

EN EL SISTEMA CAMPO DE CARTAGENA-MAR MENOR

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: EL ACTOR PRINCIPAL

- La revista *Environmental Reviews* acaba de publicar un estudio de un equipo de científicos de varios centros de investigación nacionales y extranjeros, en el que se hace una revisión de los impactos y las alternativas de mitigación del sistema hidrológico Campo de Cartagena-Mar Menor, mostrando especial interés en el papel fundamental que las aguas subterráneas juegan en este sistema.
- La descarga de agua subterránea supone la principal aportación de la parte terrestre a la laguna del Mar Menor, y por tanto de contaminantes.
- Los impactos ambientales más destacables sobre el sistema hidrológico Campo de Cartagena-Mar Menor son la contaminación por nitratos en el acuífero superior y los problemas de eutrofización del Mar Menor, la sobreexplotación de acuíferos inferiores, la contaminación cruzada a través de sondeos, y el drenaje ácido de minería.
- Los investigadores proponen, para paliar estos impactos sobre el sistema hidrológico, una gestión integrada de todos los recursos hídricos lo que implica, fundamentalmente, la inclusión de los recursos hídricos subterráneos en las estrategias de planificación y gestión. Y para mitigar los que sufre el Mar Menor sugieren múltiples acciones de mejora en la gestión del agua a escala de cuenca, incluyendo la posibilidad de intersectar los flujos subterráneos para reducir la entrada de nutrientes y contaminantes.

Madrid, 19 de septiembre de 2016

La presión ejercida por el hombre sobre los sistemas hidrológicos se está viendo fuertemente incrementada en las últimas décadas poniendo en riesgo el mantenimiento y la provisión de una amplia gama de servicios ecosistémicos relacionados con el agua. Estas presiones y los impactos asociados son más evidentes en las zonas áridas y semiáridas, dada la escasez de recursos hídricos. En algunas regiones, como en los países del área circunmediterránea, el desarrollo económico intensivo asociado a la agricultura ha sido posible gracias a la explotación de las aguas subterráneas, y, aunque son menos visibles, los impactos antrópicos en los acuíferos suelen ser más graves y persistentes que en otros compartimentos hidrológicos y ambientales.

Investigadores de *Los Alamos National Laboratory*, el *Instituto Geológico y Minero de España*, *FutureWater*, *École Polytechnique de Montréal* y la *Universitat Politècnica de Catalunya* han publicado recientemente en la revista científica *Environmental Reviews* una revisión de los impactos y las alternativas de mitigación, mostrando un especial interés en el papel fundamental que las aguas subterráneas juegan en el binomio Campo de Cartagena-Mar Menor.

A partir de una extensa revisión bibliográfica, que incluye diferentes disciplinas, se deduce que las principales presiones sobre el sistema hidrológico local son el desarrollo intensivo de la agricultura y el turismo, junto con la industria minera en el pasado (distrito minero de Cartagena-La Unión), mientras que los impactos ambientales asociados son el déficit hídrico (28% de los recursos hídricos que se consumen son no renovables), la contaminación cruzada de acuíferos (elevada densidad espacial de pozos, 1.2 pozos por km²), el drenaje ácido de minería (del orden de 175 hm³ de desechos mineros sobre tierra, acumulados principalmente entre 1957 y 1992), y la eutrofización de la laguna del Mar Menor (hasta 1 mg/L de nitrato según referencias previas).

La cuenca del Campo de Cartagena y la laguna costera del Mar Menor (Sureste de España), esta última incluida en el convenio internacional RAMSAR, es un caso paradigmático de sistema altamente antropizado. A escala de la cuenca mediterránea, representa uno de los sistemas acuíferos más importantes en cuanto a productividad de aguas destinadas al regadío, despertando un gran interés científico por la diversidad de circunstancias que confluyen. La actividad agrícola del Campo de Cartagena y la actividad turística en el entorno de la laguna costera del Mar Menor,

de gran valor ecológico, así como las interrelaciones entre ambos, con importantes implicaciones ambientales, le confieren un interés adicional y una trascendencia socioeconómica de primer orden.

La agricultura representa el principal uso del suelo en esta zona. Los requerimientos de agua para esta actividad son suministrados principalmente por el bombeo de aguas subterráneas (parcialmente sometido a desalobración a nivel privado), el Trasvase Tajo-Segura, aguas regeneradas de origen urbano y más recientemente por aguas procedentes de desaladoras públicas. La explotación de aguas subterráneas (estimada en 104 hm³/año, valor medio para el periodo 2000-2011) supera a los recursos aportados por el Trasvase Tajo-Segura (61 hm³/año, valor medio para el periodo 2000-2011), desempeñando un papel estratégico, especialmente en periodos de sequía, dado que amortiguan en un rango del 30-75%, las variaciones de estos recursos externos. El abastecimiento urbano es independiente y procede de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (8 hm³/año). Las aguas subterráneas, a menudo no consideradas de manera exhaustiva por las administraciones, han sido y son esenciales para el mantenimiento de la economía local.

Los autores sugieren un conjunto de alternativas de mitigación, incluyendo los cambios potenciales en el uso y manejo del agua, para cada uno de los impactos identificados. En concreto se propone una gestión integrada de todos los recursos hídricos lo que implica, fundamentalmente, la inclusión de los recursos hídricos subterráneos en las estrategias de planificación y gestión. El uso conjunto de recursos podría reducir los riesgos sobre los usuarios, en su mayoría agricultores, especialmente en periodos de sequía, así como los impactos sobre la laguna del Mar Menor. Para el caso particular de las aguas subterráneas, las principales medidas de mitigación incluyen la reducción de las extracciones, la mejora de las prácticas agropecuarias para la reducción de la contaminación de origen agrícola y ganadero, y el sellado de pozos abandonados para evitar la contaminación cruzada entre acuíferos, todo ello basado en un exhaustivo inventario y control de captaciones.

El estado de la laguna del Mar Menor es una de las principales preocupaciones ambientales, ya que está sujeta a fuertes cambios hidrológicos, a los impactos derivados de la actividad agrícola con la aportación de nutrientes y la subsecuente eutrofización, de actividades mineras con la aportación de metales pesados, y de vertidos incontrolados de aguas de origen urbano con aportación de los llamados contaminantes emergentes (productos de higiene personal y fármacos). Desde el punto de vista hidrogeológico, el Mar Menor forma parte del acuífero superior (Cuaternario) del conjunto multicapa del Campo de Cartagena, por lo que la relación hidráulica es directa. La descarga subterránea desde la parte terrestre (transferencia lateral del acuífero superior) se realiza de forma difusa y variable a lo largo de todo el borde costero con un valor (estimado en 68 hm³/año, un 13% respecto al volumen total de la laguna) muy superior a las entradas superficiales generadas por escorrentía (estimada en 8-12 hm³/año, un 1.3-2% respecto al volumen total de la laguna). Los datos presentados cuentan con incertidumbre, además de importantes diferencias respecto a evaluaciones previas. Por ello, es necesaria una mejora en las infraestructuras de monitoreo y el desarrollo de investigaciones específicas, no sólo de la descarga subterránea sobre la laguna del Mar Menor, sino también de otros componentes del balance/ciclo hídrico, dado que el Campo de Cartagena-Mar Menor es un binomio inseparable. Las medidas de mitigación que podrían ser considerados para restaurar la funcionalidad ecohidrológica del Mar Menor deben incluir múltiples acciones de mejora en la gestión del agua a escala de cuenca, incluyendo la posibilidad de intersectar los flujos subterráneos para reducir la entrada de nutrientes y contaminantes.

La mitigación efectiva de los múltiples impactos observados en la región sólo se podrá lograr a través de la aplicación coordinada y consensuada de un amplio conjunto de medidas. Se presenta el desafío de promover y apoyar las actividades de investigación, aumentar los esfuerzos en infraestructuras de control y vigilancia, y fomentar una gestión integrada e integral de los recursos hídricos, incluyendo las aguas subterráneas, para permitir un desarrollo más sostenible de la economía regional y la supervivencia de los ecosistemas ligados.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente realizado en el marco de los proyectos GESINH-IMPADAPT (CGL2013-48424-C2-2-R) y EUNCEM (CGL2013-48802-C3-3-R) del Ministerio de Economía y Competitividad (Plan Estatal I+C+T+I 2013-2016), el Programa de Investigación de la Universidad Católica de San Antonio UCAM (PMAFI-06-14), la Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Se agradece también la financiación de los proyectos europeos SIRRIMED y ASSET, y la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Segura.

Referencia

Jiménez-Martínez, J., García-Aróstegui, J.L., Hunink, J.E., Contreras, S., Baudron, P., Candela, L. (2016). The role of groundwater in highly human-modified hydrosystems: a review of impacts and mitigation options in the Campo de Cartagena-Mar Menor coastal plain (SE Spain). *Environmental Reviews*, (<http://doi.org/10.1139/er-2015-0089>).

Imágenes

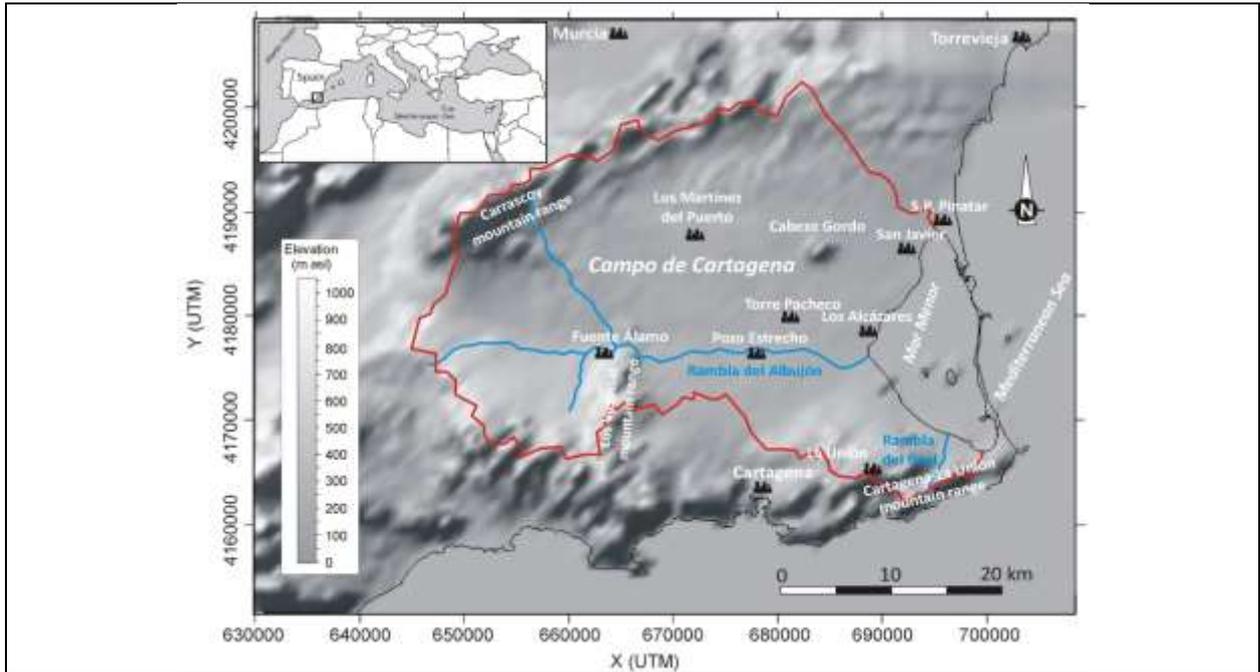


Figura 1. Localización de la zona de estudio

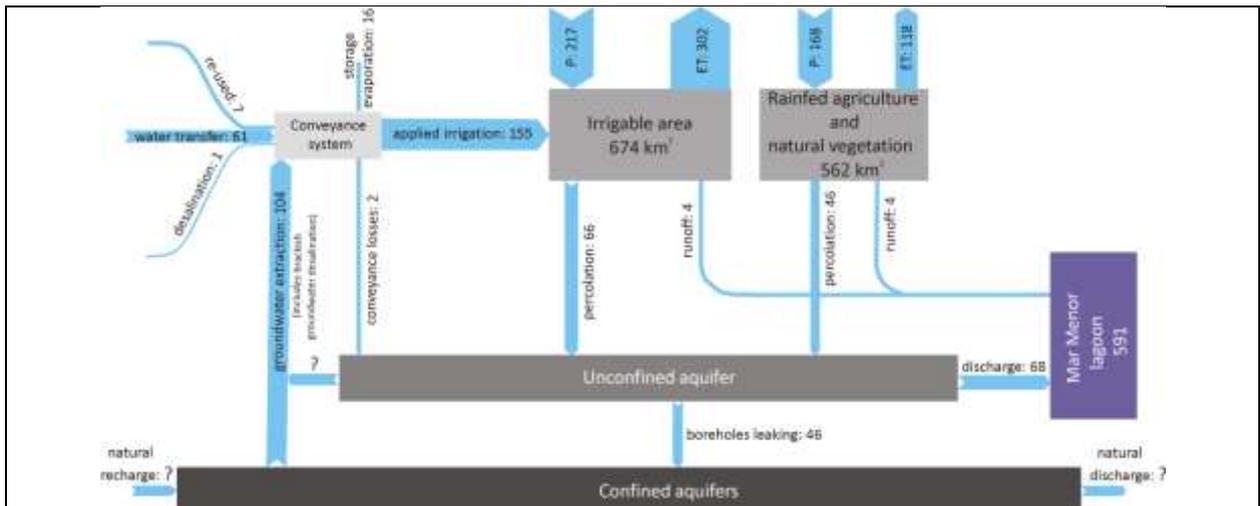


Figura 2. Esquema de flujos de agua en el Campo de Cartagena. Las flechas indican el sentido de los componentes del balance hídrico y la magnitud relativa (valores medios en hm³/año del período 2000-2011). P: precipitación, ET: evapotranspiración. No se especifican otras componentes del balance hídrico exclusivo para el Mar Menor.

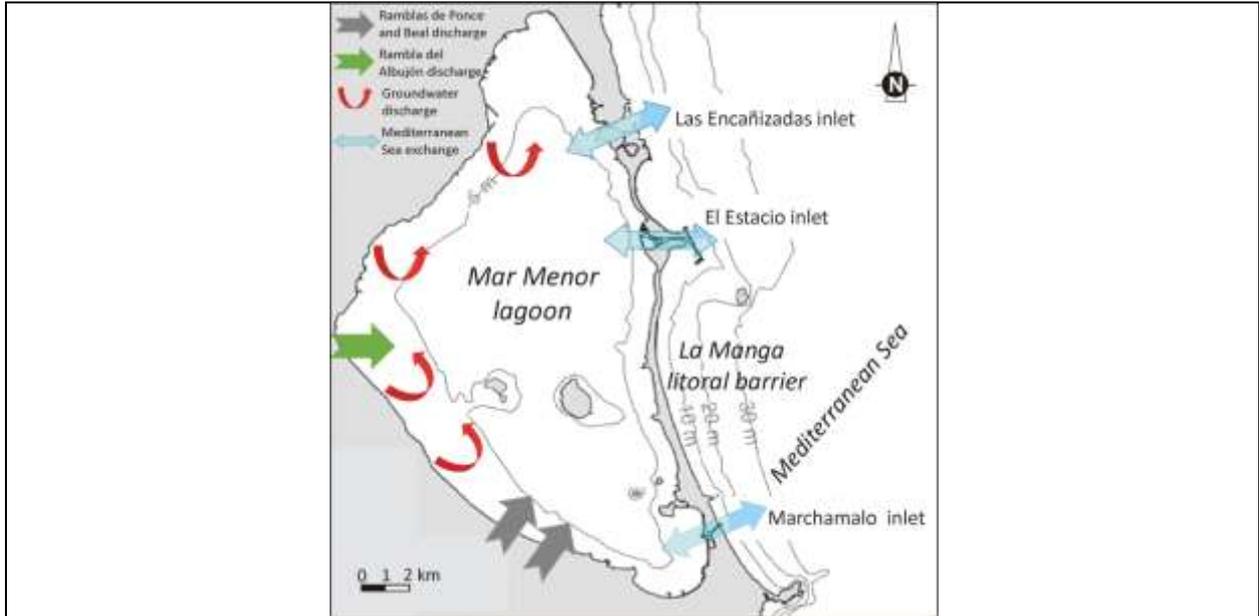


Figura 3. Principales flujos de entradas e intercambio en el Mar Menor. No se especifican aportaciones de la precipitación, salidas por evaporación ni intercambio a través de la barra arenosa.

Contacto

Gabinete de Comunicación Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Manuel Regueiro y González-Barros
Jefe de Relaciones Externas y Comunicación
Teléfonos - 913 495 778 / 650589660
Skype: eurgeomr
E-mail: m.regueiro@igme.es
Página web: www.igme.es
<https://www.facebook.com/pages/Instituto-Geol%C3%B3gico-y-Minero-de-Espa%C3%B1a/224837040875505>
<https://twitter.com/ManuelRegueiro>

José Luis García Aróstegui
Científico Titular
Instituto Geológico y Minero de España
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA. Murcia 30009 (ES)
Tel: +34 968 245 012
Email: j.arostegui@igme.es
Profesor Asociado (Hidrología)
Universidad de Murcia
Email: j.arostegui@um.es
<http://www.researcherid.com/rid/K-3454-2012>
<http://orcid.org/0000-0002-1659-8436>

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) es un Organismo Público de Investigación (OPI) con carácter de Organismo Autónomo, adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad. El IGME tiene como misión principal proporcionar a la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas que lo soliciten, y a la sociedad en general, el conocimiento y la información precisa en relación con las Ciencias y Tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. El IGME es, por tanto, el centro nacional de referencia para la creación de infraestructura del conocimiento, información e I+D+i en Ciencias de la Tierra. Para ello abarca diversos campos de actividad tales como la geología, el medio ambiente, la hidrología, los recursos minerales, los riesgos geológicos y la planificación del territorio. Las instalaciones del IGME comprenden el edificio que alberga su sede central, el Museo Geominero, y la biblioteca; doce oficinas de proyectos distribuidas por el territorio español; laboratorios, almacenes y una litoteca, y todas disponen de los equipos y medios técnicos más avanzados.

Para conocer más sobre el IGME copia el vínculo siguiente: (<http://www.igme.es/SalaPrensa/document/DOSSIER%20GENERAL%20DE%20PRENSA.pdf>) y descarga el dossier general de prensa del Instituto, o contacta con el Área de Relaciones Externas y Comunicación del IGME.