

## Funcionamiento hidrogeológico de humedales relacionado con las aguas subterráneas en la Cuenca del Ebro

<i>Jefe de Proyecto:</i>	Lambán Jiménez, L. J.
<i>Equipo de Trabajo:</i>	De la Hera, Á.; González, A.; Heredia, J.; Iribarren, I.; Plata, J. L.; Rodríguez, J.
<i>Colaboraciones:</i>	Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC); Universidad de Zaragoza (UNIZAR); Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE); Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA); Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT); Fundación Centro Internacional Hidrología Subterránea (FCIHS); Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (CETA-CEDEX); Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA); Gobierno de Aragón.
<i>Fecha Inicio:</i>	18/01/2007
<i>Final previsto:</i>	19/01/2010
<i>Palabras clave:</i>	Hidrogeología, aguas subterráneas, humedales, balance, hidrogeoquímica, isótopos
<i>Área Geográfica:</i>	Comunidad Autónoma de Aragón

### Resumen:

Los humedales que dependen de las aguas subterráneas son aquellos en los que el origen del agua es parcial, dominante o únicamente agua subterránea y se caracterizan por ser menos fluctuantes que los que sólo dependen del agua superficial. La Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) realizó recientemente una tipificación de lagos y humedales (CHE, 2005) en coherencia con la DMA y con los criterios adoptados por el CEDEX para la tipificación de los lagos y humedales de España. De los 10 tipos principales diferenciados, en el proyecto se seleccionaron inicialmente las Lagunas de Estaña (Huesca), representativo del tipo "humedal de cuenca de sedimentación, cárstico, hipogénico, grande (> 50 ha)" y las Saladas de Chirprana (Zaragoza), representativas de los tipos "humedal de cuenca de sedimentación, permanente, somero, no salino" y "humedal de cuenca de sedimentación, permanente, profundo, salino". La mayor parte de las investigaciones realizadas se han centrado finalmente en las Lagunas de Estaña, dado que, a pesar de considerarse como un Lugar de Interés Comunitario (LIC) y estar incluido como espacio protegido en la Red Natura 2000, hasta el inicio de este proyecto no existía ningún tipo de infraestructura de control y por lo tanto, se desconocía el papel del agua subterránea en su funcionamiento. Además, dichas lagunas pueden considerarse como humedal de referencia para determinar los procesos hidrogeológicos que controlan el funcionamiento de lagunas endorre-

cas de origen cárstico en el prepirineo aragonés,

Los objetivos del proyecto son: 1) instalar los equipos necesarios para disponer de la infraestructura de control que permita evaluar el papel del agua subterránea en el funcionamiento de las lagunas, 2) realizar una cartografía geológica y cortes geológicos de detalle así como diversas campañas de geofísica con la finalidad de obtener información sobre la geología del subsuelo, presencia de agua e identificar el acuífero o acuíferos relacionados con las lagunas, 3) realizar balance(s) hídrico(s) en la(s) laguna(s) y balance(s) hidrometeorológico(s) en la(s) cuenca(s) vertiente(s), 4) mejorar el conocimiento sobre el funcionamiento del acuífero y las Lagunas de Estaña mediante la aplicación de técnicas hidrogeoquímicas e isotópicas y 5) elaborar un modelo hidrogeológico conceptual que integre toda la información geológica, geofísica e hidrogeológica. Las actividades más relevantes realizadas hasta el momento han sido las siguientes: a) instalación de una estación meteorológica con tanque evaporímetro así como diversos dispositivos para el control continuo de la lámina de agua en las lagunas y de los caudales descargados por los principales manantiales del Sinclinal de Estopiñán, b) realización conjunta de campañas de resonancia magnética nuclear (SRM) y perfiles eléctricos, detectando la presencia de agua subterránea y los principales materiales acuíferos relacionados con las lagunas, c) primera caracterización hidrogeoquímica e

isotópica ( $^{18}\text{O}$ , D y  $^3\text{H}$ ) de la precipitación, lagunas y aguas subterráneas, d) primer balance hídrico en la laguna grande a partir de la evolución de la lámina y e) diseño y planificación de una primera campaña de sondeos para la instalación de piezómetros en las inmediaciones de las lagunas.

Los resultados preliminares obtenidos hasta el momento parecen indicar que desde agosto de 2007 existe una disminución en el nivel de agua de la laguna grande, superior a la evaporación en lámina libre. La cartografía geológica de detalle realizada indica una mayor presencia de materiales carbonatados del Muschelkalk de lo considerado hasta el momento. Por otro lado, la interpretación de las campañas de geofísica realizadas indican: a) presencia de agua (libre) en la mayor parte de los sondeos SRM realizados y b) presencia de un acuífero muy heterogéneo en el que pueden diferenciarse dos tramos principales, uno superior de menor conductividad hidráulica, y otro inferior más permeable, de manera que el límite entre

ambos tramos viene a coincidir con la base de la laguna grande y su profundidad aumenta al alejarse de las lagunas. Así mismo, la caracterización hidrogeoquímica e isotópica realizada hasta el momento permite diferenciar tres tipos de agua principales: Tipo I; bicarbonatadas cálcicas con baja mineralización, contenidos en  $\text{O}^{18}$  y D muy próximos a la Línea Meteórica Mundial y con 4 a 8 UT (agua de lluvia homogenizada), Tipo II; bicarbonatadas cálcicas con mayor mineralización y más ligeras en  $\text{O}^{18}$  y D con respecto al Tipo III (agua representativa de los acuíferos Eoceno y Cretácico dónde el proceso dominante es la disolución de carbonatos) y Tipo III: sulfatadas cálcicas (puntualmente, cloruradas sódicas) con mucha mayor mineralización, isotópicamente más pesadas ( $\text{O}^{18}$  y D) según una tendencia de evaporación y con 0,5 a 10 UT (agua representativa de las arcillas y yesos del Keuper dónde el proceso dominante es la disolución de yeso (puntualmente de halita)

**Más información:** [javier.lamban@igme.es](mailto:javier.lamban@igme.es)