

La Huella hídrica extendida de las aguas subterráneas en el Campo de Dalías (Almería, España).

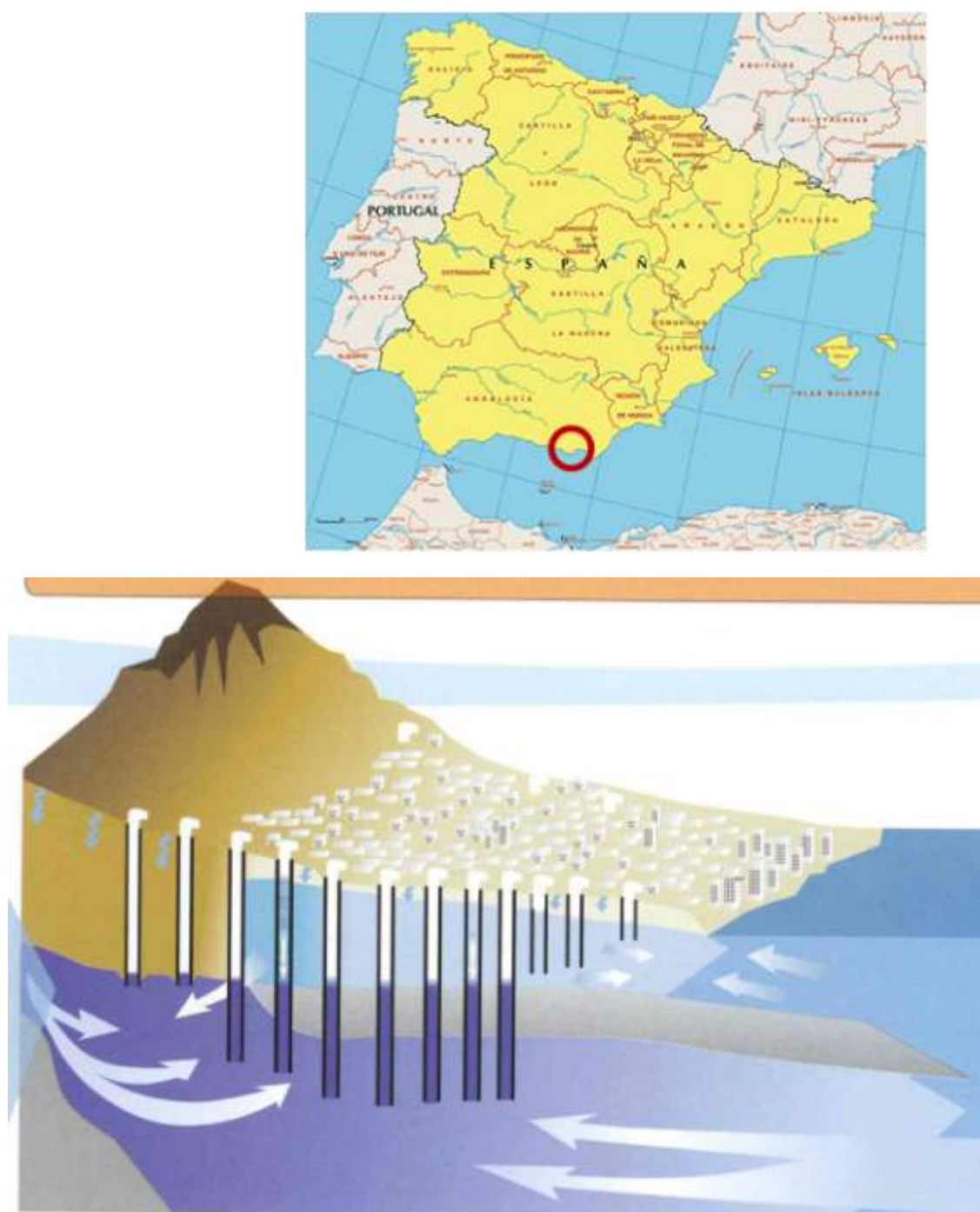
Aurélien Dumont, Elena Lopez-Gunn, Ramón Llamas.

Observatorio del Agua de la Fundación Botín, Universidad Complutense de Madrid

- La agricultura del Campo de Dalías aparece como un caso paradigmático en la producción de hortalizas bajo plástico de toda la costa mediterránea española. Este estudio tiene como objetivo, mediante la aplicación de la **Huella hídrica extendida (HHE)**, entender las condiciones específicas que dieron lugar al desarrollo de la zona, particularmente en relación con la disponibilidad y el uso de agua subterránea, y presentar las perspectivas en relación con su uso futuro.
- La determinación de la HHE de la zona del Campo de Dalías permite destacar la **alta productividad económica y social** asociada con el uso de agua subterránea en la zona relacionada con la optimización del uso de agua y al alto valor de la producción, ligado a la garantía de suministro que ofrece.

El cálculo de la HHE se basa principalmente sobre un análisis detallado del Inventario de regadío de Andalucía de 2008 (Junta de Andalucía, 2010b) para la zona del Campo de Dalías y datos presentados por Tolón et al. (2010). Los resultados se basan también sobre una visita de terreno y entrevistas con regantes en mayo de 2011.

Situación, origen del agua y problemáticas actuales



Fuente: Junta de Andalucía, 2010a.



El agua empleada tiene como origen principal un acuífero confinado profundo que aflora en la Sierra de Gádor, principal área de recarga. El embalse de Benínar abastece parcialmente un 9% de los 19.000ha de invernaderos de la zona. Un acuífero libre cubre la llanura costera pero su agua es de mala calidad y no está aprovechada actualmente.

- Consecuencias de la explotación del acuífero inferior y del consecuente descenso de niveles:

→ Intrusión marina hacia el acuífero inferior en las extremidades Este y Oeste de la zona.

Flujo del acuífero superior al inferior por contacto:

↑ ↑ ↑ directo; ⊙ inducido por la perforación de pozos.

- Inundaciones (zona de la "Balsa del Sapo")

☼ Ligadas a la impermeabilización del terreno debida a los invernaderos y los retornos de regadío.

De la huella hídrica "clásica"...

La Huella hídrica (HH) es un indicador que asocia un producto al consumo de agua necesario a su producción (Hoekstra et al., 2011). Aplicada a una zona geográfica determinada corresponde al agua consumida dentro de su perímetro. Se suele distinguir la **HH verde** (agua proveniente directamente de las precipitaciones) y **HH azul** (asociada al regadío). En el caso de invernaderos, sólo la componente azul existe.

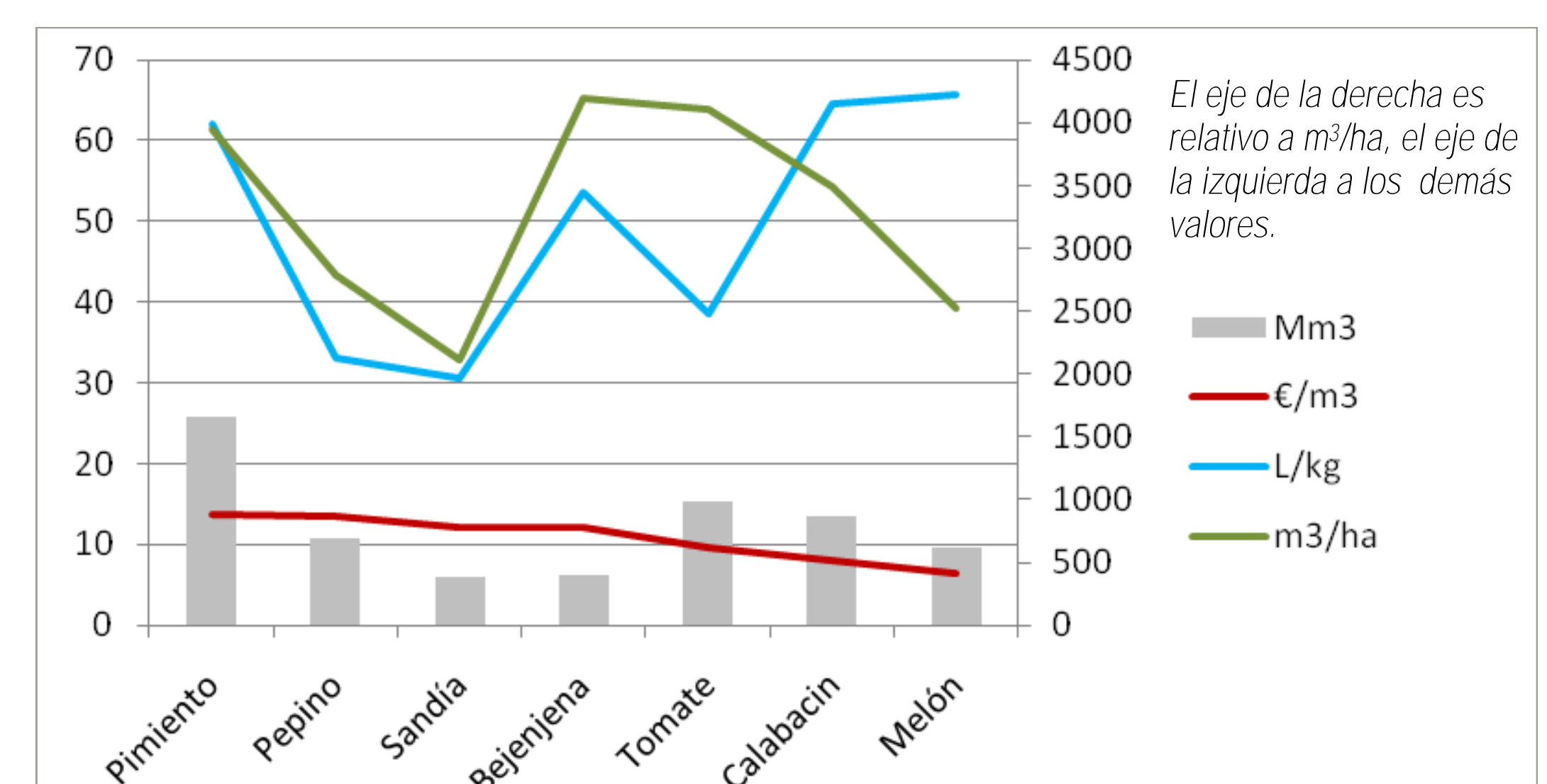
Por definición, la HH computa **todos los procesos que hacen que el agua no este disponible para otros usos**, es decir, en el presente caso, los retornos hacia el mar o el acuífero superior además de la evapotranspiración de los cultivos. Así:

$$\text{Huella hídrica} = \text{Evapotranspiración} + \text{Retornos} = \text{Extracciones}$$

Según el Inventario de regadíos de 2008, las extracciones alcanzan **123 Mm³**, que se reparten en unos **10 Mm³** de agua superficial del embalse de Benínar (SAIH, 2011) y **113 Mm³** de aguas subterráneas, la recarga del acuífero siendo de unos **90 Mm³** anuales.

...a la huella hídrica extendida

La HH clásica, como indicador sobre el uso del agua, aporta una perspectiva limitada. Por eso es necesario completar este valor con otros introduciendo una componente económica, social o ambiental (Salmoral et al., 2011).



Huella hídrica y productividad del agua para los principales cultivos del Campo de Dalías.

Fuente: elaboración propia con datos de Tolón et al. (2010) y MARM (2009).



Cultivo de calabacín



La "Balsa del Sapo"

Fuente: E. Lopez-Gunn

Ficha Resumen DMA - Masa de Agua "060.013" Campo de Dalías - Sierra de Gádor (Junta de Andalucía, 2010c)

Estado cuantitativo	Estado químico	Estado global
Malo	Malo	Malo

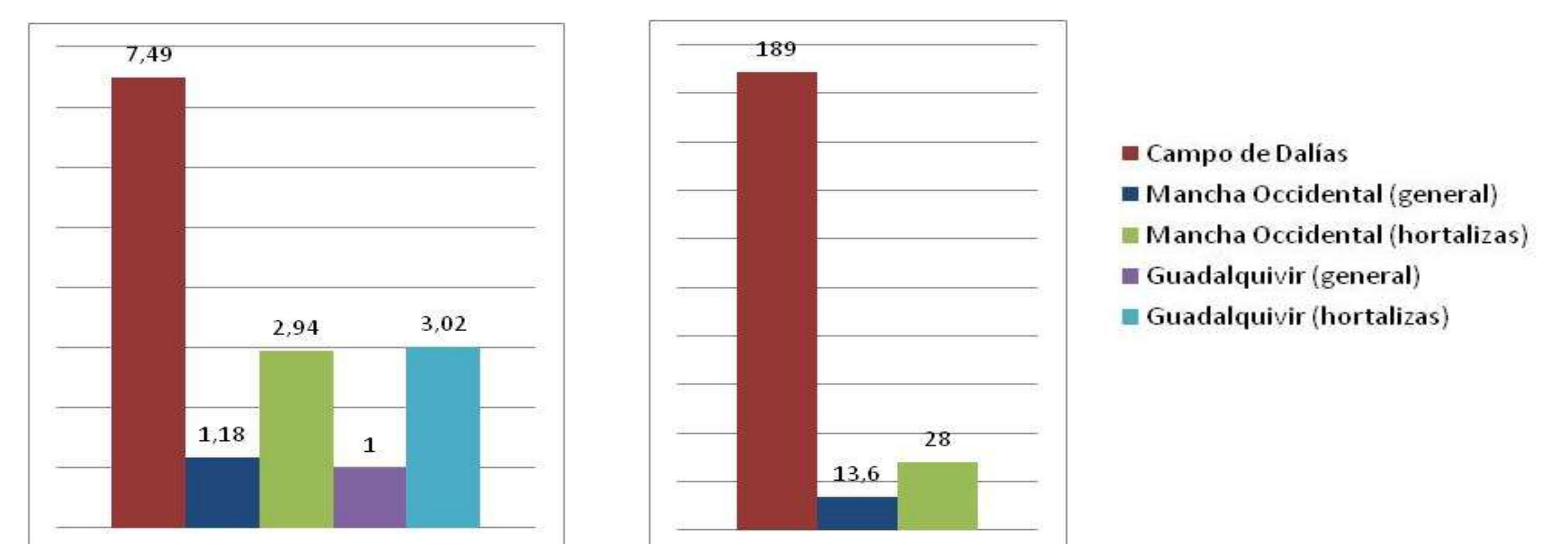
PRINCIPALES PROBLEMAS

Contaminación: 1) de nitratos por origen agrario; 2) por fitosanitarios; 3) por vertido de aguas residuales urbanas; 4) de origen industrial y otros.
5) Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN

- 1) Elaboración del plan de explotación de acuífero sobreexplotado pendiente y constitución de comunidad de usuarios.
- 2) Fomento del uso de los recursos generados por desalación de agua de mar y aumento de la capacidad de desalación.
- 3) Fomento de actuaciones de reutilización de recursos generados para riegos agrícolas, usos industriales, usos urbanos no prioritarios y campos de golf.
- 4) Plan de mejora y modernización de regadíos.
- 5) Revisión y actualización de las principales infraestructuras previstas para incremento de regulación.
- 6) Continuación de los Programas de Control y seguimiento de las medidas adoptadas frente a la contaminación por nitratos en zonas declaradas como vulnerables a la contaminación.
- 7) Adecuación de las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales para que cumplan con los requisitos de la Directiva.

OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES: Buen estado en 2027.



Fuente: elaboración propia con datos de Tolón et al. (2010) y MARM (2009).

El **tamaño medio de una explotación agraria es de 1,7 ha**, lo que constituye un caso destacable en la repartición de la riqueza: los ingresos generados en la zona benefician a unos **11.200 regantes**. Además estas cifras no incluyen los **empleos indirectos** generados en las actividades asociadas a la producción agraria.

Coste del agua, desalación y otras perspectivas

Frente a la degradación del recurso subterráneo, se plantean otras fuentes de agua, como la **desalación**. El alto valor de la producción y el **bajo coste del agua para los regantes** (unos 5% de los costos) hace viable la inversión. De hecho las preocupaciones actuales están más ligadas a la **evolución del mercado y de los precios de los inputs**, factores claves a la hora de evaluar el futuro del sector.

Referencias

- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. (2011) *The water footprint assessment manual: Setting the global standard*, Earthscan, London, UK.
- Junta de Andalucía (2010a) *Acuíferos poniente, un tesoro oculto bajo tus pies*, Agencia Andaluza del Agua, Sevilla, 96pp.
- Junta de Andalucía (2010b) *Inventario de regadío de Andalucía de 2008*. CD-ROM. Consejería de Agricultura y pesca, Sevilla.
- Junta de Andalucía (2010c) *Fichas Resumen de las masas de agua, PPHDH de las Cuenclas mediterráneas andaluzas*, Agencia Andaluza del Agua, Sevilla
- MARM (2010) *Anuario de Estadística 2009, Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*, Madrid

- Salmoral, G., Dumont, A., Aldaya M.M., Rodríguez-Casado R., Garrido A. and Llamas M.R. (2011) *Análisis de la huella hídrica extendida de la cuenca del Guadalquivir*, SHAN Número 3, Fundación Botín. Observatorio Del Agua, Santander. On line: www.huellahidrica.org/Reports/Salmoral-et-al-2011.pdf
- Sistema Automático de Información Hidrológica de la Cuenca del Guadalquivir (2011) *Datos medios embalse Benínar*, Comunicación personal
- Tolón Becerra A., Lastra Bravo X. (2010) *La agricultura intensiva del poniente almeriense, Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental*, M+A. Revista Electrónica de Medioambiente