



DIAGNÓSTICO SOBRE LAS NECESIDADES DE AGUA EN ANDALUCÍA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES INFORME EJECUTIVO



Colaboran:



ABENGOA



La Comisión del Agua de la Asociación de Empresarios del Sur de España (CESUR), tiene entre sus objetivos el diseño de un plan estratégico a largo plazo para satisfacer las necesidades de agua en los sectores agroindustrial, el agro, la industria, el turismo y el abastecimiento urbano de Andalucía. En este marco, ha llevado a cabo, a través de PROMA, Proyectos de Ingeniería Ambiental, un diagnóstico sobre las necesidades de agua en Andalucía con el fin de realizar una serie de propuestas de actuaciones que vengan a satisfacer esa demanda.

La crisis del cambio climático está intrínsecamente relacionada con el agua, dado que la variabilidad del ciclo del agua aumentará por el aumento de fenómenos meteorológicos extremos, reduciendo la capacidad de previsión sobre la disponibilidad de recursos hídricos y disminuyendo la calidad del agua. Esta situación obliga a adoptar un enfoque integrado del cambio climático y la gestión de los recursos hídricos en la formulación de políticas y la planificación climáticas a escala nacional y regional.

El aumento del estrés hídrico y la satisfacción de la demanda futura exigirán tomar decisiones cada vez más difíciles sobre la distribución de los recursos hídricos entre los diferentes usos posibles del agua, incluidas las actividades de mitigación y adaptación al cambio climático. Para lograr un futuro sostenible, los recursos hídricos deben analizarse desde la perspectiva de la resiliencia ante los efectos del cambio climático aplicando los principios de la economía circular a la gestión integrada.

Para hacer frente a esta situación, se requieren mayores inversiones que lleven a mejorar los datos hidrológicos. Se debe asegurar, igualmente, el compromiso de todas las partes interesadas, incluidos el sector privado y la sociedad civil.

En este trabajo se realiza un diagnóstico sobre las necesidades de agua en Andalucía por ámbito territorial a partir de la disponibilidad y consumo de agua, con el fin de obtener los datos necesarios para posteriormente proponer actuaciones que permitan paliar la escasez de agua en aquellas áreas deficitarias.

El estudio se ha desarrollado bajo diferentes niveles territoriales (nivel regional, nivel de cuenca hidrográfica, provincial, comarcal y municipal), estructurándose en cuatro puntos en los que se analiza secuencialmente la disponibilidad de agua, la demanda de agua, las necesidades hídricas y las actuaciones propuestas.

En el territorio andaluz están presentes, ordenadas de mayor a menor superficie ocupada, las cuencas del Guadalquivir, Cuencas Mediterráneas Andaluzas, Guadalete y Bárbate, Tinto, Odiel y Piedras, Guadiana y Segura. En relación con la distribución administrativa, las ocho provincias de Andalucía cuentan con un total de 771 municipios que pertenecen a 56 comarcas.



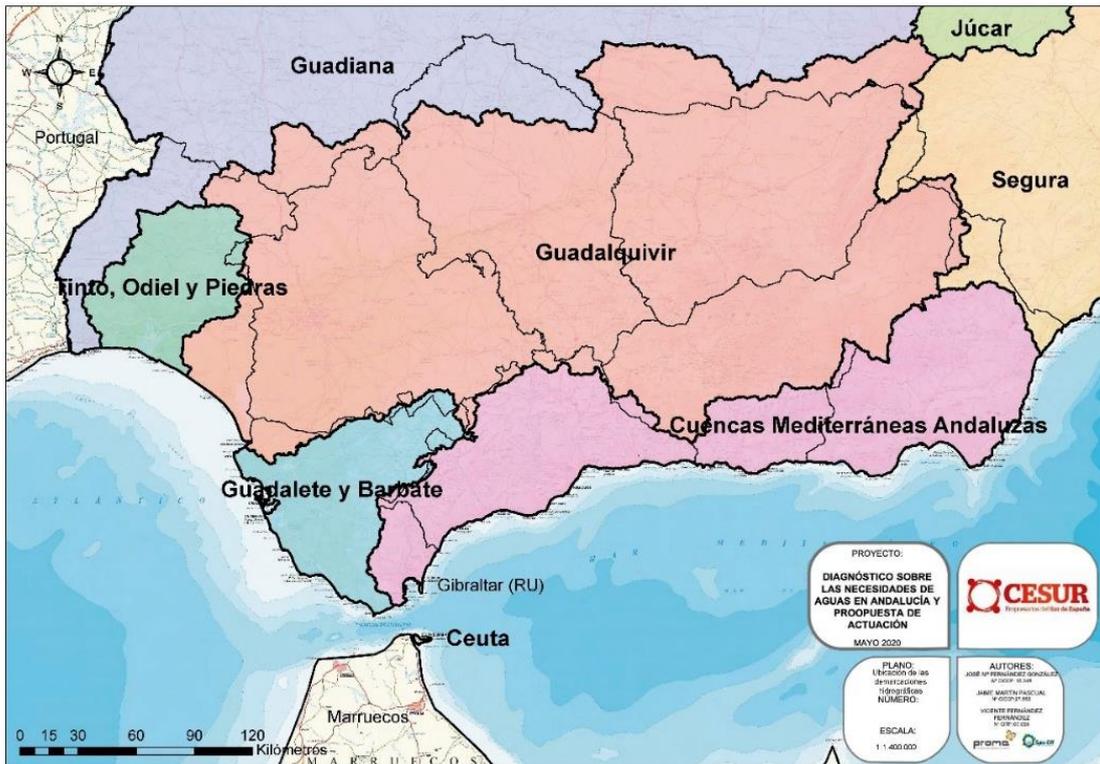


Imagen 1: Cuenca hidrográficas en Andalucía

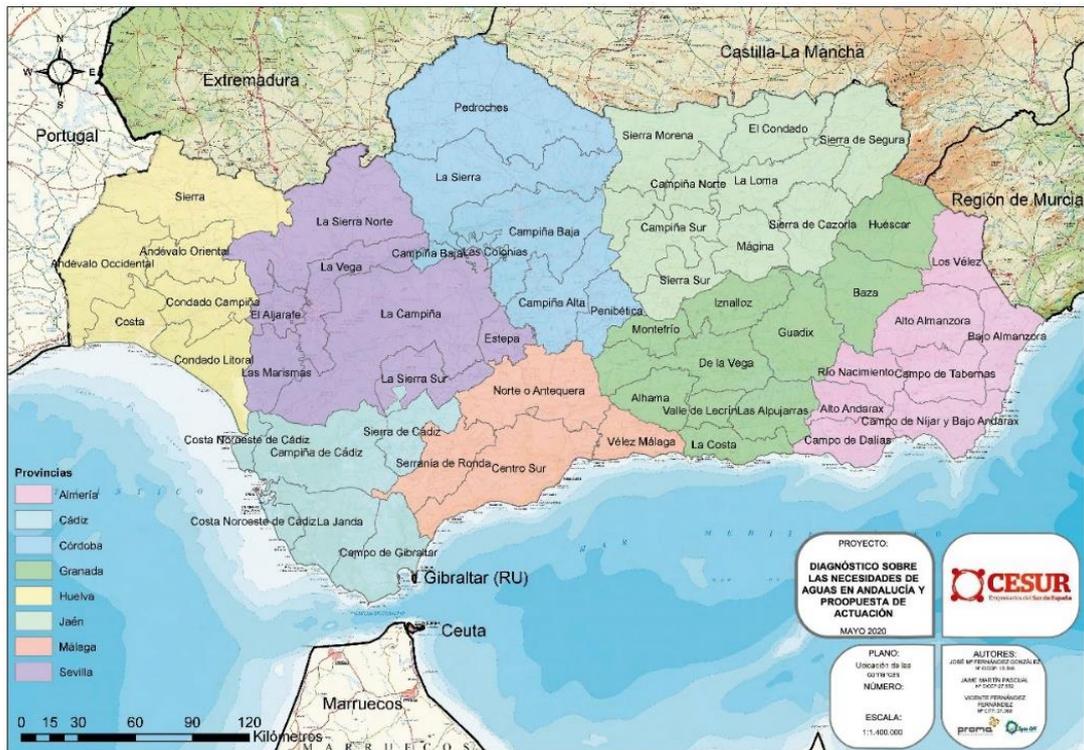


Imagen 2: Provincias y comarcas de Andalucía.



DISPONIBILIDAD DE MASAS DE AGUA Y FUENTES PUNTUALES DE APORTACIÓN EN ANDALUCÍA

En este apartado se contabiliza el agua de los recursos hídricos internos naturales y de las aportaciones puntuales, con el fin de obtener la disponibilidad de agua total. Para este fin, se han calculado los recursos hídricos internos naturales cuantificando el volumen de agua superficial y subterránea, sin medir el volumen de agua del caudal ecológico (caudal necesario para preservar el paisaje, la flora y la fauna, las funciones ambientales y la amortiguación de los extremos climatológicos e hidrológicos). El volumen de agua disponible como recursos hídricos internos ha sido obtenido a partir de la información publicada en los planes de cuenca, y a partir de ellos, mediante algebra de mapas se ha estimado el volumen disponible por comarcas. Así mismo, se han considerados los recursos hídricos externos, tales como trasvases, los cuales, aunque no afectan en gran medida a escala regional si pueden suponer un importante efecto a escala local en los municipios afectados.

Por otro lado, se calculan las aportaciones puntuales de las Estaciones de Aguas Residuales (EDAR) que estén provistas de unas instalaciones (instalaciones que posean un tratamiento terciario en el que se capacite al agua para ser reutilizada con fines de riego de cultivos, baldeo de calles, industrias, etc.) capaces de obtener agua regenerada. Para los cálculos de disponibilidad de agua que pueden aportar las EDAR se ha utilizado el inventario de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) del 2017, desarrollado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Además, se incluye en las aportaciones puntuales el volumen de agua obtenido por las desaladoras tomando los datos de infraestructuras hidráulicas (2011), proporcionado por la Red de Información Ambiental de Andalucía.

Tabla 1: Disponibilidad de agua en $\text{dam}^3/\text{año}$ por provincia.

Provincia	Superficie (ha)	Recursos hídricos	Desalación	Reutilización	Total
Almería	876.911	241.016	13.042	87	254.146
Cádiz	744.144	455.920	0	7.305	463.226
Córdoba	1.376.918	955.608	0	0	955.608
Granada	1.263.775	920.755	0	2.617	923.372
Huelva	1.014.296	740.375	0	1.145	741.521
Jaén	1.347.937	941.423	0	136	941.559
Málaga	730.710	480.543	11.219	30.179	521.943
Sevilla	1.404.484	1.661.364	0	6.787	1.668.151
Total	8.759.179	6.397.007	24.262	48.257	6.469.527

Por provincias, Sevilla es la que presenta una mayor disponibilidad con el 25,78 % del total de región mientras que Almería es la provincia con menor disponibilidad (3,73 %). A nivel municipal destacan los municipios de la Comarca Bajo Almanzora (Almería) como los que presentan menor disponibilidad de agua por hectárea ($0,16 \text{ dam}^3/\text{ha.año}$), mientras que algunas comarcas ubicadas en la provincia de Sevilla disponen del mayor volumen de agua por unidad de superficie como son La Vega con $3,84 \text{ dam}^3/\text{ha.año}$ o Estepa con $2,12 \text{ dam}^3/\text{ha.año}$.



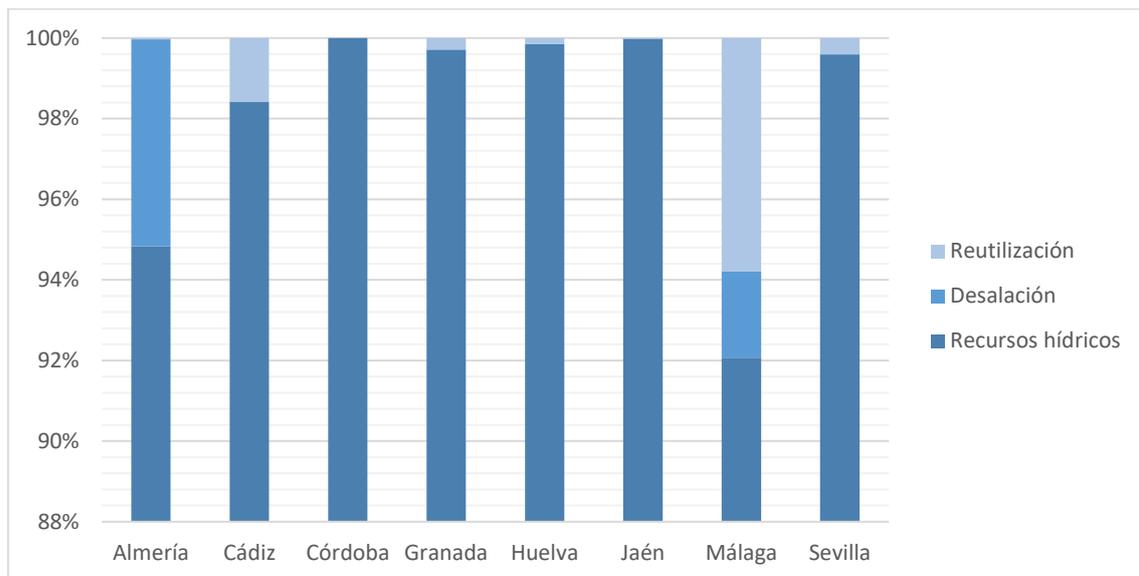


Imagen 3: Distribución de recursos hídricos por provincia.

A nivel de cuencas hidrográficas en el territorio andaluz, la cuenca con mayor disponibilidad de agua es la del Guadalquivir (4.111.661 dam³/año), mientras que la que presenta menor es la del Segura (65.985 dam³/año), aunque obviamente estos valores están íntimamente relacionados con la superficie. En relación con la procedencia de las aguas, las Cuencas Mediterráneas Andaluzas son las que mayor relación de agua procedente de la reutilización y la desalación presentan.

Tabla 2: Disponibilidad de agua en dam³/año por cuenca hidrográfica.

Cuencas hidrográficas	Superficie (ha)	Recursos hídricos internos	Desalación	Reutilización	Total
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	1.791.353	1.032.814	23.560	33.162	1.089.536
Guadalete y Barbate	593.795	393.100	0	5.549	398.650
Guadalquivir	5.156.258	4.103.347	0	8.314	4.111.661
Guadiana	561.505	465.349	0	0	465.349
Segura	180.549	65.196	702	87	65.985
Tinto, Odiel y Piedras	475.718	337.201	0	1.145	338.346
Total	8.759.179	6.397.008	24.262	48.257	6.469.527



DEMANDAS DE AGUA EN ANDALUCÍA

A continuación, se cuantifican las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones significativas en el estado de las aguas. En estos usos, habitualmente se incluyen el consumo urbano (suministro de agua para el sector hotelero, comercial, doméstico, baldeo de calles, parques y jardines, y otro tipo de usos), turismo y ocio (riego de los campos de golf y necesidades de agua de los parques temáticos), regadío y usos agrarios (riego de los cultivos, tratamientos de fitosanitarios, etc.), el uso ganadero (consumo de agua por el ganado) y el uso industrial (agua consumida en los diferentes procesos industriales).

Tabla 3: Demanda de agua en Andalucía por provincia.

Provincia	Agrícola (dam ³ /año)	Ganadero (dam ³ /año)	Industrial (dam ³ /año)	Turismo y ocio (dam ³ /año)	Urbano (dam ³ /año)	Total (dam ³ /año)
Almería	377.553	1.746	4.095	3.739	77.016	464.152
Cádiz	241.491	5.595	29.942	10.604	119.380	407.014
Córdoba	393.697	7.251	7.374	694	73.162	482.181
Granada	572.709	2.359	5.190	1.504	93.256	675.019
Huelva	133.862	3.584	54.052	4.198	49.289	244.988
Jaén	546.416	2.259	9.381	186	56.001	614.245
Málaga	241.785	2.361	3.258	22.186	206.713	476.305
Sevilla	1.171.998	5.578	22.472	2.207	184.800	1.387.057
Total	3.679.515	30.737	135.768	45.321	859.621	4.750.964

A nivel regional destaca el consumo agrícola, el cual supone aproximadamente 3.679.515 dam³/año sobre el total consumido de 4.750.964 dam³/año tal y como muestra la Imagen 4.

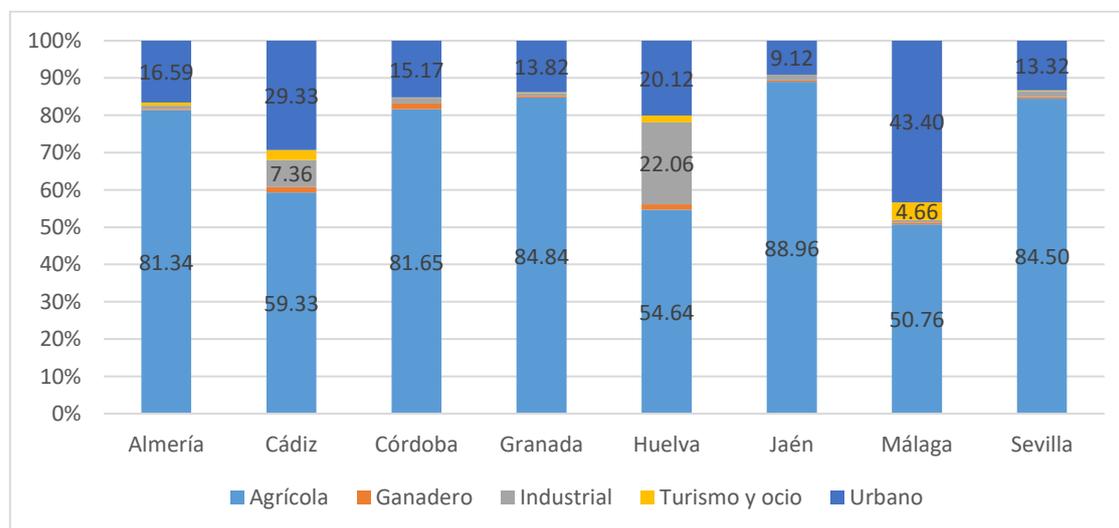


Imagen 4: Distribución de la demanda de agua en Andalucía

La provincia que aglutina un mayor consumo es Sevilla, que supone aproximadamente un 30 % del consumo de toda la región, debido principalmente a la elevada cantidad de zonas agrícolas regables. En el lado opuesto, destacan las provincias de Cádiz y Huelva al presentar el menor consumo de agua. En términos medios, el consumo por unidad de superficie es de 0,54 dam³/ha.año en Andalucía, aunque, como se muestra en la Imagen 5 existen zonas con un consumo muy superior a este valor medio tales como las sevillanas comarcas de La Vega



(2,65 dam³/ha.año) o Las Marismas (2,06 dam³/ha.año) mientras que otras comarcas como la de Los Vélez (Almería), o la Sierra (Huelva), destacan por su bajo consumo de 0,04 dam³/ha.año.

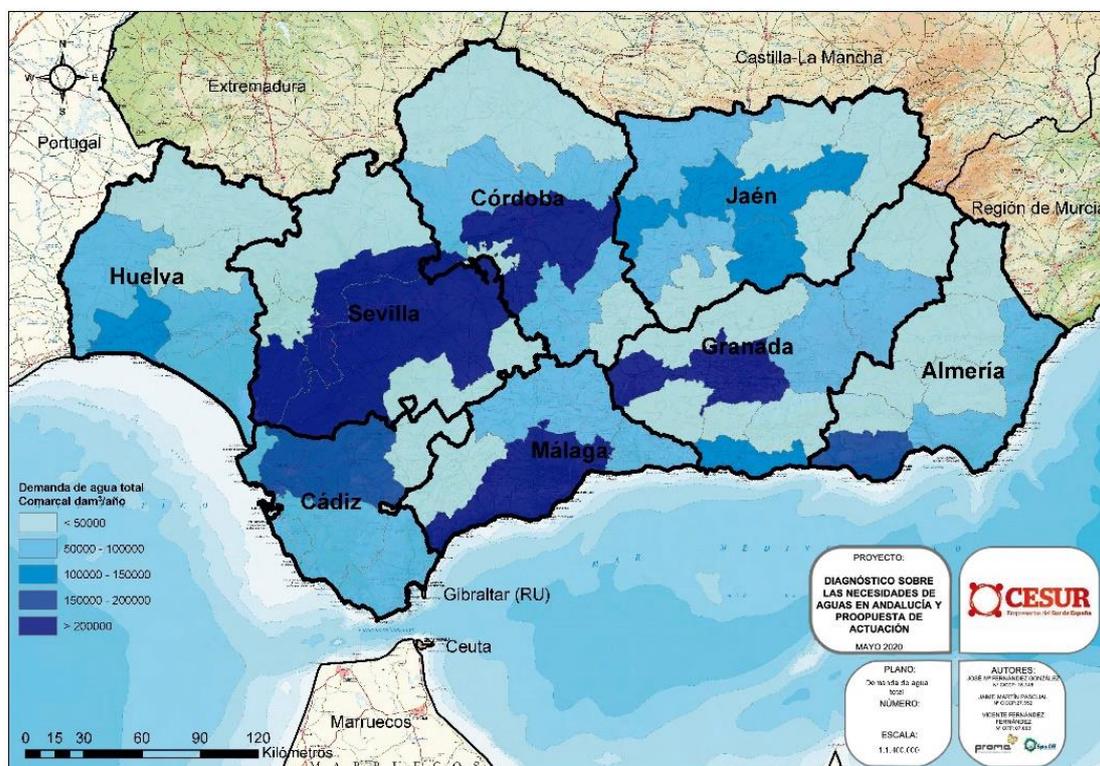


Imagen 5: Demanda de agua total a nivel comarcal.

ANÁLISIS DE NECESIDADES: BALANCE HÍDRICO

Una vez conocidas la disponibilidad y el consumo de agua se ha realizado un balance hídrico, calculado como diferencia entre ambos factores, obteniéndose las zonas en las que existe un déficit hídrico o, por el contrario, las zonas que presentan un superávit. **A nivel regional la comunidad autónoma presenta un consumo de 0,54 dam³/ha.año frente a una disponibilidad de 0,74 dam³/ha.año lo que muestra que en términos medios la Comunidad Autónoma podría hacer frente a su consumo.**

Tabla 4: Balance hídrico por provincia.

Provincia	Superficie (ha)	Disponibilidad de agua (dam ³ /año)	Demanda de agua (dam ³ /año)	Balance (dam ³ /año)	Balance %
Almería	876.911	254.146	464.152	-210.005	-45,25
Cádiz	744.144	463.225	407.014	56.211	13,81
Córdoba	1.376.918	955.608	482.181	473.426	98,18
Granada	1.263.775	923.372	675.019	248.352	36,79
Huelva	1.014.296	741.520	244.988	496.532	202,68
Jaén	1.347.937	941.559	614.245	327.314	53,29
Málaga	730.710	521.942	476.305	45.637	9,58
Sevilla	1.404.484	1.668.151	1.387.057	281.093	20,27
Total	8.759.179,50	6.469.526,79	4.750.964,39	1.718.562,39	36,17



Costa del Sol, la Desaladora en el Bajo Almanzora, la Reparación del canal de la zona regable del Bembénzar, el Proyecto de ampliación red arterial de distribución en la Campiña, la Mejora del sistema de abastecimiento en Alta a los municipios del Consorcio Plan Écija, Proyecto de rehabilitación de arterias para el abastecimiento de Córdoba, el Proyecto de las obras de modernización de la zona regable del bajo Guadalquivir, el Proyecto de modernización de la zona regable del Genil, la Mejora de infraestructuras e instalaciones de modernización de regadío y la Presa de Alcolea.

Además de éstas en el *Acuerdo de 16 de junio de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se declaran de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía obras hidráulicas destinadas a paliar la sequía y garantizar el abastecimiento en alta en determinadas zonas de Andalucía* se establecían una serie de infraestructuras de abastecimiento en alta para paliar los efectos negativos producidos por la sequía y garantizar el abastecimiento humano en alta, ya que muchas poblaciones se abastecen exclusivamente de recursos subterráneos, que se ven afectados por el déficit pluviométrico que afecta directamente a la recarga de los acuíferos.

En **cuanto a la Agricultura**, en los últimos 20 años el consumo de agua ha disminuido sustancialmente debido a la importante inversión para la modernización de sistemas de riego que se ha llevado a cabo, alcanzando una mayor eficiencia y productividad. Sin embargo, es importante continuar con estos esfuerzos con el fin de mantener a la agricultura como una de las locomotoras económicas de la comunidad autónoma.

En el contexto de políticas europeas es especialmente necesario para el futuro de la agricultura de riego, la coordinación de las políticas de gestión de agua con las políticas agrarias, diseñadas para preservar la sostenibilidad de los recursos y espacios naturales, de agua y tierra, así como para la protección del medioambiente y de la biodiversidad. Igualmente, la política agraria europea, común para todos los estados miembros, incluye de forma creciente, objetivos específicos y condicionantes de protección de los recursos naturales y la biodiversidad en territorios y sistemas agrarios concretos.

Además de las políticas de modernización, es necesario introducir en su gestión los nuevos paradigmas de economía circular y digitalización de la agricultura que permitan una utilización más eficiente del recurso hídrico. En este sentido destacan los sistemas de sonorización y teledetección aplicados a la agricultura que, a través del conocimiento en tiempo real de las condiciones presentes en la zona agrícola y el big data, adaptan el consumo a las necesidades hídricas de los cultivos.

Partiendo de las líneas estratégicas y medidas necesarias para impulsar la transformación digital, así como los instrumentos previstos para su implementación definidos en la Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio natural del Ministerio de Agricultura, Pesca y del Medio Rural, es necesario definir programas específicos que permitan incorporar acciones concretas en la agricultura de Andalucía que permitan mantener al sector de forma autosuficiente.

Respecto la **reutilización de agua residual**, factor fundamental en aquellas zonas con déficit hídrico y cuyas aguas tratadas son vertidas al litoral, se han seleccionado aquellas propuestas que plantean la construcción de nuevas EDAR con tratamiento terciario para la reutilización del agua, las que contemplan ampliar el volumen de agua de reutilización, así como las que



incluyen la realización de conducciones para la canalización de agua con destino final al riego, teniendo en cuenta que este tipo de actuaciones, además de aportar una mayor disponibilidad de agua, también implican una mejora en la calidad de agua y otros aspectos ambientales.

En cuanto a la **tarificación del agua**, es importante aplicar el principio de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, que queda recogido en la Directiva Marco del Agua, haciendo las inversiones necesarias para el mantenimiento y optimización de las instalaciones. Una armonización coherente de las tarifas, aplicadas sobre criterios objetivos, podría ser un instrumento eficiente para el sector de abastecimiento de aguas.

En definitiva, la búsqueda de la sostenibilidad de nuestros recursos hídricos lleva aparejado un **modelo de gestión** que incluya la digitalización, la construcción de nuevas infraestructuras y el mantenimiento permanente de las existentes priorizando la reutilización de agua en aquellos ámbitos en los que permita mejorar la disponibilidad del agua.

Una comunidad, como la de Andalucía, podría mejorar sustancialmente la creación de nuevos recursos económicos y de empleo, sobre la base de la Agricultura y el turismo, con los nuevos recursos de agua que se obtendrían con la aplicación de las propuestas recogidas en este informe.

