, están recogidos en el “Estudio General de la Cuenca Artesiana de León” realizado por el IGME en 1932. Es un documento de gran valor histórico y constituye el primer inventario de puntos de agua realizado con criterios modernos en la Cuenca del Duero.

En 1966 el IRYDA (INC) redacta el “Plan de Investigación de Aguas Subterráneas en la Cuenca del Duero”. Es un documento especialmente valioso por los importantes trabajos de prospección geofísica realizados y que dio origen a un programa de perforación de sondeos de reconocimiento hidrogeológico llevado a cabo, en su mayor parte, entre 1967 y 1975. En total se perforaron unos 250 sondeos, de profundidades generalmente comprendidas entre 100 y 500 m y que sirvieron como base al IGME para el establecimiento de una red piezométrica controlada desde 1972.

A partir de 1967 el IGME desarrolla una importante actividad hidrogeológica en la Cuenca, que en síntesis comprende:

- Redacción del “Estudio Hidrogeológico de la Cuenca Artesiana de León” (1967).
- Asesoramiento al IRYDA en el desarrollo del programa de perforación de sondeos de reconocimiento y realización de ensayos de bombeo.
- Acuerdos de asesoramiento hidrogeológico a las Diputaciones Provinciales de León, Zamora y Salamanca.
- Redacción del “Estudio Hidrogeológico de la Provincia de Zamora” (1970).
- Redacción del “Informe sobre el Cuaternario de la Cuenca del Duero”.
- Redacción del “Estudio Hidrogeológico de la Zona Central de la Provincia de Salamanca” (1974-1975).
- A partir de 1972, establecimiento de una oficina regional en Valladolid, que culminó sus trabajos en 1976 con la redacción del “Informe sobre la Evolución de los Conocimientos Hidrogeológicos del Terciario Detrítico de la Cuenca del Duero”.

Por su parte el MOPU a través del Servicio Geológico de Obras Públicas, realiza en 1976 el “Estudio Hidrogeológico para el Abastecimiento de Agua a León” y el mismo Organismo, conjuntamente con la CAD redacta en 1977 el “Estudio de Recopilación de Síntesis de los Recursos Hidráulicos de la Cuenca del Esla” y el “Estudio de Recopilación y Síntesis de los Recursos Hidráulicos de las Cuencas del Arlanza y Arlanzón”.

Finalmente, debemos citar los numerosos estudios de prospección geofísica con fines hidrogeológicos realizados por personas y entidades públicas o privadas y que en número próximo a los 200 se encuentran archivados en la oficina regional de Valladolid.

La labor realizada por la oficina regional del IGME en Valladolid desde 1972 hasta 1976 constituye el antecedente más directo del presente estudio. Entre los trabajos realizados en dichos períodos destacan: el inventario de puntos de agua (especialmente la obtención de las columnas litológicas de los sondeos perforados en aquellas fechas), las medidas de niveles piezométricos efectuadas mensualmente en el período 1972-1973 en unos 600 piezómetros y semestralmente durante el período 1973-1976 en unos 300 piezómetros y la iniciación de la cartografía hidrogeológica.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

La complejidad hidrogeológica de la Cuenca Terciaria del Duero no aconsejaba fijar a priori unos objetivos rígidos al Proyecto de Investigación, pues se desconocía el orden de magnitud de sus recursos de agua subterránea y se tenían dudas sobre su funcionamiento hidrogeológico general. Incluso llegó a pensarse en algún momento que sus recursos eran despreciables y que el Proyecto debía limitarse a evaluar las reservas almacenadas en el Terciario Detrítico consideradas como aguas fósiles. Por ello, desde un punto de vista estrictamente hidrogeológico, sus principales objetivos han sido:

- Definir el esquema general del flujo subterráneo
- Identificar áreas de recarga y de descarga
- Estudiar y analizar las relaciones entre acuíferos
- Estudiar y analizar las relaciones entre las aguas superficiales y subterráneas
- Establecer un balance hídrico
- Estudiar la calidad del agua subterránea

Pero, además, dado el carácter práctico del Proyecto, ha sido también un objetivo del mismo estudiar la utilización del agua determinando:

- Caudales de agua utilizados
- Origen de los mismos (aguas superficiales o subterráneas)
- Destino del agua captada
- Distribución geográfica y estacional de las demandas de agua
- Estimación de las necesidades futuras

Finalmente, se han utilizado, aunque de un modo somero, las posibilidades de la explotación de los recursos hidráulicos subterráneos para satisfacer dichas demandas y resolver los problemas de abastecimiento existentes.

Insistimos en que el objetivo fundamental del Proyecto ha sido la “investigación de las aguas subterráneas” y que se ha prescindido en consecuencia de todos aquellos aspectos secundarios que podían desviarle de tal fin.

1.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Las actividades desarrolladas durante el período de vigencia del Proyecto se puede clasificar en cuatro grupos:

- De investigación
- De asesoramiento y solución de problemas existentes
- De divulgación
- De gestión para el establecimiento de zonas piloto de regadío con aguas subterráneas

Actividades de Investigación

Las actividades de investigación han sido, naturalmente, las más importantes en cuanto a dedicación de medios humanos y técnicos. Se pueden a su vez dividir en dos: obtención de datos básicos y elaboración de informes.

Entre la obtención de datos básicos destacan:

- Inventario de puntos de agua
- Cartografía hidrogeológica a E 1:50.000
- Testificación de sondeos
- Sondeos eléctricos verticales
- Aforos con molinete en ríos y manantiales
- Ensayos de bombeo
- Análisis químicos de agua
- Medidas de niveles piezométricos
- Encuestas sobre regadíos
- Recopilación de estudios e informes existentes

Los informes y notas técnicas elaboradas a lo largo del Proyecto pasan de 30 y han servido de base para la redacción de este informe.

Actividades de asesoramiento y solución de problemas existentes

La oficina del IGME en Valladolid, ha prestado su asesoramiento a todas las entidades, empresas y personas que lo han solicitado. Cabe destacar entre ellas las Delegaciones del Ministerio de Industria, del IRYDA, Gerencia Tierra de Campos, Servicio de Extensión Agraria, Ayuntamientos de diversas poblaciones, empresas de sondeos, etc.

Además, ha colaborado en los siguientes abastecimientos con aguas subterráneas realizados por el IGME o por los Servicios Técnicos de las Diputaciones Provinciales.

- Villamarciel
- Fuentelisendo
- Villamañan
- S. Esteban del Molar
- Medina de Rioseco
- Villanueva de Azoague
- León
- Toro
- Mancera de Abajo
- Tordillos
- Vega de Santa María
- Boadilla de Rioseco
- C.I.B.A.
- Boadilla
- Santibáñez de Vidriales
- Bercianos de Vidriales
- Martín de Yeltes
- El cubo de Vino
- Navatagordo y Navaquesera
- Mata de Armuña
- Villarino de los Aires
- Las Veguillas
- Matapozuelos
- La Fuente de San Esteban

Divulgación hidrogeológica

El Proyecto consideró que una actividad importante era la divulgación de los conocimientos que sucesivamente se iban obteniendo sobre la hidrogeología de la Cuenca del Duero para que fueran útiles a la región sin necesidad de esperar al fin de los trabajos en curso.

Dado el carácter esencialmente agrícola y rural de la Cuenca estaba claro que los destinatarios tenían que ser los agricultores de la Cuenca, que son los grandes consumidores de agua subterránea. Y se pensó que el canal idóneo para transmitir los conocimientos hidrogeológicos era el Servicio de Extensión Agraria del Ministerio de Agricultura.

Por otra parte, ya los primeros contactos del Proyecto con la realidad de la Cuenca, habían puesto de relieve la ignorancia a nivel de hombre de la calle en todo lo concerniente a las aguas subterráneas y las obras de captación, por lo que la labor de divulgación se programó en forma de Cursos en los que se incluían una serie de clases de divulgación hidrogeológica general.

En total se impartieron cuatro cursillos, de una semana de duración cada uno, por los que pasaron todos los Agentes de Extensión Agraria de la Cuenca del Duero que podían estar interesados en el tema en función de las características de sus respectivas Agencias.

Los cursillos se celebraron en la Escuela de Capacitación Agraria del S.E.A. en Palencia, en total coordinación con dicho Servicio.

Los cursillos tuvieron un fruto inmediato en dos aspectos. En primer lugar, los Agentes de Extensión Agraria pudieron, a partir de ese momento, aconsejar a los agricultores interesados en realizar transformaciones en regadío mediante aguas subterráneas. En segundo lugar, se inició una estrecha colaboración IGME-SEA de incalculable trascendencia para el Proyecto, pues el IGME continuó su labor divulgadora realizando ensayos de bombeo demostrativos con la asistencia de Agentes de Extensión Agraria, e inició una labor de asesoramiento a los Agentes que lo solicitaban. A su vez el SEA proporcionó al IGME valiosa información sobre distribución de regadíos, análisis químicos de agua y facilitó la realización de testificaciones y de ensayos de bombeo muy útiles para la investigación hidrogeológica de la Cuenca.

Gestiones para el establecimiento de zonas piloto de regadío con aguas subterráneas

En la Cuenca Terciaria del Duero existe un elevado número de explotaciones agrícolas que por su reducido tamaño no justifican la perforación de sondeos profundos para su transformación en regadío, pues ésta es a todas luces antieconómica. Por análogas razones muchos de los sondeos existentes están infrautilizados, ya que pueden proporcionar caudales superiores a los necesarios para regar las tierras disponibles en la explotación, lo que se traduce en definitiva en un mayor coste del agua utilizada.

Ante esta situación se pensó que podía tener interés establecer una serie de zonas piloto de regadío con aguas subterráneas con el principal objetivo de mostrar a los agricultores las ventajas que, en muchas ocasiones, puede reportar la explotación en común de las obras de captación (línea de transporte de energía, estación transformadora, sondeos, equipo de bombeo y depósito de regulación). Además, dichas explotaciones proporcionarían al Proyecto datos fidedignos sobre la rentabilidad de los regadíos con agua subterránea en la Cuenca del Duero.

Evidentemente, una acción de este tipo no la podía abordar el IGME por sí solo, por lo que se buscó la cooperación del SEA y del IRYDA.

La misión del IGME sería seleccionar las zonas hidrogeológicamente favorables para el establecimiento de las zonas piloto y la redacción de los proyectos de captación correspondientes.

El SEA tendría por cometido seleccionar, dentro de las zonas marcadas por el IGME, a un grupo de agricultores dispuestos a colaborar en el proyecto, agruparlos en una cooperativa (o grupo similar) y redactar el proyecto de regadío.

El IRYDA proporcionaría los auxilios económicos necesarios para la ejecución de las obras.

En el momento actual se han seleccionado siete posibles zonas de actuación y se cuenta, en dos de ellas, con sendos grupos de agricultores dispuestos, en principio, a utilizar en común las obras de captación de aguas y se está estudiando con el IRYDA su modo concreto de colaboración.

Como se puede ver, la labor está solamente iniciada y todavía no se han conseguido resultados concretos, pero confiamos que se podrán alcanzar en un futuro próximo constituyendo una de las actividades más importantes del Proyecto.