

# DIGITALIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA: UN CASO DE ÉXITO

Martínez-Madrid, M., Del Amor Saavedra, P., Soto-García, M.

*Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena*

## RESUMEN

La Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC), con 41.166 hectáreas de superficie regable y 9.276 comuneros, constituye una de las comunidades de regantes más extensas y tecnificadas de Europa. Esta comunicación presenta su experiencia como caso de éxito en la integración de la digitalización avanzada de la gestión del agua con la explotación conjunta de un *mix* de recursos hídricos —aguas del Trasvase Tajo-Segura, agua marina desalada, aguas regeneradas y aguas de la Cuenca del Segura— y el uso creciente de energías renovables. La modernización, ejecutada en tres fases entre 1996 y 2010 con una inversión de 34 millones de euros, permitió la implantación de sistemas SCADA, SIG, aplicaciones web y móviles, alcanzando una eficiencia media de distribución superior al 96%. El modelo de gestión integrada, combinado con tecnologías de agricultura de precisión e inteligencia artificial, posiciona a la CRCC como referente en sostenibilidad hídrica, energética y medioambiental.

**Palabras clave:** digitalización, gestión integrada de recursos hídricos, energías renovables, comunidad de regantes, Trasvase Tajo-Segura, desalinización, reutilización, agricultura de precisión.

## 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura de regadío española afronta desafíos de creciente complejidad, con unas expectativas de menor disponibilidad de agua, un incremento sostenido de los costes de producción y unas exigencias medioambientales cada vez más estrictas. En este contexto, las comunidades de regantes, que distribuyen el agua al 70% de la superficie regable del país, desempeñan un papel determinante en una agricultura del regadío totalmente sostenible (social, económica y medioambiental).

La CRCC, ubicada en la comarca del Campo de Cartagena (Región de Murcia), opera en un clima mediterráneo semiárido con una precipitación media anual de apenas 300 mm. Su actividad genera un valor añadido bruto de casi 2.800 millones de euros anuales, emplea a unos 47.400 trabajadores y representa el 37% del PIB comarcal (Del Villar *et al.*, 2020). La fuerte dependencia del Trasvase Tajo-Segura —del que históricamente solo se ha podido disponer del 48,4% de la dotación— y la previsión de una reducción adicional de hasta el 46%

para 2027, han impulsado una estrategia integral de diversificación de fuentes, digitalización y eficiencia energética.

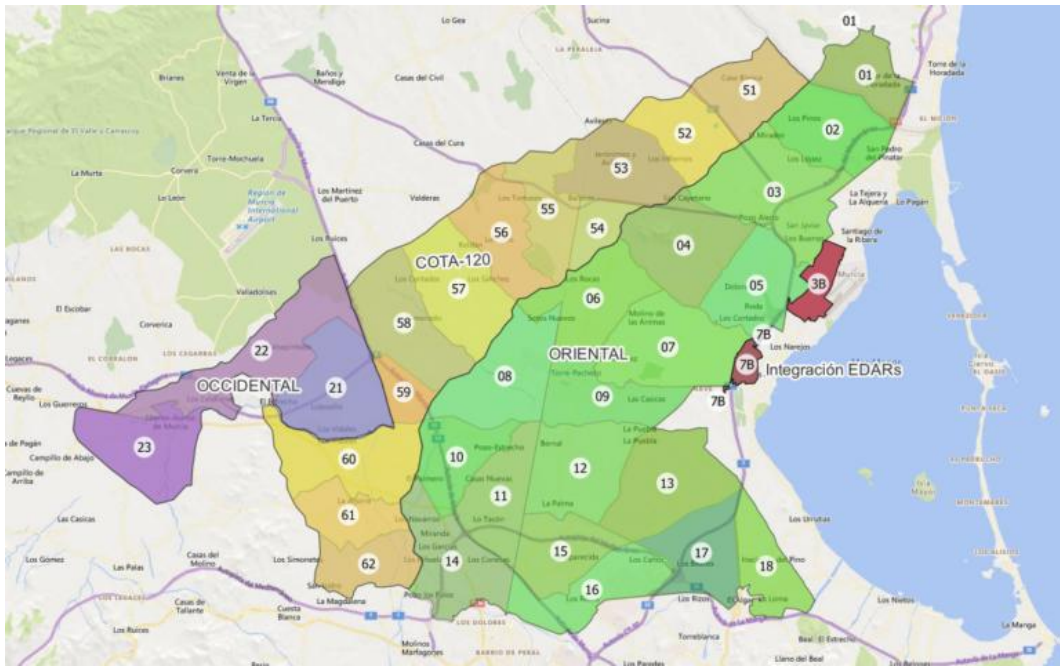


Figura 1. Mapa de la zona regable del Campo de Cartagena (CRCC, 2026).

## 2. EXPLOTACIÓN CONJUNTA DEL MIX DE RECURSOS HÍDRICOS

La CRCC realiza una explotación conjunta y coordinada de todos los recursos hídricos disponibles, mezclándolos en el Canal Principal del Campo de Cartagena (64 km de longitud).

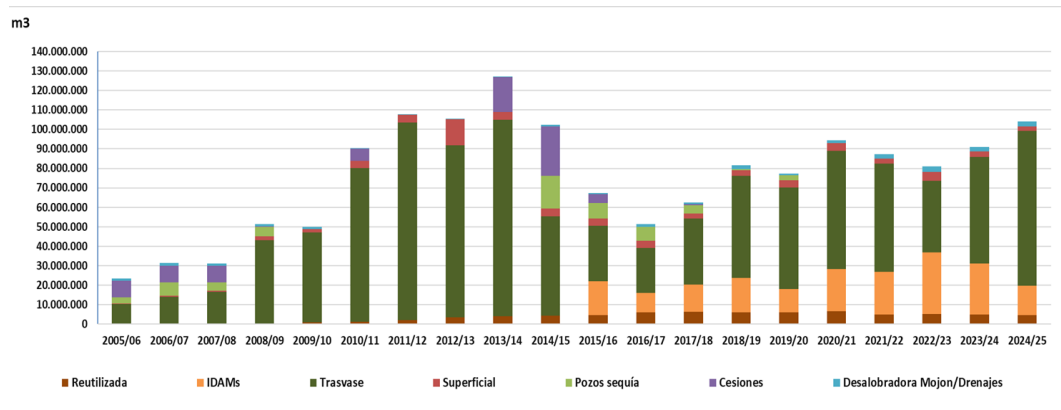


Figura 2. Evolución de las fuentes de agua distribuidas por la CRCC (m³).

Este mix de recursos hídricos está formado por las siguientes fuentes: el Traslase Tajo-Segura, el agua marina desalinizada de las IDAMs de Torre Vieja y Escombreras, las aguas regeneradas procedentes de 7 EDARs, las aguas de la Cuenca del Segura, y las aguas subterráneas del acuífero cuaternario (red de drenaje de la Desalobrador del Mojon).

El agua del Trasvase Tajo-Segura, con altos contenidos de calcio y magnesio y nivel mínimo de boro, sodio y cloro, actúa como vector de mezcla esencial. Su combinación con el agua desalinizada reduce el alto coste de este recurso, mientras que su mezcla con las aguas regeneradas procedentes de las EDARs de la costa y del acuífero cuaternario —que presentan conductividades eléctricas elevadas— permite su aprovechamiento para riego. Sin esta explotación conjunta, las aguas de alta salinidad no podrían aplicarse al riego y alcanzarían el Mar Menor, con el consiguiente daño medioambiental.

### 3. DIGITALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA

La modernización de la CRCC se desarrolló en tres fases entre 1996 y 2010, con una inversión total de 34 millones de euros. Consistió fundamentalmente en la sustitución de elementos de control manual por dispositivos preparados para el telecontrol, la instalación de equipos de medida en balsas y en la red de distribución, la agrupación de estaciones de bombeo, el aumento de la capacidad de almacenamiento y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la gestión integral del riego.

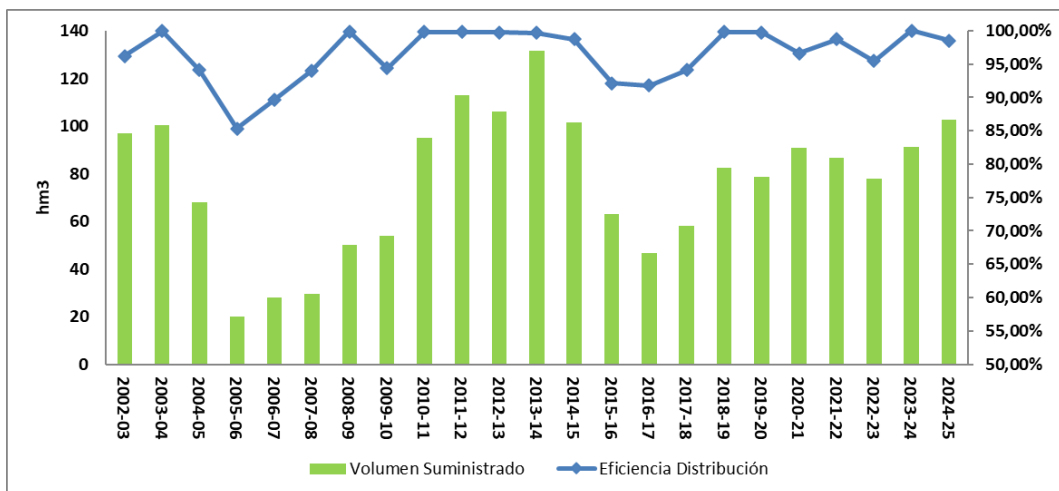


Figura 3. Evolución de la eficiencia de distribución de la CRCC (%).

El sistema de gestión actual integra múltiples aplicaciones: CENTUR (censo y gestión del riego), QGIS (edición SIG), iFIX (control SCADA), BASE (gestión contable), aplicaciones web (gestión del agua, celadores, incidencias, WikiCRCC y WebGIS) y aplicaciones móviles. La red de 1.033 km de tuberías, 25 balsas de riego (2,5 hm³ de capacidad) y 7.014 tomas de riego está completamente monitorizada, lo que permite la gestión en tiempo real de caudales, volúmenes, presiones y conductividad eléctrica del agua.

Como resultado, la CRCC ha alcanzado una eficiencia media de distribución superior al 96% para el periodo 2002-2025, valor que refleja un funcionamiento excelente del sistema. Además, la asignación de agua por cupos (m³/ha) garantiza la equidad entre los comuneros en un contexto de déficit hídrico estructural.

#### **4. AGRICULTURA DE PRECISIÓN**

La CRCC ha incorporado tecnologías avanzadas de agricultura de precisión. El proyecto de implantación de tecnologías de precisión y control del acuífero, promovido por la CARM y finalizado en 2022, ha dotado a la zona regable de una red de con 1.013 sondas que proporcionan información en continuo del contenido de agua en el suelo, la conductividad eléctrica, la temperatura y variables agroclimáticas. Complementariamente, el convenio con la Universidad Politécnica de Cartagena ha permitido implantar una plataforma de gestión sostenible de la fertirrigación, integrando vuelos de dron con cámara multiespectral y teledetección satelital. En el ámbito del control de las aguas subterráneas, la participación de la CRCC en los proyectos europeos AQUIFER y CLEPSYDRA ha posibilitado la monitorización en tiempo real y la modelización del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena.

Este compromiso por el regadío inteligente se concreta en el proyecto de Digitalización del Regadío en el Entorno Agrícola del Mar Menor—, seleccionado en el PERTE de Digitalización del regadío, programa promovido por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Sus actuaciones ya adjudicadas incluyen un SIG avanzado integrado con SCADA y ERP, monitorización de humedad de suelo (teledetección) con modelización predictiva, renovación de contadores por equipos electromagnéticos y una nueva plataforma de gestión unificada. En una segunda fase, se ha incorporado además la monitorización de lixiviados de nitratos en 20 puntos de la red, con alarma temprana, para proteger el acuífero del Campo de Cartagena.

#### **5. ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

El consumo energético constituye uno de los principales costes operativos de la CRCC, especialmente vinculado a las estaciones de bombeo y a la integración de recursos no convencionales como el agua desalada. Las TIC desempeñan un papel clave en la reducción del consumo y coste energético, al permitir el seguimiento en tiempo real de las instalaciones y el empleo de indicadores de gestión energética. Un seguimiento periódico permite detectar anomalías, evitar que los equipos trabajen con bajas eficiencias durante periodos de coste energético elevado y optimizar el funcionamiento de los grupos de bombeo y los niveles de las balsas de riego. La CRCC está ejecutando un plan de transición hacia las energías renovables cuyo hito más visible son las instalaciones fotovoltaicas flotantes de la balsa de Trinchera (1.287 kWp) y la balsa de Cola (1.560 kWp), proyectos financiados con fondos europeos Next Generation EU, con apoyo de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Las obras de la balsa de la Trinchera concluyeron en noviembre de 2024, y la de la balsa de Cola en noviembre de 2025.



Figura 4. Estación fotovoltaica flotante balsa de Cola.

## 6. CONCLUSIONES

La experiencia de la CRCC demuestra que la integración de la digitalización avanzada con la explotación conjunta de un *mix* diversificado de recursos hídricos y el uso de energías renovables constituye un modelo viable y replicable para afrontar los retos del regadío español. Los principales logros alcanzados son: una eficiencia de distribución superior al 96%, la gestión integrada en tiempo real de recursos convencionales y no convencionales, la implantación de agricultura de precisión, y el avance hacia la autosuficiencia energética. Estos resultados evidencian que la innovación tecnológica, la diversificación de fuentes hídricas y el compromiso medioambiental son pilares indispensables para garantizar la sostenibilidad económica, social y ecológica del regadío a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Alcón F., De Miguel M.D., Fernández-Zamudio M.A. (2006). *Modelización de la difusión de la tecnología de riego localizado en el Campo de Cartagena. Estudios Agrosociales y Pesqueros* 210.
- Berbel, J., Gutiérrez-Martín, C. (2017). *Efectos de la modernización de regadíos en España. Serie Economía*, 30. CAJAMAR.
- CRCC (2026). *Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena*. <https://www.crcc.es/>
- Del Villar, A., Ortiz, M.I.L., Melgarejo, J. (2020). *Valoración económica de las actividades agrarias en el Campo de Cartagena. Universidad de Alcalá / Universidad de Alicante*.
- Martínez Álvarez, V., Martín Górriz, B. (2014). *Antecedentes y problemática de la aplicación de agua marina desalinizada al riego agrícola. UPCT*.
- Soto-García, M. (2024). *La digitalización del regadío. Experiencia de la CRCC. Boletín Intercuencias*, 79.
- Soto-García, M., Martínez, V., Martín, B. (2014). *El regadío en la Región de Murcia. SCRATS*.